

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**«HAYVONLAR FIZIOLOGIYASI, BIOKIMYOSI VA PATOLOGIK
FIZIOLOGIYASI» KAFEDRASI**



“TASDIQLAYMAN”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor
qishloq xo'jalik fanlari doktori,
professor **A.A.Elmurodov**

2025 yil

“HAYVONLAR BIOKIMYOSI”

FANI BO'YICHA

O'QUV USLUBIY MAJMUUA

Bilim sohasi: 800000 – Qishloq, o'rmon, baliq xo'jaligi va veterinariya

Ta'lim sohasi: 840000 – Veterinariya

Ta'lim yo'nalishi: 60840300 – Veterinariya sanitariya ekspertizasi

Samarqand - 2025

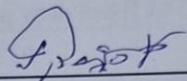
Fanning o'quv-uslubiy majmuasi tasdiqlangan o'quv reja, ishchi o'quv reja, o'quv dasturi va sillabusi (ishchi o'quv dasturi)ga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

- | | |
|--------------------------|--|
| R.F.Ro'ziqulov | – “Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiya” kafedrasini mudiri, v.f.n., professor v.b |
| S.A.Aliyarov | – “Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiya” kafedrasining assistenti. |
| G.B.Ubaydullayeva | – “Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiya” kafedrasining assistenti. |
| B.A.Hayitova | – “Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiya” kafedrasining assistenti. |

**“HAYVONLAR BIOKIMYOSI” FANINING
O'QUV-USLUBIY MAJMUASI:**

«Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiyasi» kafedrasining 2025 yil “ 26 ” avgustdagi “ 1 ” -son yig'ilishida muhokamadan o'tgan hamda fakultet kengashida muhokama etish va o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya qilish uchun taqdim etilgan (1- bayonnoma).

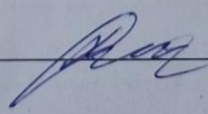
Kafedra mudiri, v.f.n., professor v.b.  Ro'ziqulov R.F

"Veterinariya diagnostikasi va oziq-ovqat xavfsizligi" fakulteti Kengashining 2025 yil “ 27 ” avgustdagi “ 1 ” -son yig'ilishida muhokama etilgan va o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya qilingan (1- bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi, v.f.b.f.d. (PhD)  Kurbanov F.E.

Kelishildi:

O'quv-uslubiy boshqarma
boshlig'i, v.f.n., dotsent.

 Sh.X. Qurbonov

M U N D A R I J A

№	Ma'lumotlar	bet
I	Fanning o'quv dasturi	4
II	Fanning sillabusi (ishchi o'quv dasturi)	15
III	Fanning asosiy o'quv materiallari:	23
3.1	Ma'ruza mashg'ulotlari uchun o'quv materiallari	24
3.2	Laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv materiallari	215
3.3	Mustaqil ta'lim bo'yicha o'quv materiallari	291
3.4	Fan bo'yicha glossariy (o'zbek, rus, ingliz tillarida)	294
IV	Fan bo'yicha o'tkaziladigan attestatsiyalar uchun savollar:	298
4.1	1 OB uchun og'zaki savollar-150 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -75 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta</i>)	299
4.2	2 OB uchun og'zaki savollar-150 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -75 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta</i>)	305
4.3	YaB uchun og'zaki savollar-300 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -150 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-150 ta</i>)	311
4.4	1 OB uchun yozma ish savollari-150 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -75 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta</i>)	322
4.5	2 OB uchun yozma ish savollari-150 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -75 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta</i>)	327
4.6	YaB uchun yozma ish savollari-300 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -150 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-150 ta</i>)	332
4.7	1 OB uchun test savollari-150 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -75 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta</i>)	343
4.8	2 OB uchun test savollari-150 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -75 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta</i>)	364
4.9	YaB uchun test savollari-300 ta (<i>auditoriya darslari bo'yicha -150 ta, mustaqil ta'lim bo'yicha-150 ta</i>)	384
VI	Fan bo'yicha baholash mezonlari	427
VI	Fan bo'yicha tarqatma materiallar	429
VII	O'UMning elektron varyanti	438

Fanning o‘quv dasturi

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

"TASDIQLAYMAN"
Samarqand davlat veterinariya
meditsinasi, chorvachilik va
biotexnologiyalar universiteti
rektori X.B. Yunusov

Ro'yxatga olindi: BD-60840300-1.11
2025 yil "___" _____

2025 yil "___" _____

HAYVONLAR BIOKIMYOSI

O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	800000 –	Qishloq, o'rmon, baliq xo'jaligi va veterinariya
Ta'lim sohasi:	840000 –	Veterinariya
Ta'lim yo'nalishi:	60840300-	Veterinariya sanitariya ekspertizasi

Samarqand – 2025

Fan/modul kodi HB1306		O'quv yili 2025-2026	Semestr 4	ECTS – Kreditlar 6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Hayvonlar biokimyosi		90	90	180
2.	I. Fanning mazmuni Fanning o'qitishdan maqsad - talabalarining bilim darajasini kengaytirishga mo'ljallangan. Fan yutuqlaridan veterinariya, chorvachilik va qishloq xo'jaligini ratsional ravishda kimyolashtirish dolzarb masalalarni o'rgatishdan hamda talabalarda har xil turga mansub bo'lgan hayvonlar organizmidagi va uning ayrim qismlari: sistemalari, organlari, to'qimalari, hujayralarida kechayotgan hayotiy biokimyoviy jarayonlarni va ushbu jarayonlarning hayvonlar turiga, jinsiga, zotiga, yashash sharoitiga, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, biokimyoviy tarkibi, ularda kechadigan biokimyoviy jarayonlarning borishi, asosiy moddalarning qanday o'zgarishini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tadbqiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat. Fanning vazifasi –talabalarni hozirgi zamon yutuqlari bilan tanishtirish; asosiy biokimyoviy jarayonlar va kimyoviy moddalarning reaksiyaga kirishish qobiliyati to'g'risida tushuncha berish zamonaviy biokimyoviy analiz usullarini o'rgatishdan iborat. Fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, hayvonlar organizmida kechayotgan biokimyoviy jarayonlarga, ularning asoslari va qonuniyatlariga, biokimyoviy ko'rsatkichlarni bilish va ularni aniqlashga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyo qarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Hayvonlar biokimyosi fani, uning maqsadi va vazifalari Hayvonlar biokimyosi fanining mazmuni, maqsadi, vazifasi va boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi. Biokimyoning zamonaviy yo'nalishlari va rivojlanish istiqbollari. 2-mavzu. Vitaminlar biokimyosi. Hayvon organizmida vitaminlarning metabolizmi. Vitaminlarning rivojlanish tarixi. Organizmda vitaminlarning biologik ahamiyati. Avitaminoz, gipovitaminoz, gipervitaminoz haqida tushuncha. Vitaminlarning tasniflanishi va nomenklaturasi. Yog'da va suvda eruvchi				

	vitaminlar. Hayvon organizmida vitaminiarnig metabolizmi va biokimyoviy funksiyasi. 3-mavzu. Fermentlarning tuzilishi, bajaradigan vazifalari. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi. Fermentlar haqida tushuncha. Ularning kimyoviy tabiati, tuzilishi va ahamiyati. Xolofermentlar, apoferment, koferment, kofaktor. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi va xossalari. Fermentlar ta'sirining o'ziga xosligi. 4-mavzu. Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Fermentlar faolligining boshqarilishi. Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Fermentativ reaksiyalar tezligiga ta'sir etuvchi omillar. Fermentativ faoliyatning boshqarilishi. Fermentlarni ingibirlanishi. Fermentlarning tasniflanishi va nomlanishi. 5-mavzu. Gormonlar biokimyosi. Gormonlar haqida umumiy tushuncha. Modda va energiya almashinuvini neyrogumoral boshqaruvida gormonlarning roli. Gormonlarning tasniflanishi. Ichki sekretiya bezlari arxitektornikasi, ulardan ajraladigan gormonlarning biologik roli. Gormonlarning kimyoviy tuzilishi va ta'sir etish mexanizmlari. 6-mavzu. Hayvonlar organizmida moddalar va energiya almashinuvi. Modda va energiya almashinuvi haqida umumiy tushuncha. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya. Moddalar almashinuvining asosiy bosqichlari. Metabolizm haqida tasavvur. Makroergik birikmalar. ATF, kreatinfosfat va boshqalar. 7-mavzu. Uglevodlar biokimyosi. Hayvonlar organizmida uglevodlar va ularning almashinuvi. Uglevodlarning biologik ahamiyati, tasniflanishi, tuzilishi. Uglevodlarning me'da-ichak yo'lida hazm bo'lishi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlarning hazm bo'lishining o'ziga xos xususiyatlari. So'rilgan monosaxaridlarning metabolizmi. 8-mavzu. Lipidlar. Hayvonlar organizmida lipidlar va ularning almashinuvi. Lipidlarning biologik vazifalari va tuzilishi, xossalari, tasniflanishi va nomlanishi. Neytral yog'lar, mumlar, fosfolitsiridlar, sfingolipidlar, steroidlar. Lipidlarning almashinuvi. Lipidlarning hayvon organizmida hazm bo'lish mexanizmi. Lipidlarning oraliq almashinuvi, hujayra ichi lipolizi. 9-mavzu. Oqsillarning va Aminokislotalarning tuzilishi, xossalari va almashinuvi. Oqsillarni tuzilishi, xossalari va biologik ahamiyati. Oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tuzilmalari. Oqsillarning nomlanishi, tasniflanishi. Aminokislotalar. Ularning tasniflanishi. Almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalar. Ularning xossalari 10-mavzu. Oqsillarning tasnifi. Oddiy va murakkab oqsillar.
--	--

Oddiy oqsillar, tabiiy peptidlar, murakkab oqsillarning tuzilishi, xossalari va vazifalari. Hayvonlar organizmida oqsillarning oshqazon-ichak yo'lida hazmlanishi va qonga so'rilish mexanizmi. 11-mavzu. Hayvonlar organizmida suv va mineral moddalarning almashinuvi. Organizmida suvning holati va vazifasi. Suv almashinuvi va uning boshqarilishi. Mineral moddalarning biologik ahamiyati. Mineral moddalar almashinuvi va uning boshqarilishi. 12-mavzu. Nuklein kislotalar biokimyosi. Nuklein kislotalar haqida umumiy tushuncha. Ularning tuzilishi. Nukleozid, nukleotid, mono-, di-, trinukleotidlar. RNK, DNK va ularning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi tuzilmalari. i-RNK, t-RNK, r-RNK ning tuzilishi, xossalari, vazifalari. Replikatsiya. Transkripsiya. Translatiya. 13-mavzu. Qon. Hayvonlar qonining biokimyovi tarkibi. Qon biokimyosi haqida umumiy tushuncha. Qon va uning tarkibiy qismi. Qon organizmning ichki muhiti va uning vazifalari. Qon plazmasi, shakilli elementlari, zardobi va uning kimyoviy tarkibi. Limfa. 14-mavzu. Turli xil hayvonlar sutining biokimyosi. Turli xil hayvonlar sutining kimyoviy tarkibi. Turli xil hayvonlar sutining fizik holati. Turli xil hayvonlar suti tarkibidagi mineral moddalar va ularning biokimyoviy ahamiyati. 15-mavzu. Hayvonlar siydigining tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari. Buyrakning tuzilishi. Siydikning hosil bo'lish mexanizmi. Siydikning fizik-kimyoviy xususiyatlari, uning tarkibi, xossasi va patologik o'zgarishlar. II. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatmalar va tavsiyalar: <i>Laboratoriya mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:</i> 1. Ayrim yog'da eruvchi vitaminlarga xos sifat reaksiyalari. 2. Ayrim suvda eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar. C vitaminiga sifatli reaksiya. 3. B guruh vitaminlariga xos sifat reaksiyalar. 4. Fermentlarning xossalari, fermentlarning faoliyatiga harorat, muhit pH ning ta'siri. 5. Fermentlarning aktivatori va paralizatori. 6. Qonda, so'lakda katalazaga xos reaksiyalar. 7. Adrenalin gormoniga xos reaksiyalar, yod va temir xlorid bilan reaksiyasi. 8. Siydikdagi 17-ketosteroidlarga sifat reaksiyasi. 9. Insulin gormoniga xos reaksiyalar. 10. Uglevodlar, monosaxoridlarga xos sifat reaksiyalari. 11. Disaxaridlarga xos sifat reaksiyalar. 12. Polisaxaridlarning xossalari. Kraxmalning yod bilan reaksiyasi. 13. Amilazaning kraxmalga ta'siri.

14. Lipaza fermenti ta'sirida yog'larni parchalanishi.
15. Yog'lar emulsiyasi.
16. Aminokislotalariga xos sifat reaksiyalari
17. Oqsillarga xos sifat reaksiyalari.
18. Triptofan uchun sifat reaksiyasi.
19. Oqsillarni tuzlar va og'ir metall tuzlari bilan cho'ktirish.
20. Oqsillari qaynatish yo'li bilan cho'ktirish.
21. Oqsillarning eruvchanligini aniqlash
22. Hayvon ozuqasi tarkibidagi oqsillarni ajratib olish.
23. Nukleoproteinlar, ularning olinishi.
24. Hayvonlar siydigining normal va patologik ko'rsatkichkarini aniqlash.
25. Hayvonlar siydigining anorganik va organik tarkibiy qismlarini aniqlash.
26. Sut tarkibidagi kazein oqsilini cho'ktirish va ajratib olish.
27. Laktoalbuminlar va laktoglobulinlarni ajratib olish.
28. Hayvonlar sutining oqsillariga og'ir metall tuzlarining ta'siri.
29. Hayvonlar sutining tarkibidagi C vitaminining miqdoriy ko'rsatkichini aniqlash
30. Miozinni aniqlash.

III. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:

1. Hayvonlar biokimyosi fanining ayrim sohalari va rivojlanish tarixi.
2. Vitaminsimon moddalar. Antivitaminlar.
3. Fermentlarning hujayra ichidagi roli.
4. Moddalar almashinuvini o'rganish usullari, nafas koeffitsienti. Organizmning energetik balansi..
5. Nafas olish zanjiri. Makroenergetik birikmalarni sintezi.
6. Organ va to'qimalarda uglevodlarning oraliq modda almashinuvi.
7. Uglevod almashinuvi : glikoliz va uning tartibga solinishi. Glukogenez va uning tartibga solinishi. Glikogen almashinuvi. Pentoza fosfat yo'li.
8. Yog' kislotalari almashinuvi: yog' kislotalarining b-oksidlanishi. Keton tanalari. Yog' kislotalarining biosintezi..
9. Aminokislotalarning umumiy almashinuvi: dezaminlanishi, transaminlanishi, dekarboksillanishi, siydikchilni Krebs sikli bo'yicha sintezi.
10. Oqsil biosintezi. Kodon va antikodon.
11. Qonning osmotik, onkotik bosimlari va pHi. Qonning himoya funksiyasi va ivishi..
12. Jigar biokimyosi. Jigarning tarkibi, uni oqsillar, lipidlar, karbonsuvlar, vitaminlar, suv va mineral moddalar almashinuvidagi ahamiyati.
13. Uglevodlar, lipidlar va aminokislotalar almashinuvida jigarning roli. Jigarda qon plazmasi oqsillarining sintezi.
14. Laktatsiya biokimyosi. Sutning hosil bo'lish jarayoni.
15. Mushak biokimyosi. Miofibrillarning muhim oqsillari, miozin, aktin

	aktomiozin, tronomiozin, troponin. 16. Oqsillar va karbonsuvlar almashinuvi o'rtasidagi o'zaro bog'liklik jihatlari. 17. To'qimalarda glikogenning sintezi va parchalanishi. 18. Moddalar almashinuvining gumoral boshqarilishi 19. Glikoproteinlar va glikopeptidlar. 20. Organizmning energiya balansi.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakillanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: • hayvonlar organizmida sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar va kimyoviy moddalarning reaksiyaga kirishish qobiliyati to'g'risida tushuncha berish; zamonaviy fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy analiz usullaridan qaysi biri afzalligi haqida tasavvurga ega bo'lish; hayvon organizmida kechadigan kimyoviy jarayonlarining nazariy asoslari haqidagi tasavvurni shakllantirish; qon va siydik, ozuqa moddalarning tarkibini tahlil etish; hayvon organizmida kechadigan biokimyoviy jarayonlarning yaxlitligi va gomeostaz, hayvonlarning qoni, plazmasi va qon zardobi, hayvonlar organizmida vitaminlar, fermentlar, gormonlar, modda va energiya almashinuvi, uglevodlar, lipidlar, oqsillar, suv va mineral moddalar almashinuvining biokimyosini, qon, sut, siydik biokimyosini, qo'zg'aluvchan to'qimalar, markaziy va oliy nerv sistemalari biokimyosi haqida <i>tasavvurga ega bo'lishi kerak</i>; • kationlarning analitik guruhiga umumiy tavsif va shaxsiy reaksiyalarini o'tkazish uchun reaktivlardan foydalanishni; moddaning agregat holatlari, eritmalarining xususiyatlari, kimyoviy jarayonlarda sodir bo'ladigan energetik o'zgarishlardan foydalanib maxsulotlarning ozuqaviy qiymatlarini baholash; kolloid eritmalarining olinish va tozalanish usullarini, hayvonlar organizmida kechadigan biokimyoviy jarayonlarni, qon sistemasi biokimyosini, moddalar va energiya almashinuvi biokimyosi, gormonlar va ularning ta'sirini, sut biokimyosi, qo'zg'aluvchan to'qimalar (mushak, nerv, bez) biokimyosini <i>bilishi va ulardan foydalana olishi kerak</i>; • hayvonlarning organizmida kechadigan jarayonlar va qon, siydik namunalarini tahlilida ushbu fan metodlaridan foydalana olish; kimyoviy, fizik-kimyoviy, fizikaviy usullarini ijobiy va kamchilik tomonlarini baholay olishini bilish; qon plazmasi (zardobi) shaklli elementlari, siydikning kimyoviy tarkibini tahlilida ushbu usullardan qaysi birini qo'llash aniq natija berishini aniqlay olish, hayvonlar organizmidagi biokimyoviy ko'rsatkichlarni aniqlash, hayvonlarda tajriba o'tkazish, klinik biokimyoviy va laboratoriya tekshiruvlarini o'tkazish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak</i>
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • laboratoriya ishlarni bajarish va xulosalash; • interfaol keys-stadilar;

	• blis-so'rov; • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni tayyorlash; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va nazorat uchun berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazoratni muvoffaqqiyatli topshirish.
6.	Asosiy adabiyotlar 1. O. O. Obidov, A. A. Jurayeva, G. Yu. Malikova. "Biologik kimyo" Darslik. «Extremum Press» nashriyoti. Toshkent. 2011 yil. -597 bet. 2. M.G. Safin., X. Mamadiyeva. "Biologik kimyo" fani bo'yicha amaliy-laboratoriya mashg'ulotlar uchun o'quv qo'llanma. Nafis poligraf servis. Samarqand. 2018 yil. -183bet. 3. Narkulov J., Xushvaqto'v A. "Biologik kimyo". Darslik. «Yangi asr avlodi» nashriyoti. Termiz. 2018 yil. -472 bet 4. Safin Mars Gabdulxakovich "Biokimyo va molekyulyar biologiya". Darslik. SamDU 2021 yil. -357 bet. 5. David L. Nelson Michael M. Cox "Introduzione alla Biochimica di Lehninger" Zanichelli. © 2023 Zanichelli editore S.p.A., via Irnerio 34, 40126 Bologna [89973] www.zanichelli.it (italiya) -582 page 6. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных. Учебник. Издательство "Лань" 2015. -384 page Qo'shimcha adabiyotlar 1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. - 52 bet. 2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. - 36 bet. 3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. - 416 bet. 4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. - 398-bet. 5. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent: "O'zbekiston", 2024. - 481 bet. 6. D.Eshimov, Q.T.Sovetov, F.X.Inoyatova, A.K.Baykulov, F.X.Raxmonov "Moddalar va energiya almashinuvi" O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti 2022 yil. -139 bet 7.Желтиков А.И. Современные проблемы зоотехнии. Методические рекомендации. Новосибирск, 2017. 233 -стр 8. David Van Vranken and Gregory Weiss. Introduction to Bioorganic

	Chemistry and Chemical Biology. Garland Science. USA. 2013. -504 page 9. F.James Holler, Stanley R. Fundamentals of Analytical chemistry E. Crouch. Belmont. USA. 2013. -224 page 10. Zdenek Svagera., Radka Sigutova. "Clinical biochemistry." Praga. 2016 y. -426 page Axborot manbaalari 1. www.gov.uz 2. www.lex.uz 3. www.Ziyonet.uz. 4. www.veterinariya.medsinasi.uz 5. www.sea@mail.net21.ru 6. www.veterinary@actavis.ru
7.	Fan dasturi Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti huzuridagi "840000-Veterinariya" ta'lim sohasi bo'yicha Muvofiqlashtiruvchi soha Kengashning 2025-_____ sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: Ubaydullayeva G.B. – SamDVMCHBU "Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiyasi" kafedrasida assistenti. Hayitova B.A.– SamDVMCHBU "Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiyasi" kafedrasida assistenti.
9.	Taqrizchilar: 1. A.Baykulov- SamDTU "Farmatsevtik va toksikologik kimyo" kafedrasida mudiri, PhD dotsenti. 2. M.Kuziyev - Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat Universiteti Biokimyo instituti "Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo" kafedrasida mudiri, PhD dotsenti.

Oliy ta'limning 800000-Qishloq, o'rmon, baliq xo'jaligi va veterinariya bilim sohasi, 840000-Veterinariya ta'lim sohasi, 60840300-Veterinariya sanitariya ekspertizasi bakalavriat ta'lim yo'nalishlari uchun assistentlar S.A. Aliyarov va G.B. Ubaydullayevlar tomonidan tayyorlangan "Hayvonlar biokimyosi" fanidan dasturiga

TAQRIZ

Mustaqil Respublikamizning qishloq xo'jaligini malakali mutaxassislar bilan ta'minlash borasida tayyorlanayotgan chorvachilik mutaxassislari va veterinariya sohasi mutaxassislari yuqori saviyali, nazariy va amaliy bilimlarga ega bo'lishi lozim.

"Hayvonlar biokimyosi" fani har xil turga mansub bo'lgan hayvonlar organizmidagi va ular organizmining ayrim qismlari: sistemalari, organlari, to'qimalari, hujayralarida kechayotgan hayotiy jarayonlarni, bu jarayonlarning hayvonlar turiga, jinsiga, zotiga, yashash sharoitiga, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, biokimyoviy tarkibi, ularda kechadigan biokimyoviy jarayonlarning borishi, asosiy moddalarning qanday o'zgarishini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tadbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat bo'lgan fandir.

Fanni o'rganish uchun ma'ruza, laboratoriya darslari va mustaqil ishlash uchun yetarli darajada sotlar ajratilgan bo'lib, ta'lim yo'nalishlariga oid tafakkur va dunyo qarashini shakillantirishda katta ahamiyatga egadir.

Kredit-modul tizimiga asoslangan mazkur fan dasturida modulning kodi, o'quv yili, qaysi semestrda o'qitilishi, kredit miqdori, auditoriya mashg'ulotlari, mustaqil ta'lim va jami yuklama sotlarda aks ettirilgan, fanning mazmuni, asosiy nazariy qism, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar, mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar, fan o'qitilishining natijalari, ya'ni shakllanadigan kompetensiyalar, ta'lim texnologiyalari va metodlari, kreditlar olish uchun talablar, asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati kiritilgan.

Shuning uchun "Hayvonlar biokimyosi" fanidan yozib tayyorlangan o'quv dasturi hozirgi davr talabiga javob beradi deb hisoblayman va uni tasdiqlashga hamda o'quv jarayonida qo'llash uchun tavsiya etaman.

SamDTU "Farmatsevtik va toksikologik kimyo" kafedrasi mudiri, PhD dotsent

A.Baykulov



IMZOSINI
«TASDIQLAYMAN»
SamDTU Kadrlar bo'limi
boshlig'i

Oliy ta'limning 800000-Qishloq, o'rmon, baliq xo'jaligi va veterinariya bilim sohasi, 840000-Veterinariya ta'lim sohasi, 60840300-Veterinariya sanitariya ekspertizasi bakalavriat ta'lim yo'nalishlari uchun assistentlar S.A. Aliyev va G.B. Ubaydullayevlar tomonidan tayyorlangan "Hayvonlar biokimyosi" fanidan dasturiga

TAQRIZ

"Ta'lim" to'g'risidagi qonunga mos ravishda qishloq xo'jaligi raqobatbardosh, malakali mutaxassislar bilan ta'minlash borasida bakalavriat ta'lim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar "Hayvonlar biokimyosi" fanida hayvonlar organizmida kechayotgan hayotiy jarayonlar, ularning asosida yotadigan qonuniyatlarini o'zlashtirib, biokimyoviy o'zgarishlarni bilishi va ularni aniqlash chorvachilikda hayvonlar mahsuldorligini oshirish hamda iqtisodiy samaradorligini yuksaltirishning ilmiy va amaliy qonuniyatlarini yaratishni o'rganishdan iboratdir.

"Hayvonlar biokimyosi" fani har har xil turga mansub bo'lgan hayvonlar organizmidagi va ular organizmining ayrim qismlari: sistemalari, organlar to'qimalari, hujayralarida kechayotgan biokimyoviy jarayonlarni, bu jarayonlarning hayvonlar turiga, jinsiga, zotiga, yashash sharoitiga, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, biokimyoviy tarkibi, ularda kechadigan biokimyoviy jarayonlarning borishi, asosiy moddalarning qanday o'zgarishini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tadbqiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat bo'lgan fandir.

Kredit-modul tizimiga asoslangan mazkur fan dasturida modulning kodi, o'quv yili, qaysi semestrda o'qitilishi, kredit miqdori, auditoriya mashg'ulotlari, mustaqil ta'lim va jami yuklama soatlarda aks ettirilgan, fanning mazmuni, asosiy nazariy qism, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar, mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar, fan o'qitilishining natijalari, ya'ni shakllanadigan kompetensiyalar, ta'lim texnologiyalari va metodlari, kreditlar olish uchun talablar, asosiy va qo'shimcha adabiyotlar ro'yxati kiritilgan.

Dasturda fanning mazmuni va ma'ruza, amaliy, laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar, mustaqil ta'lim hamda mustaqil ishlar uchun tavsiya etilgan mavzular bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar alohida-alohida berilgan.

Asosiy, xorijiy va qo'shimcha adabiyotlar hamda axborot manbalari ham alohida-alohida berilgan.

Dasturda ma'ruza va laboratoriya darslarining mavzulari rejalashtirilgan soatlarga qarab taqsimlangan.

Shuning uchun "Hayvonlar biokimyosi" fanidan yozib tayyorlangan o'quv dasturi hozirgi davr talabiga javob beradi deb hisoblayman va uni tasdiqlashga hamda o'quv jarayonida qullash uchun tavsiya etaman.

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat universiteti qoshidagi Biokimyo instituti "Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo" kafedrasini mudiri, PhD, dotsent



M.Kuziyev

Fanning sillabusi (ishchi o‘quv dasturi)

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
A.A.Elmuurodov
_____ **2025 yil**



HAYVONLAR BIOKIMYOSI

FANI BO‘YICHA

SILLABUS

Kunduzgi ta’lim shakli uchun

Bilim sohasi:	800000	– Qishloq, o‘rmon, baliq xo‘jaligi va veterinariya
Ta’lim sohasi:	840000	– Veterinariya
Ta’lim yo‘nalishi:	60840100	– Veterinariya meditsinasi

Samarqand – 2025



Modul / FAN SILLABUSI
Veterinariya diagnostikasi va oziq ovqat xavfsizligi
fakulteti
60840400 – Veterinariya sanetariya ekspertizasi
ta'lim yo'nalishi



Fan nomi:	<i>Hayvonlar biokimyosi</i>
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	HB1306
Yil:	2025-2026
Semestr:	3
Ta'lim shakli:	Kunduzgi
Mashg'ulotlar shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	180
Ma'ruza	30
Amaliy mashg'ulotlar	–
Laboratoriya mashg'ulotlari	60
Seminar	–
Mustaqil ta'lim	90
Kredit miqdori:	6
Baholash shakli:	Imtihon
Fan tili:	O'zbek-rus

Fan maqsadi (FM)	
FM1	o'qitishdan maqsad - talabalarining bilim darajasini kengaytirishga mo'ljallangan. Fan yutuqlaridan veterinariya, chorvachilik va qishloq xo'jaligini ratsional ravishda kimyolashtirish dolzarb masalalarni o'rgatishdan hamda talabalarda har xil turga mansub bo'lgan hayvonlar organizmidagi va uning ayrim qismlari: sistemalari, organlari, to'qimalari, hujayralarida kechayotgan hayotiy biokimyoviy jarayonlarni va ushbu jarayonlarning hayvonlar turiga, jinsiga, zotiga, yashash sharoitiga, mahsuldorligiga va boshqa omillarga qarab, biokimyoviy tarkibi, ularda kechadigan biokimyoviy jarayonlarning borishi, asosiy moddalarning qanday o'zgarishini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tadbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar	
1.	Hayvonlar anatomiyasi
2.	Biologiya
3.	Organik kimyo

Ta'lim natijalari (TN)	
	Bilimlar jihatidan:
TN1	Kimyoviy jarayonlar va kimyoviy moddalarning reaksiyaga kirishish qobiliyati

	to'g'risida tushuncha berish; zamonaviy fizik, fizik-kimyoviy va kimyoviy analiz usullaridan qaysi biri afzalligi haqida bilimga ega bo'lishlari kerak;
TN2	Tirik organizmda kechadigan kimyoviy jarayonlarining nazariy asoslari haqidagi tasavvurni shakllantirish, qon va siydik, ozuqa moddalarning tarkibini tahlil etish;
TN3	Hayvon organizmida kechadigan biokimyoviy jarayonlarning yaxlitligi va gomeostaz, hayvonlarning qoni, plazmasi va qon zardobi, hayvonlar organizmida vitaminlar, fermentlar, gormonlar, modda va energiya almashinuvi, uglevodlar, lipidlar, oqsillar, suv va mineral moddalar almashinuvining biokimyosini, qon, sut, siydik biokimyosini, qo'zg'aluvchan to'qimalar, markaziy va oliy nerv sistemalari biokimyosi haqida bilimga ega bo'lishlari kerak;
TN4	Hayvon tanasida organlarning bir-biri bilan aloqadorlikda joylashish xususiyatlarini bilishi kerak;
	Ko'nikmalar jihatidan:
TN5	Hayvonlarning organizmda kechadigan jarayonlar va qon, siydik namunalarini tahlilida ushbu fan metodlaridan foydalana olish;
TN6	Kimyoviy, fizik-kimyoviy, fizikaviy usullarini ijobiy va kamchilik tomonlarini baholay olishini bilish;
TN7	Qon plazmasi (zardobi) shaklli elementlari, siydikning kimyoviy tarkibini tahlilida ushbu usullardan qaysi birini qo'llash aniq natija berishini aniqlay olish.
TN8	Hayvonlar organizmidagi biokimyoviy ko'rsatkichlarni aniqlash, hayvonlarda tajriba o'tkazish, klinik biokimyoviy va laboratoriya tekshiruvlarini o'tkazish.

Fan mazmuni	
Mashg'ulotlar shakli: ma'ruza (M)	
M1	Hayvonlar biokimyosi fani, uning maqsadi va vazifalari
M2	Vitaminlar biokimyosi. Hayvon organizmida vitaminlarning metabolizmi.
M3	Fermentlarning tuzilishi, bajaradigan vazifalari. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi.
M4	Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Fermentlar faolligining boshqarilishi.
M5	Gormonlar biokimyosi.
M6	Hayvonlar organizmida moddalar va energiya almashinuvi.
M7	Uglevodlar biokimyosi. Hayvonlar organizmida uglevodlar va ularning almashinuvi.
M8	Lipidlar. Hayvonlar organizmida lipidlar va ularning almashinuvi.
M9	Oqsillarning va Aminokislotalarning tuzilishi, xossalari va almashinuvi.
M10	Oqsillarning tasnifi. Oddiy va murakkab oqsillar.
M11	Hayvonlar organizmida suv va mineral moddalarning almashinuvi.
M12	Nuklein kislotalar biokimyosi.
M13	Qon. Hayvonlar qonining biokimyoviy tarkibi.
M14	Turli xil hayvonlar sutining biokimyosi.
M15	Hayvonlar siydigining tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari.
Mashg'ulotlar shakli: Laboratoriya mashg'ulotlari (L)	
L1	Ayrim yog'da eruvchi vitaminlarga xos sifat reaksiyalari.
L2	Ayrim suvda eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar. C vitaminiga sifatli reaksiya.
L3	B guruh vitaminlariga xos sifat reaksiyalar.
L4	Fermentlarning xossalari, fermentlarning faoliyatiga harorat, muhit pH ning

	ta'siri.
L5	Fermentlarning aktivatori va paralizatori.
L6	Qonda, so'lakda katalazaga xos reaksiyalar.
L7	Adrenalin gormoniga xos reaksiyalar, yod va temir xlorid bilan reaksiyasi.
L8	Siydikdagi 17-ketosteroidlarga sifat reaksiyasi.
L9	Insulin gormoniga xos reaksiyalar.
L10	Uglevodlar, monosaxoridlarga xos sifat reaksiyalari.
L11	Disaxaridlarga xos sifat reaksiyalar.
L12	Polisaxaridlarning xossalari. Kraxmalning yod bilan reaksiyasi.
L13	Amilazaning kraxmalga ta'siri.
L14	Lipaza fermenti ta'sirida yog'larni parchalanishi.
L15	Yog'lar emulsiyasi.
L16	Aminokislotalarga xos sifat reaksiyalari
L17	Oqsillarga xos sifat reaksiyalari.
L18	Triptofan uchun sifat reaksiyasi.
L19	Oqsillarni tuzlar va og'ir metall tuzlari bilan cho'ktirish.
L20	Oqsillari qaynatish yo'li bilan cho'ktirish.
L21	Oqsillarning eruvchanligini aniqlash
L22	Hayvon ozuqasi tarkibidagi oqsillarni ajratib olish.
L23	Nukleoproteinlar, ularning olinishi.
L24	Hayvonlar siydigining normal va patologik ko'rsatkichkarini aniqlash.
L25	Hayvonlar siydigining anorganik va organik tarkibiy qismlarini aniqlash.
L26	Sut tarkibidagi kazein oqsilini cho'ktirish va ajratib olish.
L27	Laktoalbuminlar va laktoglobulinlarni ajratib olish.
L28	Hayvonlar sutining oqsillariga og'ir metall tuzlarining ta'siri.
L29	Hayvonlar sutining tarkibidagi C vitaminining miqdoriy ko'rsatkichini aniqlash
L30	Miozinni aniqlash.

Mashg'ulotlar shakli: Mustaqil Ta'lim (MT)		
MT1	Hayvonlar biokimyosi fanining ayrim sohalari va rivojlanish tarixi.	4
MT2	Vitaminsimon moddalar. Antivitaminlar.	4
MT3	Fermentlarning hujayra ichidagi roli.	4
MT4	Moddalar almashinuvini o'rganish usullari, nafas koeffitsienti. Organizmning energetik balansi..	4
MT5	Nafas olish zanjiri. Makroenergetik birikmalarni sintezi.	4
MT6	Organ va to'qimalarda uglevodlarning oraliq modda almashinuvi.	4
MT7	Uglevod almashinuvi : glikoliz va uning tartibga solinishi. Glukogenez va uning tartibga solinishi. Glikogen almashinuvi. Pentoza fosfat yo'li.	4
MT8	Yog' kislotalari almashinuvi: yog' kislotalarining b-oksidlanishi. Keton tanalari. Yog' kislotalarining biosintezi..	4
MT9	Aminokislotalarning umumiy almashinuvi: dezaminlanishi, transaminlanishi, dekarboksillanishi, siydikchilni Krebs sikli bo'yicha sintezi.	4
MT10	Oqsil biosintezi. Kodon va antikodon.	4
MT11	Qonning osmotik, onkotik bosimlari va pHi. Qonning himoya funksiyasi va ivishi..	4
MT12	Jigar biokimyosi. Jigarning tarkibi, uni oqsillar, lipidlar, karbonsuvlar, vitaminlar, suv va mineral moddalar almashinuvidagi ahamiyati.	4
MT13	Uglevodlar, lipidlar va aminokislotalar almashinuvida jigarning roli. Jigarda qon plazmasi oqsillarining sintezi.	4

MT14	Laktatsiya biokimyosi. Sutning hosil bo'lish jarayoni.	4
MT15	Mushak biokimyosi. Miofibrillarning muhim oqsillari, miozin, aktin aktomiozin, tronomiozin, troponin.	4
MT16	Oqsillar va karbonsuvlar almashinuvi o'rtasidagi o'zaro bog'liklik jihatlari.	6
MT17	To'qimalarda glikogenning sintezi va parchalanishi.	6
MT18	Moddalar almashinuvining gumoral boshqarilishi	6
MT19	Glikoproteinlar va glikopeptidlar.	6
MT20	Organizmning energiya balansi.	6
Jami:		90

Asosiy adabiyotlar	
1.	M.G. Safin., X. Mamadiyeva. "Biologik kimyo" fani bo'yicha amaliy-laboratoriya mashg'ulotlar uchun o'quv qo'llanma. Nafis poligraf servis. Samarqand. 2018 yil. -183bet.
2.	Narkulov J., Xushvaqto'v A. "Biologik kimyo". Darslik. «Yangi asr avlodi» nashriyoti. Termiz. 2018 yil. -472 bet
3.	Safin Mars Gabdulxakovich "Biokimyo va molekyulyar biologiya". Darslik. SamDU 2021 yil. -357 bet.
4.	David L. Nelson Michael M. Cox " Introduzione alla Biochimica di Lehninger " Zanichelli. © 2023 Zanichelli editore S.p.A., via Irnerio 34, 40126 Bologna [89973] www.zanichelli.it (italiya) -582 page
5.	Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных. Учебник. Издательство "Лань" 2015. -384 page
Qo'shimcha adabiyotlar	
1.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. - 52 bet.
2.	Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. - 36 bet.
3.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. - 416 bet.
4.	Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. - 398-bet.
5.	Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent: "O'zbekiston", 2024. - 481 bet.
6.	D.Eshimov, Q.T.Sovetov, F.X.Inoyatova, A.K.Baykulov, F.X.Raxmonov "Moddalar va energiya almashinuvi" O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti 2022 yil. -139 bet
7.	Желтиков А.И. Современные проблемы зоотехнии. Методические рекомендации. Новосибирск, 2017. 233 -стр
8.	David Van Vranken and Gregory Weiss. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology. Garland Science. USA. 2013. -504 page
9.	F.James Holler, Stanley R. Fundamentals of Analytical chemistry E. Crouch. Belmont. USA. 2013. -224 page
10.	Zdenek Svagera., Radka Sigutova. "Clinical biochemistry." Praga. 2016 y.
Axborot manbaalari	
1.	www.gov.uz -O'zbekiston Respublikasi hukumat portal.

2.	www.lex.uz -O'zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari Ma'lumotlari milliy bazasi
3.	www.Ziyonet.uz .
4.	www.veterinariya.medsinasi.uz
5.	www.sea@mail.net21.ru
6.	www.veterinary@actavis.ru

Talabanning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

a) 5 baho olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritib olsa;
- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;
- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;
- berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;
- konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
- mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-xuquqiy xujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;
- fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;
- tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;

b) 4 baho olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushingan bo'lsa;
- fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirasida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;
- fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;
- fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy xujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.

d) 3 baho olish uchun talabanning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fan haqida umumiy tushunchaga ega bolsa;
- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmas;
- bayon qilish ravon bolmasa;
- fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;
- fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bolsa.

e) quyidagi hollarda talabanning bilim darajasi qoniqsiz 2 baho bilan baholanishi mumkin:

- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik korilmagan bo'lsa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;
- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qoyilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.

Fan o'qituvchisi haqida ma'lumot

Mualliflar:	Ubaydullayeva G.B. – SamDVMCHBU “Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiyasi” kafedrası assistenti. Hayitova B.A. – SamDVMCHBU “Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiyasi” kafedrası assistenti.
E-mail:	soatmomin@mail.ru
Tashkilot:	Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti “Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiyasi” kafedrası
Taqrizchilar:	A.Baykulov - SamDTU “Farmatsevtik va toksikologik kimyo” kafedrası mudiri, PhD dotsenti. M.Kuziyev - Sharof Rashidov nomidagi Samarqand Davlat Universiteti Biokimyo institut “Odam va hayvonlar fiziologiyasi va biokimyo” kafedrası mudiri, PhD dotsent.

Mazkur Sillabus universitet o'quv-uslubiy Kengashning 2025 yil 25.06 dagi 6 sonli yig'ilishi bayoni bilan tasdiqlangan.

Mazkur Sillabus “Hayvonlar fiziologiyasi, biokimyosi va patologik fiziologiya” kafedrasining 2025 yil 26.05 dagi 10 sonli yig'ilishi bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

Fakultet dekani

Kafedra mudiri

Tuzuvchilar

Sh.X.Qurbonov

F.E.Kurbanov

R.F.Ro'ziqulov

G.B.Ubaydullayeva

B.A. Hayitova

Fanning asosiy o‘quv materiallari:

Ma'ruza mashg'ulotlari uchun o'quv materiallari

1- Mavzu: Hayvonlar biokimyosi fani, uning maqsadi va vazifalari.

REJA:

1. Hayvonlar biokimyosi faning mazmuni, maqsadi va vazifalari.
2. Hayvonlar biokimyosi boshqa fanlar bilan o'zaro boq'liqligi
3. Biokimyoning zamonaviy yo'nalishlari va rivojlanish istiqbollari
5. Biokimyoviy tadqiqotlarning asosiy usullari

Tayanch so'z va iboralar; Biokmiyo, statik, dinamik, funksional, kimyo, organizm, evolyutsion biokimyo, Elektroforez fiziologiya oziqlantirish, Gomogenlash

Hayvonlar biokimyosi faning mazmuni maqsadi va vazifalari.

Hayvonlar biokimyosi fani hayvohlar organizminig biokimyoviy tarkibini, hayonlar

organizmlarda kechadigan kimyoviy jarayonlarni o'rganuvchi fan. Uning maqsadi to'qima va a'zolarida, hujayra hamda uning tarkibiy tuzilmalari (strukturalar)dagi doimiy modda va energiya almashinuvini o'rganishdan iborat bo'lib, organizmda tinimsiz o'zgarib, yangilanib turadigan oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlar, vitaminlar hamda anorganik birikmalarning kimyoviy tuzilishlari, xossalari, ularni organizm qismlarida, jumladan, hujayra va uning elementlarida tarqalishi, joylashishini tadqiq qilish bilan shug'ullanadi.

Bu fan vetirnariya mutaxassislarni tayyorlash jarayonida nazariy va amaliy jihatdan hamda umumbiologik nuqtayi nazardan poydevor bo'lib hisoblanib, unga xos qonuniyatlarni bilmasdan, hozirgi davr talablariga va zamon kutayotgan charvochlik masalalariga javob bera oladigan mutaxassis tayyorlashi mushkul, shakllantiruvchi fanlar mohiyatini chuqur tushunishda, ularni tahlil qilishda ham hayvonlar biokimyosi fanining tutgan o'rni salmoqlidir.

Barcha tirik organizimlar hayotining asosini moddalar almashinuvi jarayoni tashkil etadi. Moddalar almashinuvi jarayoni iste'mol qilingan ozuqalarni hazimlanish organlarida parchalanishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotlarni organizim ichki muhitiga, qonga, linfaga otkazilishi va shu moddalardan organizmga xos bo'lgan yangi organik moddalar sintezlanishi (assimilyatsiya) va organizmda, organik moddalar bir vaqtning o'zida qayta parchalanishidan (dissimilyatsiya) iborat. Tirik organizmlarda hayot oqsil moddalari bilan chambarchas boq'liq, Chunki organizmlarda barcha hujayralar oqsillardan tashkil topgan. Organizmda boradigan barcha biokimyoviy reaksiyalar oqsil tabiyatli biologik aktiv moddalar-fermentlar ishtrokida sodir bo'ladi.

Hayvonlar biokimyosi fanining vazifasi soq'lom va kasal organizmlarda yuz beradigan biokimyoviy o'zgarishlarni farqini tushuntirish, qisloq xo'jalik hayvonlardan olinadigan mahsulotlarni ko'paytirish, uni tannarxini pasaytirish, yuqumli invazion va yuqumsiz kasalliklar davomida unga qarshi turish muammolarini biokimyoviy reaksiyalar asosida tushuntirib berishdan iborat.

Hayvonlar biokimyosi fani o'zining tekshirish usullariga, uslubiyatlariga ega bo'lgan tibbiyot, veterinariya fanlarning taraqqiyotida muhim o'rin tutadigan

mustaqil fan bo'lib, har xil dorivor moddalar va zaharli moddalarni hayvon organizmiga ta'sir etish jarayonini aniqlashda ham katta ahamiyatga ega.

Biokimyo fani 3 bo'limdan iborat:

1. Statik biokimyo.
2. Dinamik biokimyo.
3. Funktsional biokimyo.

Statik biokimyo tirik organizm tarkibiga kiruvchi moddalarning kimyoviy tuzilishi va xususiyatlarini o'rganadi. Bu bo'limning asosiy masalalari bioorganik kimyo tomonidan o'rganiladi. Dinamik biokimyo moddalarning organizmga qabul qilinishidan boshlab oxirgi mahsulotlar shaklida chiqarib yuborilishigacha bo'lgan barcha o'zgarishlarni tahlil qiladi.

Funktsional biokimyo a'zo va to'qimalarda kechadigan kimyoviy jarayonlarni ularning funktsiyalariga bog'liq ravishda tadqiq etadi. Biologik kimyoning barcha bo'limlari bir-biri bilan o'zaro uzviy bog'langan umumiy biokimyoning qismlari hisoblanadi. Biologik kimyo tadqiqot ob'yektiga ko'ra odam va hayvonlar biokimyosi,

Hayvonlar biokimyosi, fanining boshqa fanlar bilan bog'liqligi. Biologik kimyoning kimyo fanlari bilan umumiy o'xshashlik tomonlari bor. Bu ayniqsa, ularning tabiiy moddalarni o'rganishda qo'llaniladigan usullari uchun taalluqlidir. Ammo biologik kimyo va kimyo fanlari oldidagi vazifalari turlichadir. Organik va fizik kimyo fanlarini ko'proq kimyoviy birikmalarning tuzilishi va xossalari, masalan ularning elektron strukturalari, bog'lanish tabiati va hosil bo'lish mexanizmi, izomeriyasi, konformasiyasi va boshqalar qiziqtiradi. Biologik kimyo uchun esa barcha kimyoviy moddalarning biologik (funktsional) vazifalari va tirik organizmdagi fizik-kimyoviy jarayonlarni kechishi, shuningdek turli kasalliklarda bu vazifalarning buzilish mexanizmlarini tushunish asosiy vazifa hisoblanadi.

Biologik kimyo bir qancha aralash fanlar asosida tashkil topgan bo'lib, tirik tabiatni o'rganishda ular bilan uzviy aloqalarni saqlab qolgan. Shu bilan birga u moddalarni tuzilishi va ular vazifalari o'rtasidagi bog'liqlikni, kimyoviy birikmalarning tirik organizmda almashinuvini, tirik sistemalarda energiyaning hosil bo'lish yo'llarini tadqiq qilishda o'ziga xos mustaqil fan sifatida shakllanadi. Biologik kimyo tirik organizm to'qima, hujayralaridagi fizik-kimyoviy jarayonlarning boshqarilish yo'llarini, genetik axborotning ko'chirilishini molekulyar mexanizmlarini o'rganishni o'zining asosiy vazifasi deb hisoblaydi. Hayvonlar biokimyosi fani normal va patologik fiziologiya, organik kimyo, farmakologiya, oziqlantirish, urchitish, mikrobiologiya zoogigiyena, klinik diagnostika va boshqa fanlar bilan juda mustahkam boq'liqdir.

Hayvonlar biokimyosi fanini chuqur o'zlashtirish zoomuhandis-veterinar shifokorlarga hayvon uchun to'g'ri ratsion tuzishga, charva mollarning mahsuldorligini oshirishga, ya'ni sutli, go'shtli va serjun yangi zotlarni yaratishga imkon beradi.

Biokimyoning zamonaviy yo'nalishlari va rivojlanish istiqbollari. Biokimyoning insoniyat uchun fan sifatidagi ahamiyati, uning tibbiyot, qishloq xo'jaligi, chorvachilik, biotexnologiya, gen muhandisligi va qator sanoat sohalari, o'rmon xo'jaligi kabilarning nazariy asoslaridan biri ekanligi bilan belgilanadi.

Insonning ko'plab patologik holatlarini kelib chiqishini asosiy sababi ayrim biokimyoviy jarayonlarning izdan chiqishi bilan bog'liqdir. Masalan, irsiy nuqsonlar tufayli ferment tizimlarining izdan chiqishi bilan bog'liq bo'lgan yuzdan ziyod kasalliklarning borligi aniqlangan. Ba'zi kasalliklarning kelib chiqishi yuqori molekulyar birikmalarning kimyoviy tarkibini o'zgarishlari bilan tavsiflanadi. Xususan, bunday —molekulyar nuqsonlarlarning mavjudligini gemoglobin va polisaxaridlar bo'yicha aniqlangan. Shu nuqtayi nazardan fikr yuritilganda aytish o'rinliki, patologiyaning molekulyar asoslarini chuqur bilmasdan turib kasallikkana diagnoz qo'yish, na davolash va na ularning oldini olish mumkin bo'lmaydi. Bundan tashqari, biokimyoning yutuqlari kasalliklarni davolashda qo'llaniladigan yangi dorilarni yaratish strategiyasini belgilaydi. Shuningdek, ayrim kasalliklarni davolashda fermentlarning keng qo'llanilishi fanni chuqur o'rganishga katta qiziqish uyg'otadi.

Biokimyoviy jarayonlar va ko'rsatkichlar oziq-ovqat sanoatidagi xilma-xil texnologiyalar: non pishirish, pishloq, vino, pivo tayyorlash, choy, yog_ va moy ishlab chiqarish, sut, go'sht va baliqni qayta ishlash, meva va sabzavotlarga ishlov berish, kraxmal va shinni ishlab chiqarish kabilarning asosidir. Teri mahsulotlari ishlab chiqarishni muvaffaqiyatli tashkil etish, mo'ynali buyumlar ishlab chiqarish va tabiiy ipakni qayta ishlash bilan bog'liq sanoat tarmoqlari ham biokimyoviy bilimlarni chuqur bilishni talab qiladi. Hozirgi kunda fermentlar, vitaminlar, gormonlar, antibiotiklar va boshqa biologik faol birikmalar, organik kislotalar va ozuqa oqsillarini ishlab chiqarish kabi biokimyoviy sohalar ham tobora kengayib bormoqda. Faqat qishloq xo'jalik hayvonlari va dehqonchilik amaliyotida o'stiriladigan madaniy o'simliklar organizmida sodir bo'ladigan moddalar almashinuvi qonuniyatlarini chuqur o'rganish orqaligina chorvachilik va o'simlikshunoslikdan olinadigan mahsulotlarning miqdor va sifat ko'rsatkichlariyuqori bo'lishiga erishish mumkin

Biokimyoviy tadqiqotlarning asosiy usullari. Biokimyoning ish ob'yekti tirik organizm bo'lganligi sababli undan biror moddani ajratib olishda murakkab usullardan foydalaniladi. Odatdagi fizik-kimyoviy tahlillar uchun bir qator qo'shimcha jarayonlarni bajarish lozim bo'ladi. Biologik materialdan moddalarni ajratib olish jarayoni tartibi taxminan quyidagicha:

1. Gomogenlash.
2. Ultrasentrifugalash.
3. Ekstraksiya.
4. Tahlil (reekstraksiya, issiqlik bilan ishlov berish, dializ, sedimentasiya, elektroforez, xromatografiya).

Ajratib olish va tahlil qilish usuli biologik moddalarni xususiyatlariga bog'liq. Ajratib olingan biologik materiallarni tekshirishda, qo'yilgan maqsadga binoan moddalarni tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalarini o'rganiladi. Ularni miqdoriy aniqlashda turli xil fizik, fizik-kimyoviy, kimyoviy tahlil usullaridan, shuningdek ajratilgan birikmaning elektron qobig'ini kvant-mexanik hisoblaridan foydalaniladi. Qo'llaniladigan usullar biologik moddalarning tabiiy strukturasini saqlab qolish imkonini berishi kerak.

Ekspiriment sharoitida biokimyoviy tadqiqot uchun biologik materialni osonlik bilan olish mumkin. Klinikada bu imkoniyat nisbatan chegaralangan. Farmatsiyada esa biologik material sifatida hayvon to'qimalari va dori preparatlari ishlatiladi. Plazma, qon zardobi va boshqa biologik suyuqliklar har xil tabiiy moddalarning suvda erigan aralashmasidan iborat. Fermentlar esa tabiatan murakkab oqsillardan tashkil topganligi sababli, ularni aniqlashda biologic suyuqliklarga tarkibini o'zgartiruvchi moddalar qo'shilmaydi, bordi-yu ferment kontsentratsiyasi yuqori bo'lsa, suyultiriladi. Agarda biologik suyuqlikdagi ferment tekshirilayotgan moddani katalizlab, aniqlashga to'sqinlik qilayotgan bo'lsa, ferment faolligi tegishli reaktiv bilan to'xtatiladi. Odatda, bu maqsad uchun uchxlorisirk kislotasi, nitrat, fosforvolframli, sulfat kislotalari yoki termik ta'sir qo'llaniladi. Bunda fermentlar bilan birga boshqa oqsillar ham cho'kmaga tushadi.

Gomogenlash. Biokimyoviy tadqiqotlar hujayra, to'qima, organ tarkibiy qismlarida joylashgan organoidlar yoki ularning bo'lakchalarida, masalan, membranalarida o'tkaziladigan bo'lsa, unda hujayra yoki to'qimani avval maydalash kerak bo'ladi. Buning uchun ko'pincha to'qimani gomogenizator yordamida mexanik parchalash usuli qo'llaniladi. Gomogenizator ko'rinishi bo'yicha shisha stakanga o'xshash bo'lib, hajmlari har xil. Ushbu stakanga qaychi bilan maydalangan to'qima bo'lagi va olinayotgan hujayralar bo'lakchasini intaktligini saqlovchi muhit suyuqligi (odatda saharoza, kaliy xlorid) solinadi. Elektr toki yordamida stakandagi gomogenizator dastasining aylanishi natijasida hujayra membranasi parchalanadi, struktura bo'lakchalari ajraladi. Oddiy sharoitda gomogenat to'qimani farforli hovonchada shisha kukuni yoki kvarts qumi bilan maydalab olinadi. Gomogenatlar tarkibi bo'yicha to'qima, hujayra bo'laklarining o'lchovi, shakli, kimyoviy tuzilishi jihatidan har hil bo'lgan murakkab aralashmasidan iborat. Biokimyoviy tadqiqotlar o'tkazish uchun ularni molekula og'irligi bo'yicha taqsimlash va ajratib olishda bir qator fizik-kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Sentrifugalash - markazdan qochuvchi kuch ta'sirida suyuqlik tarkibidagi og'ir qismlarni engil qismlaridan ajratish usuli. Aralashmadagi og'irligi kata bo'lgan bo'lakchalar birinchi navbatda cho'kadilar. Ular ajratib olingach, cho'kma usti suyuqligini (supernatant) qayta katta tezlikda sentrifugalab, boshqa qimslarini ham ajratish mumkin. Aralashmadagi komponentlarni aniqlash maqsadida o'tkaziladigan sentrifugalashni preparativ sentrifugalash deb atalib, undan qonning shaklli elementlarini ajratishda, siydikdagi hujayralarni cho'ktirib, ajratib olishda va boshqa maqsadlarda foydalaniladi. Klinik-biokimyoviy laboratoriyalarda qo'llaniladigan kichik hajmdagi sentrifugalarning maksimal aylanish tezligi daqiqasiga 6000 dan oshmaydi. Maxsus biokimyoviy tadqiqotlarda oqsillar va nuklein kislotalarining molekula og'irligini aniqlashda va zichligi bo'yicha farqlanuvchi zarrachalarni bir-biridan ajratishda yuqori tezlikdagi (ayanish tezligi daqiqasiga 70000 gacha) ultrasentrifugal qo'llanganligi uchun analitik sentrifugalash deb ataladi.

Zarrachalarni cho'kish tezligi markazdan qochish kuchini ortishi bilan o'lchanadi va u_g (gravitatsiya doimiyligi $980 \text{ sm}\cdot\text{s}^{-2}$) birligida ifodalanadi. Amaliyotda g har bir ultrasentrifugani nomogrammasida ko'rsatilgan qo'llanma

bo'yicha tuziladi. Masalan, qon shaklli e'lementlari 300-400 g da 20-30 daqiqa sentrifugalanganda cho'kadi va h.k. Differentsial sentrifugalash yordamida subhujayra qismlari - yadro, mitoxondriya, lizosomalar, mikrosomalar va boshqalar ajratiladi.

Tahlil usullari. Elektroforez. Elektroforez deb tashqi elektr maydoni ta'sirida zaryadlangan zarralarni taqsimlanishiga aytiladi. Elektroforez biologik eksperimentlarda, klinik meditsinada qon oqsillari va peptidlari, ayniqsa, qon zardobini tahlil qilishda qo'llaniladigan zamonaviy usul hisoblanadi. Zaryadlangan zarralar o'lchovi va zaryadining katta-kichikligiga qarab elektr maydonida har xil tezlikda harakatlanadilar, bu esa ularni o'zaro ajralib, taqsimlanishiga olib keladi.

Elektroforezni ikkita asosiy turi bo'lib, frontal va zonal usullarga bo'linadi, ulardan keyingisi ko'proq tarqalgan. Bunda oqsil eritmasi bufer eritmasiga yupqa qavat ko'rinishda joylashtiriladi. Elektroforez davomida har xil oqsil molekullari alohida fraktsiyalarga bo'linadi. Bu fraktsiyalarni alohida-alohida ajratib, osonlik bilan kesib olinadi. Zonal elektroforezni asosi sifatida filtr qog'ozi tasmasi, atsetiltsellyuloza, kraxmal kukuni, agar, poliakrilamid geli va boshqa materiallardan foydalaniladi. Hozirgi vaqtda biologik va tibbiy tadqiqotlarda maxsus poliakrilamidli gel elektroforezi ko'proq ishlatilmoqda. Fraktsiyalarga bo'lingan moddalarning foregrammasi kumassi ko'ki, bromfenol ko'ki yoki amidoshvarts 10 V eritmasida 20-30 daqiqa ushlanadi va miqdori ular bo'yalgan bo'yoqning quyuqligiga qarab aniqlanadi, ya'ni har xil oqsilni bo'yoq bilan bog'langan ko'rsatkichi shu oqsilning miqdoriga to'g'ri proporsional.

Xromatografiya. Xromatografiya har xil aralashmalarni o'z tarkibiy qismlariga taqsimlanishini o'rganadi. Xromatografiyaning asosan to'rt turi mavjud.

a) Informatsion kolonkali xromatografiya - bu usul ion ko'rinishida bo'lgan eruvchi moddalarni taqsimlashda qo'llaniladi. Usulni harakatsiz va harakatli fazalari farqlanib, harakatsiz fazasi asosini ion almashuvchilardan iborat bo'lgan organik polimerlar - smolalar tashkil etadi.

b) Suyuqlikli xromatografiyada harakatsiz faza o'rnida mikroskopik zarralar qo'llaniladi. Bu usul katta tezlikka ega bo'lib, qisqa vaqt oralig'ida deyarli har qanday birikmani taqsimlay oladi.

v) Taqsimlovchi xromatografiyada aralashma tarkibidagi moddalar radikallarining katta-kichikligi, funktsional (gidrofil) guruhlarining bor-yo'qligi, harakatli va harakatsiz eritmalarida har xil erishiga qarab o'z individual komponentlariga taqsimlanadilar.

Xromatografik qog'oz tasmasining pastki chegarasidan 1 sm yuqoriga bir tomchi tekshirilayotgan modda tomizilib, tagida harakatlanuvchi eritma, ko'pincha, organik eritma saqlagan xromatografiya kamerasiga joylashtiriladi. Kamera atmosferasidagi suv bug'lariga to'yingan modda harakatsiz (polyar) eritmani hosil qiladi. Harakatlanuvchi eritma yuqoriga o'zi bilan birga gidrofob moddani olib harakatlanadi, gidrofil moddalar esa suvda erigani uchun startda qoladi. Xromatogrammadagi moddalar bo'yalgandan so'ng har birini individual R_f lari o'lchanadi yoki standart modda bilan identifikatsiya qilinadi.

Optik usullar. Fotokolorimetrik usulda tahlil qilishda tekshirilayotgan eritma rangining ravshanlik darajasi (kontsentratsiyasi) avvaldan ma'lum bo'lgan

standart eritma rangi bilan solishtiriladi. Kolorimetrik aniqlashda miqdori o'lchanayotgan moddaning boshqa modda bilan rangli birikma hosil qilish reaksiyasidan foydalaniladi. Olingan eritma rangini jadalligi bo'yalgan moddaning miqdoriga to'g'ri proporsional. Rang jadalligi qanchalik ko'p bo'lsa, optik zichlik ham shunchalik yuqori bo'ladi. Grafik bog'liqlikni aniqlashda abtsissa o'qiga mol/l (S) da modda miqdori, ordinata o'qiga esa eritmaning optik zichligi (D) qo'yiladi. Uslubni qo'llash uchun D va S ko'rsatkichlari o'rtasida proporsional bog'liqlik bo'lishi shart. Spektrofotometrik tahlil usulida eritmadagi yoki qattiq muhitdagi moddaning nur yutishi ma'lum to'lqin uzunligiga to'g'ri kelishi aniqlanadi. Spektrofotometrni qo'llab spektrni ko'zga ko'rinadigan (600 dan 1100 nm), ultrabinafsha spektr qismida (220 dan 650 nm gacha) ishlash mumkin. Biologik birikmalarning tuzilishi, almashinuvi va vazifalarini o'rganish uchun kimyo, fizik-kimyo, matematika, fiziologiya usullari bilan bir qatorda biologik kimyoning o'zining xususiy tadqiqot usuli – fermentativ tahlil usuli ham bor. Bu usul amaliy tibbiyotda, farmasiya va ilm-fanning turli sohalarida hamda xalq xo'jaligida keng qo'llaniladi.

Materiallarni mustahkamlash uchun savollar:

1. Biokimyo fanining predmeti va vazifalari qanday?
2. Biokimyo bo'limlari qanday ta'riflarga ega?
3. Biokimyo qanday rivojlanish tarixiga ega?
4. Qadimda yashagan ota-bobolarimiz qanday biokimyoviy jarayonlardan foydalanish ko'nikmalariga ega bo'lishgan?

2-MAVZU: Vitaminlar biokimyosi. Hayvon organizmida vitaminiarning metabolizmi.

REJA:

1. Vitaminlarning rivojlanish tarixi. Organizmda vitaminlarning biologik ahamiyati. Vitaminlarning nomlanishi va kimyoviy tabiati. haqidagi ta'limotning rivojlanish tarixi.
2. Avitaminoz, gipovitaminoz, gipervitaminoz va antivitaminozlar haqida tushuncha.
3. Vitaminlarning tasniflanishi va nomlanishi.
4. Yog'da va suvda eruvchi vitaminlar. Vitaminlarning tuzulishi va xossalari.

Tayanch so'z va iboralar: tiamin, nikotin kislota, avitaminoz, gipo- va gipervitaminoz, kseroftalmiya, beri-beri, yog'da va suvda eruvchi vitaminlar.

1. XX asrning boshlariga qadar ayrim olimlarning fikricha tirik organizmning normal hayoti uchun ovqat tarkibidagi oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, mineral moddalar va suv yetarli deb hisoblangan. Lekin keyingi ko'pchilik tekshiruvlarning natijalari organizmning sog'lom yashashi, o'sishi va mehnatga qobiliyatli bo'lishi uchun oziqaviy mahsulot tarkibida yuqorida aytilgan moddalardan tashqari yana qandaydir qo'shimcha moddalar ham bo'lishi zarurligi aniqlangan.

Bunday muhim xulosaning chiqarilishida rus olimi N.I.Luninning 80 yillardagi ilmiy kashfiyotlari katta ahamiyatga ega.

N.I.Lunin sichqonlar ustida tajriba o'tkazib, bir guruhini tabiiy sut va ikkinchi guruhini esa sut tarkibida uchraydigan oziqaviy moddalar: yog', karbonsuv, oqsil, mineral tuzlar aralashmasi, ya'ni sun'iy sut bilan boqib, ularning yashashini kuzatgan. Bu vaqtda tabiiy sut bilan boqilgan sichqonlar kasallanmay, ikkinchi guruhdagi sichqonlar esa o'sishdan to'xtab, bir oydan keyin birin-ketin kasallanib, o'la boshlagan. N.I.Lunin o'z ilmiy ishlarining natijalari asosida quyidagi xulosaga keldi: "...tabiiy oziqa, masalan, sut tarkibida nomlari yuqorida ko'rsatilgan moddalardan tashqari, hayvon organizmining normal hayoti uchun oz miqdorda bo'lsa-da qandaydir noma'lum moddalar bo'lishi kerak".

N.I.Luninning ilmiy xulosalarini keyinchalik rus olimi K.A. Sosnin o'zining ilmiy kashfiyotlarida yana bir tasdiqlagan.

Yaponiyalik olim Takaki 1882 yili 9 oy davomida dengiz va okeanlarda xizmat yuzasidan suzib yurgan ikkita kema a'zolari ustidan kuzatish olib borib, yashil o'simlikli mahsulotlarda organizm uchun kerakli moddalar bo'lishligini aytgan.

1885 yilda rus olimi I. V. Pashutin esa singa (laviya) va skorbud kasali yashil o'simlik mahsulotlari yetishmagan paytlarda paydo bo'lishini aytib o'tgan.

1882 yilda rus olimi M. V. Savelyev Shabko'rlik kasalligining asosiy sabablaridan biri inson yog'li oziqni kam iste'mol qilishi tufayli ekanligini aytib o'tgan, chunki Shabko'rlik kasalligiga hozirgi vaqtda vitamin A deb qaralib kelinayotgan vitamin Cababchi bo'lib, bu vitamin boshqa ba'zi to'qima va organlardan ko'ra yog to'qimalarida ko'proq miqdorda bo'ladi.

Gollandiyalik vrach Eykman 1897 yilda ko'pincha tozalangan (oqlangan) guruch bilan ovqatlanib yurgan tovuqlarda beri-beri kasalligining belgilari paydo bo'la boshlaganligini kuzatgan. Shu kasallangan tovuqlarning ovqatiga guruch kepagidan qo'shib berilganda ularning tuzalib ketganligi aniqlagan.

Uzoq safarda bo'lganda singa kasalligiga yo'liqqan dengizchilarning har xil ko'katlar va ho'l mevalar yeganida tuzalib ketgan holatlari ham yashil sabzavotlar tarkibida singa kasalini davolashga yordam beradigan, organizm uchun zarur moddalar borligidan dalolat bergan.

Vitaminlar haqidagi gipotezaning ta'rifi 1911 yilda Londonda ishlagan polyak olimi Kazimir Funk tomonidan berildi. U guruch kepagidan oz miqdorda berilganda ham beri-beri kasalligini davolash mumkinligini qayta aniqlab, undan kristall holatda toza modda ajratib olishga muvassar bo'lgan.

K.Funk Shu ajratib olingan moddaning kimyoviy tarkibini o'rganib, uning tarkibida aminogruppa holatida azot elementi borligini aniqladi va bu moddaga hayot uchun zarur bo'lgan yangi bir kimyoviy birikma deb qarab, unga "vitamin" nomini berdi. "Vita" - lotinchada "hayot", "amine" tarkibida azot elementini tutuvchi funksional gruppaga, ya'ni vitamin — "hayot amini" ma'nosini anglatadi.

Keyinchalik tarkibida aminogruppasi va umuman azot elementi mutlaqo uchramaydigan ko'pgina vitaminlar ham aniqlangan, lekin Funk tomonidan berilgan bu nom fanda va turmushda Shu qadar mustahkam moslashib qolganki, uni o'zgartirmasdan hamon saqlanib kelinmokda.

Vitaminlarni birinchi marotaba aniqlashga katta hissa qo'shgan olimlar N.I.Lunin, K.Funk va Eykmanlardir. Keyinchalik esa bu sohada rus olimlaridan P.V.Pashutin, S.A.Sosin va amerikalik olim Gopkinslarning ham xizmatlari kattadir.

Hozirgi vaqtda 25 dan ortiq vitamin va vitaminlik xususiyatiga ega bo'lgan moddalar aniqlangan bo'lib, ularning ko'plari tabiiy oziqaviy mahsulotlardan va kimyoviy yo'l bilan hosil qilingandir.

Vitaminlar har xil kimyoviy tabiatli organik birikmalar bo'lib, ular odam va hayvon organizmining hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan jarayonlarda katta rol o'ynaydi. Ular asosan o'simliklar va mikroorganizmlarning hujayralarida sintezlanadi.

Hayvon organizmi ko'pchilik vitaminlarni tayyor holatda oziqaviy mahsulotlar bilan qabul qiladi, chunki ular hayvon organizmida deyarli sintezlanmaydi. Shuning uchun ham hayvon oziqasi to'la qiymatli bo'lib, organizmni har tomonlama, ya'ni organizm uchun kerakli bo'lgan moddalar (oqsillar, yog'lar, karbonsuvlar, mineral tuzlar va suv kabi) bilan vitaminlarga bo'lgan talabni ham qondira olishi kerak. Ayrim B guruh vitaminlari hayvon organizmida, kavsh qaytaruvchi hayvonlarning me'dasida mikroorganizmlarning faoliyati natijasida hosil bo'lishligi aniqlangan.

Hayvon organizmining faoliyati uchun vitaminlarning muhim fiziologik ahamiyatga ega ekanligi aniqlanishi munosabati bilan 1930—35 yillardan boshlab vitaminlarni o'rganadigan yangi ilmiy muassasalar yaratildi va vitamin Canoa-ting rivojlanishiga keng yo'l ochildi. 1935 yilda sobiq SSSR Sog'liqni saqlash vazirligiga qarashli Vitaminologiya instituti tashkil etildi.

2. Ayrim vitaminlar fermentlarning faoliyatini kuchaytiruvchi sifatida ishtirok etsa, ayrimlari esa susaytiruvchi sifatida ishtirok etadi. Vitaminlar fermentlarning tarkibida oziqaviy modda bilan o'zlashtirilgan holatda emas, balki biologik aktiv moddalarga aylangan holatda, masalan: fosfor kislotalarining efirlari holatida ishtirok etadi. Tirik organizmning yashovchanligida va ayniqsa yosh organizmning o'sish va rivojlanish jarayonida vitaminlarning roli katta. Shuning uchun hayvon oziqasi tarkibida ayrim vitaminlarning yetishmovchiligi va mutlaqo bo'lmasligi natijasida organizmdagi hayotiy jarayonlarning sezilarli darajada buzilishi va organizmida yashirin ravishda uzoq davom etadigan kasalliklar paydo bo'ladikim, bular avitaminoz va gipovitaminoz kasalliklari deb ataladi. Bunday kasalliklarda organizmida moddalar almashinuv jarayoni ma'lum bir darajada buziladi, organizm o'sishdan qoladi va mahsuldorlik pasayadi.

Oziqa tarkibida biror xil vitaminning yetishmovchiligi natijasida sodir bo'ladigan kasalliklar avitaminozlar deb ataladi. Bu kasallik oz uchraydigan kasallikdir. Chunki ozuqaviy mahsulotlar tarkibida deyarli barcha vitaminlar uchraydi. Lekin organizmning talabini ozuqalar tarkibidagi ayrim vitaminlar qondira olmasligi natijasida kasallik paydo bo'lishi mumkin. Bu kasallikni birlamchi gipovitaminoz kasalligi deb aytiladi.

Organizmida ikkilamchi gipovitaminoz kasalliklari ham uchraydi. Bu hayvonning me'da-ichak yo'llari yallig'lanishi, kasallanishi natijasida ozuqa tarkibidagi kerakli moddalarni so'rib olish qobiliyati yo'qolganligi natijasida sodir

bo'ladigan kasallikdir. Bunday kasallikka yo'liqqan hayvonlarga vitaminli preparatlar oziqa bilan emas, balki teri ostiga, muskul to'qimalariga yoki qonga yuboriladi. Organizmda bir nechta vitaminning yetishmovchiligi natijasida sodir bo'ladigan kasalliklar polivitaminoz kasalligi deb ataladi.

Tirik organizmda gipervitaminoz deb ataluvchi kasalliklar ham uchraydi. Bu organizmga ba'zi vitaminlarning juda ko'p miqdorda kirib turishi natijasida kelib chiqadigan kasallikdir.

Hayvon va insonlar uchun vitaminlarning asosiy manbai o'simlikli oziqlardir, lekin bir necha vitaminlarni hazm qilish organlaridagi mikroorganizmlar (ayniqsa kavsh qaytaruvchi hayvonlarda) paydo qiladi, ayrimlari esa to'qimalarda hosil bo'lib turadi.

Organizmlarda vitaminlarning yetishmasligi yoki umuman bo'lmay qolishining asosiy sabablari jumlasiga ozuqa tarkibida vitaminlarning kam yoki umuman bo'lmashligi, ba'zilarining esa ichak devorlari orqali so'rila olmay qolishi, ozuqalar tarkibida vitaminlarning (hazm qilish organlarida) sintezlanishiga halaqit qiladigan salbiy omillar, jumladan antibiotik yoki sulfanilamid preparatlari bo'lib, ularning uzluksiz qabul qilinishi (chunki ular foydali mikroorganizmlarni ham halok qiladi) va ba'zi bir fiziologik holatlar, ayniqsa mollarning bug'ozligi, ogir ish qilish, yosh organizmlarning o'sishi va rivojlanishi, laktatsiya davri hamda ayrim patologik holat kabilar kiradi. Vitaminlar yetishmasligining sabablari ba'zi bir vitaminlarga tarkibi jihatidan o'xshash bo'lgan birikmalar, ya'ni antivitaminlar yoki antagonistlarning ta'sir etishidan ham iborat bo'ladi. Yuqorida keltirilgan antibiotik yoki sulfanilamid preparatlaridan tashqari qator moddalar vitaminlarning antagonistlari hisoblanadi. Masalan: dikamuirol nomli modda vitamin K ning, aminopterin folat kislotaning, dezoksipiridoksin V vitaminining, piritiamin degan modda B₁ vitamini va boshqa vitaminlarning antagonistlari sifatida yaxshi o'rganilgan.

3. Vitaminlar — tirik organizmda har xil biokimyoviy va fiziologik jarayonlar me'yorida o'tib turishini ta'minlaydigan moddalardir. Vitaminlar oz miqdorda bo'lishiga qaramasdan, moddalar almashinuvi jarayoniga kuchli ta'sir etadigan biologik aktiv modda bo'lganligi sababli ularning nomi ko'pincha davolash xususiyatlariga qarab va fiziologik ta'sirlariga qarab berilgan hamda ularni lotin alfavitinint ayrim harflari bilan belgilash qabul qilingan. Keyinchalik esa vitaminlarning kimyoviy tarkiblari va tuzilishlari aniqlangandan keyin ularning kimyoviy tarkibiga qarab ham nom berilgan. Masalan, B₅ vitamini nikotinamid, C vitamini askorbin kislota deb atalgan.

Vitaminlar o'zlari davolashlari mumkin bo'lgan kasalliklarning nomlariga "anti" — qo'shimchasini qo'shish yo'li bilan ham nomlanadi. Bunday nomlar vitaminlarning quyidagi tasnifida berilgandir.

Vitaminlarning erituvchilarda erish xususiyatlari turlicha bo'lganligi sababli, ularning eruvchanligiga qarab quyidagi 2 guruhga bo'lib o'rganish qabul qilingan.

I. Yog'da eriydigan vitaminlar:

A vitamini (antikseroftalmik vitamin)

D vitamini (antiraxitik vitamin)

E vitamini (ko‘payish vitamini)

K vitamini (antigemoragik vitamin)

II. Suvda eriydigan vitaminlar:

B₁ vitamini (antinevritik vitamin)

B₂ vitamini (riboflavin)

B₃ vitamini (pantoten kislota, antidermatik omil)

B₅ vitamini (PP, antipellagrik vitamin)

B₆ vitamini (antidermatik vitamin)

B₁₂ vitamini (antianemik vitamin, siankobalamin)

B₁₅ vitamini (pangam kislota)

P vitamini (o‘tkazuvchanlik vitamini)

C vitamini (antiskorbut vitamini, askorbin kislota)

H vitamini (biotin, o‘shish faktori)

Bc vitamini (fol kislota, antianemik vitamin)

Pantoten kislota

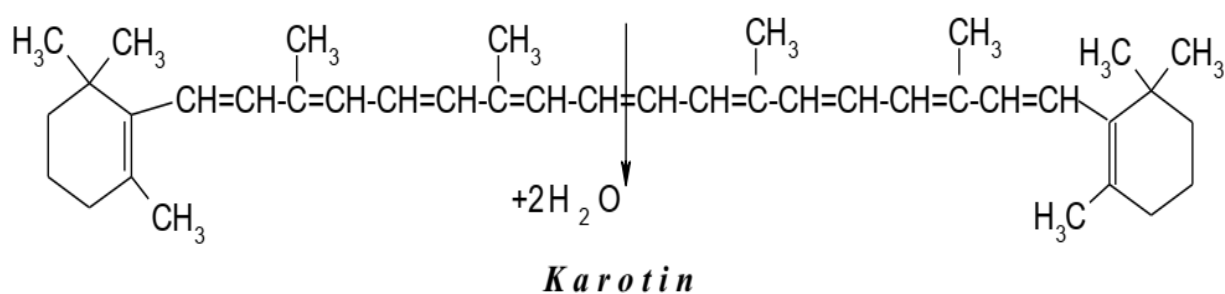
Xolin

Suvda eriydigan vitaminlar va ularning ko‘pgina hosilalari hayvon organizmida ko‘pincha suvli faza holatida bo‘lib, organizmda to‘planib turmaydi, Shuning uchun oziqa bilan doimo iste‘mol qilib turilishi Shart.

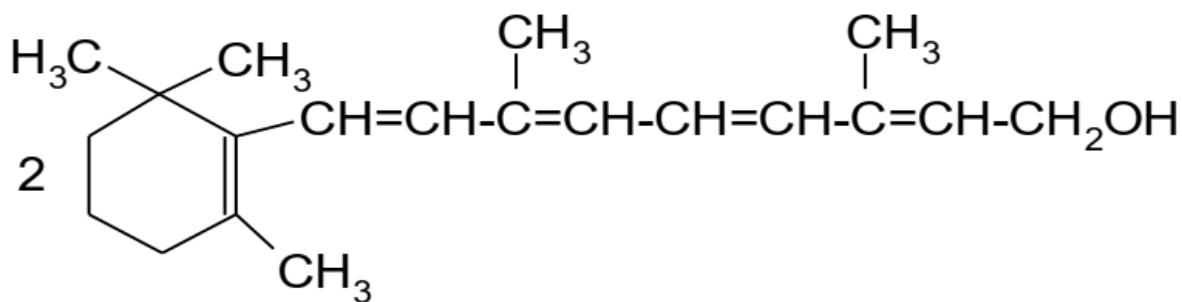
Yog‘da eruvchi vitaminlar esa yog‘da va boshqa xil organik erituvchilarda yaxshi erish xususiyatiga ega bo‘lib, organizmda yogli birikmalar holatida ma‘lum bir miqdorda to‘planib turib keyin sekinlik bilan organizm ehtiyoji uchun sarflanishi mumkin.

4. Yog‘da eriydigan vitaminlarning xossalari

A vitamini. Retinol (antikseroftalmik vitamin)ni o‘rganish 1882 yildan boshlangan, chunki Shu yili rus vrachi M. V. Savelyev Shabko‘rlik kasalini davolash uchun biror xil yog‘, ayniqsa baliq yog‘i iste‘mol qilsa yetarli bo‘lishligini aytib o‘tgan.



A vitamini — siklik (halqali) to‘yinmagan bir atomli spirtidir. Uning kimyoviy tuzilishini birinchi bo‘lib Shveysariyalik olim Karrer 1931 yilda aniqlagan. A vitamini molekulasining asosida β-ionon halqasi yotib, unga ikki molekula diyen karbonvodorod izopren qoldig‘i va birlamchi spirt gruppasiga ega bo‘lgan yon zanjir birikkandir.



Vitamin A (Retinol)

A vitamini yetishmaganda turli xil kasalliklar vujudga keladi. Ana Shunday spetsifik kasalliklardan biri kseroftalmiya kasalligidir. Bunda (grekcha xeros - quruq, ophtalmos -ko'z demakdir) birinchi navbatda ko'z kosasi quriy boshlaydi, epiteliy qavati keratinizatsiyaga uchraydi. Keratinizatsiya deyilganda ko'z yoshining ajralmasligi natijasida ko'z kosasi quriy boshlab, keratinlar bilan qoplanib qolishi tushuniladi. Ko'zning Shox pardasi yorilib, infeksiya tushishi natijasida yiringlab, yumShoq bo'lib qoladi. Bu holatni keratomalyatsiya deb ataydilar (grekcha keras -Shox, malatia -yumShoqlik degan ma'noni bildiradi). Ko'zning bu kasalliklari janubi Sharqiy Osiyo, markaziy va janubiy Amerika, ayrim Afrika mamlakatlarida uchrab turadi. Ko'z kosasidan tashqari silliq muskulli bir qancha to'qimalar ham quriy boshlaydi. Masalan, so'lak bezlari, til, halqum, nafas olish, siydik chiqarish yo'llari, teri to'qimalari kabilar quriy boshlaydi.

A vitamini yetishmaganda hayvonlarning jinsiy funksiyasida ham chuqur salbiy o'zgarishlar bo'lishi tajribalarda kuzatilgan. Masalan, erkak hayvonlar urug'donlari faoliyati pasayadi, natijada spermatazoidlar to'la qiymatli bo'lib yetishmaydi. Urgochi hayvonlarda estrosikl buziladi ya'ni folikulalarning pishib yetishishi kechIQadi, embrionning yetilishi orqada qoladi, jinsiy gormonlarning sintezlanishi izdan chiqadi. Umuman bug'ozlik normal holda kechmaydi va tug'ilgan nasl taraqqiyotida ham nuqsonlar bo'ladi.

Hayvon urug'don va tuxumdonlari boshqa to'qimalarga nisbatan A vitaminini ko'proq o'zlashtirishi va Shu to'qimalarning A vitaminiga nisbatan juda sezgir bo'lishi aniqlangan. Masalan, kalamushning ko'rish qobiliyati yetarli bo'lishi uchun bir kecha-kunduzda 1 mkg (mikrogramm), jinsiy qobiliyati yetarli bo'lishi uchun esa 4 mkg A vitamini kerakligi aniqlangan, ya'ni A vitamini yetishmaganda kalamushning bachadoni kabi organlarning birinchi o'rinda keratinizatsiyaga uchrashi kuzatiladi.

A vitamini avitaminozi paytlarida buzoq, sigir va qo'ylarda siydik va qon plazmasi tarkibida ham o'zgarishlar kuzatiladi. Jumladan ularda fosfat va natriy tuzlari ko'payadi, lekin kalsiy tuzlari kamayadi. A vitamini organizmning tashqi Sharoitdan bo'ladigan ta'sirlarga (ayniqsa stress ta'siriga) infeksiyaga qarshi kuchini oshiradi. Ona organizmiga nisbatan ona qornidagi bola A vitaminiga ko'proq mudtoj bo'lishi aniqlangan. Masalan: qo'y bug'ozlik davrida oziqani yetarli qabul qilmaganligi tufayli 13 kg gacha oriqlashi, lekin sog'lom qo'zi tug'ishi, ammo A vitamini yetishmaganda bo'g'oz qo'y o'z og'irligini deyarli yuqotmasligi, lekin nasl chala va hatto o'lik yoki turli kasallikka chalinib tug'ilishi

mumkin. A vitamini yetishmaganda hayvon, insonlarda va ayniqsa parrandalarda vujudga keladigan salbiy holatlardan biri Shabko'rlik kasalligidir.

Ko'zning to'r pardasidagi tayoqchasimon hujayralarida rodopsin nomli pigment (murakkab oqsil vakili) hosil bo'lishi uchun Shu hujayralardagi opsin oqsili A vitaminining aldegid Shaklidagi (retinal) tuzilishi bilan birikadi va hosil bo'lgan rodopsin qorong'u tushgan paytlarda ko'rishni sodir etganligi tufayli uni ko'rish pur-puri deb ataydilar. Kunduzi, ya'ni yorug'lik yetarli bo'lgan paytlarda rodopsin qaytadan opsin va retinallarga ajralgan holda bo'ladi. Demak, rodopsin hosil bo'lishi, ya'ni qorong'ilik boshlanganda ko'rish sodir bo'lishi uchun organizmda A vitamini yetarli bo'lishi kerak.

Tabiatda ikki xil A vitamini bo'lib, ularni A₁ va A₂ vitamini deb ataydilar. A₁ vitamini dastlab dengiz baliq jigaridan ajratib olingan bo'lsa, A₂ vitaminini N.A.Lederer va V.A.Rozonova 1937 yili chuchuk suvlarda yashovchi baliq jigaridan ajratib olganlar. A₁ vitamini A₂ vitaminiga nisbatan ko'proq uchraydi va bir necha marta kuchlirok ta'sirga ega.

O'simliklarda A vitaminlari bo'lmaydi, lekin ularning provitaminlari bo'lmish karatinoidlar bo'ladi. Hayvonlar organizmining A vitamini bilan ta'minlanishi ular ozuqalari tarkibidagi karotin miqdoriga bog'liq bo'ladi. Yashil o'tli ozuqalar tarkibida, ayniksa ularning barglarida karotin miqdori ko'proq bo'ladi. Hayvonlar qanchalik ko'p kunlar davomida yashil o'simliklar iste'mol qilsa, Shunchalik ular organizmda A vitamini ko'p bo'ladi. Yaylovlarda boqiladigan hayvonlar jumladan qo'y va echkilar bahor va yoz oylarining boshlanishida yashil ozuqalar bilan ko'proq oziqlanganligi uchun ular organizmlari A vitamini bilan hatto ortiqcha ta'minlangan bo'ladi. Lekin yoz oylari boshlanib, ko'pchilik yaylov o'tlari quriy boshlashi bilan ularning barg va tanalarida karotin miqdori kun sayin kamayib boradi. O'tlarning yashil barglarida poyasiga nisbatan 10-20 marta karotin ko'p bo'ladi. Yem-xashaklarda karotin ko'proq saqlanib qolishi uchun ularni gullash paytlarida o'rish va soya joylarda quritish qulaydir.

Bir necha olimlarning (Ye.M.Juravlev, V.Ye.Kondirev, P.X.Popandapulo va boshqalar) ma'lumotlariga ko'ra o'tlarni quritganda ular o'zining 75 % karotinini yo'qotadi. O'rilgan o'tlar maydalab qirqib yanchib quritilganda yanada ko'proq karotin saqlanadi. Ko'pchilik ma'lumotlarga ko'ra 1 kg pichanda 10 mg dan 50 mg gacha, 1 kg somonda 10 mg atrofida, har bir kg makka silosida 10-30 mg, omixta yemning har 1 kg da 3 mg karotin bo'ladi. Bir sutkada har bir kg tirik vazn hisobiga sog'iladigan sigirlar 0,2-0,3 mg, otalantirishga qo'yilgan buqalar 0,7-1,0 mg, buzoqlar esa 0,75 mg, bug'oz qo'ylar, bug'ozlikning birinchi yarmida 0,20-0,25 mg, ikkinchi yarmida 0,25-0,30 mg va qochirish davrida 0,5-0,6 mg qabul qilsa, yetarli bo'ladi. Qo'ychilik bilan Shug'ullanadigan O'rta Osiyo va Kavkaz respublikalarida o'tlar yoz va kuz paytlarida juda qurib qolganligi tufayli, qo'ylarni qochirish davriga kelgan paytda, ular organizmda A vitamini juda kamayib qolgan bo'ladi, ya'ni ular gipo- hatto avitaminozga uchragan bo'ladi. Bunda qo'ylarni B vitamini bilan boqishga ham to'g'ri keladi. Lekin bu ancha sertashvish ish bo'lib, qimmatga tushadi.

Yirik vitaminolog olim V. N. Bukinning ta'kidlashicha qo'chqorlarni B vitamini preparati bilan boqilganda, butun mamlakat bo'yicha bir yilda besh

million ortiqcha qo'zi olish mumkin. Qon tarkibidagi A vitaminini o'lchash orqali organizmning A vitamini bilan qanday ta'minlanganligi aniqlanadi. Sigir va buzoqlar qoni plazmasining har 100 ml da o'rtacha 20—25 mkg karotin, 16 mkg A vitamini bo'ladi.

O'simliklarda A vitaminiga aylanadigan uch xil karotin bo'lib, bular α , β va γ -karotinlaridir. Ayniqsa β -karotin ahamiyatli hisoblanadi, chunki uning har bir molekulasidan hayvon va inson organizmlarida ikki molekula A vitamini hosil bo'ladi, α - va γ -karotinlardan esa bir molekuladan A vitamini hosil bo'ladi. Dastlabki paytlarda karotinlarning A vitaminiga aylanishi asosan jigarda yuz beradi deb hisoblanar edi, lekin keyingi vaqtlarda karotinlarning A vitaminiga aylanishi asosan ichak devorlarida yuz berishi aniqlangan (A.A.Dusheyko, "Vitamin A". "Obmen i funktsiya" nomli monografiyasidan olingan, 1989 yil. β -karotinning A vitaminiga aylanishi dioksigenaza (avvallari karotinaza fermenti parchalaydi deb aytilardi) fermenti tomonidan amalga oshiriladi. A.A. Dmitrovskiy birinchi bo'lib, 1987 yilda karotinning vitamininga aylanishi suv kislorodi hisobidan emas, balki molekulyar kislorod ta'sirida bo'lib o'tishini isbotlagan va natijada avvalo A vitaminining aldegid Shakli (retinal) hosil bo'lishini ko'rsatadi. Keyin retinal esa NAD tarkibli qaytarilgan degidrogenaza fermenti ta'sirida ya'ni NADN2 ta'sirida qaytarilgandan keyin retinolga aylanadi. Bu reaksiyalar qaytar reaksiyalardir, ya'ni ular bir-biriga aylanib turadi.

Retinolning retinat kislotasiga aylanishi mumkinligini dastlab 1961 yilda A.A.Dimitrovskiy ko'rsatgan. Ba'zi hayvonlarda (qoramol, yilqi, parranda) karotinning bir qismi o'zgarishdan qonga so'riladi va shuning uchun ham karotin ular organizmining turli qismlarida (sutda, to'qimalarda) bo'lishi aniqlangan. Lekin quyon, kenguru, jirafa, cho'chqa, echki va qo'y kabilarning sutida karotin bo'lmasligi aniqlangan. Demak bunday hayvonlarning ichak devorlari orqali karotin so'rilib qonga o'ta olmaydi. Har xil oзуqalardagi karotinning so'rilishi ham har xildir. Masalan, ingliz olimi Xennixning 1970 yilgi ma'lumotlariga ko'ra, ko'pchilik hayvonlarda karotinning 20-30% i qonga so'riladi, suli silosi karotining 30-50% i, beda silosi karotining 34-62 %i, makka silosi karotining 49% i o'zlashtiriladi. Karotinning o'zlashtirilishi o'simlik vegetatsiya davriga ham bog'liq bo'ladi. Masalan, makka pishib yetilgan davrlarida karotin miqdori ham kam bo'ladi va undagi karotin deyarli o'zlashtirilmaydi. Odamlarda karotin umuman yaxshi uzlashtiriladi (98% gacha), quyonlarda esa qiyin o'zlashtiriladi. Hatto uning 75% i axlat bilan chiqarib yuboriladi. Qoramollarda qabul qilingan karotinning o'rtacha 50% i axlat bilan chiqib ketadi.

Karotinning o'zlashtirilishiga har xil oзуqalar ham har xil ta'sir etadi. Masalan, to'la qiymatli oqsillar (kazeinogen) to'la qiymatli bo'lmagan (zein) oqsiliga nisbatan ko'proq karotinning o'zlashtirilishiga ta'sir etadi.

Umuman oзуqada oqsil kam bo'lsa-yu, lekin karotin ko'p bo'lsa, u yaxshi so'rilmaydi. Oзуqa tarkibida yog' qancha kam bo'lsa, karotinning so'rilishi ham va uning A vitaminiga aylanishi ham shunchalik qiyinlashadi. Paxta va soya moylari karotinning so'rilishi va uning A vitamininga aylanishiga tokoferollar (E vitamini) juda yaxshi ta'sir etadi. Bundan tashqari tokoferollar A vitamini uchun

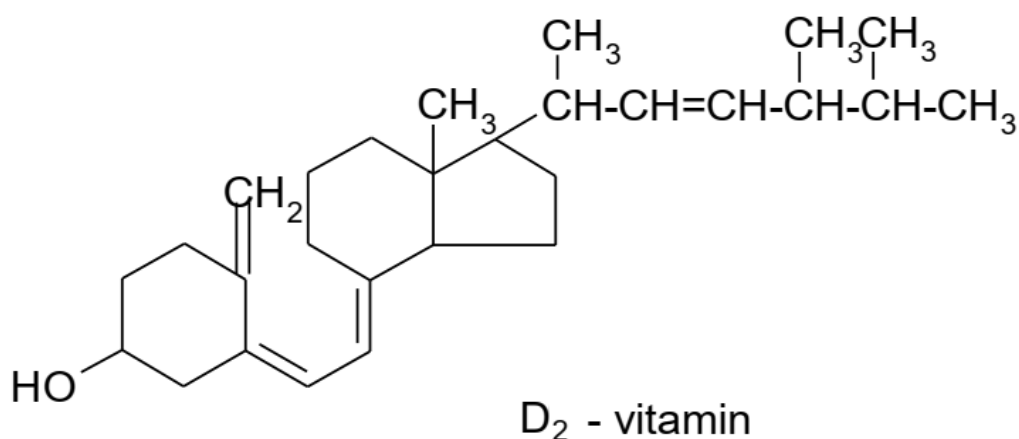
antioksidantdir. Karotinning A vitaminiga aylanishida nitrit va nitratlarning salbiy ta'sir etishi ham aniqlangan.

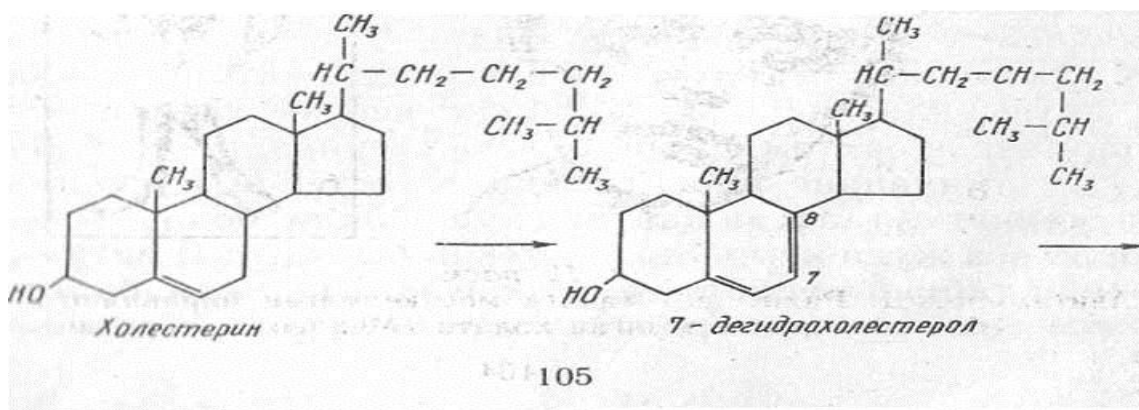
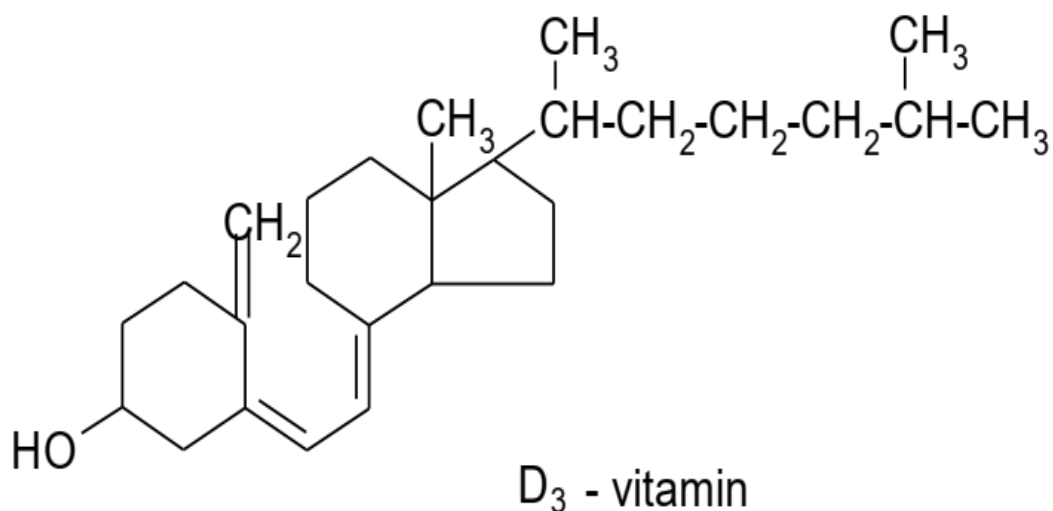
D guruh vitaminlari antiraxitik vitaminlardir. Odam va hayvon organizmida D vitaminining yetishmasligi raxit kasalligining kelib chiqishiga olib keladi.

Hayvon organizmida D, D₁, D₂ va D₃ vitamini uchrab, ulardan eng ahamiyatlilari D₂ va D₃ vitaminidir; Ular bir-birlaridan tarkiblariga kiruvchi uglevodorod zanjirlarining tuzilishi bilan farq qiladi.

D vitaminlari inson, hayvon va parrandalar organizmlarida yetishmaganda kalsiy va fosfor elementlarining almashinuvi va demak suyakning hosil bo'lishi buziladi, chunki ozuqalar bilan iste'mol qilingan kalsiy va fosforlar ichakdan qonga va undan suyak to'qimalariga o'tmay qoladi. Natijada inson va hayvonlarning yoshlik davrlarida raxit, katta yoshlarida osteomalyatsiya (suyakning yumshoq bo'lib qolishi) hamda osteoporoz (suyakning teshilishi) kasalliklari vujudga keladi. Raxit, osteomalyatsiya kasalliklari natijasida ko'pchilik suyaklar, ayniqsa boldir, ko'krak qafasi, bosh suyagi kabilar egri o'sa boshlaydilar, ya'ni ko'krak qafasi bo'rtib chiqib ketishi, oyoq suyaklarining egilishi, kalla suyagining yiriklashib yoki bir tomonga o'sib ketishi, umurtqa suyaklari bukri ko'rinishli bo'lib qoladi. Parrandalar tuxumining po'sti yupqalashib qoladi va hatto deyarli pushtsiz tuxum tug'adi. D avitaminozli organizmlarda ishqorli fosfataza fermentining faolligi 100-200 marta tezlashadi,

Keyingi yillarda D vitaminlarning organizmdagi biokimyoviy roli juda mukammal o'rganilmokda. D₃ vitamini o'z o'zicha biologik aktiv modda emasdir. Lekin u biologik aktiv birikma sifatida tan olinadigan, gormonal aktivlikka ega bo'lgan (jigar va buyrakda sintezlanadigan) 1,25-digidroksixolekalsiferol deb ataluvchi ximiyaviy birikmani sintezlanishida ishtirok etishligi aniqlangan. Buning uchun D vitaminlar ikki bosqichda, ya'ni avvalo jigarda, keyin buyrakda gidroksillanadi va hosil bo'lgan 1,25 digidroksixolekalsiferol suyak to'qimalariga kalsiy va fosforlarning o'zlashtirilishini ta'minlaydi.





Amerikalik olim L. Leninjer fikriga kura, quyosh nuri kam boʻladigan mamlakatlarda katta yoshdagi odamlar sutkada 10 mk D vitaminlaridan isteʼmol qilsa, yetarli deb hisoblanadi. Lekin ortiqcha, taxminan 1,5 mg qabul qilinsa, u zararli taʼsir etadi.

Yuqoridagi maʼlumotlar asosida aytish mumkinki, D vitaminlarning asosiy tabiiy manbai ularning provitaminlari boʻlgan sterinlar hisoblanadi. D_2 vitaminining provitamini ergosterin achitqilarda, makkaning soʻtalagan paytida koʻp boʻladi, boshqa oʻsimliklarda esa juda kam boʻladi. Lekin bevosita D vitaminlarining tabiiy manbalari qatoriga baliq moyi, baliq uni, tuxum sarigʻi, sut kiradi.

E vitamini (tokoferol) koʻpayish yoki antisteril vitamin ham deb yuritiladi. Oq sichqon va kalamushlar ustida tajriba oʻtkazilib, ularni uzoq muddatgacha sunʼiy tayyorlangan sut bilan boqish natijasida ularning koʻpayish qobiliyatlari yoʻqolganligi sezilgan. Urgʻochilarida homiladorlik kuzatilmagan. Oziqa tarkibiga har xil yashil oʻsimliklar va bugʻdoy qoʻshish natijasida koʻpayish oʻz meʼyoriga yetganligi kuzatilgan. Bu tajribani 1922 yilda Bishop va Ivens degan olimlar oʻtkazib, ular ozuqa tarkibida qandaydir koʻpayishga yordam beradigan modda boʻlishi kerakligini aniqladilar va uni E vitamini deb belgiladilar.

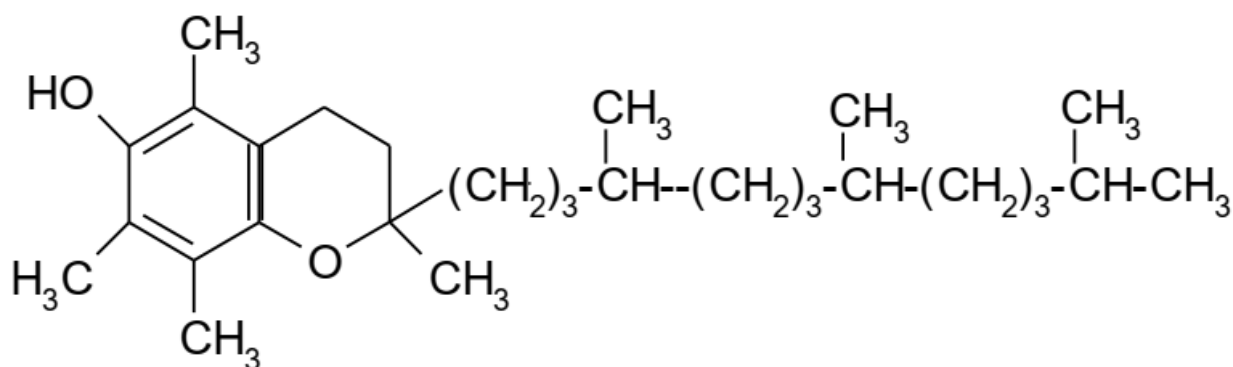
E vitaminini urchish vitamini deb hisoblaydilar, chunki u organizmda yetishmaganida urgʻochi va erkak hayvonlarning jinsiy organlarida salbiy

o'zgarishlarni vujudga keltiradi. Urg'ochi hayvonlarda otalanish ko'pincha amalga oshadi, lekin hosil bo'lgan embrion qayta so'rilib ketadi, yoki E vitamini yetishmaganligi tufayli yo'ldosh qon tomirlarining jarohatlanishi natijasida bola tashlash bo'ladi, ya'ni bola chala tug'iladi. Erkak hayvonlarning urug'donlarida yetishmovchiliklar vujudga kelishi natijasida spermatozoidlar otalantirish qobiliyatini yo'qotadi, chunki ular asosan xivchinsiz bo'lib, harakat qila olmaydi. Shuning uchun ham vitamin E ni boshqacha tokoferol deb ataydilar, ya'ni grekcha tocos — avlod, fero — o'tkazaman degan so'zlardan olingan. Vitamin E tufayli salbiy o'zgarishlar kavsh qaytaruvchi hayvonlarda deyarli kuzatilmaydi. Cho'chqa, yilqi yoki kalamush, sichqon kabilarda esa E vitaminining yetishmasligi natijasida yuqorida aytilgandek salbiy o'zgarishlar vujudga keladi. Tovuq, kurka, bedana kabi parrandalarning tuxum tug'ishi kamayadi, inkubatsiyaga qo'yilgan tuxumlardagi jo'jalar o'lik bo'ladi.

E vitamini yetishmaganida inson va hayvonlarning urchishidagi kamchiliklar bilan bir qatorda ularning ayrim to'qimalarida, ayniksa skelet va yurak muskullari funksiyalari pasayadi, ya'ni muskullar keraklicha qisqara olmaydigan bo'lib qoladi, ayniqsa bunday hayvonlar orqa oyoqlarining harakatlanishi qiyinlashadi. Hayvon va jo'jalar terilari, hazm qilish organlari hujayralari Shisha boshlaydi. Cho'chqa kabilarning jigarlari funksiyasi pasayadi. E vitaminiga avitaminozi bo'lgan hayvonlar sog'lom hayvonlarga nisbatan 2-3 marta ko'p kislorod iste'mol qiladi. To'qimalarda oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari buziladi. E vitamini yoki tokoferollar (α , β , γ) tabiatda o'simliklarda, ayniqsa texnik o'simlik moylarida hamda yashil o'simliklarda ko'proq bo'ladi.

Tokoferol α , β , γ -izomer holatlarda bo'lishini va ularning molekulyar tarkibi $C_{29}H_{49}OH$ dan iborat ekanligini 1936 yilda Ivens va Emmerson nomli olimlar aniqlaganlar.

α , β , γ -tokoferollar yuqori molekulali geterosiklik spirtlar bo'lib, ular kimyoviy tuzilishi jihatidan siklik yadrosidagi metil guruhlarining soni va joylashgan o'rinlariga qarab bir-birlaridan farq qiladilar. Bularning ichida eng faoli α - tokoferoldir. Uning kimyoviy tuzilishini 1937 yilda FePPengols aniqlagan bo'lib, uning molekulasini aromatik halqa va izoprem bo'limlaridan tashkil topgan uzun yon zanjirdan iborat.



Vitamin E -- α -tokaferol

E avitaminozi kasalligi erkak va urg'ochi hayvonlarda turlicha o'tadi. Erkak hayvonlarda bu kasallikning eng muhim belgisi urug'donlarda bo'ladigan o'zgarishlardir (urug' kanalchalarining yallig'lanishi, spermatazoidlarning degenerativ o'zgarishlari, urug' hujayralari o'z Shaklini o'zgartirib, xivchidlari yuqolib ketib, harakatsiz bo'lib qolishi va urug'lantirish qobiliyati yo'qolishidir). Buning natijasida sperma hosil bo'lishi va jinsiy gormon ishlab chiqarish asta-sekin to'xtab, jinsiy qizikish, intilish yo'qoladi.

Urg'ochi hayvonlarda garchi bug'oz bo'lish layoqati saqdansa-da, qorindagi bolasini to'liq yetilguncha olib yurolmaydi. Homila va yo'ldoshning so'rilib ketishi natijasida bo'g'ozlik oxirigacha borib yetmay o'z-o'zidan bola tashlash hodisasi ro'y beradi. Urg'ochi mollarning E avitaminozini davolash mumkin, erkak mollarning bu kasalligini esa davolab bo'lmaydi.

E avitaminozida hayvon organizmida muskul distrofiyasi deb ataluvchi kasallikning belgilari paydo bo'la boshlaydi. Bunda muskullarda moddalar almashinuvi buziladi, ya'ni qisqartiruvchi oqsil — miozin, glikogen, kreatin, kaliy, magniy va fosfor kamayib ketib, lipidlar bilan natriy xlorid miqdori ko'payib ketadi. Natijada muskul to'qimalari bo'shashib, hayvon organizmining harakat qilish qobiliyati pasayadi, oxiri falaj kasalligiga uchrab, halok bo'lishi mumkin.

Tokoferol sof holatda spirt, xloroform, benzin va efirda yaxshi eriydigan moysimon modda bo'lib, suvda erimaydi. Kislota va ishqorlar ta'siriga hamda qizdirishga juda chidamlidir.

Tokoferol yangi unayotgan bug'doy, no'xat murtaklarining, Shuningdek tabiatda yashil o'simliklar tarkibida keng tarqalgan. 100 g bug'doy yoki no'xat tarkibida 3-10 mg ga qadar tokoferol bo'ladi. 100 g unayotgan bug'doy murtagining tarkibida esa 30 mg ga qadar E vitamini borligi aniqlangan. Yashil sabzavotlar, kartoshka, zig'ir, paxta moyi, go'sht, tuxum, sut va sarig' yog' tarkibida ham E vitamini mavjuddir.

Hayvon organizmida, uning ba'zi to'qimalari tarkibida (yo'ldosh, gipofiz, jigar va muskullarda) doimo ma'lum miqdorda tokoferol zahirasi bo'ladi. Shuning uchun hayvonlar tarkibida E vitamini bo'lmagan ovqatlar bilan boqilganda ham organizmida E avitaminozi tez rivojlanmaydi. Lekin E vitamini zahirasi organizmlarda qish va bahor paytlarida ancha kamayib qoladi. Bu paytlarda E avitaminozi tez rivojlanishi mumkin.

Sariyog', tuxum sarig'i, go'sht kabilarda tokoferollar ko'proq miqdorda bo'ladi. Paxta moyida 80 mg %, oshqovoq, olma urug'ida yanada ko'proq bo'ladi. Tokoferolning α - Shakli kuchliroq ta'sir qiladi. E vitamini, A vitamini, ya'ni karotin kabilar uchun antioksidantlik ahamiyatga ham egadir, ya'ni ularni kislorod ta'sirida oksidlanishdan saqlaydi.

E vitamini modda almashinuvida, ya'ni biologik oksidlanishning "B" va "C" sitoxromlari orasida elektronlar va protonlarning tashilishida ishtirok etadi degan ma'lumotlar bor. E vitamini yogsimon sarg'ish suyuqlik bo'lib, tez oksidlanadi, yorug'lik ta'sirida tez buziladi, ya'ni biologik faolligini tez yo'qotadi.

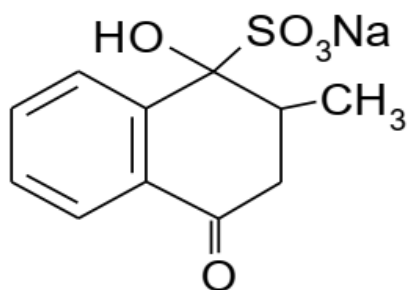
K vitamini (filloxinon)

Hozirgi vaqtda fanda ikki xil K_1 va K_2 vitaminlari ma'lum. Bu vitaminlar birinchi marotaba 1939 yilda bedadan va chirigan baliq unidan sof holatda ajratib

olingan. K₁ vitamini oddiy Sharoitda sarg'ish rangli, yog'simon modda bo'lib, suvda erimaydi. Qizdirishga ancha chidamlidir. K₂ vitamini esa sariq rangli kristall modda bo'lib, suvda erimaydi, yog'da va organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Qizdirishga chidamsiz.

K vitaminining elementar tarkibi C₃₁H₄₆O₆ dan iborat bo'lib, kimyoviy tuzilishi jihatidan naftaxinon halqasiga birikib kelayotgan bir nechta izopren karbonvodorod zanjiridan iboratdir. Biri ikkinchisidan karbonvodorod zanjirining tuzilishi bilan farq qiladi. K₁ vitamini K₂ vitaminiga nisbatan 2 barobar kuchli faollik xususiyatiga ega.

K avitaminozida hayvon organizmida qonning ivish tezligi susayadi, ya'ni qon plazmasida qonning ivishi uchun zarur bo'lgan oqsil moddalardan biri protrombin miqdori kamayib ketadi. Natijada teri ostiga va muskullar orasiga qon quyiladi, ya'ni gemoragiyalar vujudga keladi. Shuning uchun ham K vitamini antigemoragik vitamin ham deb yuritiladi.



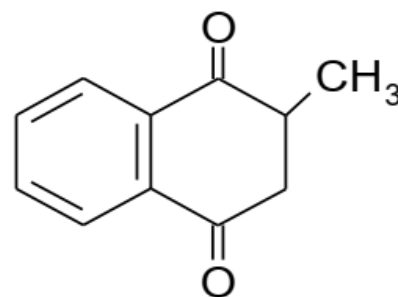
Vikasol

Bu kasallikda qon me'da-ichak yo'liga, xususan me'daga ham quyilishi mumkin. Bu holat ichakda so'rilish jarayonining buzilishi natijasida hosil bo'ladi. Bunday hollar o't pufagining tiqilib qolishi yoki jigarning o't hosil qilish funksiyasi buzilishi natijasida yuzaga keladi. Vitamin K esa o't kislotalarining ishtirokisiz so'rilish qobiliyatiga ega emas.

Ma'lumki, gavdaning biror joyi jarohatlansa, qonning tez ivish xususiyati tufayli u daPPov qotib qon oqishi to'xtaydi. Agarda qonning ivish xususiyati yo'qolsa, juda kichkina jarohatdan ham qon to'xtovsiz oqaveradi va organizmni halokatga olib kelishi mumkin.

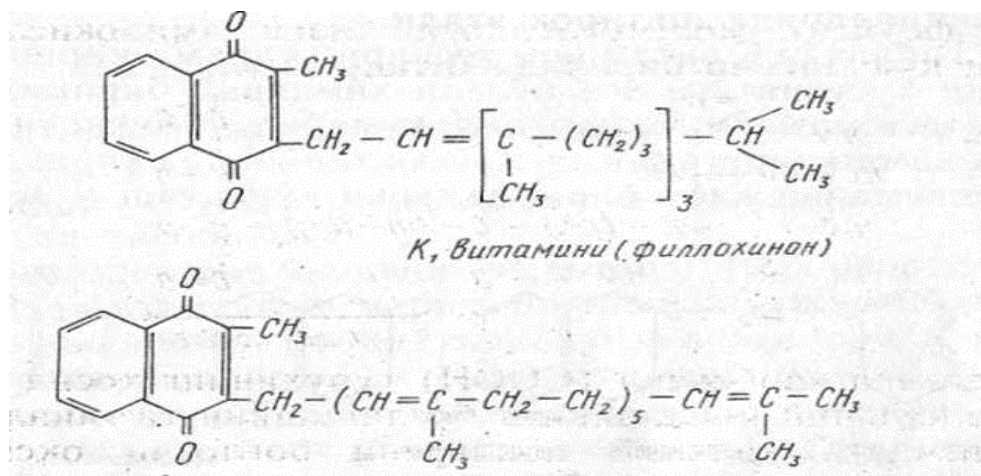
K vitaminining yetishmovchiligiga ayniqsa parrandalar ancha sezgir bo'ladi, chunki ularning yo'gon ichaklari ancha kalta bo'lib, faqatgina Shu ichak bakteriyalari K vitaminini sintezlaydi.

Boshqa hayvonlarning yashil o'simliklardan tashkil topgan oziqa va ichak mikroflorasi K vitaminiga bo'lgan ehtiyojni to'liq ta'minlashi mumkin. Antigemoragik vitaminning eng boy manbalari o'simliklardir (beda, kashtan daraxtining bargi, karam, yangi unayotgan bug'doy maysalari va h.k.). Hayvon organizmida esa jigar, qon plazmasi, suyak iligi va ayniksa cho'chqaning jigari K vitaminiga boydir.



Menadion

Qonning ivish mexanizmi keyingi yillarda (1970 yillar) aniqlangan K vitamini qon plazmasi oqsili bo'lgan protrombin kabi oqsillarning jigarda doimo yetarli miqdorda hosil bo'lib turishi uchun kerak. Protrombin qonning ivishini amalga oshiradigan trombin fermentiga aylanishi, u esa qon plazmasi oqsili fibrinogenning erimaydigan tolasimon: oqsil fibringa aylanishiga ta'sir etadi va eritrositlarni qamrab olib qonni ivitadi. Protrombin faol trombinga aylanishi uchun u kalsiy



(Ca^{+}) ionlarini biriktirib olishi kerak.

K vitamini yetishmaganda esa protrombin molekulari to'la qiymatli bo'lmaydi, ya'ni nuqsonli bo'lib, u kalsiy ionlarini bog'lab qololmaydi. K vitamini protrombin molekulasi ^{K₂ vitamini (menaxinon)} ning chetki qismlaridagi glutamin aminokislota molekulasi CO_2 ning birikib, qo'shimcha karboksil ($COOH$) guruhining hosil bo'lishida ishtirok etadi. Amerikadagi Viskonsin universiteta professori Jon Satti tasdiqlashicha, K vitamini yetarli bo'lganda glyutaminga CO_2 biriktirilib, unda qo'shimcha karboksil ($COOH$) guruhini hosil qiladigan, ya'ni glyutamin aminokislota 7-karboksiglyutamin aminokislota aylantiradigan fermentlar guruhining faollashishiga ta'sir eta boshlaydi. CO_2 ni glyutamin aminokislota biriktiruvchi fermentlarning prostetik qismini H vitamini (biotin) tashkil etadi. Biotin esa karboksillovchi ferment molekulasi ^{K₂ vitamini (menaxinon)} lida lizin aminokislota orqali birikkan bo'ladi.

Hayvonlar K vitaminini ko'pincha ikki manbadan, birinchidan, oзуqalar orqali iste'mol qiladi. Ayniqsa o'simliklardan bedada, hayvon mahsulotlaridan cho'chqa jigarida hamda baliq va suyak unida ko'proq bo'ladi. Ikkinchidan, hazm qilish organlaridagi (kavsh qaytaruvchilarda asosan katta qorin va qatqorindagi) mikroorganizmlar tomonidan sintezlanib turadi. K vitamini singari fiziologik ta'sirga ega bo'lgan ba'zi sun'iy preparatlar ham mavjud. Bunday preparatlardan biri 1942 yilda akademik A.V.Palladin va M.M.Shemyakinlar tomonidan sintez qilingan vikaol hisoblanadi. Menadion xam sun'iy preparatlardan biridir. Bu preparatlar jaPPohlik operatsiyalari paytida ishlatiladi. K_1 vitamini sariq moysimon suyuqlik moddadir, u havo kislorodi va harorat ta'siriga chidamlidir. Ishqorlar va quyosh nuri ta'sirida tez buziladi. K_2 vitamini sariq kristall modda bo'lib, u yanada chidamsizdir. Oзуqalar bilan qabul qilingan K vitamini o't kislotalari ishtirokida

ichakdan qonga oson soʻriladi. Keyingi maʼlumotlarga koʻra K vitamini oqsil sintezidan tashqari, tuzilishi jihatidan u bixinonga oʻxshash boʻlganligi tufaydi toʻqimalarning, ayniqsa ichki organlarning silliq muskullari hujayralari - mitoxondriyalarida oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarida, yaʼni biologik oksidlanish ximizmi zanjirida elektronlarni tashish, oksidlanish yoʻli bilan fosforlanish reaksiyalarida ishtirok etadi.

Tabiatda K vitamining teskari (qarama-qarshi) taʼsir etish xususiyatiga ega boʻlgan ximiyaviy birikmalar ham borligi maʼlum. Bularga dikumarol, tromeksan, diftiokol hamda chirigan beda, xashak tarkibida uchraydigan bis oksikumarin kabi birikmalarni koʻrsatish mumkin. Bularning ichida eng kuchlisi dikumaroldir. Qonga uning 1 mg yuborilsa, u qonni ivish xususiyatini taʼminlovchi protrombin oqsili miqdorini 30% ga kamaytirib yuboradi. Natijada qon kapillyarlarining mustahkamligi yoʻqolib, yorilib qon quyilish holatlari roʻy beradi va hayvonni halokatga olib kelishi mumkin.

5. Suvda eruvchi vitaminlarga C, P, B vitaminlari guruhi kiradi. Suvda eruvchi vitaminlarning muhim xususiyatlaridan biri Shuki, ular ayrim fermentlarning koferment qismi sifatida ishtirok etadi. Shuning uchun bu fermentlarning oziqa tarkibida yetishmasligi maʼlum darajada fermentlarning sintezlanishini susaytiradi va modda almashinuv jarayonining buzilishiga olib keladi.

C vitamini (antiskorbut vitamini) ni birinchi marotaba 1922 yilda rus olimi N.A.Bessonov karam Shirasidan ajratib olib, uning oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida faol qatnashadigan kislota xususiyatiga ega boʻlgan modda ekanligini aniqladi. Keyinchalik esa u kimyoviy yoʻl bilan sintez qilindi. U sof holatda rangsiz kristall modda boʻlib, mazasi nordon, suvda juda yaxshi eriydi. Qizdirilganda kislotali muhitda ancha chidamli boʻlib, ishqoriy va neytral muhitda tezda parchalanib ketadi.

Ozuqa tarkibida C vitaminining yetishmasligi singa (lavSha zangila) yoki skorbut deb ataladigan ogʻir kasallikka olib keladi. Oldinlari singa kasali namgarchilikdan va sovuqdan paydo boʻladigan kasallik deb hisoblangan. Bu kasallikning sababi oziq mahsulotlarning yetishmasligidan ekanligini 1901 yilda rus olimi V.V.Pashutin aniqlagan va bu kasallik ayniqsa qish va bahor paytlarida organizm oziq va har xil koʻk sabzavot va mevalarga yolchimay turgan paytlarda kuchayishi kuzatilgan.

Singada organizmda umumiy darmonsizlik, yurakning bezillab tez-tez urib turishi, hansirash, qon tomirlari devorlarining, xususan kapillyarlar devorlarining Shikastlanishi va moʻrt boʻlib qolishi kuzatiladi. Natijada teri, muskullar, boʻgʻimlar va boshqa organlarga ham qon quyilishi (dogʻlar paydo boʻlishi), milklarning qonashi, yalligʻlanishi, suyaklarning kuchsizlanib sinishi, tish suyaklarining yemirilishi va tishlarning qimirlab tushib ketishi kuzatiladi. Shu bilan birgalikda tirik organizmda C avitaminozida birlashtiruvchi va tayanch toʻqimalar tuzilishiga sarf boʻladigan xondromukoid deb ataluvchi oqsil moddalarning sintezlanish jarayoni ham susayadi. Suyak toʻqimalariga mustaxkamlik beradigan kollegen oqsil moddasining sintezlanish jarayoni izdan chiqadi. Askorbat kislota buyrak usti bezlari poʻstloq moddasi gormonlarining

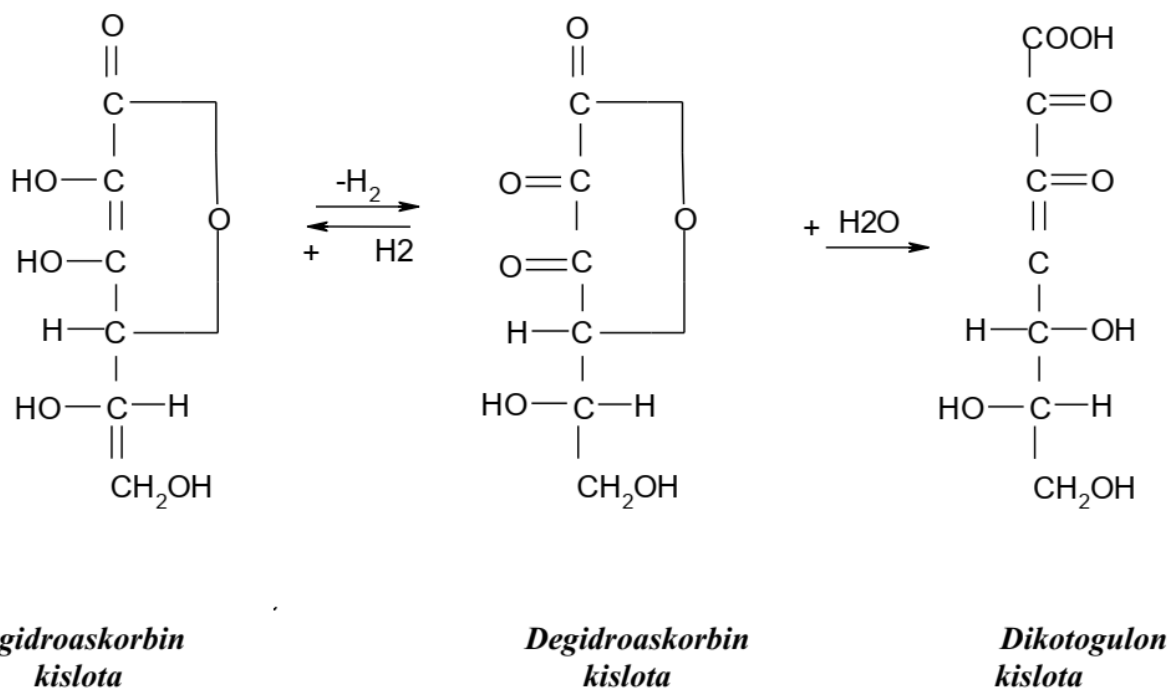
kortikosteroidlarning oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida hamda adrenal gormonini oksidlanish jarayonidan qo'riqlashda, jigarda esa uglevodlardan glikogen moddasining sintezlanishida ishtirok etadi.

Singa yoki skorbut kasalligi ko'pincha uzoq muddat dengiz va okeanlarda sayohat qilgan odamlar orasida uchrashi ma'lum bo'lgan. Sayohatdagi odamlar asosan quritilgan, konservalangan ozuqalarni iste'mol qilganlar, lekin ularga yashil o'simlik mahsulotlari yoki ho'l meva, sabzavot Shiralari berilganda, ularning sog'ayib ketganliklari ham kuzatilgan. Bu kasallik to'g'risidagi dastlabki yozma ma'lumotlar XVI ayerdagi Jak Kartye degan amerikalik olim tomonidan ko'rsatib o'tilgan, lekin vujudga keladigan kasalliklar faqat XVIII asPPning 60-yillarida Jeyms Lind nomli boshqa bir amerikalik olim sayohatchilarga olti xil ozuqa, Shu jumladan limon Shirasi berilganda kasal odamlarning sog'ayib ketganligini va Shu bilan C vitamini yashil o'simliklarda, jumladan sitrus o'simligi mevalarida borligini alohida ta'kidlab o'tgan. Katta yoshdagi ko'pchilik hayvonlar singa kasalligiga uchramaydi, chunki C vitamini yoki askorbat kislotasi ular organizmlarida glyukozadan hosil bo'lib turishi odam, maymun, dengiz cho'chqasi organizmlarida esa hosil bo'lmasligi keyingi vaqtlarda aniqlangan.

Singa kasalligining asosiy belgilari va uni davolash 1907-1912 yillar davomida dengiz cho'chqalari ustida olib borilgan tajribalar natijasida batafeil aniqlangan. C vitaminini 1922 yili B.A.Bessonov va 1932 yili amerikalik olimlar Glen Ning va boshqalar limon Shirasidan kristall holida ajratib olganlar. 1933 yilda uning kimyoviy tuzilishi aniqlangan hamda Shu yillarda sun'iy yo'l bilan hosil qilingan.

Kimyoviy tabiati jihatidan askorbat kislota geksozalarga yaqin, lekin to'yinmagan birikmadir. Boshqa kislotalardan molekulasida karboksil funksional gruppasining yo'qligi bilan farq qiladi.

Ko'pchilik to'qimalar, ayniqsa qon tomirlari asosan kollagen oqsilidan iboratdir. Shuning uchun ham C vitamini yetishmaganda qon tomirlari yupqalashib qolib, kollagen oqsili yetishmaganligi tufayli ular teShila boshlaydi, natijada tomirlardan qon chiqib boshlaydi. Milk yalliglanadi. Bunday holat qaynatilgan yoki quritilgan sut bilan boqilgan yosh mollarda tezroq sodir bo'lishi mumkin, chunki bunday ozuqalar tarkibida C vitamini deyarli bo'lmaydi. C vitamini yetishmaganda adrenal, kortikosteroid gormonlarining, nuklein kislotalarining sintezlanishi, uglevodlar, kalsiy kabi moddalar almashinuvi izdan chiqadi.



C vitamini rangsiz, hidsiz, suvda yaxshi eriydigan, nordon ta'mli moddadir. U kristall holda uzoq yillar o'zining xossasini saqlaydi, lekin eritma holida, jumladan o'simlik, hayvon mahsulotlari tarkibida buzila boshlaydi, ya'ni u turli omillar ta'sirida oksidlana boradi. Neytral va ishqorli muhitda 50° atrofida haroratda buziladi, Kislotali muhitda esa chidamlidir. Uning kislotalik (nordonlik) xossasi molekulasida dissosiasiyalanish xossasiga ega bo'lgan ikkita gidroksil gruppalarining mavjudligidir.

Ba'zi o'simliklarning yashil paytdagi C vitaminining mg% miqdori

1	Karamda	30-35	7	Silosda	20-40
2	Ko'k piyozda		8	Apelsinda	40-
	30-60			45	
3	Sabzida	5- 6	9	Hayvon jigarida	20-
				50	
4	Qalampirida	100-40	10	Sigir sutida	0,7-
				2,6	
5	O'rilgan o'tda	1,5-	11	Qimizda	20-25
		3,8			
6	Lavlagida	2,5-2,8	12	G'allasimonlar	urug'ida
				bo'lmaydi	

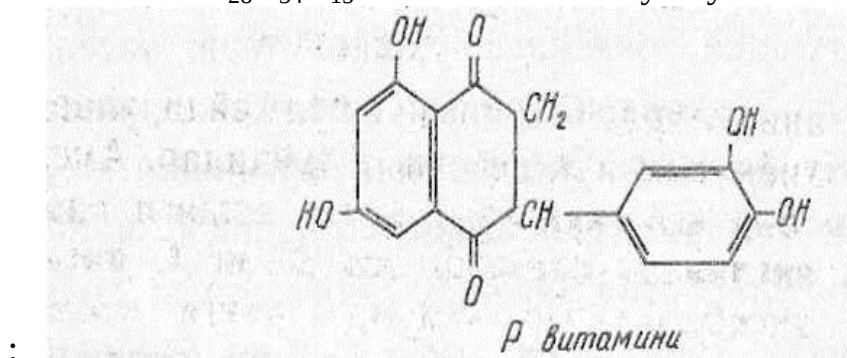
Mikroorganizmlarda C vitamini bo'lmaydi, ularda bu vitamanga ehtiyoj ham yo'q deb hisoblaydilar. Amerikalik olimlar bir kecha-kunduzda katta yoshdagi odamlar uchun 60 mg, inglialik olimlar esa 20 mg C vitamini yetarli deb hisoblaydilar. Umumay singa kasalligi vujudga kelmasligi uchun 10 mg C vitamini yetarlidir.

P vitamini (o'tkazuvchanlik vitamin)

1936 yilda o'tkazilgan ilmiy tajribalar askorbat kislotaga boy bo'lgan o'simlik va mevalarning tarkibida ko'p xususiyatlari jihatidan C vitaminiga yaqin bo'lgan, ya'ni qon tomirlarini mustahkamlaydigan va o'ta o'tkazuvchanlikdan saqlaydigan modda bo'lishini ko'rsatgan. P vitaminining askorbat kislotasi singari tirik organizmda oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida ishtirok etishi hamda birining ishtirokida ikkinchisining biologik ta'siri ancha kuchayishi aniqlangan. P vitaminining asosiy fiziologik ta'siri qon kapillyarlari devorlarining mustahkamligini va chidamliligini oshirishdan iborat. Uning bunday xususiyati faqatgina ozuqa tarkibida vitamin C yetarli bo'lganda amalga oshadi.

P vitamini esa o'z navbatida C vitaminining oksidlantirish jarayonlaridagi faolligini oshiradi, uning biologik ta'sirini kuchaytiradi hamda to'qima va organlarda to'planishini kuchaytirishga yordam beradi. Shuning uchun ular juft vitaminlar ham deb yuritiladi. Bu vitaminning yo'qligi yoki ozuqa tarkibida uning yetishmasligi natijasida qon kapillyarlari devorlari mo'rt bo'lib, o'tkazuvchanlik xususiyati kuchayib, Shilliq pardalar orasiga va teri ostiga qon quyilish holatlari paydo bo'ladi.

P vitamini o'simlik pigmentlarining aralashmasidan iborat bo'lib, ulardan birining elementar tarkibi $C_{28}H_{34}O_{15}$ dan iboratdir. Kimyoviy tuzilishi quyidagicha



P vitaminiga eng boy manbalar: ko'k choy, Shipovnik, qora smorodina donlari, qizil qalampir, uzum, apelsin, limon, grechixa barglaridir.

F vitamini inglizchada fat-yog' so'zidan olingan bo'lib, bu vitamin molekulasida bittadan ortiq qo'sh bog'i bo'lgan bir nechta to'yinmagan yog' kislotalarining yig'indisidan iboratdir. Ularni vitamin deb atashni dastlab 1928 yilda Gogen va Ganter degan olimlar taklif qilgan. Asosan linol, linolen, araxidon to'yinmagan yog' kislotalaridan iboratdir va bu yog' kislotalar zig'ir, kunjut, kungaboqar kabi o'simliklar moyida ko'proq bo'ladi. Bunday to'yinmagan yog' kislotalar inson va hayvonlar organizmida sintezlanmaydi.

1. $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ Linol kislota
2. $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ Linolen kislota
3. $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_3-COOH$ Araxidon kislota

To'yinmagan yog' kislotalari yetishmaganda hayvonlarning jini tushadi, ekzemaga o'xshash teri kasalligi vujudga keladi, yosh hayvonlarning o'sishi ham sekinlashadi. Ular uzoq muddat yetishmaganda organizm yuqumli kasalliklarga

chidamsiz, skleroz kasaliga chalinish hollari, ya'ni ular yetishmaganda to'qimalarda xolesterinning ortiqcha to'planishi kabi salbiy o'zgarishlar kuzatiladi. Organizmda xolin, xolesterin, fosfor kabilarning modda almashinuvi buziladi. Organizmlarda ba'zi yuqori to'yinmagan yog' kislotalaridan, asosan araxidondan prostaglandinlar hosil bo'lib turadi. Ular ta'sirida esa silliq muskullarning qisqarishi kuchayadi. Bundan tashqari araxidon kislotasidan hosil bo'lgan prostaglandinlardan ba'zi hujayralarda asosan trombasitlarda tromboksanlar degan birikma hosil bo'lib, u qonning ivishiga yordam beradi, boshqa hujayralarda esa oddiy halqali birikmalar hosil bo'lib, u aksincha qonning ivishiga qarshi, ya'ni qon tomirlarida qonning quyulib, qotib qolishiga ya'ni tromba hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Ular yetarli bo'lganda qon tomirlarining mustahkamligi va elastikligi oshadi. Vitamin F hayvonlarnint jigari, taloq, buyrak usti bezi kabi organlarda ko'proq to'planadi.

B guruh vitaminlari

B₁ vitamini (tiamin, antinevrit vitamin)ning tiamin deb atalishiga sabab uning tarkibida oltingugurt (grekchada-tio) va aminogruppa (-NH₂) borligidadir. Organizmda bu vitaminning yetishmasligidan beri-beri yoki polinevrit, ya'ni nervlarning yallig'lanishi bilan bog'liq bo'lgan kasallik paydo bo'ladi. Shuning uchun ham bu vitamin antinevrit vitamini ham deb yuritiladi.

Kasallikning yuzaga chiqish sababi to'qimalarda ba'zi keto kislotalarning, ayniqsa pirouzum, oksalat, sirka, ketoglyutar kislotalarining parchalanmasdan to'planib qolishidir. Pirouzum kislotasi (CH₃-CO-COOH) kabi kislotalar organizmda moddalar almashinuvi natijasida doimo hosil bo'lib turadigan moddalardir. Lekin ular yanada parchalanishi uchun, ya'ni dekarboksillanishi uchun dekarboksilaza fermenti ta'sir etishi kerak. Bu ferment esa organizmda B₁ vitamini yetarli bo'lganda hosil bo'lib turadi, chunki bu vitamin Chu ferment molekulasi tarkibining oqsilsiz qismini tashkil etadi. Shol kasalligi juda og'ir kasallikdir, ko'pchilik to'qimalar, birinchi o'rinda bosh miya va nerv to'qimalari, skelet, oshqozon, yurak kabi organlar muskullarining funksiyasi pasayadi. Bu kasallik ayniqsa parrandalar, cho'chqalarda ko'proq uchraydi.

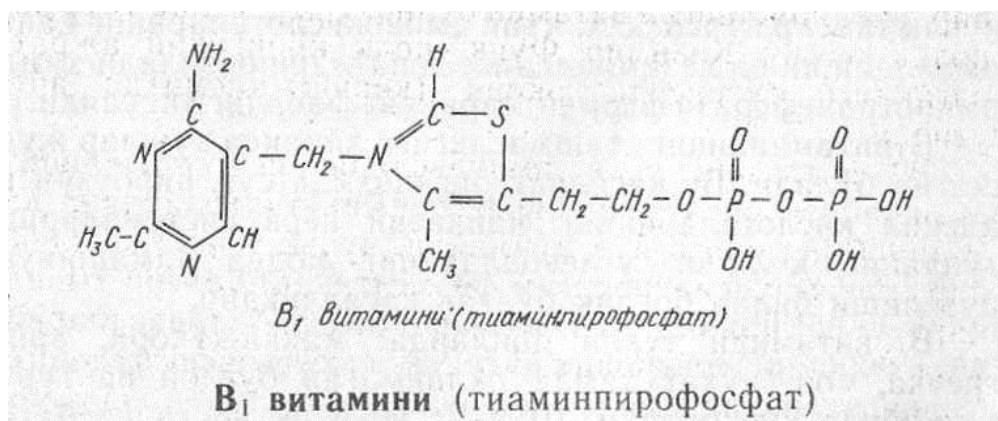
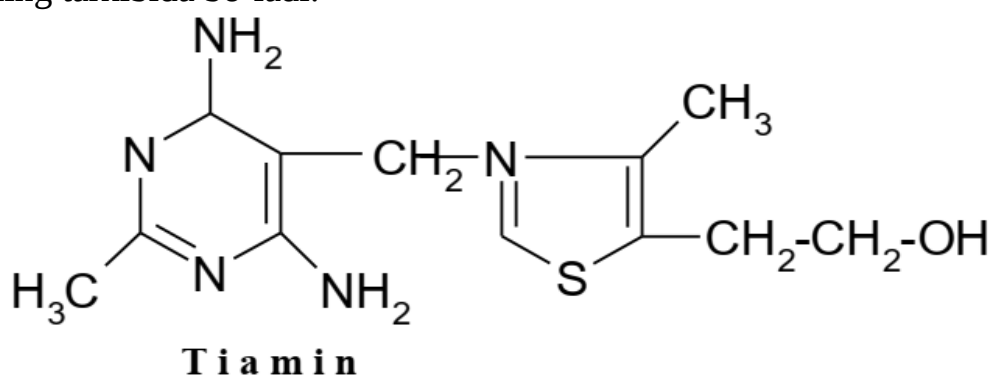
Bu kasallik Osiyo xalqdari o'rtasida ko'proq uchrab turgan, chunki ular po'stidan yaxshilab tozalangan guruchni ko'p iste'mol qiladi. B₁ vitamini birinchi aniqlangan vitamin bo'lib, uni dastlab 1912 yili polyak olimi Kazimir Funk Sholi kepagidan ajratib olganligi to'g'risida yuqorida aytib o'tildi.

B₁ vitamini nerv impulslarining o'tkazilishida aktiv ishtirok etuvchi birikma - asetilxolinning parchalanib ketishiga yo'l qo'ymaydi, chunki u asetilxolinni parchalovchi xolin esteraza fermentining ta'sir etishiga qarshilik qiladi. Tiaminpirofosfat uglevodlarning to'g'ridan-to'g'ri yoki pentozafofat sikli bilan parchalanadigan ferment - transkatalaza tarkibiga ham kirganligi tufayli, u yetishmaganda uglevodlarning bu tartibda parchalanishi ham izdan chiqadi.

Mahsulotlari tarkibidagi B₁ vitaminining mg % miqdori quyidagichadir:

1	Xamir	achitqisida	5	Bug'doy	kepagida
	2,0			1,5	
2	Pivo	achitqisida	6	Arpa	donida
	5,0			0,6	
3	Qora	nonda	7	Suli	donida
	0,3			0,7	
4	Bug'doy	donida	8	Dukkaklilar	donida
	0,4			0,8	

Hayvonlarning jigari, buyragi, miya to'qimasi kabilarda ko'proq bo'ladi. Uning kimyoviy tuzilishini esa 30-yillar boshida Robert Uilyams aniqlagan, keyinchalik u kimyoviy sintez yo'li bilan olingan. B₁ vitaminining molekulasida o'zaro metilen ko'priklari orqali birikkan pirimidin va tiazol halqalaridan tashkil topgan bo'lib, tirik organizmlar hujayralari asosan tiaminpirofosfat holida dekarboksilaza fermentlarining tarkibida bo'ladi.



Sof holatda B₁ vitamini rangsiz kristall modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi, spirtida esa erimaydi. Kislotali va neytral muhitlarda issiqqa (140°) ancha chidamlidir, ishqoriy muhitda esa tezda buzilib, pirimidin va tiazol halqalariga parchalanadi. Shuning uchun ham soda qo'shib tayyorlangan oziqa mahsulotlari tarkibida B₁ vitamini qolmaydi.

Tirik organizmda B₁ vitamini juda muhim fiziologik jarayonlarda ishtirok etadi. U markaziy va periferik nerv sistemalarining me'yorida ishlashini ta'minlaydi hamda uglevodlar, oqsillar, yog'lar va mineral tuzlar almashinuvini tartibga solishda qatnashadi. Polinevrit kasalligining boshlanishida hayvon ishtahadan qoladi, oza boshlaydi va moddalar almashinuvi izdan chiqa boshlaydi. Keyinchalik esa ovqat hazm bo'lishi buziladi, ayrim nerv to'qimalarining izdan

chiqishi, mushak to'qimalarining bo'shashishi kuzatiladi, yurakning ish faoliyati buziladi, og'riqlar paydo bo'ladi va suv almashuvining buzilishi natijasida to'qimalar va ichki organlarda Shish paydo bo'ladi, me'da va ichak Shiralarining ajralishi kamayadi.

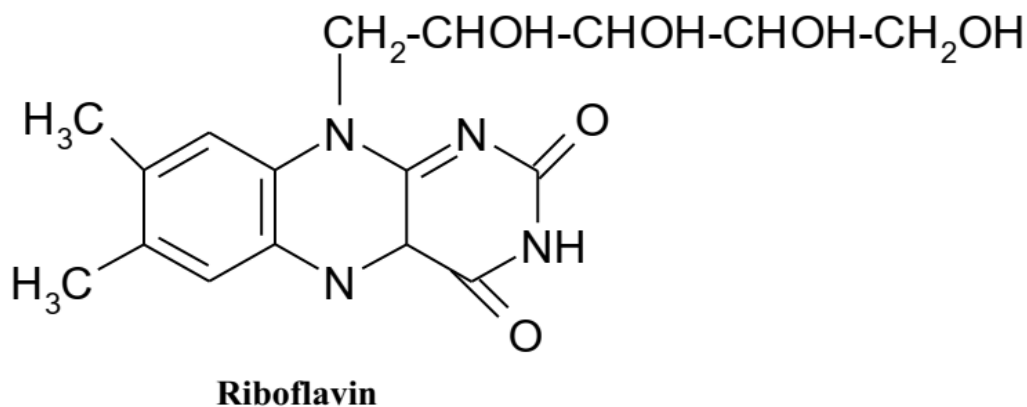
Organizm qariganda, og'ir jismoniy mehnat bilan Shug'ullangan paytlarda, bug'ozlik davrida organizm B_1 vitaminini ko'proq talab qiladi.

B_1 vitamini koferment sifatida karboksilaza fermentining tarkibiga kiradi, Shuning uchun bu vitamin yetishmay qolganda ketokislotalarning, ayniqsa pirouzum va α -ketoglyutar kislotalarining dekarboksillanishi ancha pasayadi va ular qonda, miya va nerv to'qimalarida to'plana boshlaydi. Bu esa o'z navbatida beri-beri deb ataluvchi nerv kasalligining yuzaga chiqishiga sababchi bo'ladi. B_1 vitaminining yetishmasligi oqsil almashinuviga ham kuchli ta'sir ko'rsatadi, ya'ni aminokislotalarning qayta aminlanishi va dezaminlanish holatlari buziladi hamda aminotransferaza fermentlarining faolligi pasayadi.

B_2 vitamini (riboflavin) sof holatda sariq rangli kristall modda bo'lib, suvda oz eriydi, yog'da esa mutlaqo erimaydi. Yuqori harorat, kislotalar va oksidlovchilar ta'siriga ancha chidamli bo'lib, ammo ishqoriy muhitga va ultrabinafsha nurlarining ta'siriga chidamsizdir. Ularning ta'sirida tezda biologik faol bo'lmagan moddalarga parchalanib ketadi.

B_2 vitaminining elementar tarkibi $C_{17}H_{16}O_2N_4(OH)_4$ dan iborat bo'lib, u 1933 yilda sut zardobi tarkibidan ajratib olinib, laktoflavin deb atalgan. Keyincha-lik 1937-38 yillarda Kun va Karrer ismli olimlar jigar, achitqilar va yangi unib chiqayotgan bug'doy, arpa maysalari Shirasi tarkibidan sariq rangli pigment ajratib olib, uning flavinlar gruppasiga mansub ekanligini aniqlaganlar. B_2 vitaminini o'sish vitamini deb hisoblaydilar. Chunki u yetishmaganda yosh organizmlarning o'sishi sekinlashadi. B_2 vitamini yosh organizmlarning o'sishi uchun zarur bo'lgan oqsillarning sintezlanishida ishtirok etishi aniqlangan. Natijada organizmda turli salbiy holatlar vujudga kela boshlaydi. B_2 vitamini qisman yetishmaganda ham oqsillarning sintezlanishi, ayniqsa broyler jo'jalarda, cho'chqa bolalarida pasayadi. Barcha parrandalarning jo'ja ochishi kamayadi. Ona cho'chqalarning otalanishi pasayadi yoki hosil bo'lgan embrionlari halok bo'la boshlaydi, ularda teri kasalligi, nerv sistemasining buzilishi, kamqonlik, ko'z kosasi qon tomirlarining qon bilan to'lib turishi (vaskulyarizatsiya) kabi kasalliklar ham vujudga kela boshlaydi.

B_2 vitamini dastlab sutdan ajratib olingan. 1935 yili uning tuzilishi aniqlangan va shu yili sintez ham qilib olingan. B_2 vitamini izoalloksazin halqasidan va uning o'rta halqasiga birikkan besh uglerodli ribitol spirtidan iboratdir:



B₂ vitaminining yetishmasligiga ayniqsa yosh mollar tez beriluvchan bo‘ladi. Bunday holatda ular o‘shidan qolib, organizmda har xil biologik oksidlanish jarayonlari va qon regeneratsiyasi buziladi hamda og‘ir ichak kasalliklari paydo bo‘lib, ich ketish holatlari ro‘y beradi. Chunki yosh mollarda B₂ vitaminini sintezlaydigan ichak mikroflorasi yo‘qdir. Ular B₂ vitaminni asosan sut bilan oladi.

Katta yoshdagi hayvon organizmlarida esa bu vitamin yetarli miqdorda ichak mikroflorasi tomonidan sintezlanib turadi. Shuning uchun ham ularda B₂ avitaminozi deyarli uchramaydi.

Agarda ko‘p vaqt davomida organizmga B₂ vitaminli ovqat bermay turilsa, B₂ avitaminozi kasalligining belgilari, ya‘ni lab va tilning yorilishi, og‘iz atrofi terilarining yallig‘lanib yaralanishi, terining suvi qochib po‘st tashlashi, soch va junlarning to‘kilishi hamda har xil ko‘z kasalliklari (charchashi, yoshlanishi, qamashishi, ko‘rish qobiliyatining pasayishi) paydo bo‘la boshlaydi.

B₂ vitamini tabiatda o‘simlik va hayvon to‘qimalarining tarkibida keng tarqalgan bo‘lib, uning eng boy manbalari sifatida yashil o‘simliklar, unib chiqayotgan g‘alla donlari, sabzavotlar (karam, kartoshka, lavlagi), har xil achitqilar, sut va sut emnzuvchi hayvon jigarlari, yurak muskullari, buyrak, tuxum kabilarni ko‘rsatish mumkin. Faqat ko‘zning to‘r pardasida va sut tarkibidagina sof holatda riboflavin uchraydi.

B₅ vitamini (PP nikotinamid, antipellagrik vitamin)

B₅ vitamini tabiatda ikki holatda, nikotin kislota yoki nikotin kislotaning amidi holatida tarqalgan. Tekshirishlar natijasida bularning ikkalasida ham vitaminlik xususiyati bor ekanligi va tirik organizmda nikotin kislotaning amid holatiga o‘tib turishi aniqlangan.

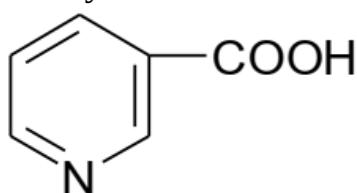
Nikotin kislota sof holatda oq kristall modda bo‘lib, suv va spirtida yaxshi eriydi. Yuqori harorat va yorug‘lik ta‘siriga ancha chidamlidir.

Nikotin kislota juda qadimdan ma‘lum bo‘lgan, uni 1911-12 yillarda K.Funk B vitamini sifatida guruch qipig‘idan ajratib olgan. Lekin uni sof holatda 1937 yilda Elvegey degan olim jigarning ekstraktidan ajratib olib, PP vitamini deb atagan.

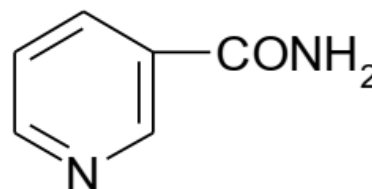
Ozuqa tarkibida PP vitamini yetishmaganda inson va hayvonlarning yuzi, tilida, quloq, burun, lab atrofi, oyoq panjaralari kabi organlarining jun, soch bilan kam qoplangan qismlarida, ya‘ni quyosh nuri bevosita ta‘sir etadigan ochiq qismlarida qora dog‘lar hosil bo‘ladi va ayniqsa terida bo‘ladigan bunday kasallikni italyancha pellagra (g‘adir-budir teri) deb ataydilar. Bu kasallik ko‘pincha go‘sht,

sut, tuxum kabilarni kam iste'mol qilgan, lekin makkajo'xori ovqatni doimiy iste'mol qilgan insonlarda yoki ko'pincha makkajo'xori bilan boqilgan hayvonlarda hosil bo'ladi, chunki nikotin kislota to'qimalarda triptofan aminokislotasidan hosil bo'lib turadi, lekin bu aminokislota makkajo'xori oqsili tarkibida deyarli bo'lmaydi. Nikotin kislota yetishmaganda ko'pchilik moddalar almashinuvi izdan chiqib boshlaydi. Ayniqsa uglevodlarning anaerob va aerob parchalanishi, biologik oksidlanish ximizmi, yog' kislotalarining sintezlanish ximizmi kabilarni izdan chiqib boshlaydi. PP vitamini yetishmaganda jo'jalar patining o'sishi sekindashadi, katta yoshdagi tovuqlar, g'oz, o'rdaklar esa halok bo'la boshlaydi, ularning tuxum tug'ishi kamayadi.

PP vitamini yetishmaganda, inson va hayvonlarning hazm qilish organlarida salbiy o'zgarish bo'ladi, ayniqsa ich ketib boshlaydi va bu holatni diareya deb ataydilar. Insonlar va hayvonlarning nerv sistemasida ham kamchilik bo'la boshlaydi va bu holatni demensiya deb ataydilar. Nikotin kislota asosiy biologik roli uning degidrogenaza fermentlari katta bir guruhining oqsilsiz (prostetik) qismlari tarkibiga kirishidir, ayniqsa nikotinamid holida bo'lganligi tufaylidir. Bu guruhdagi degidrogenaza fermentining oqsilsiz qismini nikotinamid adenin dinukleotid (NAD) nikotinamid adenin dinukleotid fosfat (NADF) deb ataydilar. Demak tarkibida nikotinamid bo'lgan degidrogenaza fermentlarining ba'zi bir vakillari molekulalarida bir molekula fosfat kislota ortiqcha bo'ladi. Nikotin kislota va uning amidi molekulalarining tuzilishini quyidagicha ifodalaymiz



Nikotinat kislota



Nikotinamid

PP vitamini suvda yaxshi eriydigan oq kristall moddadir, u kislorod, nur va harorat ta'siriga ancha chidamli modda.

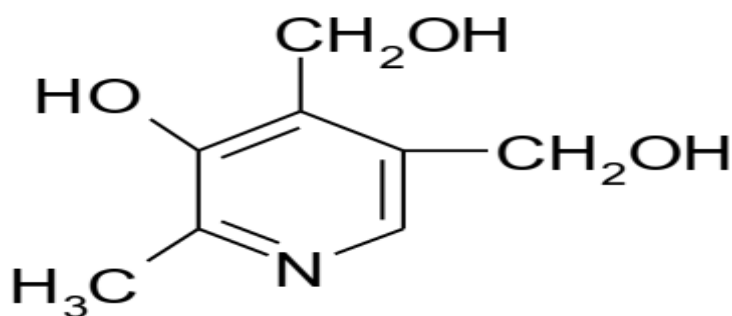
B₆ vitamini yoki piridoksol (adermin)

Ko'pchilik tajribalar natijasida aniqlanganki, insonlar va hayvonlar ozuqasi tarkibida B₆ vitamini bo'lmaganda teri kasalligining bir turi vujudga kelib, hayvonlar va insonlarning lab, burun, bo'yin kabi kam junli qismi terilarida sariq dog'lar paydo bo'ladi, jun, sochlar tushib boshlaydi. Nerv sistemada salbiy o'zgarish bo'lib, inson yoki hayvonlar darmonsizlanib, qaltiraydigan bo'lib qoladi. Umumiy vazn kamayadi, parrandalar kam tuxum tug'adigan bo'lib qoladi, jo'ja ochish ham kamayib ketadi. Qonda eritrositlar miqdori kamayadi, oqsillarning nisbiy miqdori o'zgaradi.

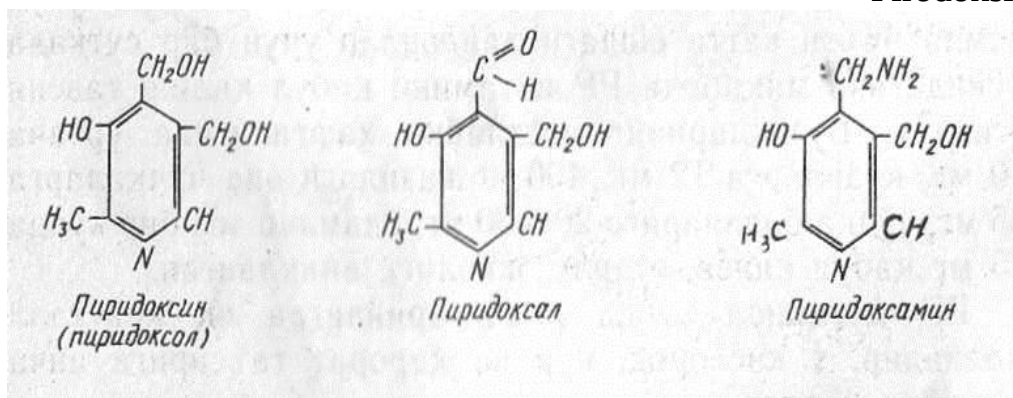
B₆ vitamini yoki piridoksol inson va hayvon organizmlarida asosan ikki xil faol holatda aldehid va amid, ya'ni piridoksal hamda piridoksamin holida tuzilgan bo'lib, bu shakllarda fosfat kislotalarini biriktiradi va faol piridoksalfosfat holida

bo‘ladi va Shu Shakllarda aminokislotalar va, demak, oqsillar modda almashinuvida faol qatnashadi. Piridoksalfosfat holida aminokislotalarni dekarboksillovchi va piridoksamin holida aminokislotalarni qayta aminlovchi fermentlarning prostetik qismini tashkil etadi. B₆ vitamini yetishmaganda kelib chiqadigan kasalliklarning sababi ham asosan Shu bilan bog‘liqdir.

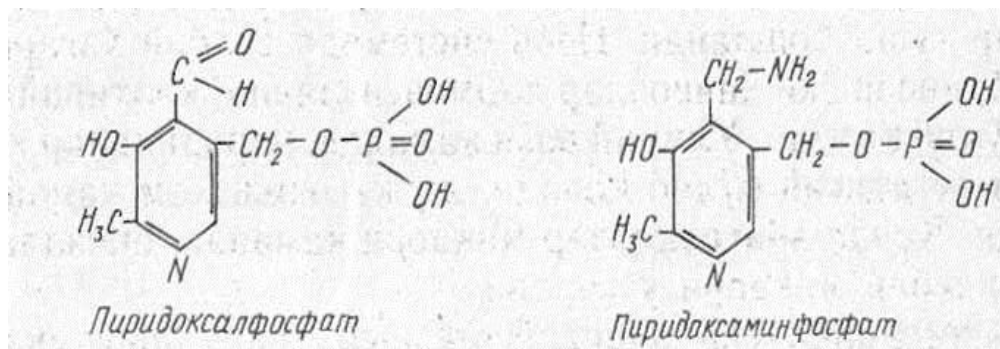
B₆ vitamini 1938 yilda sof holatda achitqilar, jigar, Sholi va bug‘doy qipiqalaridan ajratib olingan bo‘lib, kimyoviy tarkibi jihatdan geterosiklik birikma - piridinning bir-biriga yaqin bo‘lgan uch xil hosilasi -piridoksin, piridoksal va piridoksaminlardan iborat ekanligi aniqlangan. Bu birikmalarning uchchalasining ham vitaminlik xususiyatlari bo‘lib, hayvon organizmida biri ikkinchisiga aylanib turadi. Ularning kimyoviy tuzilishi quyidagicha:



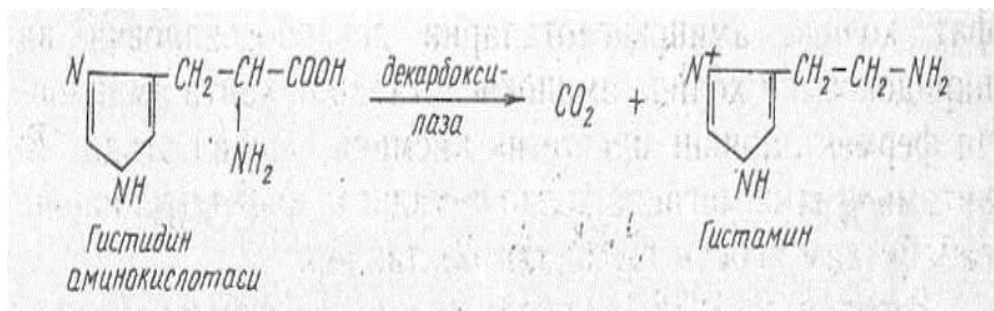
Piridoksin



Bularning har biri ham barcha organizmlarda uchrab, ular bir-biriga aylanib turadi. yoki fosfat kislotani biriktirgan holda fermentlar molekulasi tarkibida bo‘ladi. Piridoksalfosfat va piridoksaminfosfatlarning tuzilishlari quyidagicha ifodalanadi:



Tarkibida piridoksalfosfat bo‘lgan fermentning aminokislotalarni dekarboksillash reaksiyasini, gistidin aminokislotasining dekarboksillanib gistaminga aylanysh reaksiyasi misolida ifodalaymiz:



B₆ vitamini tabiatda asosan kunjara, soya, raps oʻtida, ozuqali achitqi kabilarda koʻproq boʻladi. B₆ vitamini oq kristall, achchiq taʼmli moddadir. Ishqor, kislotalar taʼsiriga chidamli, lekin yorugʻlik taʼsirida tez buziladi.

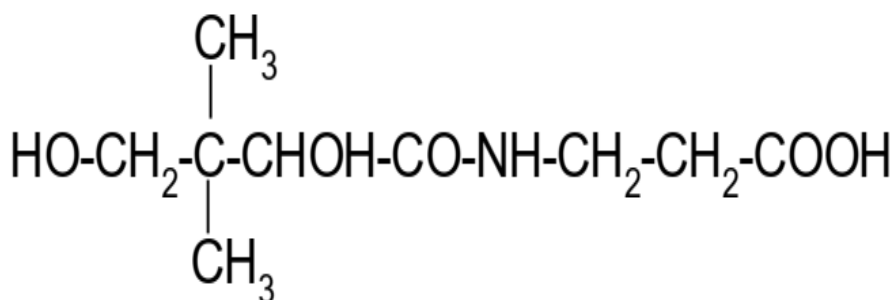
B₁₂ vitamini yoki siankobalamin (antianemik vitamin) odamlar organizmida yetishmaganda kuzatila boshlagan salbiy oʻzgarishlardan biri anemiya (kamqonlik) kasalligi boʻlib, bunday kasallikka yoʻliqqan odamlarga hayvon jigarini yedirish yoʻli bilan kasallikni davolashni qadimdan bilganlar. Antianemik omil B₁₂ vitaminini dastlab 1948 yili angliyalik olim E.Lester Smit hamda amerikalik olimlar E.Rikes va K.Folkerslar jigardan kristall holida ajratib olganlar. Lekin uning kimyoviy tuzilishi yana 10 yillardan keyin aniqlangan. B₁₂ vitamini yetishmaganda koʻpchilik hayvonlarda odamlardagidek oʻzgarish unchalik sezilmaydi. Ammo ayrim hayvonlarda baʼzi salbiy oʻzgarishlar, ayniqsa choʻchqalarda ich ketish, buyraklarning kasallanishi, orqa qismni ololmaslik (Shol kasalligiga oʻxshash hol), parrandalar uchun oʻlik joʻjalar ochish, tuxum berishning pasayishi, kavsh qaytaruvchi hayvonlarda ham oʻlik bola tugʻilishi kabi hollar kuzatiladi. B₁₂ vitaminining hayvonlar organizmida gemoglobin miqdoriga va boshqa moddalarning sintezlanishiga taʼsiri folat kislotasi bilan bogʻliqdir, chunki folat kislotasi B₁₂ vitamini kabilar molekulalarida bir uglerodli guruhlarni (radikallarni), jumladan metil gruppalarini biriktirib olib, boshqa moddalarga, masalan, gem halqasi kreatinin kabilarga tashib oʻtkazadi.

B₁₂ vitamini bir necha fermentlar, jumladan metilmalonil KoA-izomeraza, glyutamat izomeraza kabilar tarkibiga kiradi. B₁₂ vitamini yetishmaganda kamqonlik kasalligining, yaʼni qon tarkibida gemoglobin miqdori kamayishining asosiy sabablaridan biri ilik, taloq toʻqimalarida qon eritrositlari sintezlanishining pasayishidir. Chunki B₁₂ vitamini gemoglobin oqsilsiz qismi boʻlgan gem halkasining asosiy tarkibini tashkil etadigan protoporfirinining sintezlanishida asosiy ishtirokchi hisoblanadi. B₁₂ vitaminining gemoglobin molekulasining sintezlanishida ishtirok etishi boshqa turli kimyoviy jarayonlar orqali ham amalga oshadi. Jumladan, u gemoglobinning gem halkasining sintezlanishida metil guruh manbalaridan biri boʻlib xizmat qiluvchi metionin aminokislotasining hamda nuklein kislotalarida oqsillarning sintezlanishi kabilarda ishtirok etadi. B₁₂ vitaminini hech bir oʻsimlik yoki inson, hayvon organizmlari sintez qila olmaydi. Uni faqat bakteriyalarning ayrim turlari sintez qila oladi. B₁₂ vitamini hayvon mahsulotlari tarkibida koʻproq boʻladi, chunki ular hazm qilish organlaridagi bakteriyalar tomonidan organizm uchun yetarli miqdorda sintezlanib turadi, lekin sintezlangan B₁₂ vitaminining hammasi ham qonga soʻrilmay, aksincha koʻproq qismi axlat bilan chiqib ketadi.

Qorin va ichak devorlaridan B₁₂ vitaminining soʻrilib oʻtishini murakkab oqsillar vakili gemopoztin bajaradi va uni ichki faktor deb ataydilar. Shuning uchun ham bu oqsil ichak, qorin devorlarida yetarli miqdorda sintezlanmaganda inson va hayvon organizmlarida B₁₂ vitaminiga nisbatan ehtiyoj tugʻiladi.

Katta qorin mahsuloti tarkibida B₁₂ vitamini birmuncha koʻproq boʻladi va Shuning uchun ham baʼzan uni quritib B₁₂ vitamini manbai sifatida parrandalarga beriladi. Quyonlar oʻzlarining gunglarini isteʼmol qilib, kobaltga nisbatan oʻz ehtiyojini qondiradi. B₁₂ vitaminining mikroorganizmlar tomonidan sintezlanishi ozuqalar tarkibidagi kobalt miqdoriga bogʻliq boʻladi, chunki molekulasida birdan-bir metall tutuvchi B₁₂ vitamini boʻlib, unda kobalt elementi bor. Kobalt B₁₂ vitamini molekulasining 4,2% ni tashkil etadi. Choʻchqalar bir kunda quruq ozuqalarning har bir kg hisobiga 10 dan 40 kg gacha, parrandalar esa 10-20 kg gacha qabul qilishi tavsiya etiladi. Odamlar uchun esa bir kunda 3 kg tavsiya etiladi.

B₁₂ vitamini molekulasi birmuncha murakkab tuzilishga ega boʻlib, uning molekulasini uch qismdan tashkil topgan deb hisoblash mumkin. Uning asosiy qismi porfirin (korrin sistemasi) deb atalib, bu qismda kobalt joylashgan boʻladi va bu qismi faol hisoblanadi. Shu faol qismiga yana ikkita zanjir, yaʼni dezoksiadenozil va dimetilbenzimidazolribonukleotid zanjiri birikkandir. B₁₂ vitamini ignasimon qizgʻish kristall moddadir. U yuqori haroratli havo kislorodiga chidamli, lekin quyosh nuri taʼsirida buziladi.



Pantotenat kislota

Vitamin B₃

Nazorat uchun savollar:

1. Vitaminlar nima? Avitaminoz, gipo va gipervitaminozlarni taʼriflang?
2. Vitaminlarning kashf etilish tarixi haqida nimalarni bilasiz?
3. Yogʻda eriydigan vitaminlarga qaysi vitaminlar kiradi?
4. Suvda eriydigan vitaminlarga qaysi vitaminlar kiradi, ularning biologik ahamiyati nimadan iborat?
5. Provitaminlar nima, ularni misollar bilan tushuntiring?
6. A avitaminozining hayvon organizmida qanday belgilari bor?
7. qaysi vitaminlar kofermentlar sifatida ishtirok etadi?
8. Antivitaminlar nima?
9. Vitaminlar yetishmasligi natijasida kelib chiqadigan qanday kasalliklarni bilasiz?
10. K avitaminozida qonning ivish xususiyati pasayishi nimada ifodalanadi?

3-MAVZU: Fermentlarning tuzilishi, bajaradigan vazifalari Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi.

REJA:

- 1. Fermentlar haqida tushuncha.**
- 2. Ularning kimyoviy tabiati, tuzilishi, ahamiyati. Xolofermentlar, apoferment, koferment, kofaktor.**
- 3. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi va xossalari.**
- 4. Fermentlar ta'sirining o'ziga xosligi.**

Tayanch so'z va iboralar: koferment, apoferment, substrat, bir komponentli, ikki komponentli, NAD, NADF, FAD, oksidaza, gidrolaza, izomePPaza.

1. Fermentlar -tirik hujayralar tomonidan ishlab chiqarilib, Shu organizmda o'tadigan barcha kimyoviy jarayonlarni tezlashtirishda ishtirok etadigan maxsus oqsil moddalar biologik katalizatorlar deb ataladi. Fermentlar barcha tirik organizm hujayralari, to'qimalari va suyuqliklari tarkibida uchraydi.

Fermentlar — ya'ni biologik katalizatorlar oddiy katalizatorlarga o'xshashdir, lekin ular ishtirok etadigan reaksiyalarning xususiyatiga qarab bir-birlaridan farq qiladi. Oddiy katalizatorlar o'tayotgan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishda ishtirok etsa, fermentlar faqatgina o'zlari ishtirok etganda yuzaga keladigan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradilar.

Tirik organizmda o'tadigan kimyoviy reaksiyalarning tezligi organizm yashovchanligining asosiy belgilaridan biri hisoblanadi. Oddiy Sharoitda deyarli o'zgarmaydigan yoki o'zgartirish, ya'ni tarkibiy qismlarga parchalash uchun kuchli kislotalar yoki ishqorlar ta'sirida 110-120° haroratda 20-24 soatlab qizdirish kerak bo'ladigan oqsil, yog' va uglevodlar oziqa bilan hayvon organizmiga o'tganda tezda o'zgaruvchan holatga o'tib, parchalanib ketadi. Oziqaviy mahsulotlarning hayvon organizmida oddiy Sharoitda 37-40° da kuchsiz ishqoriy yoki kislotali muhitda juda qisqa muddatda tarkibiy qismlarga parchalanib ketishi, ya'ni organizmdagi oksidlanish jarayonlari uzoq yillardan buyon olimlarning diqqatini o'ziga jalb qilib keldi. Tekshirishlar natijasida bu jarayonlarda qandaydir kimyoviy reaksiyalarni katalizlaydigan moddalar, katalizatorlar yoki biologik katalizatorlar ishtirok etishi Shart degan fikrlar paydo bo'ldi.

Keyinchalik esa haqiqatda ham ularni parchalashda ishtirok etadigan spetsifik (maxsus) oqsil tabiatli moddalar bor ekanligi aniqlanib, ular ferment (enzim) deb atalgan. Umuman "ferment" degan nom lotinchada fermentatio-bijg'ish, ya'ni gaz ajratib chiqish bilan bo'ladigan jarayon degan ma'noni anglatadi.

Tirik organizmda kimyoviy reaksiyalarning o'tishida fermentlarning naqadar katta rol o'ynashini rus olimi I.P.Pavlov quyidagicha ta'riflagan: "Ferment - barcha tirik mavjudotlar tarkibida o'tadigan kimyoviy reaksiyalarning qo'zg'atuvchisidir". Umuman fermentlar haqidagi ta'limot XIX asrning boshlarida paydo bo'la boshlagan, 1914 yilda K.S.Kirxgof yangi unib chiqayotgan arpa yoki bug'doy maysalarining Shirasi kraxmalni parchalab, maltoza hosil qilishi mumkinligini aniqlab, kraxmal faqatgina hujayralar ichida emas, balki tashqi muhitda ham parchalanishi mumkinligini isbotlab bergan. Shiradan ajratib olingan moddaga esa

amilaza deb nom bergan. 1933 yilga kelib Payon va Perso ismli olimlar Shu Shira tarkibida diastaza fermenti ham bor ekanligini aniqladilar.

1926 yilda Dj.Samner birinchi bo'lib loviya urug'ining tarkibidan ureaza fermentini kristall holatda ajratib oldi. 1931-32 yillarda esa Nortrop va Kunits bir qancha boshqa fermentlarni, jumladan pepsin fermentini kristall holatida ajratib olishga muvassar bo'lganlar. Hozirgi vaqtda esa juda ko'p fermentlar kristall holatda ajratib olinib, ularning ko'pchiligining aminokislota tarkiblari ham belgilab berilgan.

2. Fermentlarning kimyoviy tabiati haqida XX asrning boshlariga qadar deyarli ma'lumotlar bo'lmagan. Hattoki, 1926-30 yillarda VilShtetter, J.Samner, D.Nortrop kabi olimlar fermentlarni kristall holatda ajratib olganlarida ham ularning kimyoviy tabiati xaqida to'liq tasavvurga ega bo'lmaganlar. Bu sohani o'rganish bo'yicha keyingi 40-50 yillar ichida katta muvaffaqiyatlarga erishildi.

Fermentlarning kimyoviy tabiati haqidagi dastlabki fikr Paster achish fermentlarini qaynatganida ularning aktivligi mutlaqo yo'qolganidan keyingina paydo bo'lgan, ya'ni fermentlar oqsillarga o'xshash moddalar ekan deb qaralgan. Chunki oqsilli moddalargina qaynatilganda denaturatsiyaga uchrab, o'z biologik xususiyatini o'zgartirish xossasiga ega.

Keyinchalik, kristall holatda ajratib olingan fermentlar gidrolizlanganda aminokislotalar hosil bo'lganligi aniqlanganidan keyin ular haqiqatda ham oqsil tabiatli moddalar ekanligi haqida to'liq ma'lumot paydo bo'lgan.

I.P.Pavlov laboratoriyasida me'da Shirasining tarkibiy qismlari sinchiklab o'rganilganda, undagi pepsin va boshqa fermentlarning oqsil moddalar ekanligi aniqlab berilgan.

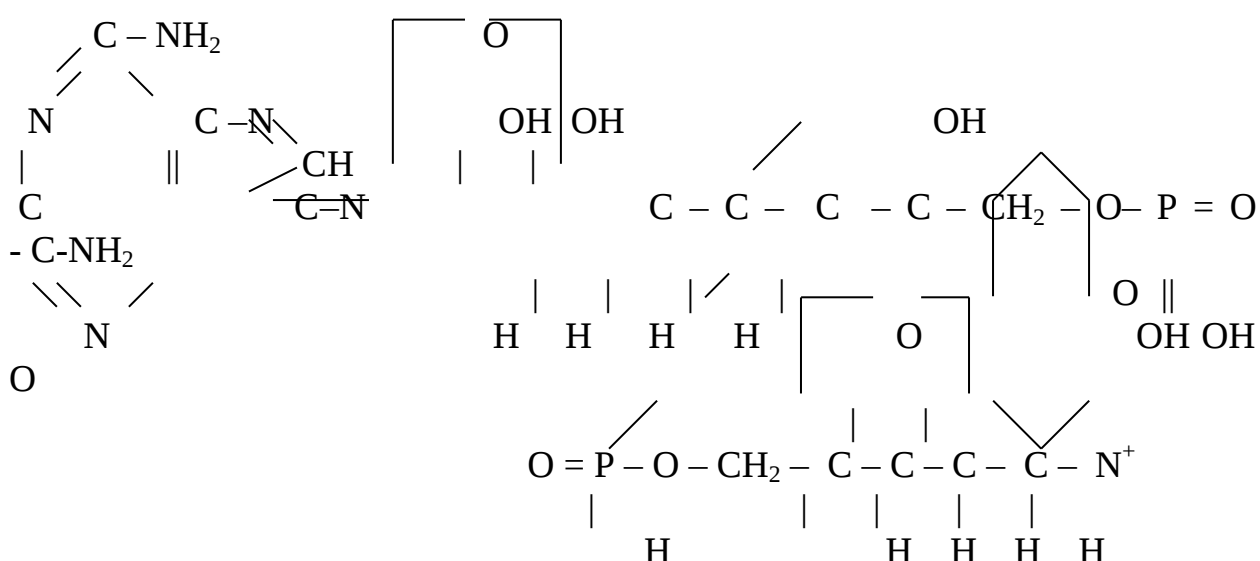
Masalan, Lui Paster qaynatish natijasida bijg'ishning sodir bo'lmasligini kuzatgan. Bu esa fermentlarning oqsil tarkibli ekanligidan dalolat bergan, chunki fermentlar ham boshqa oqsillar singari denaturatsiyalanadi (tabiiy holatini yo'qotadi).

Barcha fermentlar turli fizik va kimyoviy omillar (ultrabinafSha nurlar, ultratovushlar, mineral yoki ayrim organik kislotalar, ishqorlar, og'ir metallar tuzlari kabilar) ta'sirida oqsillar singari denaturatsiyalanadi. Fermentlar ham gidrolizlanganda oqsillar singari aminokislotalar hosil bo'ladi va bular hammasi fermentlarning oqsillardan iborat ekanligini tasdiqlay boshlagan. Fermentlarning aniq oqsil tarkibli ekanligini isbotlovchi dalillardan biri ularni sof (kristall) holda ajratib olishdir. Hozirgi paytda 2000 dan ko'proq ferment aniqlangan bo'lib, ularning 200 dan ko'prog'i toza kristall holda ajratib olingan.

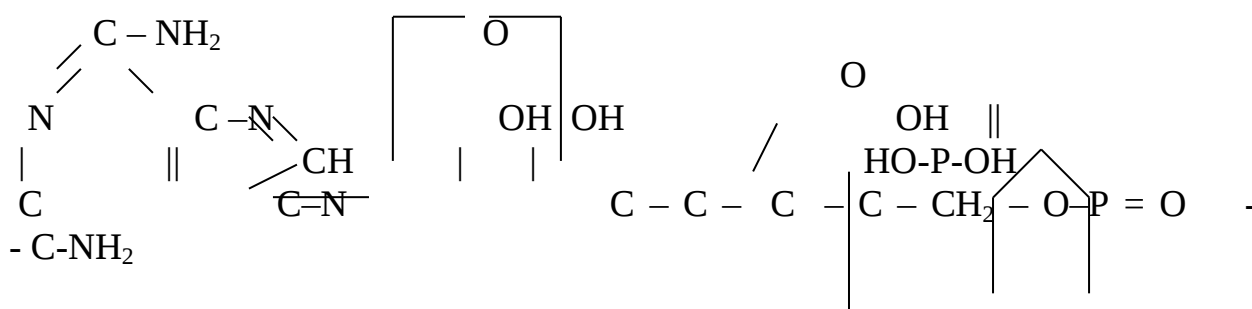
Kimyoviy tarkibi jihatidan barcha fermentlarni ikki guruhga bo'ladilar, ya'ni bir va ikki komponentli guruhlariga. Bir komponentli fermentlar molekulalari faqat polipeptid yoki oddiy oqsillardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday fermentlarga misol qilib pepsin, tripsin, papain, ureaza, ribopuklyeaza, fosfataza kabilarni ko'rsatish mumkin. Ikki komponentli fermentlar molekulalari biron xil oddiy oqsillardan va biron xil oqsilsiz moddalardan iborat bo'ladi. Shuning uchun ham ikki komponentli fermentlarni murakkab oqsillarning vakillari deb hisoblaydilar. Ikki komponentli fermentlarning oqsilsiz qismini kofaktor deb ataydilar. Ikki komponentli fermentlarni xolofermentlar deb, bir komponentli (sof oqsildan iborat)

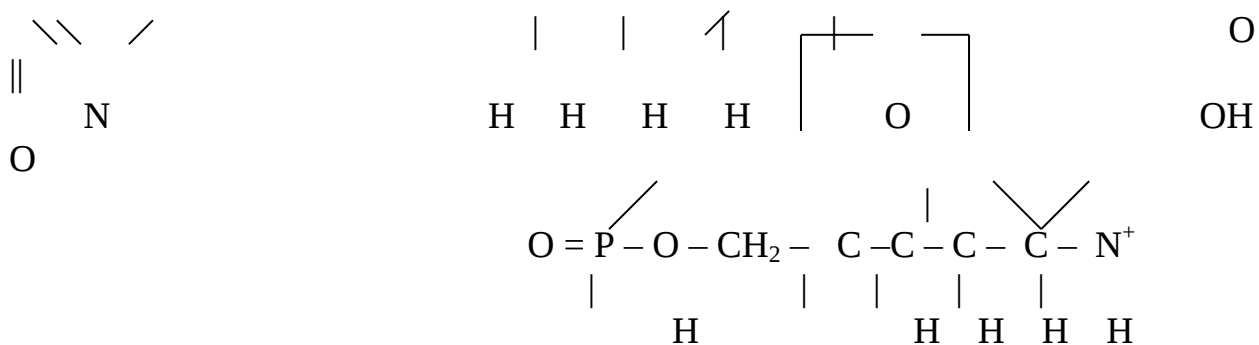
fermentlarni apofermentlar deb ataydilar. Kofermentlar anorganik va organik tarkibli bo‘ladi. Anorganik kofaktorlar qatoriga Zn^{+2} , Mg^{+2} , Mn^{+2} , Fe^{+2} , Cu^{+2} , K^+ , Na^+ kabi ionlarni kiritish mumkin. Organik kofaktorlarni boshqacha qilib kofermentlar deb ham ataydilar. Organik kofaktorlar (kofermentlar) ni ko‘pincha vitaminlar tashkil etadi.

Apoferment (oqsil qismi) va kofaktor (oqsilsiz qismi)lar ba‘zan birmuncha mustahkam kovalent bog‘lar orqali o‘zaro bog‘langan bo‘ladi. Ayrim fermentlar vodorod, gidrofob bog‘lar bilan bog‘langan. Ba‘zi ikki komponentli fermentlarning apoferment qismi bilan kofaktor qismi faqat reaksiya paytida o‘zaro birikadilar. Molekulasida vitaminlar ishtirok etuvchi ikki komponentli fermentlarga misol qilib dekarboksilaza fermentini (molekulasida B_1 vitamini bo‘ladi) dehidrogenaza fermentlarini (ularning ba‘zi bir vakillari tarkibida PP vitamini nikotin kislota, ba‘zilarida esa B_2 vitamini bo‘ladi) ko‘rsatish mumkin. Tarkibida PP vitamini (nikotin kislota)ning amid tuzilishi ishtirok etuvchi dehidrogenaza fermentlari oqsilsiz qismining ba‘zi birlarini nikotinamidadenindinukleotid (NAD), ba‘zilarini esa nikotinamidenindinukleotidfosfat (NADF), molekulasida B_2 vitamini (riboflavin) ishtirok etadigan dehidrogenaza fermenti oqsilsiz qismining ayrimlarini flavinadenindinukleotid (FAD) va flavinmononukleotid (FAD) deb ataydilar. Ulardan NAD, NADF lar tuzilishini ko‘rib o‘tamiz:



Nikotinamidadenindinukleotid (NAD)





Nikotinamidadenindinukleotidfosfat (NADF)

3. Tirik organizmlarda oʻtadigan kimyoviy jarayonlar haqidagi mulohazalar ancha oldindan maʼlum boʻlsa-da, lekin ularni oʻrganish asosan Shved olimi Berselius 1835 yilda “Kimyoviy katalizning umumiy qoidolari” asarini yaratgandan keyin boshlandi. Berselius oʻzining bu asarida kraxmalning katalitik gidrolizlanishida noorganik katalizatorlarga (sulfat kislota) nisbatan fermentlarning (amilaza) taʼsiri juda kuchli ekanligini koʻrsatadi.

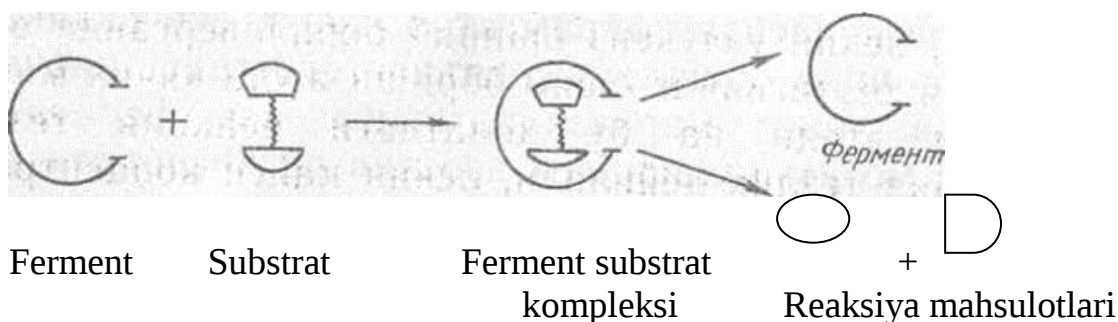
Koʻp tekshirishlar asosida, fermentlarni juda tez va yuqori spetsifik katalizlash xususiyatining siri nimada? -degan savol tugʻila boshladi. Bu masalani toʻligʻicha oʻrganish hozirgi davrda ham koʻpgina olimlarimizning oldidagi asosiy muammolardan biri boʻlib qolmoqda. Keyingi yillarda bu sohada yaratilgan ilmiy kashfiyotlar, fermentlar taʼsiri mexanizmining ayrim tomonlarini oʻrganish imkoniyatlarini yaratdi. Fermentlarning taʼsir etish mexanizmini tushuntiruvchi har xil fikrlar boʻlgan. Lekin fermentlarning kimyoviy tuzilishi batafsil oʻrganilganidan keyin ularning taʼsir etish mexanizmini tushuntiradigan maʼlumotlar paydo boʻla boshlagan. Bu borada birmuncha aniqroq va batafsilroq maʼlumotni 20-yillarda V.Anri, L.Mixaelis va M.Mentenlar yaratgan. Ularning tushuntirishlaricha, ferment substrat bilan birikib, vaqtinchalik birikma, yaʼni ferment-substrat kompleksini hosil qiladi. Ular oʻzaro bir-birlarining faol markazlari orqali tutashadi. Natijada substrat molekulasidagi baʼzi kimyoviy bogʻliklar kuchsizlanib, uning molekulasidan ayrim atom, guruh yoki radikallar ajralib chiqib boshlaydi, yaʼni substrat parchalana boshlaydi. Faol markazlar vazifasini ferment yoki substrat molekulalaridagi asoslik va kislotali xossalarga ega boʻlgan baʼzi guruhlar, masalan, fermentlar molekulasidagi baʼzi aminokislotalarning ayrim guruhlari bajaradi. Bunday guruhlar qatoriga gistidin aminokislotalarining imidazol qismi, asporagin va glyutamin aminokislotalarining karboksil guruhlari, lizin aminokislotalarining ϵ -aminogruhi, sisteinning SH guruhi kabilar kiradi. Gistidin aminokislotalarining imidazol qismi faol markaz vazifasini bajarishiga sabab uning molekulasida erkin elektron juftiga ega boʻlgan azot atomining borligidir. Substratlarning parchalanishi bir necha bosqichdan iborat boʻlishi mumkin, yaʼni avvalo ferment -substrat kompleksining hosil boʻlishi keyin ulardan qaytadan gidrolizlanishi (ajralishi) va shu bilan reaksiya mahsulotlarining hosil boʻlishi (substratning maʼlum bir qismi parchalanishi), substratning qolgan qismi yana ferment bilan birikishi. Shu tahlilda kimyoviy reaksiyalar takrorlanib turadi.

Umuman fermentlar ta'sirining asosiy vazifasi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning faolligini oshirishdan iboratdir. Ma'lumki, muayyan energiya zahirasi ega bo'lgan molekulalar bir-birlariga duch kelgan taqdirdagina reaksiya sodir bo'ladi. Energiya zahirasi yetarli bo'lmagan molekulalarning duch kelishi reaksiyani keltirib chiqarmaydi. Reaksiyaning borishi uchun reaksiyaga kirishadigan molekulalar energiyasining zahirasi qandaydir ma'lum bir darajada ortiqroq bo'lishi kerak. Yetarli energiya zahirasi ega bo'lgan molekulalar "faol molekulalar" deb ataladi. Shuning uchun ferment reaksiyaga kirishuvchi moddalar bilan vaqtincha kimyoviy bog'lanib, kam faollik energiyasi talab etadigan oraliq faol birikma hosil qiladi. Buni quyidagi reaksiya asosida ko'rish mumkin.

Masalan: Fermentni F, substratni S va reaksiya mahsulotini M bilan belgilab, bo'lib o'tadigan kimyoviy reaksiyalarni quyidagi sxemada ifodalaymiz:



yoki Shakllar bilan quyidagicha ko'rsatamiz.



Ferment-substrat kompleksining hosil bo'lishida faqat aminokislotalar molekulasidagi faol markazlar emas, balki ikki komponent qismi (kofermentdagi) molekulasidagi oqsilsiz guruhlar ham ishtirok etadi.

Ferment-substrat kompleksi vodorod, kovalent, koordinatsion bog'liklar va elektrostatik, gidrofob ta'sirlar yordamida amalga oshadi. Mixaelis va boshqalar faqat ferment substrat kompleksining hosil bo'lishini tushuntirib qolmasdan, fermentlar faolligi, ya'ni kimyoviy reaksiyalar tezligiga substratlar konsentratsiyasining qanday ta'sir etishini ham hisoblab chiqqanlar.

Termodinamika nuqtai nazaridan, boshqa katalizatorlar singari fermentlar ham faollantirish energiyasini kamaytirish hisobiga kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi. Faollantirish energiyasi deb, ayni haroratda moddalarning barcha molekulalarini faol holatga keltirish uchun kerak bo'ladigan energiyaga aytiladi. Boshqacha qilib aytganda, bu energiya kimyoviy reaksiyani boshlab beradigan energiyadir, bu energiyasiz reaksiya sodir bo'lmaydi.

Faollantirish energiyasini boshqacha tarzda quyidagicha ta'riflash mumkin, ya'ni har bir gramm molekula moddalarning barcha molekulalarini bir xil haroratda faollantirish to'sig'ining oxirgi chegarasiga yetkazish uchun sarf bo'ladigan energiya kaloriyasi miqdoriga aytiladi.

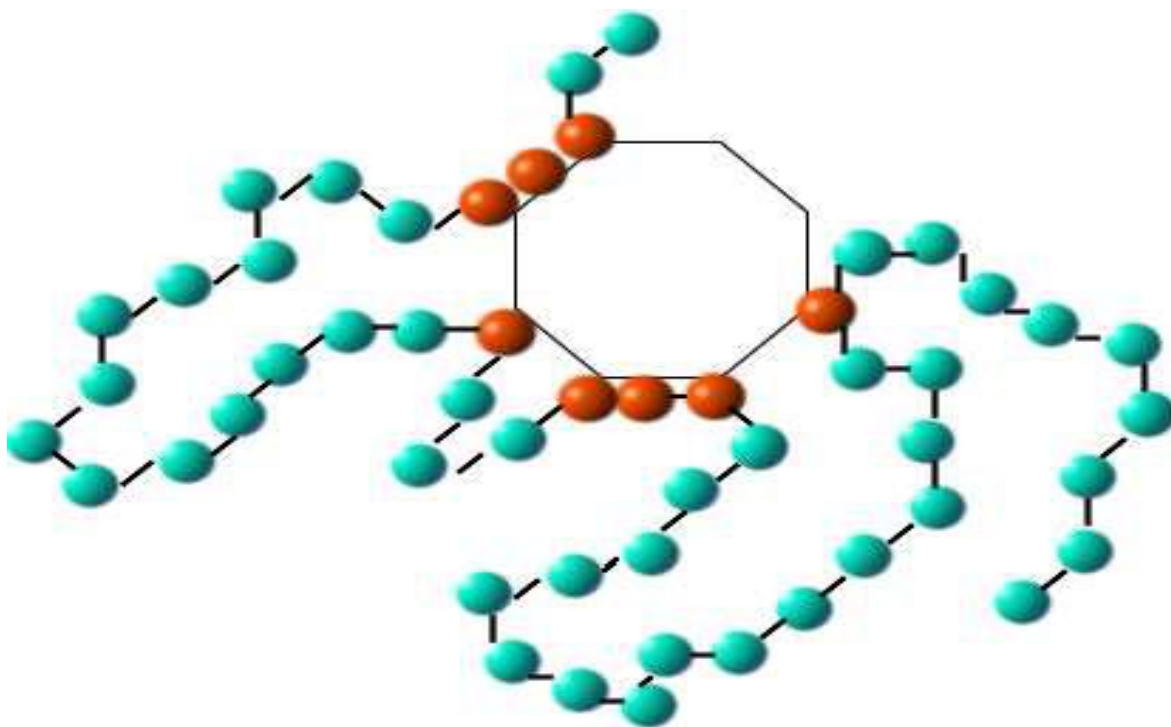
Faollantirish energiyasi joul-molekula yoki kaloriya bilan o'lchanadi. Fermentlar kichik energetik pog'onalarda reaksiyaga kirishadigan, ya'ni

faollashgan molekulalar sonini ko'paytirish yo'li bilan faollantirish energiyasini kamaytiradi.

Fermentning konsentratsiyasi bir xil bo'lganda reaksiya tezligi substrat konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Substrat konsentratsiyasi juda kichik bo'lganda reaksiya tezligi ham juda past bo'ladi. Substrat konsentratsiyasining dastlabki oshirib borilishida reaksiya tezligi oshib boradi, lekin uzluksiz oshirib borilaverganda aksincha reaksiya tezligining oshib borishi juda kichik miqdorni tashkil etadi va bu holatdagi reaksiya tezligini maksimal tezlik deyiladi, lekin qaysi konsentratsiyada eng maksimal reaksiya tezligi bo'lishini aniq aytish qiyin.

Fermentlarning ta'sir qilish mexanizmini va xossalari.

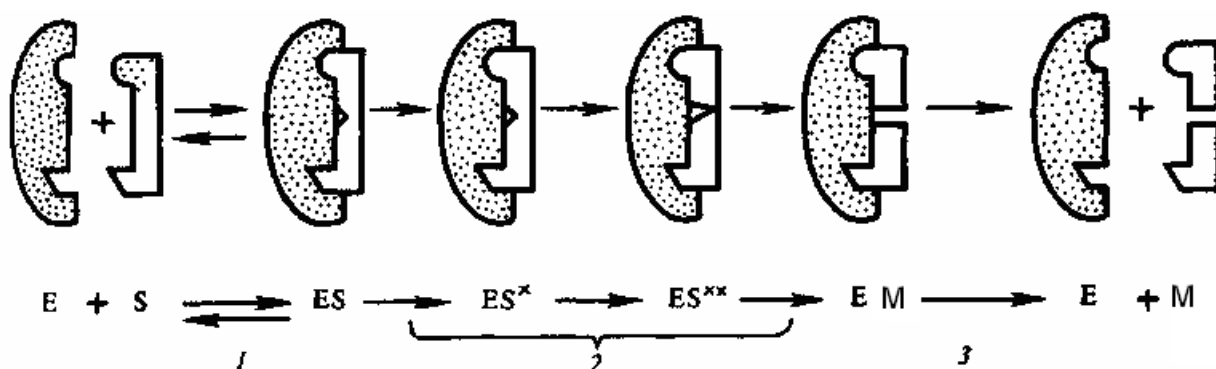
Fermentlarning katalitik ta'sir mexanizmini aniqlash enzimologiyaning asosiy va eng murakkab vazifalaridandir. Fermentlar ta'sirida faollashishning umumiy nazariyasi yo'q, har bir fermentning ta'sir mexanizmi uning o'ziga xos spetsifik uchlamchi strukturasi, funktsional guruhlar, substrat bilan to'qnashgandagi konformatsion o'zgarishi bilan ta'minlanadi.



3.3-rasm Ferment substrat kompleksining sxematik tasviri.

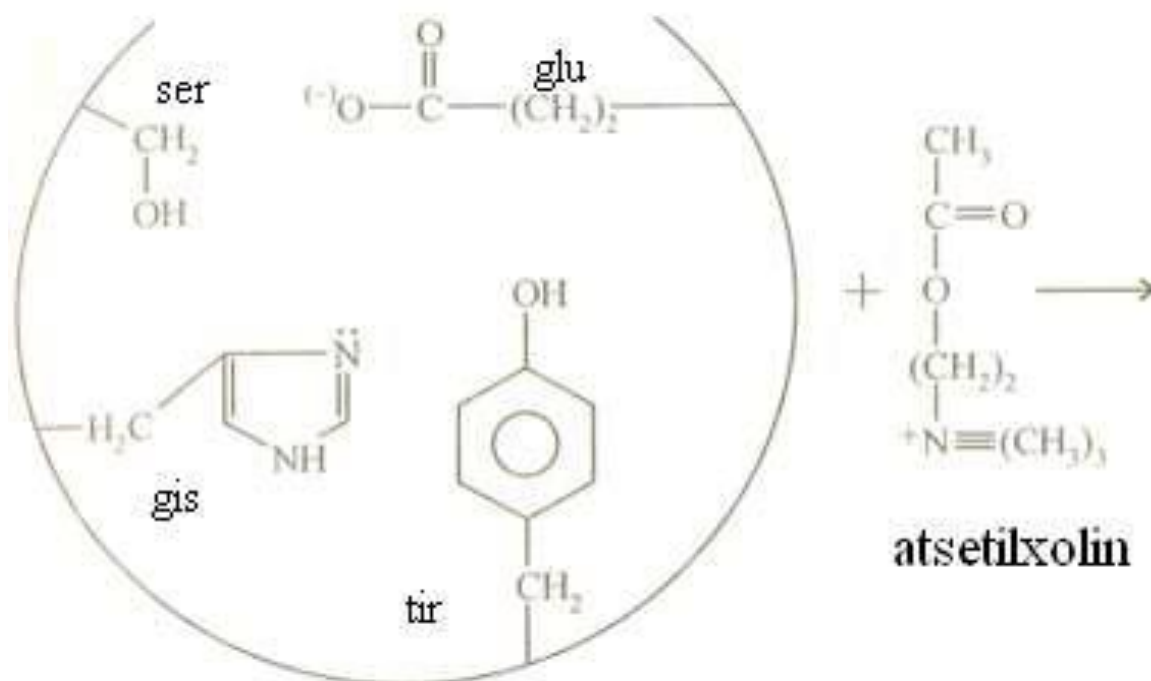
Fermentlarning ta'sir etishini tushuntirib beruvchi farazlardan biri – adsorbtsion faraz XX asr boshlarida ingliz fiziologi Beylis va nemis bioximigi Varburg tomonidan taklif etilgan. Ular bu farazni asoslashda biologik bo'lmagan katalizatorlarning ta'sir mexanizmidan kelib chiqqan. Adsorbtsion farazga asosan ferment yuzasi platinaga o'xshash reagent molekulalari uchun adsorbtsiya joyi hisoblanadi. Natijada fermentni o'zaro tas'iri osonlashib, reaksiya tezlashadi. Bu faraz fermentning spetsifikligi (o'ziga xosligi)ni tushuntirib bera olmaganligi

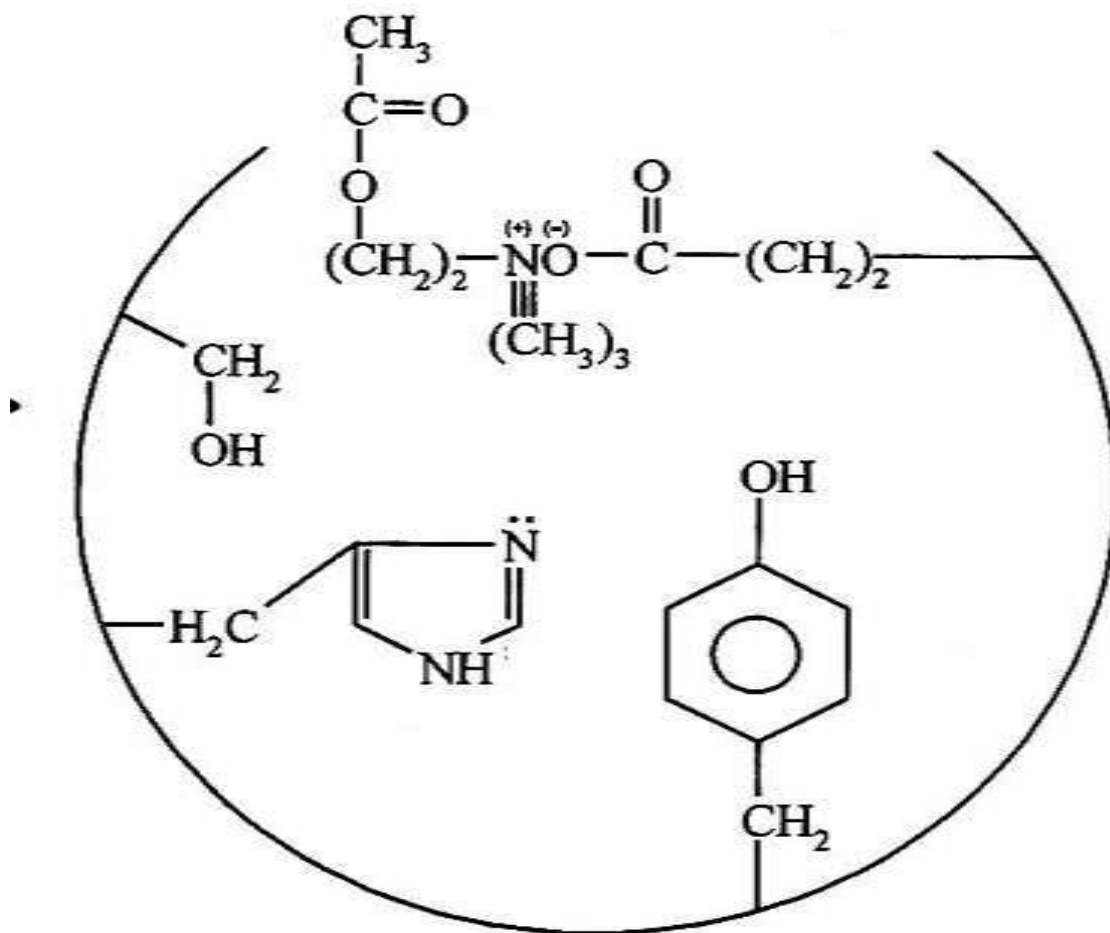
sababli va u faqat tarixiy ahamiyatga ega bo'lib qoldi. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi to'g'risidagi tasavvurlarni rivojlantirishda Mixaelis va Mentenning ferment-substrat komplekslari to'g'risidagi klassik ishlari katta ahamiyatga ega bo'ldi. Mixaelis-Menten Ferment -substrat komplekslari to'g'risidagi klassik ishlari katta ahamiyatga ega bo'ldi. Mixaelis-Menten nazariyasiga ko'ra fermentativ kataliz jarayoni oddiy tenglama bilan ifodalanadi:



34-rasm. Fermentativ kataliz bosqichlari. E-ferment, S-substrat, M-mahsulot.

Fermentning nisbatan kichik faol markaziga substratning birikishi ferment konformatsiyasini substrat strukturasi moslashtiradi. Demak, faol markazning shakllanishida substrat ham ishtirok etadi.





3.5.-rasm. Ferment faol markazi bilan substratning ta' sirlashishi.

Umuman, fermentativ kataliz jarayonini shartli ravishda o'ziga xos 3 bosqichga bo'lish mumkin:

1. Substratni fermentga diffuziyalanishi va uni fermentni faol markazi bilan bog'lanib, ferment-substrat kompleksi – ES ni hosil bo'lishi.
2. Birlamchi ferment-substrat komplekslaridan bir yoki bir nechta faollashgan ferment-substrat komplekslari – ES* va ES** ni hosil bo'lishi.
3. Fermentning faol markazidan reaksiya mahsulotini ajralishi va muhitga tarqalishi – EM kompleksi E va M (mahsulot) ga ajraladi.

Birinchi bosqich qisqa vaqt davom etib, muhitdagi substrat miqdoriga va ferment faol markaziga diffuziyalanish tezligiga bog'liq. ES kompleksining hosil bo'lishi lahza ichida amalga oshadi. Bu bosqichda faollanish energiyasi deyarli o'zgarmaydi. Fermentning faol markazida substratlarni faollanishi ularning yaqinlashishini va reaksiya o'tishini yengillashtiradi. Ikkinchi bosqich sekinroq boradi va uning davomiyligi kimyoviy reaksiyaning faollanish energiyasiga

bog`liq. Bu bosqichda substrat bog`larining uzilishi yoki fermentning katalitik guruhi bilan o`zaro ta`sirlashishi natijasida yangi bog`lar hosil bo`lishi amalga oshadi. Aynan faollashgan komplekslar hisobiga substratning faollanish energiyasi pasayadi. Ikkinchi bosqich butun katalizning tezligini ta`minlaydi. Uchinchi bosqich birinchi bosqich singari qisqa vaqt davom etib, reaksiya muhitiga, reaksiya mahsulotlarini tarqalish tezligi bilan belgilanadi.

Fermentlar ta`sirining molekulyar mexanizmlarini ko`p tomonlari hali o`rganilmagan. O`rganilgan fermentlar ta`sir mexanizmlari orasida quyidagilarni keltirish mumkin:

- 1) reagentlarning yaqinlashishi;
- 2) substrat deformatsiyasi;
- 3) kislota-ishqoriy kataliz;
- 4) kovalent kataliz.

1) Reagentlarning yaqinlashishi – fermentlarga xos xususiyat bo`lib, moddalar o`zgarishini ming yoki o`n ming martaga tezlashtirish (substratlarning reaksiyaga kirishish qobiliyatini oshirish) imkonini beradi. Ferment faol markazining - kontakt qismi o`ziga xos holatda substratlarni bog`laydi hamda ularning o`zaro yaqinlashtiruvchi katalitik guruhlar ta`sirini foydali tomonga buradi. Substratlarni saqlagan holda joylashishi entropiyaning kamayishiga demak, faollanish energiyasini kamayishiga olib keladi.

2) Substrat deformatsiyasiga gidrolaza, liaza va ba`zi transferazalarning ta`siri misol bo`la oladi. Substrat fermentga birikkuncha —bo`shashgan konfiguratсияda bo`lib, faol markaz bilan bog`langandan so`ng molekulasida cho`ziladi (—deformatsiyalangan konfiguratсия). Substratdagi atomlararo bog`lar qancha uzun bo`lsa, uning uzilishiga shuncha kam energiya sarf bo`ladi, ya`ni faollanish energiyasi pasayadi. Deformatsiya (cho`zilish) joyi suv molekullari ta`siriga oson uchraydi.

3) Kislota-ishqoriy kataliz. Boshqa katalizatorlardan farqli ravishda ferment faol markazida aminokislota qoldiqlarining funktsional guruhlari kislota va ishqor xossalari namoyon qiladi. Shu sababdan ferment katalitik hujum vaqtida protonlarning aktseptor va donor vazifalarini bajaradi, bunday imkoniyat odatdagi katalizatorlarda mavjud emas. Faol markazga substratni birikishida uning molekulasiga katalitik markazning elektrofil va nukleofil guruhlari ta`sir qiladi va kislota-ishqor guruhlari hujum qilgan substrat qismlarida elektron zichlikning qayta taqsimlanishiga olib keladi. Bu esa substrat molekulasida qayta taqsimlanish va bog`larning uzilishini yengillashtiradi. Katalitik markazida gistidin bo`lgan fermentlar ko`proq kislota ishqoriy katalizni namoyon etadi. Gistidin blokirlangan holatlarda ferment faolligini yo`qotadi. Kislota-ishqoriy kataliz gidrolaza, izomeraza va liazalarga xos bo`lib, ko`proq kovalent kataliz bilan birgalikda amalga oshadi.

4) Kovalent kataliz faol markazning katalitik guruhlari va substrat orasida kovalent bog`lar hosil qiladigan fermentlarda kuzatiladi. Kovalent ferment-substrat oraliq mahsulotlari turg`un emas va reaksiya mahsulotini ajratgan holda oson parchalanadi. Ko`pchilik fermentlar uchun bayon etilgan mexanizmlarni birgalikda amalga oshishi ularning yuqori darajadagi katalitik faolligini ta`minlaydi.

Fermentlarning xossalari

Fermentlar ham reaksiyadan keyin o'zgarib qoladi, lekin reaksiya bo'lib o'tayotgan muhit ferment faolligiga ta'sir etishi mumkinligini hisobga olish kerak. Fermentlar juda oz konsentratsiyada ham ta'sir eta oladi. Masalan, 37° harorat buzoq oshqozonining Shilliq qavati fermenti renningning bir molekulasiga minut davomida kazeinogenning 1000 000 (bir million) ga yaqin molekulasiga ta'sir eta oladi, ya'ni ularni uyushtira oladi.

Fermentlar ham boshqa katalizatorlar singari tenglik konstantasiga va erkin energiyaning o'zgarishiga ta'sir etmaydi. Termodinamik tenglik vujudga kelganda katalizatorlar kimyoviy reaksiyalar tezligini oshiradi. Fermentlar oqsil tabiatli moddalar bo'lganligi sababli, oqsillarga xos bo'lgan barcha xususiyatlarga egadirlar. Bunga ularning suvdagi eritmalarida kolloid eritmalar hosil qilishini, amfoter elektrolitlar ekanligini, parchalanib aminokislotalar hosil qilishini dalil qilib ko'rsatish mumkin. Lekin fermentlarning o'ziga xos ayrim xususiyatlari ham mavjuddir. Masalan, ular ta'sirining qaytuvchanligi, termolabiligi va eritmaning muhitiga, ya'ni vodorod ionlari konsentratsiyasiga bog'liqligi hamda spetsifikligi kabilarni ko'rsatish mumkin.

Fermentlar ta'sirining qaytuvchanligi.

Tirik organizmda o'tadigan kimyoviy o'zgarishlar qaytar jarayonlardir. Shuning uchun fermentlar ham qaytar reaksiyalarning borishini ikki yo'nalishda, ya'ni reaksiyani o'ng va chap tomonga tezlashtirish xususiyatlariga egadirlar. Fermentativ jarayonlarning yo'nalishi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning va reaksiyalarning oxirgi mahsulotlari konsentratsiyasi bilan belgilanadi. Bundan Shu xulosaga kelinadikim, tirik organizmdagi sun'iy jarayonlar va hujayralarda moddalarning parchalanish jarayonlari fermentlar ta'sirining qaytuvchanligi hisobiga amalga oshiriladi.

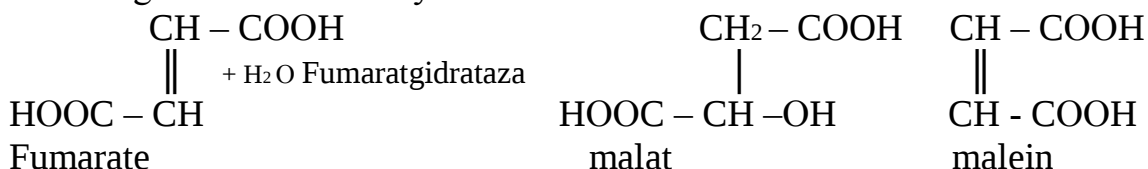
Bitta ferment reaksiyaning muhit Sharoitiga qarab moddalarning sintezlanishini yoki ularning parchalanishini tezlashtirishi mumkin. Fermentlarda bunday xususiyat bor ekanligini birinchi marotaba 1988 yilda rus olimi prof: A.Ya.Danilevskiy oqsil moddalarning sintezlanishi va ularning tarkibiy qismlarga parchalanish jarayonlarini o'rganish sohasidagi ilmiy kashfiyotlarida tajriba yo'li bilan aniqdab bergan edi. Keyinchalik esa I.P.Pavlov, A.I.Oparin va boshqa olimlarning ilmiy kashfiyotlarida ham fermentlarning bu xususiyatlari izohlab berilgan.

Fermentlarda mavjud bo'lgan bu xususiyatlarni bir qancha misollarda ko'rsatish mumkin. Masalan, lipaza fermenti muhitda suvning miqdori ko'p bo'lganda yog'larni glitserin va yog' kislotalariga parchalaydi, suv kam bo'lganda esa aksincha gliserin va yog' kislotalaridan yog'larning sintezlanishini katalizlaydi. Maltaza fermenti esa umuman maltozaning oddiy Shakarga qadar, ya'ni monosaxarid geksozalarga qadar parchalanishini katalizlaydi, lekin glyukozaning konsentrik eritmasida esa Shu ferment disaxarid maltozaning sintezlanishini katalizlaydi.

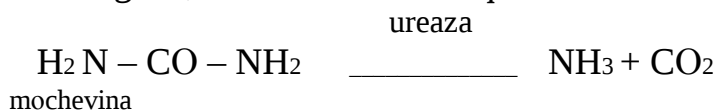
Fermentlar ta'sirining o'ziga xosligi. Katalitik reaksiyalar uchun o'ziga xoslik bo'lishi shart. Fermentlarning spetsifikligi (o'ziga xosligi) oqsil molekulasining ma'lum qismlari bilan substratning tegishli guruhlari o'rtasida

kimyoviy aloqalar o`rnatilishiga bog`liq. Fermentlarning spetsifikligi ancha nozik masala bo`lib, chuqur ma`noga ega. Har bir ferment faqat ma`lum substratga yoki molekuladagi kimyoviy bog`ning ma`lum turiga ta`sir etadi. Ferment substratga kalit qulfga tushganday mos kelishi zarur. Fermentlar spetsifikligining quyidagi xillari farq qilinadi.

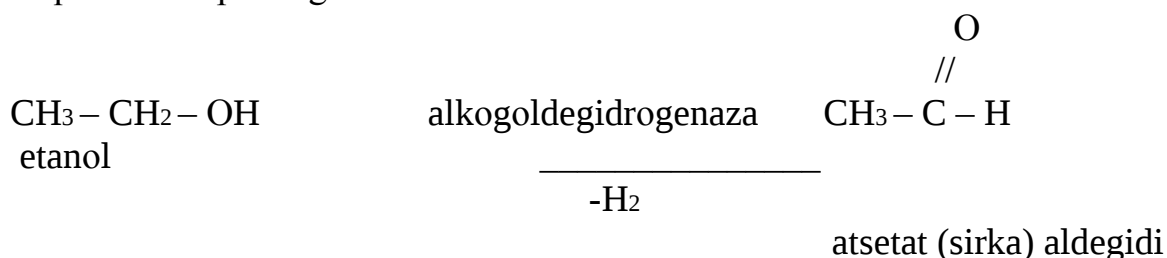
1. Stereokimyoviy substratli spetsifiklik. Organizmda sintezlanadigan yoki metabolik jarayonlarda hosil bo`ladigan moddalar aksari qismi optik faoliyatga ega. Stereoizomer shakllari faqat tabiiy moddalarda uchraydi va barcha kimyoviy reaksiyalarda bir xil darajada qatnashadi. Masalan, yuqori darajadagi organizmlarda metabolik o`zgarishlarga beriladigan qandlarni asosan D-qator, aminokislotalarni esa L-qator izomerlari tarqalgan. Shuning uchun ham fermentlarning ko`pchiligi ikkita optik izomerdan faqat bittasiga ta`sir ko`rsatishi tabiiy. Bu hodisaga stereokimyoviy spetsifiklik deyiladi. Masalan, mushakdagi laktatdegidrogenaza fermenti laktat kislotasining faqat L(+) izomerini degidirlab, pirouzum kislotasiga aylantiradi; fumaratgidrataza fumarat kislotasining faqat trans-izomeriga ta`sir etib, uning stereoizomeri bo`lgan (sis-izomer) malein kislotasiga ta`sir ko`rsatmaydi.



2. Mutlaq spetsifiklik. Spetsifiklikning eng qat`iy va eng ko`p tarqalgan turi mutlaq spetsifiklikdir. Bu turdagi spetsifiklikka ega bo`lgan ferment faqat bittagina substratga ta`sir etadi va substrat molekulasidagi ozgina o`zgarish ham uning faolligini yo`qolishiga olib keladi. Bunga misol qilib jigarda uchraydigan arginaza fermentini keltirish mumkin. Uning asosiy substrati L-arginin, aminokislotaning boshqa birorta unumiga ferment ta`sir etmaydi. Oksidlovchi-qaytaruvchi fermentlarning muhim vakili suktsinatdegidrogenaza mutlaq spetsifiklikka ega, faqat qahrabo kislotasi (suktsinat)ni degidirlaydi. Ammo suktsinatdan faqat bitta metilen guruhi ortiq yoki kam saqlaydigan malonatga yoki glutaratga ferment ta`sir etmaydi. Shuningdek, ureaza fermenti faqat mochevinani o`zgarishini katalizlaydi



3. Mutlaq guruhli spetsifiklik – o`xshash substrat guruhlarini katalizlaydi. Masalan, alkoholdegidrogenaza faqat etanolga emas, har xil tezlikda bo`lsa ham boshqa alifatik spirtlarga ham ta`sir ko`rsatadi.



4. Nisbiy guruhli spetsifiklik – ferment substrat molekulasining spetsifik guruhlariga ta'sir ko'rsatmay, substrat guruhlarining ma'lum bir kimyoviy bog'lariga ta'sir qiladi. Masalan, ovqat hazm qilish fermentlari – pepsin, tripsin oqsil aminokislotalar zanjiridagi peptid bog'larini uzadi.

5. Nisbiy substratli spetsifiklik – ferment turli xil guruhlarga tegishli bo'lgan kimyoviy birikmalarni katalizlaydi. Masalan, sitoxrom P₄₅₀ fermenti 7000 ga yaqin moddalarning gidroksillanishida ishtirok etadi. Ushbu spetsifiklikka ega bo'lgan ferment sistemasi tabiiy moddalar, dori va zaharlarni o'zgarishlarida, metabolizmida katta ahamiyatga ega. Ferment spetsifik ta'sirini tushuntirishda ikkita qarash mavjud. Ulardan biri E.Fisherning —qulf va kalit (shablon) farazi bo'lib, unga ko'ra spetsifiklik asosida substrat va ferment faol markazining qat'iy mos kelishi yotadi. Fisherning farazi bo'yicha ferment qattiq struktura bo'lib, uning faol markazi substratni o'ziga biriktirish xususiyatiga ega. Agar substrat faol markazga kalit qulfga tushgandek to'g'ri kelsa, reaksiya amalga oshadi. Agar substrat (—kalit) faol markazga (—qulf)ga mos kelmasa, reaksiya amalga oshishi mumkin emas. Fisherning farazi ferment ta'siri spetsifikligini tushuntirishda o'zining soddaligi bilan jalb etadi. Ammo —shablon nuqtai-nazaridan qaraganda mutlaq va nisbiy guruhli spetsifiklikda, ya'ni bitta —qulf ga mos keladigan turli xil —kalit (substrat) borligini tushuntirish nihoyatda mushkul. Keltirilgan tashqi qarama-qarshilikni Koshlend tomonidan taklif etilgan va —majburiy moslik nomini olgan boshqa faraz tushuntirib berdi. Koshlendning fikriga ko'ra ferment molekulasida qattiq emas, aksincha yumshoq, egiluvchan bo'lib, uning konfiguratsiyasi va faol markazi substratlar yoki boshqa ligandlar birikishi jarayonida o'zgaradi. Faol markaz –substratni yopishtiruvchi emas, balki substratni birikish vaqtida unga mos keluvchi shaklni qabul qilishga majburlaydi (shuning uchun ham —majburiy moslik deb nomlanadi).

—Majburiy moslik farazi bir qator fermentlarni substratga birikishidan keyin faol markazning funktsional guruhlarini joylashishini o'zgarishi tajribada o'z tasdig'ini topdi. Bu faraz fermentni substratning yaqin analoglariga ta'sir etishini ham tushuntirib berdi. Agar yolg'on substrat (kvazi substrat) tabiiy analogidan juda oz farqlansa va faol markaz haqiqiyisiga yaqin konformatsiyani qabul qilsa, unda ferment-substrat kompleksidagi katalitik guruhlar reaksiyani amalga oshiradi. Bunda —aldovni ferment sezmagandek bo'ladi, ammo fermentativ reaksiya haqiqiy substratdagidek tez bormaydi, chunki katalitik guruhlar fermentning faol markazida ideal joylashgan bo'lmaydi. Agar kvazi substrat konfiguratsiyasi katalitik guruhlarining to'g'ri joylashishiga imkon bermasa, reaksiya bormaydi.

Nazorat savollari

1. Ferment va ferment bo'lmagan anorganik katalizatorlarning o'xshashlik va farqlari nimalardan iborat?
2. Oddiy va murakkab fermentlarning farqlari nimada?
3. Fermentlarning faol va allosterik markazlari qanday tuzilgan?
4. Kataliz jarayonida fermentlarning qaysi funktsional guruhlari ishtirok etadi?

5. Fermentlarning kofaktorlari deb nimaga aytiladi?
6. Vitaminli kofermentlarga qaysi kofermentlar kiradi?
7. Vitamin bo'lmagan kofermentlarga misollar keltiring.
8. Fermentlar ta'sir qilish mexanizmi nimaga asoslangan?
9. Fermentativ kataliz jarayoni necha bosqichdan iborat?
10. Fermentlar ta'sirining molekulyar mexanizmlari va ularning turlari

4-MAVZU: Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Fermentlar faolligining boshqarilishi.

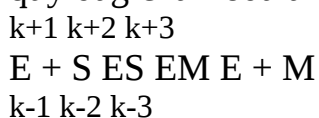
REJA

- 1. Fermentativ reaksiyalar kinetikasi.**
- 2. Fermentativ reaksiylar tezligiga ta'sir etuvchi omilar.**
- 3. Fermentativ faoliyatning boshqarilishi.**
- 4. Fermentlarning ingibirlanishi.**
- 5. Fermentlarning tasniflanishi va nomlanishi.**

Fermentativ reaksiyalar kinetikasi. Fermentativ kinetika kimyoviy kinetikaning bir bo'limi tarzida ferment kataliz qiladigan reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar (substrat, ferment) tabiatiga va ularning ta'sir etish sharoiti (komponentlar konsentratsiyasi, pH, harorat, muhit tarkibi, faollovchi va tormozlovchi moddalar ta'siri va boshqalarga bog'liq bo'lishi qonuniyatlarini o'rganadi. Fermentativ reaksiya vaqt birligida o'zgaradigan moddalar miqdori bilan o'lchanib, uning tezligi muhit sharoiti (harorat, pH, tabiiy va yot moddalarning ta'siri) ga bog'liq.

Ma'lumki, har qanday kimyoviy reaksiya termodinamik konstantasi bilan xarakterlanadi. Konstanta sistemasi kimyoviy muvozanatga erishgan holatni ifodalaydi. Muvozanat konstantasi (K_m) to'g'ri ($k+1$) va teskari reaksiyalar konstantalari ($k-1$) nisbatidan aniqlanadi, ya'ni $K_m = k+1/k-1$.

1) Substrat va fermentning o'zaro ta'siri fermentativ reaksiya sxema tarzida quyidagicha ifodalanadi:



bunda k – to'g'ri (+) va qaytar (-) reaksiyalar doimiysi.

Briggs va Xoldeyn tenglamadan foydalanib, reaksiya tezligini substrat konsentratsiyasiga bog'liqligini matematik ifodasini keltirib chiqaradilar:

$$V = V_{\max} [S] / (K_m + [S])$$

bunda V -kuzatiladigan reaksiya tezligi;

$V_{\max}$ – reaksiyaning eng yuqori tezligi;

K_m – Mixaelis konstantasi.

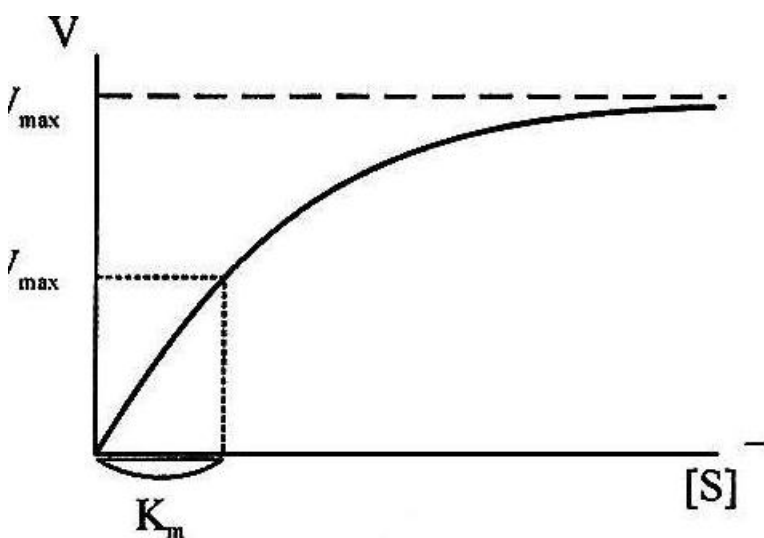
Tenglama Mixaelis-Menten nomi bilan ataladi.

$V=1/2 V_{\max}$ bo'lganda Mixaelis K_m tenglamasi substrat konsentratsiyasiga teng bo'ladi, ya'ni $K_m = [S]$. Bundan Mixaelis konstantasi konsentratsiya miqdoriga

ega. Reaksiya tezligi maksimal tezlikning yarmiga teng bo'lganda K_m substrat konsentratsiyasiga teng bo'ladi va litr molda ifodalanadi. $k_1 \ll k_2$ da K_m fermentativ reaksiya tezligi konstantasini ifodalaydi. K_m qancha yuqori bo'lsa, shu ferment bilan substratning katalitik o'zgarish tezligi shuncha past bo'ladi.

Substratning fermentga mos kelishi K_s -belgisi bilan ifodalanadigan substrat konstantasi bo'yicha belgilanadi. U ES kompleksning dissotsiyanish konstantasi hisoblanadi. Substrat qancha mustahkam bog'langan bo'lsa, ES shunchalik sekinlik bilan E va S ga parchalanadi, demak, bunday substrat fermentning faol markaziga yuqori darajada va aksincha bo'lishi mumkin.

Reaksiya tezligining substrat konsentratsiyasiga bog'liqligi giperbola grafikli ko'rinishida Mixaelis egri chizig'i deyiladi. Egri chiziq substrat konsentratsiyasini oshishi ferment molekulalari faol markazlarini to'yinganligini ko'rsatadi. Bu grafik ferment-substrat kompleksini hosil bo'lishini maksimumiga mos keladi va reaksiyaning maksimal tezligi - $V_{\max}$. K_m oson topiladi.



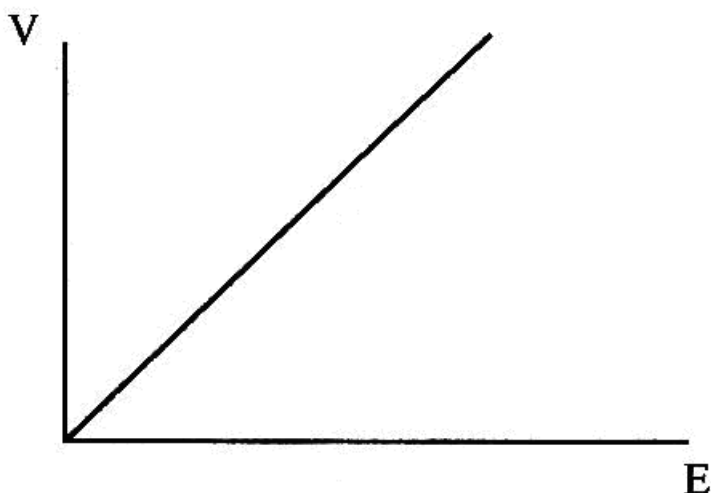
3.6.-rasm. Fermentativ reaksiya tezligining substrat konsentratsiyasiga bog'liqligi.

Organizm hujayrasidagi istalgan fermentning ishlash sharoitini baholash uchun undagi mavjud bo'lgan substrat konsentratsiyasini bilish kerak. Fiziologik sharoitda fermentlar deyarli hech qachon to'la ishlamaydi, substrat konsentratsiyalari to'yinish darajasidan ancha kam bo'ladi. Faqatgina gidrolazalar uchun zarur bo'lgan substrat – suv hujayrada to'yingan miqdorda bo'lishi mumkin.

Reaksiya tezligining ferment miqdoriga bog'liqligi grafikda to'g'ri chiziq ko'rinishida ifodalanadi. Bundan xulosa shuki, organizm hujayrasida ma'lum bir ferment molekulalari soni boshqalariga nisbatan qancha ko'p bo'lsa, shu ferment katalizlaydigan kimyoviy reaksiya tezligi ham shunchalik yuqori bo'ladi. Agar

biror ferment miqdori kam bo'lsa (sintezi buzilsa), unda unga bog'liq reaksiyalar tezligi, biokimyoviy jarayonlar yo'li cheklanadi.

Tabiiy stimulyatsiya yoki preparatlar yordamida ferment molekulasini sintezini oshirilishi buzilgan reaksiya tezligini qayta tiklashi yoki yangi sharoitiga zarur bo'lgan biokimyoviy reaksiyani moslashtirish imkonini beradi.

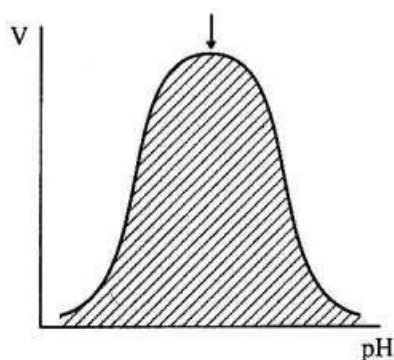


3.7.-rasm. Fermentativ reaksiya tezligining fermentmiqdoriga bog'liqligi.

Reaksiya tezligining vodorod ionlari miqdoriga bog'liqligi. Odatda fermentativ reaksiya tezligi va har bir ferment uchun o'zining optimum mavjud bo'lib, unda ferment katalizlaydigan reaksiya tezligi maksimal bo'ladi. pH ning yuqori va quyi tomonga o'zgarishi fermentativ reaksiya tezligini pasayishiga olib keladi. Ayrim fermentlarning optimal pH qiymatlari Ferment Pepsin Kislotali fosfataza Ureaza, pankreat. amilaza Tripsin Arginazap optimumi

1,5-2,5 4,5-5,0 6,4-7,2 7,8 9,5-9,9

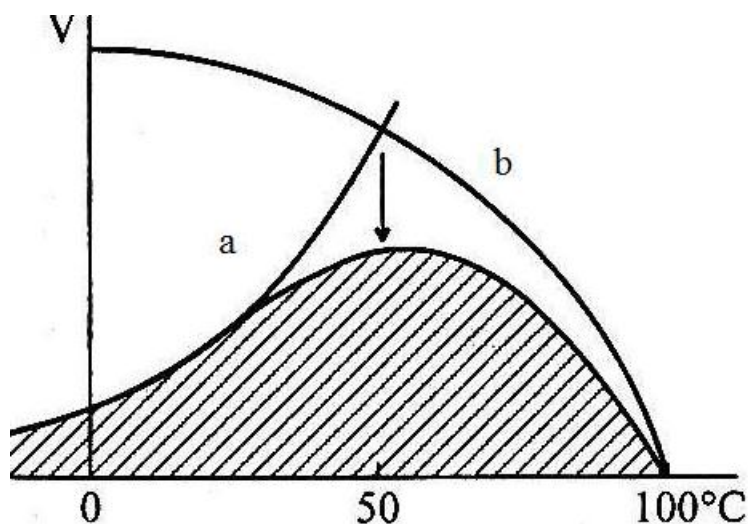
Keltirilgan ma'lumotlardan fermentlarda pH optimumi bir xil emasligi ko'rinib turibdi. Lekin ko'pchilik fermentlarning hujayrani fiziologik qiymatlariga mos keluvchi pH optimumi neytralga yaqinroq. Fermentativ reaksiya tezligini pH ga bog'liqligi asosan ferment faol markazidagi funksional guruhlarining holati to'g'risida ma'lumot beradi. Muhit pH ning o'zgarishi substratni bog'lashga (kontakt qismi) yoki o'zgartirishida ishtirok etadigan katalitik qismidagi faol markaz aminokislotalari qoldig'idagi kislotali va ishqoriy guruhlarini ionlashishiga ta'sir qiladi. Ferment substratning ionlashgan va ionlashmagan shakli bilan ham bog'lanadi. Optimal pH da faol markazning funksional guruhlarini reaksiyaga kirishish qobiliyati ortiqcha. Kuchliroq, substrat ham fermentning bu guruhlar bilan qulay shaklda bog'lanadi.



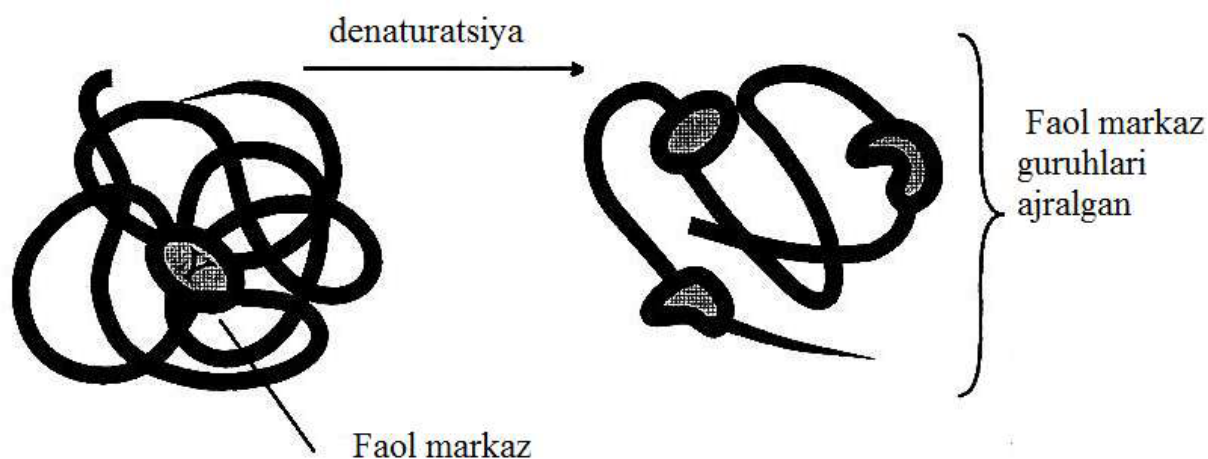
3.8. - *rasm. Reaktsiya tezligining vodorod ionlari miqdoriga bog`liqligi.*

Fermentativ reaksiyalarning pH ga bog`liqligi amaliy ahamiyatga ega. Avvalo ferment faolligini aniqlash shu fermentga optimal bo`lgan pH da o`tkaziladi. Buning uchun kerak pH qiymatiga ega bo`lgan bufer eritmasi tanlanadi. Fiziologik sharoitda pH qiymati deyarli o`zgarmaydi, lekin organizmning ma`lum bir qismida pH o`zgarishi mumkin. Masalan, mushaklarning jadal ishlashi natijasida to`plangan sut kislotasi qisqa vaqt ichida mushak to`qimasida pH ning kislotali muhitga o`tkazib fermentativ reaksiya tezligini ham o`zgartiradi. Har bir fermentning pH optimumini bilish amaliy meditsinada ahamiyatga ega. Masalan, pepsin ta`sirida oshqozonda oqsillarni faol gidrolizlanishi kuchli kislotali muhitni talab etiladi. Shu sabab endogen pepsinning faolligini tiklashda kislotali moddalar qabul qilinadi. Kerakli pH muhitni hosil qilishda pepsin preparati xlorid kislotasi bilan birga qabul qilinadi.

**Fermentativ reaksiya tezligining haroratga bog`liqligi.** Muhit harorati ortib borishi bilan fermentativ reaksiya tezligi ham ortadi va optimal haroratda maksimum nuqtaga yetgandan so`ng nolga qarab pasaya boradi. Kimyoviy reaksiyalar uchun qabul qilingan qoidaga binoan harorat 10°C ga ko`tarilganda reaksiya tezligi 2-3 martaga oshadi. Fermentativ reaksiyalarda bu koeffitsiyent pastroq bo`lib, harorat har 10°C ga oshganda reaksiya tezligi 2 martaga yoki undan ham kamroqqa oshadi. Fermentativ reaksiya tezligini ma`lum bir nuqtadankeyin nolga tomon pasayishi fermentning denaturatsiyaga uchraganidan guvohlik beradi. Ko`pchilik fermentlarga $20-40^{\circ}\text{C}$ oralig`idagi harorat optimal hisoblanadi. Fermentlarning haroratga chidamsizligi ularning oqsil tabiatli tuzilishga ega ekanligiga bog`liq. Ayrim fermentlar 40°C atrofidagi haroratda denaturatsiyalansa, ularning asosiy qismi $40-50^{\circ}\text{C}$ dan ortiq haroratda faolligini yo`qotadi. Ba`zi bir fermentlar faolligini yo`qolishiga sovuq ham sabab bo`lishi mumkin, ya`ni 0°C ga yaqin haroratda ular denaturatsiyaga uchraydi.



3.9-rasm - Fermentativ reaksiya tezligining haroratga bog`liqligi.



3.10-rasm. Fermentning yuqori haroratda denaturatsiyga uchrashi.

Ammo ayrim fermentlar bunday qonuniyatlarga bo`ysunmaydi. Masalan, 0°C ga yaqin haroratda katalaza fermenti ko`proq faollikka ega. Shuningdek, issiqlikka bardoshli fermentlar ham mavjud. Masalan, adenilatkinaza qisqa vaqt davomida 100°C li haroratda o`z faolligini yo`qotmasligi mumkin. Issiq buloqlarda yashovchi mikroorganizmlar tarkibida oqsillar, jumladan fermentlar mavjudligiga qaramay yuqori haroratga chidamliligi bilan ajralib turadi. Bunday fermentlar tabiatiga ko`ra glikoproteidlar bo`lib, termostabillik xususiyatini – chidamliligini ular tarkibidagi uglevod komponenti ta`min etadi. Ferment faolligiga haroratning ta`siri hayotiy faoliyat jarayonlarini tushunishda juda muhim. Harorat pasayishi bilan ayrim hayvonlar uyqu yoki anabioz holatiga o`ladilar. Bunday holatlarda fermentativ reaksiyalar tezligi sekinlashib, organizmda oziqa moddalari sarfi va hujayra funk siyasini faolligi pasayadi. Tana haroratini asta-sekin ko`tarilishi fermentativ reaksiyalar borishini tezlashtiradi va hayvon organizmi faol holatga qaytadi. Yuqori tana harorati masalan, bezgak holati, yuqumli kasalliklarda fermentlar tomonidan katalizlanadigan biokimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi. Ko`tarilgan tana haroratining har bir gradusi reaksiya tezligini taxminan 20% ga

oshiradi. Bundan tashqari 40°C atrofidagi haroratda issiqqa chidamsiz fermentlarning denaturatsiyalanishi hisobiga biokimyoviy jarayonlarning tabiiy yo'llari izdan chiqishi mumkin. Organizmni sun'iy sovutish gibernatsiya deb atalib, klinikada jarrohlik operatsiyalarini o'tkazishda qo'llaniladi. Tananing sovutilishi fermentativ

reaksiyalarning tezligini pasaytiradi va bu bilan moddalarning sarflanishi hamda organizm hujayralarini yashovchanlik qobiliyatini uzoqroq saqlash imkonini beradi.

Shuning uchun oziq-ovqat mahsulotlari muzlatkichlarda saqlanadi va bu bilan mikroorganizmlar ning fermentlar faolligi pasaytiriladi

Fermentlar boshqarilishi. Fermentlar faolligi boshqariladigan katalizatorlarga mansub ekanligi yuqorida aytilgan edi. Ferment faolligini boshqarilishi turli ta'sirga ega bo'lgan biologik komponentlar yoki yot birikmalarni (masalan, dori vositalari, zaharlar) hujayra qismlari bilan o'zaro bog'lanishi orqali yuzaga keladi. Ular fermentlarning modifikatorlari yoki regulyatorlari deb ataladi. Modifikatorlarning fermentlarga ta'siri ostida reaksiya tezlashishi (bunday sharoitda ularni aktivatorlar deyiladi) yoki sekinlashishi (bunday sharoitda ularni ingibitorlar deyiladi) mumkin. Fermentlar faolligini boshqarilishi 3 bosqichni o'z ichiga oladi:

1. Hujayra ichki boshqarilishi (substratlar, metabolitlar, aktivatorlar, ingibitorlar, pH, harorat, allosterik fermentlar). Bunday boshqarish avtomatik kechadi.
2. Gormonal boshqarilish. Oqsil tabiatli gormonlar va aminokislota unumlari hujayra fermentlari adenilatsiklaza tizimi orqali; steroid gormonlar va tiroksin – gen darajasida fermentlar sintezini jadallashtiradi.
3. Nerv tizimi orqali boshqarilish

Fermentlarning faollanishi. Modifikatorlar ta'sirida biokimyoviy reaksiyani tezlanishi asosida ferment faollashadi. Faollantiruvchi moddaning ferment faol markaziga ta'sir etuvchanligi yuzaga keladi. Unga ferment kofaktorlari va substratlari kiradi. Kofaktorlar (metall ionlari va koferment) murakkab fermentlarning faqatgina struktura elementlari bo'lmasdan ularni faollantiruvchilari hamdir. Metall ionlari yetarli darajada o'ziga hos faollantiruvchidir. Ko'pchilik fermentlarga ba'zi hollarda bir emas, bir nechta metall ionlari talab etiladi. Masalan, bir valentli kationlarni hujayra membranasidan tashib o'tkazuvchi Na⁺, K⁺ - ATF azalarni faollanishida magniy, natriy va kaliy ionlari bo'lishi zarur. Fermentlarni metall ionlari yordamida faollanish mexanizmlari turli ko'rinishga ega. Ayrim fermentlarda ular katalitik qism tarkibiga kiradi. Ko'p hollarda metall ionlari substratning ferment faol markazi bilan o'ziga xos ko'prik hosil qilib bog'lanishini yengillashtiradi. Ba'zi hollarda esa metall ferment bilan emas, balki substrat bilan metallosubstratli kompleks hosil qiladi. Substratni bog'lash va katalizlashda kofermentlarning o'ziga xosligi ularning fermentativ reaksiyalarni faollashida namoyon bo'ladi. Substratning o'zi ham ma'lum bir miqdor chegarasida faollantiruvchi bo'la oladi. Ferment substrat miqdoriga to'yingandan so'ng faolligi oshmaydi. Substrat ferment turg'unligini oshiradi va ferment faol markazining zaruriy konformatsiyasida shakllanishini yengillashtiradi. Ba'zi fermentlarning faollanishi

ular molekulasining faol markaziga tegmasdan, modifikatsiyalash yo`li orqali ham amalga oshishi mumkin. Bunday modifikatsiyaning bir nechta usullari mavjud:

- faol bo`lmagan unumi - profermentlar yoki zimogenni faollash;
- ferment molekulasiga modifikatsiyalovchi guruhni biriktirish yo`li bilan faollash.
- faol bo`lmagan oqsil kompleksini faol fermentga dissotsiyalash yo`li bilan faollash.

Fermentlarning faolligini oshirishda 2 xil ta'sir qilish mumkin.

Fermentni faollashtirish

I. Ferment faol markaziga ta'sir qilish orqali faollashtirish

II. Ferment faol markazidan tashqarida ta'sir qilish orqali faollashtirish

Metall ferment faol markazi tarkibiga kiradi va faolligini oshiradi

Metall substrat bilan birikib, uni ferment faol markaziga birikishini yengillashtiradi

Kofermentlar ferment faol markazi bilan birikib fermentativ reaksiyani

Oshiradi. Ma'lum miqdordagi substrat kontsentratsiyasi aktivator bo'lishi mumkin.

Ferment substratga to'yinguncha fermentativ reaksiya orta boradi.

Profermentni faollash;

Ferment molekulasiga aktivator biriktirish;

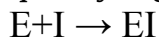
Ferment molekulasidan faol bo`lmagan oqsil kompleksini dissotsatsiya qilish;

Pepsinogen – pepsin – 12 taaminokislota qoldig'i gidroliz qilinadi.

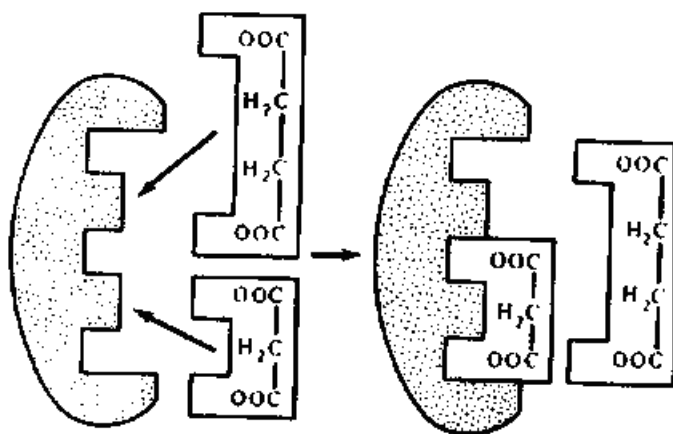
Fermentlarning ingibirlanishi Fermentativ kataliz mexanizmini

tushunishda ingibitorlar katta qiziqish uyg`otadi. Ferment faol markazidagi kontakt va katalitik qismlarining funktsional guruhlarini bog`lovchi moddalarni qo`llash, katalizda ishtirok etuvchi guruh ahamiyatini tushuntirib beradi. Fermentativ reaksiyani ingibirlanishini o`rganishdori moddalari, zaharli ximikatlarni ta'sir qilish mexanizmlarini o`rganishda amaliy ahamiyatga ega. Ingibitor atamasi tagida ferment faolligini o`ziga hos pasaytiruvchi modda to`g`risidagi tushuncha yotadi. Reaksiyani tormozlanishi faqat ingibitorga bog`liq emas. Chunki istalgan denaturatsiyalovchi moddalar ham fermentativ reaksiyanipasaytirishi mumkin. Denaturatsiyalovchi modda ta'siri «ingibirlanish» emas, balki «faolsizlantirish» deb atalsa, to`g`riroq bo`ladi. Ko`pincha, oz miqdordagi moddalar ingibitor, ko`pi esa inaktivator hisoblanadi. Bu ma'noda ingibitorlarni ikki guruhga bo`lish ma'lum darajada shartlidir. Avvalo ingibitorlar ferment bilan mustahkam bog`lanishi bilan farqlanadi. Mazkur belgisi bo'yicha ingibitorlar 2 guruhga bo`linadi: 1) qaytar va 2) qaytmas. Fermentni qaysi guruhga mansubligi dializ sharoitida yoki ingibitor eritmasini yuqori darajada suyultirganda ferment faolligini qayta tiklanish mezoniga asosan aniqlanadi. Qaytmas ingibitorlar ferment bilan mustahkam bog`langanligi tufayli ko`rsatilgan sharoitda o`z faolligi qayta tiklanmaydi. Aksincha, ferment – qaytar ingibitor kompleksi mustahkam emas, tezda parchalanib ketadi va ferment faolligi qayta tiklanadi. Ferment ingibitorlari ta'sir etish mexanizmi bo'yicha quyidagi turlarga bo`linadi: 1) raqobatli; 2) raqobatsiz; 3) raqobat qilmaydigan; 4) substratli; 5) allosterik; 1). Raqobatli ingibitor tuzilishi jihatidan substratga o`xshash modda. Ferment faol markazi bilan bog`lanib, ferment-substrat kompleksi hosil bo`lishiga to'sqnlik qiladi. Natijada fermentning faol guruhiga ingibitor bilan haqiqiy substrat o`rtasida

raqobat kelib chiqadi. Raqobatli ingibirlanishda ularning qaysi birini molekulasini ko'p bo'lsa, shu modda bog'lanadi. Substrat ferment bilan birikib ES kompleksi paydo qilganidek, ingibitor ham xuddi shunday dissotsiyanlash qobiliyatiga ega bo'lgan kompleks hosil qiladi:



Raqobatli ingibirlanishda boshqalardan farqli ravishda uchtalik kompleks ESI (ferment-substrat-ingibitor) hosil bo'lmaydi. Substratga o'xshash ingibitor ferment molekulasining bir qismini bog'lab, ferment-substrat kompleksi hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Ferment molekulalari faol markazidan ingibitorni yuqori konsentratsiyadagi substrat bilan siqib chiqarilganda tormozlanishni to'xtatish va fermentni katalizlash qobiliyatini tiklash mumkin. Raqobatli ingibitor substratga o'xshash bo'lganligi uchun bunday ingibirlash izosterik ingibirlash deb ham ataladi. Ferment faollanishiga ta'sir etuvchi metabolitlar va yot moddalar raqobatli (izosterik) ingibitorlar bo'lishi mumkin. Raqobatli ingibirlanishga suksinat va malonat kislotalari bilan suksinatdegidrogenaza fermenti orasidagi munosabat misol bo'la oladi. Malonat kislotasining strukturasi suksinatga o'xshash bo'lganidan u fermentning ma'lum sathi bilan bog'lanadi, hosil bo'lgan kompleks esa parchalanmaydi, fermentni blokirlab turadi.

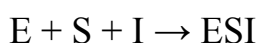
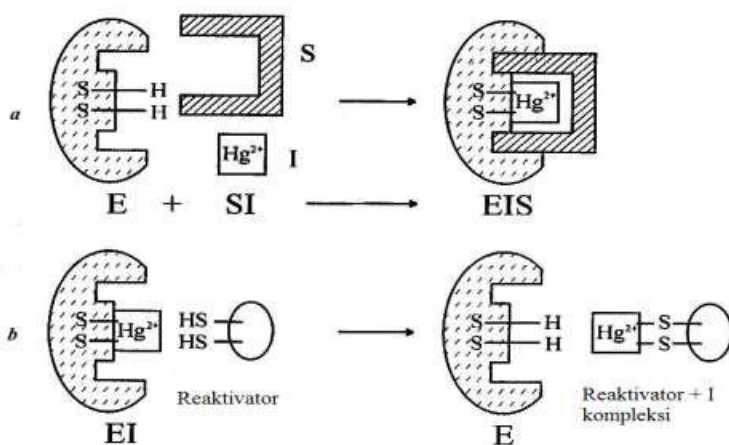


3.11.-rasm. Suksinatdegidrogenazani malonat bilan raqobatli ingibirlanishi. Bunda suksinat - substrat(yuqorida); malonat - ingibitor (pastda).

Ko'pchilik farmakologik preparatlar, qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi ishlatiladigan zaharli ximikatlar ta'siri raqobatli ingibirlanishga asoslangan. Moddalar almashinuvida ma'lum bir fermentni ingibirlanishi hisobigaboshqa ferment ta'sirini o'ziga hosligi haqida fikr yuritish mumkin. Bu ma'noda raqobatli ingibirlash antimetabolitlar qidirishda qulay imkoniyatlar yaratdi, ya'ni haqiqiy substratga o'xshash konformatsiyaga ega bo'lgan raqobatli ingibitorlar qatori kengaydi. Hozirda antimetabolitlar farmakopreparatlar sifatida tibbiyot va ilmiy tadqiqot ishlarida keng qo'llanilmoqda. Ammo raqobatli munosabat faqat substrat bilan ingibitor o'rtasida emas, balki ingibitor bilan koferment o'rtasid ham bo'lishi mumkinligini yoddan chiqarmaslik zarur. Antikofermentlar – kofermentlar analogi, ammo koferment vazifasini bajarolmaydi. Ular raqobatli ingibitor bo'lib, o'zlari

bogʻlangan fermentlarni «saf»dan chiqarish qobiliyatiga ega. Antikoferment unumlari boʻlgan antivitaminlar biologik tadqiqotlarda va meditsina amaliyotida samarali dorisifatida keng qoʻllaniladi.

2. Raqobatsiz ingibirlanish. Raqobatsiz ingibitorlar fermentlarning substrat bilan bogʻlanishiga emas, uning katalitik oʻzgarishiga taʼsir koʻrsatadi. Raqobatsiz ingibitor fermentning faol markazidagi katalitik guruhlar yoki boshqa qismi bilan bevosita bogʻlanib, fermentning substrat bilan oʻzaro taʼsirlashishiga xalal beradigan darajada katalitik markaz strukturasi taʼsir etadi. Raqobatsizingibitorni raqobatli ingibirlanishdan farqi quyidagi formula boʻyicha uch tomonlama kompleks hosil boʻladi:



3.12.-rasm. Raqobatsiz α -ingibitor taʼsirining sxemasi (simob ionlari) va fermentning reaktivlanish mexanizmi

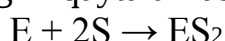
Ammo bu kompleksdan mahsulot hosil boʻlmaydi. Sianidlardan zaharlanish mexanizmi raqobatsiz ingibirlanishga asoslangan. Ular geminli ferment - sitoxromoksidazani katalitik qismidagi uch valentli temir bilan mustahkam bogʻlanadilar. Natijada nafas olish zanjiri funktsiyasi toʻxtaydi va hujayra halok boʻladi. Fermentlarning raqobatsiz ingibitorlari qatoriga ogʻir metallar va ularning organik birikmalari kiradi. Shuning uchun simob, qoʻrgʻoshin, kadmiy, mishyak kabi ogʻir metallarning ionlari juda zaharli. Ular katalitik qismidagi SH - guruhlarini bogʻlab, ferment faoliyatini cheklaydi. Ferment - ingibitor kompleksi substratni biriktirishi mumkin, ammo katalitik guruhlar band boʻlganligi sababli substrat keyingi oʻzgarishlarga berilmaydi. Raqobatsiz ingibirlanishda substratni ortiqcha miqdori raqobatli ingibitorlar singari ferment taʼsiridan xalos etmaydi, faqatgina ingibitorlarni bogʻlay oladigan moddalargina yordam berishi mumkin. Bunday moddalarga reaktivatorlar deyiladi. Ogʻir metallar oz miqdorda raqobatsiz ingibitor boʻla oladi, miqdori ortsa inaktivator boʻlib, denaturatsiyalovchi modda singari taʼsir etadi. Raqobatsiz ingibitorlardan farmakologik vositalar sifatida, qishloq xoʻjalik

zararkunandalariga qarshi kurashishda zaharlovchi moddalar va harbiy maqsadlarda qo'llaniladi. Undan tashqari zaharlanganda ulardan ferment ingibitor kompleksining reaktivatorlari yoki zaharga qarshi moddalar sifatida foydalanish mumkin. Barcha SH - tutuvchi komplekslar, (sistein, dimerkaptopropanol), limon kislotasi, etilendiamintetrasirka kislotasi reaktivatorlar qatoriga kiradi.

3. Raqobat qilmaydigan ingibirlanish. Raqobat qilmaydigan ingibirlash deb faqat ferment substrat kompleksiga ingibitorning birikishidan yuzaga keladigan fermentativ reaksiyani tormozlanishiga aytiladi. Raqobat qilmaydigan ingibitor substratsiz sharoitda ferment bilan bog'lanmaydi. Bundan tashqari, ingibitor substratni fermentga bog'lanishini yengillashtiradi, so'ngra o'zi bog'lanib, fermentni ingibirlaydi. Bu ingibirlashning kamdan-kam uchraydigan shakli hisoblanadi.

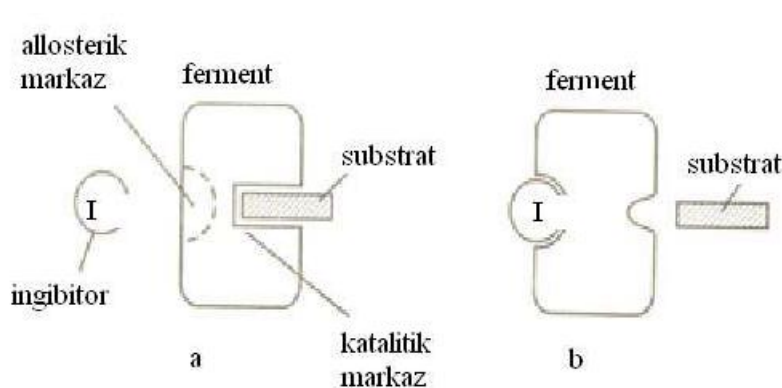


4. Substratli ingibirlanish. Substratli ingibirlanish fermentativ reaksiyada substratni ortiqcha miqdorda bo'lishi natijasidagi tormozlanishdir. Bunday ingibirlanish katalitik o'zgarishga berilmaydigan ferment substrat kompleksi hosil bo'lishida yuzaga keladi. ES_2 kompleksida mahsulot hosil bo'lmaydi, chunki ferment molekulasida substratga o'ta to'yinishi oqibatida ferment faolligi kamayadi. Substratli tormozlanishda substrat miqdorini kamaytirish yo'li bilan ferment faolligini qayta tiklash mumkin.



5. Ferment faolligini allosterik boshqarilishi.

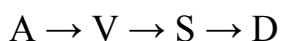
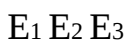
Allosterik boshqarilish deb allosterik effektorlar bog'lanishi uchun muhim bo'lgan reguliyator markazlarga ega, to'rtlamchi strukturali fermentlarning alohida guruhlariga aytiladi. Fermentning faol markazida salbiy effektorlar substratlar o'zgarishini tormozlaydigan – allosterik ingibitorlar vazifasini bajaradi. Ijobiy allosterik effektorlar esa, aksincha fermentativ reaksiyani tezlashtiradi, shu sababli ular allosterik faollashtiruvchilarga kiradi. Fermentning allosterik effektorlari ko'pincha turli xil metabolitlar, metall ionlari, kofermentlar bo'lishi mumkin. Kamdan-kam hollarda substrat molekulasida ferment allosterik effektorlarivazifasini bajarishi mumkin. Bunday fermentlarda faol markaz allosterik effektorlarga o'xshash. Allosterik effektorlarda fermentlardagi kabi katalitik qism bo'lmaydi.



3.13. - *rasm. Allosterik boshqarilishda qatnashuvchi ingibitorning ta'siri*

qilish sxemasi. a-faol markazga substrat birikishi mumkin; b-faol markazga substrat birikishi mumkin emas.

Ba`zi fermentlarda bir nechta allosterik markazlar bo`lib, ulardan ba`zilari allosterik ingibitorlar, boshqalari esa faollashtiruvchi xossalriga ega. Allosterik ingibitorlarning ferment faolligiga ta`sir etishi mexanizmi faol markaz konformatsiyasini o`zgarishidan iborat. Allosterik faollantiruvchilar, aksincha, fermentlarning faol markazidagi substratning o`zgarishini yengillashtiradi va bu hodisa K_m ning kamayishi yoki maksimal tezlikning oshishi bilan birgalikda kuzatiladi. Allosterik fermentlar hujayra modda almashinuvida muhim vazifasini o`taydi. Ular metabolizmida «kalit» o`rnini egallab, moddalar almashinuvidagi o`zgarishlarga yuqori sezgirlik bilan javob beradilar. Masalan, allosteric boshqarish birinchi ferment zanjirining oxirgi mahsulotini ingibirlash ko`rinishida namoyon bo`ladi. Boshlangich modda (substrat)ning bir nechta ketma-ket o`zgarishlardan so`ng oxirgi mahsulotning tuzilishi substratga o`xshamaydi, shu sababdan oxirgi mahsulot boshlang`ich fermentlar zanjiriga allosterik ingibitor (effektor) sifatida ta`sir etishi mumkin. Tashqaridan qaraganda bunday boshqarish qaytar bog`lanishli mexanizmga o`xshaydi va oxirgi mahsulotning chiqishini nazorat qilishga imkon beradi hamda oxirgi mahsulot to`planib qolgan holatda birinchi ferment zanjirining ishi to`xtatiladi:



Bunda A, V, S, D – metabolitlar: E_1 , E_2 , E_3 – fermentlar

3.3. Fermentlarning tasnifi va tavsifi. Fermentlarning amaliyotda doridarmon sifatida qo`llanilishi

Fermentlarning tasnifi va nomlanishi. Hozirgi vaqtda fermentlarni ikki xil nomlash qabul qilingan: ishchi va sistematik. Fermentlarning ishchi yoki rasional nomi enzim ta`sir etadigan modda (substrat) yoki reaksiya nomining oxiriga **aza** qo`shimchasini qo`shish bilan tuziladi. Binobarin aza bilan tugaydigan so`zlar, albatta, ma`lum bir ferment nomini eslatadi. Masalan, oqsil (protein)ni parchalovchi ferment - proteinaza, gidrolizni tezlatuvchi ferment - gidrolaza, oksidlovchi ferment - oksidaza deb aytiladi. Shunga o`xshash kraxmal (amylum), yog` (lipos), glikozid, peroksid, siydikchil (urea) ga ta`sir etuvchi fermentlaramilaza, lipaza, glikozidaza, peroksidaza, ureaza deb ataladi. Ayrim fermentlarning ilmiy adabiyotlarga kirib qolgan trivial (tarixiy) nomlari ham saqlangan, masalan pepsin, tripsin, papain va boshqalar. Fermentlarning sistematik nomlanishi nisbatan murakkabroq. Bunda fermentning umumiy tasnifi uning kimyoviy tuzilishi yoki biokimyoviy vazifasiga, ya`ni ferment ta`sir etadigan reaksiya xarakteriga, katalizlaydigan kimyoviyreaksiya turiga, substrat nomiga aza qo`shimchasi qo`shilgan yig`indi nom bilan ataladi:

L-laktat : $NAD^+ \rightarrow$ Oksidoreduktaza

I substrat II substrat kimyoviy o`zgarish turi

Ferment katalizlaydigan reaksiyaga muvofiq tasniflanganda uziladigan bog`lar va ko`chiriladigan guruhlar xarakterini yoki ferment ta`sir etadigan substratlarning kimyoviy tabiatini asos qilib olinadi. Sistematik nom faqat yaxshi o`rganilgan fermentlarga beriladi. Hozirgi vaqtda fermentlarning dunyo bo`yicha qabul

qilingan umumiy tasnifi va indeksasiyasi bor. Xalqaro Biokimyogarlarning jamiyati assambleyasi

to'monidan 1961 yili Moskvada ma'qullangan tasnifga ko'ra barcha fermentlar 6 sinfga bo'linadi. 1961 yildan boshlab ferment nomenklaturasiga o'zgartirish kiritilib, keyingi ma'lumotlar bilan to'ldirib borish uchun doimiy qo'mita tuzilgan. 6 sinfga taqsimlangan ferment qat'iy belgilangan tartib raqamiga ega:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Oksidoreduktazalar | 4. Liiazalar |
| 2. Transferazalar | 5. Izomerazalar |
| 3. Hidrolazalar | 6. Ligazalar (sintetazalar) |

Har bir sinf nomi ferment katalizlaydigan reaksiya turini belgilaydi. Bunga binoan ferment ishtirokida boradigan reaksiyalar ham 6 turdan iborat. Sinflar kichik sinflarga, ular esa o'z navbatida eng kichik sinflarga bo'linadi. Kichik sinf ferment ta'sir etadigan substratning kimyoviy guruhi tabiatini aniqlasa, eng kichik sinf ferment ta'sir ko'rsatadigan substrat bog'ining tabiatini yoki reaksiyada ishtirok etadigan akseptor tabiatini yanada aniqlashtiradi. Tasniflash tizimida har bir ferment uchun nuqtalar yordamida ajratilgan, 4 takodli sondan iborat maxsus shifr beriladi, masalan: Laktatdegidrogenaza 1. 1. 1. Sinf tartib raqami Kichik sinf Kenja sinf

Fermentlarning sinflarga bo'linishi va ularning tasnifi.

1. Oksidoreduktazalar - oksidlanish –qaytarilish reaksiyalarini katalizlaydigan fermentlar. Bu sinfga barcha degidrogenazalar, oksidazalar, peroksidazalar, sitoxromreduktazalar kiradi. Oksidoreduktazalar 17 ta kichik sinfga bo'linadi. Oksidoreduktazalar ta'sirida oksidlanadigan substrat vodorod donori sifatida qaraladi. Shu sababdan bu sinf fermentlari degidrogenazalar yoki reduktazalar deb aytiladi. Agar kislorod akseptor vazifasini o'tasa oksidaza atamasi qo'llaniladi. Bu fermentlarning sistematik nomi quyidagicha tuziladi: donor: akseptor – oksidoreduktaza. Oksidoreduktazalar vodorodning ko'chirilishi, elektronlarning tashilishi; molekulyar kislorod, gidroperoksid va boshqa oksidlovchi moddalar bilan

oksidlanish reaksiyalarini kataliz qiladi. Ayrim fermentlarning nomi quyidagicha tuziladi: donor (guruhni beruvchi) va akseptor (guruhni qabul qilib oluvchi) oksidoreduktaza. Masalan, alkogol: NAD – oksidoreduktaza; L-aminokislota; O₂ –oksidoreduktaza. Oksidoreduktazalar ta'sir etadigan kimyoviy bog'lar va molekulalar (donor) xarakteriga qarab kichik sinflarga va har bir kichik sinf akseptor xarakteriga qarab eng kichik sinflarga bo'linadi. Oksidoreduktazalar fermentlarning eng katta sinfidir. Oksidoreduktaza vakillari, asosan, quyidagilarga kiradi:

Degidrogenazalar – substrat oksidlanishida vodorod (proton va elektron) ajratilish i(degidrogenlanish) bilan boradigan barcha reaksiyalarni katalizlaydi. Donordan ajralib chiqayotgan vodorod turli akseptorlarga ko'chiriladi:

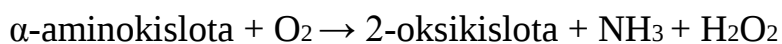
H H

R + R¹ R + R¹

H H

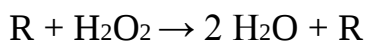
Vodorod aktseptori sifatida ko`pincha NAD va NADF ishtirok etadi. NAD va NADF ning oksidlangan shaklini - NAD<sup>+</sup> va NADF<sup>+</sup>, vodorod atomlari qo`shilgandan so`ng qaytarilgan koeffitsiyentini NADH + H<sup>+</sup> va NADFH + H<sup>+</sup> tarzida ifodalash qabul qilingan. Masalan: Alkogol + NAD<sup>+</sup> Aldegid + NADH + H<sup>+</sup> *Oksidazalar* – agar vodorod donordan bevosita kislorodga ko`chirilsa, reaksiyani katalizlovchi fermentga oksidaza deb ataladi. Ular qatoriga aldegidoksidaza glyukozooksidaza, aminokislotalar oksidazalari va ba`zi boshqa flavinli fermentlar kiradi.

Masalan:



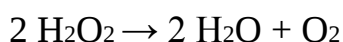
Sitoxromlar – oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida elektron tashish vazifasini bajaradigan fermentlar. Masalan, sitoxromoksidaza elekttronni sitoxromlardan molekulyar kislorodga ko`chiradi. Tarkibida gem saqlovchi peroksidaza va katalaza nafas olish jarayonining qo`shimcha fermentlari hisoblanadi. Ular oksidlanishdan hosil bo`lgan zaharli H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – moddani zararsizlantiradi. Bu vazifani bajarishda peroksidaza substrat vodorodini gidroperoksidga ko`chiradi.

H



H

Katalaza esa gidroperoksidning suv va molekulyar kislorodga parchalanishini tezlatadi:



2. Transferazalar turli kimyoviy guruhlar va qoldiqlarning bir substrat (donor)dan boshqasi (aktseptor)ga ko`chirilishini katalizlaydi. Transferazalar ko`chiradigan guruhlar qurilishiga qarab 8 ta kichik sinfga bo`linadi. Ular ko`chiradigan radikallar tabiati har xilligi tufayli bu sinfga kiradigan fermentlarning ahamiyati va soni yil sayin ortib bormoqda. Transferazalar amino, fosfat, metil, sulfgidril guruhlarini, kislota, glikozil, aldegid va keton, bir uglerodli qoldiqlarning ko`chirilishini ta`minlab, ko`pchilik metabolik jarayonlarda ishtirok etadi. Transferaza fermentlarining sistematik nomi quyidagicha tuziladi: donoraktseptor – ko`chiriladigan guruh – transferaza. Masalan, ATF: atsetatfosfotransferaza; atsetil-KoA; L-glutamat-N-atsetiltransferaza va hokazo. Transferazalar ham oksidoreduktazalarga o`xshash keng tarqalgan fermentlardir. Ular turli xil moddalarning o`zaro o`zgarishi, monomerlar sintezi, tabiiy va yot birikmalarni zararsizlantirishida ishtirok etadi. Transferazalar sinfiga quyidagi asosiy ferment guruhlari kiradi:

Aminotransferazalar (transaminazalar) – NH₂ guruhini bir moddadan ikkinchi moddaga ko`chiradi:



122

Fosfotransferazalar – fosfat guruhini bir molekuladan ikkinchi molekulaga ko`chiruvchi fermentlar ,ular bir necha turdagi reaksiyalarni katalizlaydi. Masalan,

fosfat qoldig'ini fosfatli makroergik birikmadan boshqa birikmalargako'chiruvchilar (kinazalar), makroergik bo'lmagan birikmalar tarkibidagi fosfat qoldig'i o'rnini o'zgartiruvchi fermentlar – fosfomutazalar va nukleotidil transferazalar:



Atsiltransferazalar (transatsilazalar) – atsil (karbon kislota qoldig'i) ni koenzim A ishtirokida ko'chiruvchi fermentlar. Reaktsiyaning umumiy ko'rinishida quyidagicha:



Glikoziltransferazalar – qand qoldiqlarini turli aktseptorlarga ko'chiradi.

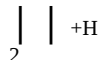
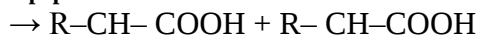
Metiltransferazalar – donordan metil guruhni ko'chirish orqali biologik metillashda qatnashadi.

Transaldolaza va transketolazalar – transketolaza glikoaldegidni, transaldolaza esa dioksiatsetonni bir aldegidan ikkinchi aldegidga ko'chiradi. Har ikkala ferment fotosintez jarayonida, pentoza fosfatlarning oksidlanishli almashinuvlarida muhim rol o'ynaydi.

3. *Gidrolazalar* – molekula ichki bog'larining gidrolitik parchalanishini tezlatadi. Bular 11 ta kichik sinflarga – murakkab efirlar, glikozidlar, oqsillar, peptidlar, amidlarni parchalovchi fermentlarga bo'linadi.



dipeptidaza



Dipeptid Aminokislotalar

Gidrolazalarni nomlanishi quyidagicha: substrat + gidrolaza. Masalan, peptidgidrolaza, atsetilxolingidrolaza va hokazolar. Bu sinf fermentlarini ham transferazalarga kiritish mumkin, chunki gidroliz jarayonini donor vazifasini bajaradigan substratning spetsifik guruhini aktseptor vazifasini bajaradigan suvmolekulasiga o'tkazilishi, deb qarash mumkin. Suv fermentlar ta'sir etishida aktseptor sifatida asosiy o'rinni egallaydi, shuning uchun ham gidrolazalar alohidasinfga ajratilgan.

Quyidagi gidrolaza vakillari kichik sinflarga taqsimlanadi:

Esterazalar – o'ziga xos fermentlar guruhi. Murakkab efir bog'larining gidrolizini katalizlaydi va ko'pchilik efirlarga suv biriktirib, ularni bir xil tezlikda parchalaydi:



Glikozidazalar - N-glikozid bog'larini uzuvchi fermentlar. Glikozidazalar sodda glikozidlarni, oligo- va polisaxaridlarni parchalaydi. Masalan, α- va β-amilazalar polisaxariddagi 1,4-glikozid bog'larni gidrolitik yo'l bilan uzadi.

Peptidazalar - guruhiga oqsil peptid bog'idagi –C – N aloqalarni uzuvchi amidaza, amidinaza fermentlar va boshqalar kiradi. Peptidazalar asosan yirik oqsil molekulalariga ta'sir etadi, kichik peptidlarni aminokislotalargacha parchalaydi.

Hazm qilish organlari fermentlari, lizosoma va hujayra organoidlari tarkibidagi yirik molekulalarni parchalaydigan fermentlar gidrolazalar hisoblanadi.

4. Liazalar – suv biriktirmasdan yoki oksidlanishsiz substrat bog`larini uzadigan reaksiyalarni katalizlovchi fermentlar.



piruvat atsetaldegid Liazalar 4 ta kichik sinfga bo`linadi. Bular suv, ammiak, CO<sub>2</sub> biriktiruvchi va ajratuvchi fermentlar. Hujayra metabolizmida muhim ahamiyatga ega bo`lgan liaza guruhlar quyidagilar:

Dekarboksilazalar- asosan keto va aminokislotalardan CO₂ guruhini ajratib, ulardagi C – C bog`larini uzadi. Bularning keng tarqalgan vakili - piruvatdekarboksilaza ketokislotalardan CO₂ ajratib, aldegid hosil qiladi: 2-oksokislota → aldegid + CO₂

Gidroliazalar oksikislotalardan suv molekulasini ajratadi(gidratazalar). Yaxshi o`rganilgan fumarat va akonitatgidratazalar, enolaza fermentlari shular jumlasidandir.

Liazalar kamroq tarqalgan fermentlar guruhi bo`lib, modda almashinuvi oraliq mahsulotlarini sintezi va parchalanishida ishtirok etadi.

5. Izomerazalar – bir molekula doirasida izomerlanish reaksiyasini katalizlovchi fermentlar. Izomerlanish natijasida molekula ichidagi turli guruhlar miqdori o`zgarmay, o`rni o`zgaradi.



Triozafosfatizomeraza



D- digidroksiatsetonfosfat D- digidroksilatsetonfosfat

Izomeraza fermentlari 5 ta kichik sinfga bo`linadi. Ferment nomi izomerlanish reaksiyasining turiga moslab nomlanadi: mutazalar, tautomerazalar, ratsemazalar, epimerazalar, izomerazalar. Agar izomerlanish molekula ichidagi guruhlarining ko`chishidan iborat bo`lsa, ferment mutaza deb ataladi va h.k.

6. Ligazalar (sintetazalar) – ATF yoki unga o`xshash nukleotidtrifosfat molekulasidagi pirofosfat bog`i energiyasidan foydalanib ikki molekulaning birikish – sintetik jarayonini katalizlovchi fermentlar. Bu reaksiyalar natijasida ATF sarflanib, undan ADF yoki AMF hosil bo`ladi: $\text{X} + \text{Y} + \text{ATF} \rightarrow \text{X} - \text{Y} + \text{ADF} + \text{fosfat}$.

Ligazalar 5 ta kichik sinfga bo`linadi. Ligazalar 80 fermentdan iborat.

Fermentlarining faollik birligi va aniqlash usullari. Organ, to`qima va hujayralardagi fermentlar maxsus usullar yordamida ekstraksiya qilinadi. Ajratib olish davomida ferment faolligini saqlab qolish uchun maxsus stabilizatorlardan foydalaniladi. Fermentlarni aniqlashda fermentli eritma (biologik materiallardan olingan ekstrakt) ishlatiladi. Qon plazmasi yoki zardobi, boshqa biologic

suyuqliklar tayyor ferment eritmalari hisoblanganligi sababli ulardan fermentlarni darhol aniqlashda foydalanish mumkin. Fermentlar miqdorni aniqlashda reaksiyada qatnashayotgan substrat miqdorini kamayishi yoki reaksiya davomida hosil bo'layotgan mahsulotni ortishi o'lchanadi. Fermentlar miqdorini bevosita to'g'ridan-to'g'ri aniqlash faqat gomogen, ya'ni kristall fermentlardagina bajarish mumkin.

Ferment faolligi darajasi vaqt birligi oralig'ida substrat miqdorini kamayishi yoki reaksiya mahsulot hajmini ortishi bilan belgilanadi. Ferment faolligini aniqlashdagi standart sharoitlar. Ferment faolligini aniqlashda har bir ferment uchun belgilangan muayyan sharoitda, ma'lum vaqt oralig'ida substrat miqdorini yoki reaksiya mahsuloti miqdorini o'zgarishini aniq o'lchash kerak bo'ladi:

- aniqlanadigan fermentni optimal pH qiymatini nazorat qilish (mos keladigan buferdan foydalaniladi);
- substrat miqdori fermentni to'yinish darajasidan ortiqroq bo'lishi kerak, bilan reaksiyani maksimal tezligini saqlab turishga erishish mumkin;
- kofaktorlar talab etadigan murakkab fermentlar (metall ionlari, kofermentlar) uchun kofaktorlar miqdori to'yinish darajasidan yuqori bo'lishi kerak;
- standart harorat 25° C bo'lishi kerak;

Keltirilgan standart sharoit reaksiyaning 0 ga teng ekanligini ta'minlaydi va bunda substrat yoki reaksiya mahsuloti miqdorining o'zgarishi faqatgina muhitga qo'shiladigan ferment miqdoriga bog'liq bo'ladi. Ferment faolligini to'g'ri o'lchash uchun reaksiyaning boshlang'ich tezligini aniqlash kerak, chunki vaqt o'tishi bilan reaksiyani tormozlovchi mahsulotlarning hosil bo'lishi yoki qaytalama reaksiya sur'atining sezilarli darajada o'zgarishi natijasida fermentativ reaksiyaning tezligi pasayishi mumkin.

Substrat yoki reaksiya mahsuloti miqdorini aniqlash usullari. Buning uchun ma'lum bir vaqt o'tgandan so'ng reaksiya to'xtatilib yoki reaksiya borishi davomida qayd qilinib, kolorimetrik, spektrofotometrik, fluorimetrik, polyarografik usullarda aniqlanadi.

Ferment faolligi birliklari. Ko'pincha fermentlar miqdori mutlaq kattaliklar, masalan mg da yoki ferment mol da o'lchash mumkin bo'lmaganligi uchun shartli ferment birliklarida o'lchanadi. Halqaro biokimyogarlar ittifoqining —Fermentlar nomenklaturasil kitobida fermentning struktura birligi (ME)da ifodalanib, 1 mikromol substratni bir minutdagi (standart sharoitda) o'zgarishini katalizlovchi ferment miqdori qabul qilingan. Lekin, SI sistemasida minut o'lchov birligi sifatida qabul qilinmaganligi uchun ferment faolligi ME bo'yicha atalmaydi. 1972 yil biokimyo nomenklatura komissiyasi katal nomi bilan boshqa birlikni qabul qildi. Katal (ramzi- kat) 1 molga teng substratni 1 sekundda kataliz qila oladigan ferment faolligini ifodalaydi. Binobarin, 1 katalga teng faollik 1 mol./sek dir. Mazkur ko'rsatkich yuqori darajali kattalik bo'lganligi tufayli amaliyotda mikrokatal (mk kat), nanokatal (nkat) qo'llaniladi. Bu kattaliklar 1 sekundda mikromol, nanomollarga to'g'ri keladi. Qondagi fermentlarning faolligi SI sistemasi kattaliklariga muvofiq ifodalanadi. Fermentning solishtirma faolligi standart sharoitlarda 1 mikromol substratni 1 minutda o'zgartirish qobiliyatiga ega bo'lgan

Nazorat savollari

1. Mixaelis-Menten konstantasi deb nimaga aytiladi?
2. Reaktsiya tezligi substrat kontsentratsiyasiga qanday bog'langan?
3. Reaktsiya tezligining ferment miqdoriga bog'liqligi.
4. Reaktsiya tezligi bilan vodorod ionlari o'rtasida qanday bog'lanish bor?
5. Fermentativ reaktsiya tezligi haroratga qanday bog'langan?
6. Fermentlar faolligi qanday usullar bilan boshqariladi?
7. Fermentlarni faollantiruvchilariga nimalar kiradi?
8. Fermentlarni ingibitorlovchi omillarga nimalar kiradi?
9. Ferment ingibitorlarini ta'sir etish mexanizmiga ko'ra turlari.
10. Ferment faolligini allosterik boshqarilishi.

5-MAVZU: Gormonlar biokimyosi

REJA:

1. **Gormonlar haqida umumiy tushuncha.**
2. **Modda va energiya almashinuvini neyrogumoral boshqaruvida gormonlarning roli.**
3. **Gormonlarning tasniflanishi.**
4. **Ichki sekretsia bezlari arxitektornikasi, ulardan ajraladigan gormonlarning biologik roli, gormonlarning kimyoviy tuzulishi va ta'sir etish mexanizmlari.**

Tayanch iboralar: endokrin, ichki sekretsia, gormon-retseptor, insulin, tiroksin, melatonin, gipofiz, paratgormon, samototrop, vazopressin, adrenalin, testosteron, androgen, esterogen.

1. Tirik organizmdagi barcha bezlar ish faoliyatlariga ko'ra ikki katta guruhga: ekzokrin (tashqi) va endokrin (ichki) sekretsia bezlariga bo'linadi. Ekzokrin bezlar mustaqil chiqaruv yo'llariga ega bo'lib, o'z suyuqliklarini organizmning boshqa qismlariga (ovqat hazm qilish organlariga, siydik yo'llariga, ter kanalchalariga va h.k.) chiqaradi. Endokrin bezlari esa mustaqil chiqaruv yo'llariga ega bo'lmaydi, ular qon tomirlari bilan juda zich ta'minlangan bo'lib, o'zlari ishlab chiqadigan suyuqliklarini Shu qon tomirlariga o'tkazadi. Ichki sekretsia bezlarining maxsus hujayralari tomonidan oz miqdorda ishlab chiqilib, qonga o'tadigan, u orqali turli xil organ va to'qimalarga tarqalib, organizmda kechadigan barcha fiziologik va biokimyoviy jarayonlarga boshqaruvchi ta'sir ko'rsatadigan moddalarga gormonlar deb ataladi. Ularning bu tahlitda boshqaruvchanlik ta'siri gumoral boshqarish deyiladi.

Endokrin bezlari va gormonlar haqidagi birinchi ma'lumotlar 1955 yilda ingliz olimi Addison buyrak usti bezi po'stloq qavatining Shikastlanishi natijasida paydo bo'ladigan terining sarg'ayishi kasalligining vujudga kelishini va Klod Bernar esa o'zining ishlab chiqqan suyuqliklarini to'g'ridan-to'g'ri qonga quyadigan organlar va bezlar bor ekanligini asoslab berganidan keyin paydo bo'la boshlagan. Ichki sekresiya bezlari tushunchasi ham Klod Bernar tomonidan kiritilgan. "Gormon" (grekcha -qo'zg'otaman, uyg'otaman) atamasi fanga 1905 yilda Beylis va Sterling degan olimlar tomonidan kiritilgan.

Hozirgi vaqtda 100 dan ortiq turli xil gormon va gormonal xususiyatga ega moddalar aniqlangan bo'lib, bu moddalarning tirik organizmlarga ko'rsatadigan biologik ta'siri juda kichik konsentratsiyada ham amalga oshishi va ular ta'siri doimo markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqarilishi hamda ularning spetsifik xususiyatli ekanliklari aniqlab berilgan.

Organizmdagi ayrim organlarning maxsus hujayralaridan gormonsimon moddalar ishlab chiqilib, ular boshqa organlarga o'tmasligi ham aniqlangan bo'lib, bunday gormonlar "hujayra yoki to'qima gormonlari" deb ataladi, ular hosil bo'lgan joydagina o'z ta'sirlarini o'tkazish xususiyatlariga egadirlar.

Umuman biror ichki sekretiya bezi ish faoliyatining o'zgarishi, ya'ni gormonni oz ishlab chiqarishi (bezning gipofunksiyasi) yoki ko'p ishlab chiqarishi (bezning giperfunksiyasi) natijasida kelib chiqadigan kasalliklar boshqa ichki sekresiya bezlarining ish faoliyatlariga juda salbiy ta'sir etishi mumkinligi aniqlangan.

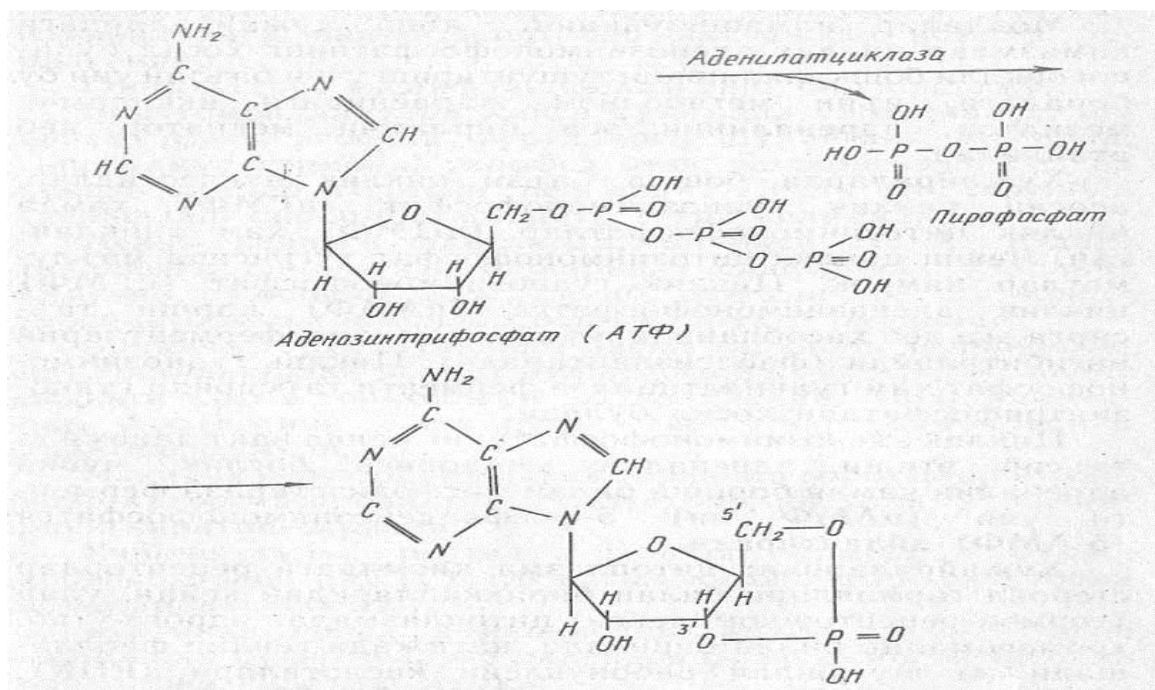
Har xil tashqi va ichki qo'zg'atuvchilar ta'sirida (teri va boshqa organlardagi) o'ta sezgir retseptorlarda impulslar hosil bo'ladi va bu impulslar avvalo markaziy nerv sistemasiga, keyin gipotalamusga o'tkaziladi, u yerda esa rilizing omillar (neyrogormonlar) deb ataluvchi dastlabki biologik faol gormonal moddalar hosil bo'ladi. Rilizing omillarning xos xususiyatlari Shundan iboratki, ular qon tomirlariga quyilmaydi, lekin maxsus (portal) yo'llar orqali gipofiz beziga o'tadi, u yerda bu bez gormonlarning hosil bo'lishi yoki to'xtashini boshqarib turadi. Gipofiz bezining gormonlari esa qon orqali borib, boshqa ko'pchilik ichki sekretiya bezlarining funksiyasini boshqarib turadi.

Gormonlar maxsus ichki sekresiya bezlarida hosil bo'lib turadi, lekin qon orqali borib, har biri alohida to'qima va organlar faoliyatini boshqarib boradi, ya'ni gormonlar uzoqdan turib va tanlab ta'sir etish xususiyatiga egadir.

Gormon o'ziga aloqador to'qimaga borib yetganda u to'qima hujayralaridagi oqsillarning ma'lum bir turlari bilan birikma hosil qiladi va bu oqsillar retseptorlar deb ataladi. Barcha gormonlar ta'sir etishlari jihatidan ikkiga bo'linadi, chunki ba'zi gormonlar retseptorlari hujayralar membranalarida, boshqa gormonlar reseptorlari esa sitoplazma va yadroda joylashgan bo'ladi.

Tarkiblari jihatidan oqsil, polipeptid yoki ayrim aminokislotalardan iborat bo'lgan gormonlar retseptorlari asosan hujayra membranalarida, steroid gormonlari (buyrak usti bezi po'stloq qismi gormonlari-kortikosteroidlar, jinsiy gormonlar kabilar) reseptorlari esa hujayralarning sitoplazmasi qismida joylashgan bo'ladi.

Hujayralardagi maxsus oqsillar (retseptorlar) bilan gormonlarning birikma hosil qilishi ularning ta'sir etish mexanizmining asosiy qismini tashkil etadi. Hujayra membranalaridagi retseptorlarning o'zlariga aloqador gormonlar bilan hosil qilgan birikmalari adenilatsiklaza fermentini faollashtiradi, u ferment esa adenazintrifosfat (ATF) dan siklik adenazinmonofosfat (sAMF) ning hosil bo'lishiga ta'sir etadi. Buni quyidagi reaksiya asosida ifodalash mumkin:



Сиклик адеозинмонофосфат (sAMF) o'z navbatida boshqa fermentlarni, ayniqsa протеинкиназа fermentlarini aktivlashtiradi va ular maxsus oqsillarga yoki hujayralardagi boshqa ba'zi birikmalarga fosfat kislotasini biriktiradi. Natijada bu birikmalar boshqa ko'pchilik reaksiyalarning amalga oshishini ta'minlaydi deyish mumkin. Shuning uchun ham sиклик адеозинмонофосфат (sAMF) muhim biologik ahamiyatli birikma hisoblanadi.

Hujayralarda boshqa ba'zi sиклик нуклеотидлар, asosan sиклик гуанозинмонофосфат (sGMF) hamda sиклик ситозинмонофосфатлар (sSMF) xam aniqlangan. Sиклик гуанозинмонофосфат (sGMF) sиклик адеозинмонофосфатга (sAMF) qarshi ta'sirga ega deb hisoblanadi, ya'ni u aksincha, fermentlarni ingibitrlaydi (faolsizlantiradi). Sиклик гуанозинмонофосфат ham гуанилатсилaza fermenti ta'sirida гуанозинтрифосфатdan hosil bo'ladi.

Sиклик адеозинмонофосфатning qancha vaqt davomida ta'sir etishi adrenalini miqdoriga bog'lik, chunki adrenalini kamaya borishi bilan fosfodiesteraza fermenti uni (sAMF ni) 5-fosfaадеозинмонофосфатга (5-AMF) aylantiradi.

Hujayralarning sitoplazma qismidagi retseptorlar steroid gormonlari bilan birikkanlaridan keyin, ular (gormon-reseptor kompleksi). sitoplazmadan yadroga o'tib, xromosomalar bilan birikadi, natijada genlar faollashadi va shu bilan ribonuklein kislotalari (RNK), ayniqsa dastlab informatsion RNK hosil bo'la boshlaydi, bu bilan esa moddalar almashinuvi, birinchi urinda oqsillar sintezlanishi boshlanadi.

2. Bir nechta gormonlar uchun trivial nomlar ishlatilib kelinmoqda. Masalan, insulin gormonining nomi lotincha insula-orolcha degan so'zdan olingan. Ba'zi gormonlar esa bajaradigan vazifasi asosida atalib kelinmoqda. Masalan, prolaktinning nomi sut bezining nomi bilan bog'langan. Ba'zilar esa kimyoviy tuzilishi asosida umumiy nomlar bilan ataladi. Masalan, steroid gormonlardan hosil bo'lgan gormonlarga steroid gormonlari yoki urg'ochi hayvonlar jinsiy gormonlariga estrogenlar, erkak hayvonlar jinsiy gormonlariga androgenlar deb va hokazo nomlar berilgan.

Bir tomoidan ular qaysi to'qimada sintezlansa, Shu organ nomi asosida guruhlarga bo'lingan. Masalan, gipotalmus gormoni, gipofez bezi, qalkonsimon bez va hokazo bezlar gormoni deyiladi. Keyingi paytlarda, ayniqsa N.A.Yudayev taklifiga binoan gormonlarni tasniflashda ularning kimyoviy tuzilishi asos qilib olingan va Shu qoida asosida barcha gormonlar beshta guruhga bo'linadi:

Birinchi guruh murakkab oqsil tarkibli (lipoproteid) gormonlardan iborat bo'lib, ularga gipofiz bezining oldingi qismi gormonlari follikulalar, sariq tanachalar faoliyatini boshqaruvchi tireotrop gormonlarini kiritish mumkin.

Ikkinchi guruh oddiy oqsil tarkibli gormonlar bo'lib, ular qatoriga prolaktin, somatotrop, insulin gormonlarini kiritish mumkin.

Uchinchi guruh peptid tarkibli gormonlar bo'lib, kortikotropin (AKTG), glyukagon, vazopressin, oksitotsin kabilardan iborat.

To'rtinchi guruh aminokislotalardan hosil bo'lgan gormonlar bo'lib, ularga adrenalin, tiroksin, melatonin kabilarni kiritish mumkin.

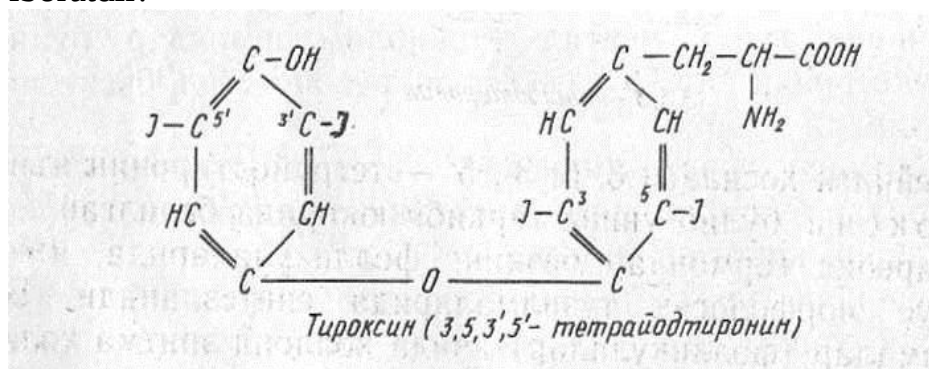
Beshinchi guruh steroid gormonlari deyilib, ularga jinsiy gormonlar, buyrak usti bezi po'stloq qismi gormonlari kiradi

3. Qalqonsimon bez gormonlari

Qalqonsimon bez ichki sekretiya bezlari ichida hayvon organizmi uchun eng muhimi bo'lib, u barcha umurtqali hayvonlarda bor. Bu bez halqum atrofida bo'lib, bo'g'izning oldingi devorini hosil qiluvchi katta tog'ay, ya'ni qalkonsimon tog'ayning yuqorirog'ida joylashgan. Bu bez o'zaro tutashgan ikki bo'lakchadan iborat. Uning kattaligi esa turli xil zot hayvonlarda turlicha bo'lib, hayvonning yoshi, jinsi, organizmning holati hamda ma'lum bir darajada yilning fasliga ham bog'liq. O'rta hisobda bezning ikkala qismining og'irligi qoramollarda 23-41 g, cho'chqalarda 12-30 g, otlarda 20-25 g va qo'ylarda 4-7 g ni tashkil etadi.

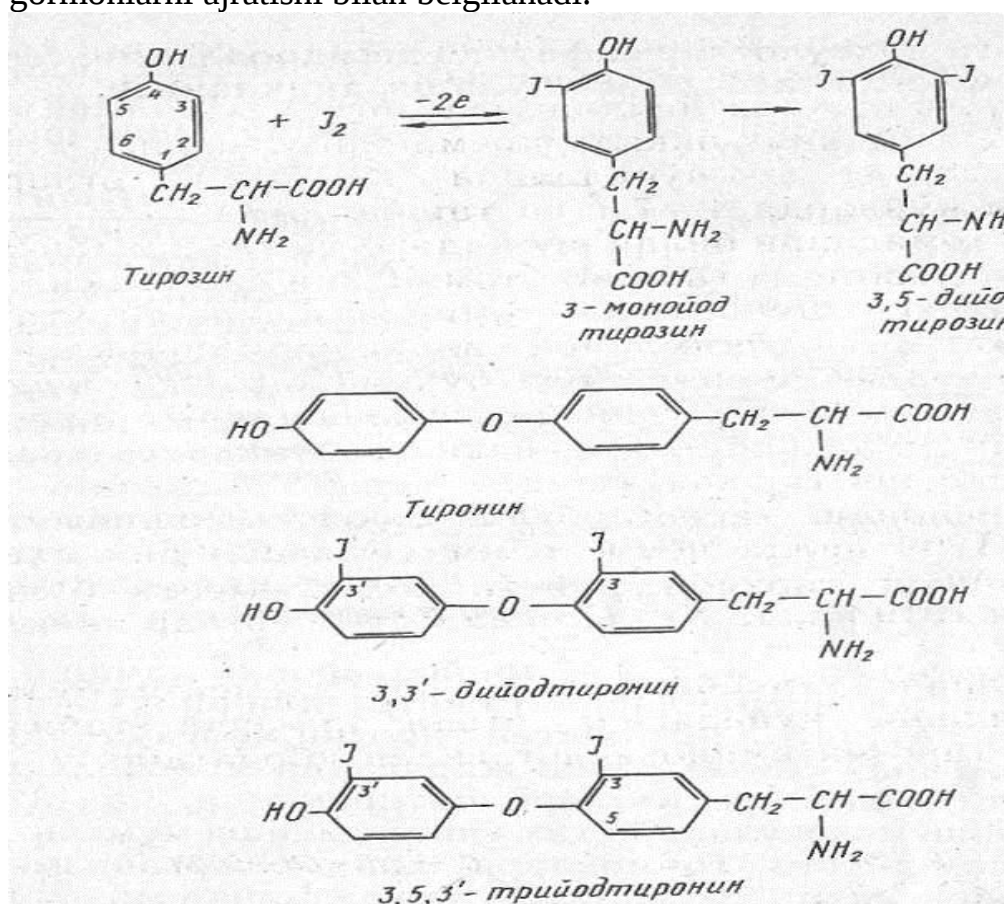
Bez qon tomirlari bilan Shu qadar ko'p ta'minlanganki, bir soat davomida tana qon tomirlari sistemasidagi qonning barchasi Shu bez qon tomirlari orqali o'tadi. Qalqonsimon bez to'qimalari alohida bo'shliqlar-follikulalardan iborat, bu bo'shliklarda yopishqoq kolloid suyuqlik bo'lib, uning asosiy qismini tarkibida yodi bo'lgan murakkab oqsil vakili - glikoproteid -yodtireoglobulin tashkil etadi. Bez tarkibida tireoglobulin oqsil moddasining borligini 1899 yilda nemis olimi Osvald aniqlagan

Tiroksinning tarkibida 4 ta yod elementi bo'lib, tuzilishini 1919 yilda Kendal va Osterberglar aniqlagan. Uning kimyoviy tabiati jihatidan tirozin aminokislotasidan iboratdir:



Qalqonsimon bez ekstraktidan ammoniy sulfat tuzi ta'sirida cho'ktirib va tozalab ajratib olingan tireoglobulin, ya'ni tarkibida yod moddasini tutuvchi oqsil modda gidroliz qilinganda, undan tarkibida yod tutuvchi bir qancha birikmalar: yodlashgan tirozinlar ajratib olingan. Bular gormonal aktivlikka ega emas. Bularni tirozin aminokislotasi va yod moddasining o'zaro birikishidan hosil bo'lgan birikmalar ham deb qarash mumkin.

Tireoid gormonlar bezning follikulalarida, ya'ni maxsus morfologik tuzilmalarida sintezlanadi. Bu tuzilmalar (follikulalar) ichida kolloid eritma holatidagi oqsil-tireoglobulin bor. Qalqonsimon bezgormonlarining biosintezi bir tomondan, qondagi yodni to'plab, uni organik birikma shaklida biriktirib, yod tirozinlarni kondensatsiya yo'li bilan yodtironinlarga aylantirishga bog'liq bo'lsa, ikkinchi tomondan, bezning asosiy va tarkibida o'ziga xos yod tutuvchi oqsil-tireoglobulinning sintezi hamda oxirida uning proteolitik gidrolizi va qonga tayyor gormonlarni ajratishi bilan belgilanadi.



Tiropsin ikki molekula diyodtirozinning o'zaro birikishi natijasida hosil bo'ladigan birikmadir. 3, 3' -diyodtironin, 3, 5, 3' -triyodtironin hamda 3, 5, 3', 5' -tetrayodtironinlarning sintezlanishi Shu jarayonda ishtirok etadigan yodlashgan tirozin molekulalariga bog'liq. Agarda sintezlanish jarayonida monoyodtirozin va yodtirozin molekulalari ishtirok etsa, 3,5-3'-triyodtironin molekulalari ham sintezlanishi mumkin.

Qalqonsimon bez gormonlari hayvon organizmida umumiy karbonsuvlar, oqsillar, yog'lar va boshqa moddalar almashinuviga ta'sir etadi. Organizmning vitaminlarga bo'lgan ehtiyojini hamda haroratga chidamliligini oshiradi. Ular

hayvon markaziy nerv sistemasining faoliyatiga, yurak, qon tomir sistemasiga, ko'payish jarayoniga va muskullar faoliyatiga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

Bezning gipofunksiyasida yoki bez olib tashlanganda organizm o'sishdan to'xtaydi, ovqat oz yeydi, darmonsizlanadi va ko'p uxlaydi. Odamlar ham pakana bo'yli va nihoyat aqliy jihatdan o'ta zaif, esi past bo'ladi. Bu holat kritinizm ham deb yuritiladi.

Katta yoshdagi odam yoki hayvonlarda umumiy modda almashinuv buzilishi natijasida suv to'planib, Shish paydo bo'ladi. Buni miksedema deyiladi. Bezning gipofunksiyasi bezning o'ziga ham ta'sir qilib, bez kattalashib buqoq kasalligi paydo bo'ladi. Bezning gipofunksiyasi qoramollarning sut mahsuldorligini pasaytiradi.

Bezning giperfunksiyasida organizmda modda (ayniqsa oqsil) almashinuvi kuchayib, siydik tarkibida oqsil ko'payadi. Markaziy nerv sistemaning ish faoliyati o'zgaradi, yurak tez uradi, taxikardiya kuzatiladi, qalqonsimon bez kattalashadi, ko'z qon tomirlarining bosimi ortib, ko'z kattalashganday bo'lib, chaqchayib qoladi va tana ozib keta boshlaydi.

Qalqonoldi (paraterioid) bezlarining gormoni

Bu bezlar qalqonsimon bez yon bo'lakchasining orqa yuzasida joylashgan, to'rtta mayda tanachadan iborat bo'lib, ularning umumiy og'irligi odam va hayvonlarda 0,3 g dan 0,15 g ga qadar bo'ladi. Bu bezlar to'liq olib tashlanganda nerv sistemasi ortiqcha qo'zg'aluvchan bo'lib qoladi. Buning natijasida hayvonlar takror-takror talvasaga tushib oxiri o'lib qoladi. Bu kasallik 1909 yilda aniqlangan bo'lib, tetaniya -qaltiroqlik ham deb yuritiladi.

Paraterioid bezlaridan faol ekstrakt -parateriokrin (paratgormon) ajratib olingan. Bu ekstrakt Shu kasallikka yo'liqqan (bezlari olib tashlangan) hayvon organizmiga yuborilsa, uni talvasaga tushish, qaltiroqlikdan saqlab qoladi.

Kasallikning yuzaga chiqish mexanizmini quyidagicha izohlash mumkin. Paraterioid bezlar funksiyasining yo'qolishi qondagi kalsiy miqdorining keskin (normadagi 9-11 mg % dan tetaniyada 5-7 mg % gacha) kamayib ketishiga va qondagi fosfatlar miqdorining ortishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida nerv mushak to'qimalarining qo'zg'aluvchanligini oshirishga sababchi bo'ladi.

Qoramollarning qalqonoldi bezidan molekulyar og'irligi 8500 va 900 atrofida bo'lgan polipeptid ajratib olingan. U biologik jihatdan juda faol ekanligi aniqlandi va 1970 yilda sof holatda ajratib olinib, 84 ta aminokislotadan tashkil topgan bitta polipeptid zanjirdan iborat ekanligi aniqlandi.

Katta yoshli organizmlarda paraterioid bezlarining kasalligi oz uchraydigan hodisadir. Bu kasallik yosh organizmlarda ko'proq uchraydi. Bu ko'pincha paraterioid bezlarining yetishmovchiligidan kelib chiqadi. Ko'pincha buqoqni olib tashlash yuzasidan qilingan muvaffaqiyatsiz operatsiyalar natijasida sodir bo'ladi. Bu kasallarni kalsiyli tuzlar yoki D vitaminini peroz usulida berib davolash yaxshi natijalar beradi.

Me'da osti bezining gormonlari

Me'da osti bezining og'irligi turli xil hayvonlarda turlicha bo'lib, o'rta hisobda qoramollarda 120 g, qo'ylarda 40 g, cho'chqada 60 g, odamlarda 80-90 g ni tashkil etib, ular aralash sekretiya bezlari jumlasiga kiritiladi, chunki bu bez o'zining

asosiy ishlab chiqqan Shirasini o'n ikki barmoqli ichakka quyadi. Bu bezning kichik bir qismi maxsus hujayralar to'plamidan iborat bo'lib, ularni Langergans orolchasi deb ataladi. Bezning bu qismi alohida Shira chiqaruv yo'llariga ega bo'lmay, o'zi ishlab chiqqan suyuqlikni bevosita qonga quyadi.

Bezda bu hujayralar to'plami turli xil α , β -hujayralar bo'lganligi sababli ularning ishlab chiqqan biologik faol moddalari ham bir biridan farq qiladi. α -hujayralar glyukagon va β -hujayralar esa insulin gormonini ishlab chiqaradilar. Me'da osti bezining chiqaruv yo'llaridagi epiteliy hujayralarida esa lipokain gormoni ishlab chiqiladi. Bular biologik faollik yo'nalishlari turli xil bo'lgan gormonlardir.

Insulin-bu me'da osti bezining eng muhim gormoni bo'lib, Langergans orolchasining β -hujayralaridan ishlab chiqiladi. Uni sof holatda ajratib olish usulini birinchi bo'lib 1902 yilda rus olimi L.V.Sobolev yaratdi. Shu usuldan foydalanib, 1922 yilda amerikalik olim F.Banting va Ch.Bestlar toza insulin ajratib olishga muvassar bo'ldilar. Insulin kristall holatda ajratib olingan, molekulyar ogirligi 12000 ga teng, murakkab tuzilishga ega bo'lgan oqsilli moddadir.

Uning kimyoviy tuzilishini o'rganish natijasida tarkibida 17 xil aminokislota tutuvchi, o'zaro disulfid (-S-S-) bog'lari bilan birikkan ikkita polipeptid zanjiridan iborat ekanligi 1954 yilda Sengar tomonidan aniqlangan bo'lib, ularning biri 21, ikkinchisi 30, jami 51 ta aminokislota qoldig'idan tashkil topgan.

Hozir insulin gormoni kimyoviy yo'l bilan sintezlanmoqda va u tirik organizmdan tashqarida sintezlangan eng birinchi oqsil. U tirik organizmlarda asosan uglevodlar almashinuviga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Qonda qand miqdori ko'payganda bezdan insulin ham ko'p ishlab chiqiladi yoki aksincha. Bu qondagi qand miqdori bilan bez o'rtasida qandaydir bog'lanish bor ekanligidan dalolat beradi. Glyukoza adenilatsiklaza fermentini aktivlashtiruvchi ta'sirga ega deb hisoblanadi va natijada siklik adenilatsiklaza (sAMF) hosil bo'lib, u insulinning ajralishiga ta'sir etadi.

Insulin qonda glyukoza doimo bir xil miqdorda bo'lishini ta'minlaydi. Hayvonlar qonida o'rtacha 60-70 mg% glyukoza bo'ladi. Qonda glyukoza ko'paysa, uning ortiqcha miqdori hisobiga jigarda glikogenning sintezlanishi hamda yog' va oqsillarning sintezlanishi tezlashadi. Organizmda insulin yetishmaganida esa qandli diabet kasalligi kelib chiqadi. Bu kasallik qonda qand (glyukoza) ko'payib ketishi (giperglikemiya), natijada siydik bilan qand chiqishi (glyukozuriya) va qonda keton tanachalarining ko'payishiga sababchi bo'ladi.

Glyukagon -bu me'da osti bezining α -hujayralarida sintezlanib, kimyoviy tuzilishi jihatidan insulindan farq qiladi. Glyukagon molekulasi barcha hayvonlar hamda insonlarda bir xil, ya'ni 29 ta aminokislota qoldig'idan iborat bitta polipeptid zanjirdan tashkil topgan oqsildir. U hayvon organizmida insulinga teskari ta'sir ko'rsatadigan gormon bo'lib, jigarda glikogenning glyukozaga parchalanishini kuchaytiradi va qonda glyukoza miqdorini oshiradi, lekin muskul glikogenga ta'sir etmaydi. Glyukagon oqsil va yog'lar almashinuvi jarayonida hosil bo'ladigan metabolitlardan (oraliq moddalardan) glyukoza hosil bo'lib turishiga ta'sir etadi.

Bezning α -hujayralarining faoliyati kuchayganda (ya'ni kobalt tuzlari preparatlari ta'sir ettirilganda) qonda qand miqdori oshadi -giperglikemiya yuz beradi. α -hujayralar faoliyatining kuchayishi ham qandli diabet kasalligining yuzaga chiqishigasababchi bo'lishi mumkin.

Hozirgi vaqtda meditsinada qandli diabet kasalligini davolash jarayonlarida organizmda glyukagon gormoni ishlab chiqarilishini susaytiruvchi sulfamid preparatlaridan keng foydalanilmoqda.

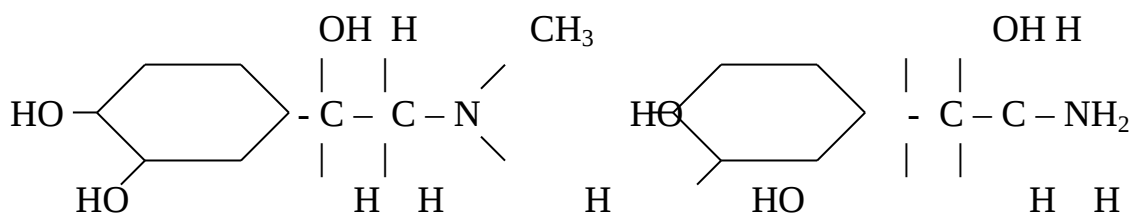
Lipokain- bu gormon ham kimyoviy tabiati jihatidan polipeptid. U me'da osti bezi chiqaruv yo'llarining epiteliysida hosil bo'lib ajralib turadi. Lipokain gormoni organizmda yog'larning parchalanishini kuchaytirib, ularni sarflanishini ayniqsa kefalini, letsitin kabi fosfatidlarni sintezlanishini ta'minlaydi. Jigarda yog'larning parchalanish mahsulotlari bo'lgan glitserin va yuqori molekulali to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalarining oksidlanish jarayonini ta'minlab yog'larni qayta sintezlanish jarayonlariga qarshilik qiladi. Natijada jigar va ichki organlarni yog' bosishdan asraydi.

Organizmda bu gormonning yetishmovchiligida (bez shikastlanganda yoki olib tashlanganda) jigarni yog' bosganligi kuzatilib, siydik bilan ko'p miqdorda keton tanachalari ajralib chiqarilishi va hayvon organizmini oxiri halokatga olib kelganligi ham ma'lum.

Buyrak usti bezlari gormonlari

Bu bez buyrakning ustki qismida joylashgan qo'sh organ bo'lib, har biri ikki qismdan iborat. Odam va turli xil hayvonlar buyrak usti bezlari og'irliklari va hajmi jihatidan farq qiladi. Ular ikkalasining o'rtacha og'irligi odamlarda 10-12 g ga qadar, qoramollarda 10-27 g, qo'ylarda 2,5-3,7 g, cho'chqalarda 4,5 g bo'ladi. Bez po'stloq (tashqi) hamda mag'iz yoki ichki qavatdan iborat. Bezning har qavatida kimyoviy tabiati har xil va turli xil fiziologik ta'sirga ega bo'lgan gormonlar ishlab chiqariladi.

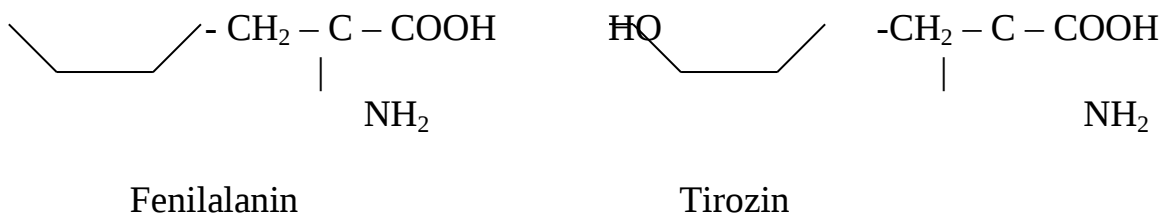
Bezning mag'iz qavatidan asosan ikki xil: adrenalin va noradrenalin gormonlari ishlab chikariladi. Bu gormonlar organizmda fenilalanin va tirozin aminokislotalaridan sintezlanadilar. Ularning tuzilishi quyidagicha



Adrenalin

Noradrenalin





Adrenalin gormonini birinchi marta 1901 yilda Tokamine degan olim buyrak usti bezini iliq kislotali suv bilan ekstraksiya qilib ajratib olib, kimyoviy tarkibini o'rgangan. Adrenalin kristall holatida ajratib olingan eng birinchi gormonlardan biri bo'lib, kimyoviy tuzilishi ham boshqa gormonlarga nisbatan oldinroq aniqlangan.

Adrenalin qon va organizmning boshqa to'qimalarining tarkibida sof holatda hamda kompleks birikmalar holatida uchraydi. Qonda uning miqdori juda oz (tana vaznining har 1 kg ga 0,0001-0,00001 mg % to'g'ri keladi), lekin organizmda biror ta'sir ro'y berganda uning miqdori tezda ko'payib ketib, qon tomirlarini qisqartiradi, yurakning ish faoliyatini kuchaytiradi. Uning bu fiziologik ta'siri simpatik nerv ta'siriga o'xshab ketadi.

Adrenalin ta'siri qisqa gormon bo'lib, u qon tarkibidagi aminoksidaza fermentining ta'sirida tezda faolsizlanib normal holatga o'tadi. Adrenalin karbonsuvlar almashinuviga ta'sir etadi, ya'ni jigar glikogenning parchalanishini kuchaytirib, qonda glyukoza miqdori bir me'yorda turishini ta'minlaydi, markaziy nerv sistemasining qo'zgaluvchanligini kuchaytiradi.

Hayvon organizmida ta'siri adrenalin ta'siriga o'xshash moddalar ham ma'lum. Bularga benzol, monooksibenzol va dioksibenzolning hosilalarini, ya'ni efidrin tiramin kabilarni ko'rsatish mumkin.

Noradrenalin -bu gormonning ham fiziologik ta'siri adrenalin gormoniga o'xshash, lekin unga nisbatan qon bosimini tez oshiradi. Demak qon tomirlari devorining muskullariga kuchli ta'sir etib, ularning qisqarishini va tomir yo'lining torayishini kuchaytiradi. Lekin uning organizmdagi modda almashinuv jarayoniga ta'siri adrenalina nisbatan 5-6 baravar ozdir. Noradrenalin organizmda adrenalinning sintezlanishida ishtirok etadigan oraliq mahsulotdir. Bu gormon strukturasiga ko'ra adrenalindan faqat metill gruppasi yo'qligi bilan farqlanadi.

Buyrak usti bezi po'stloq qismi gormonlari

Bu bezning po'stloq qismi o'rtacha uning 2/3 qismiga to'g'ri kelib, unda biron-bir salbiy o'zgarish bo'lganda bir necha xil kasalliklar vujudga kelishi mumkin. Ayniqsa XIX asrning ikkinchn yarmidan boshlab (1855 yilda) Addison bronza kasalligi sodir bo'lishini kuzatgan bo'lib, bu kasallikda hayvon yoki insonlarning terilari kuchli pigmentatsiyalana boshlaydi natijada muskullar bo'shashadi, ichak-qorin bo'shlig'i funksiyasi pasayadi, organizmda suv va mineral moddalar hamda oqsil, uglevodlarning modda almashinuvlari buziladi va hokazo.

Bu kasallik vujudga kelishining asosiy sababi, bezning ko'pincha tuberkulyoz kasalligiga chalinishi natijasida po'stloq qismi gormonlari hosil bo'la olmay qolishidir. Bu kasallik paytida qon va muskullarda natriy, xlor ionlarining, suvning

to'planishi, qonda glyukoza miqdorining kamayishi, lekin kaliy ionlarining esa to'qimalarida ko'payishi sodir bo'la boshlaydi. Oqsillar modda almashinuvi buzilishi, ayniqsa aminokislotalardan oqsillar sintezlanishining pasayishi va qonda qoldiq azot miqdorining ko'paya borishi bilan xarakterlanadi.

Hozirgi vaqtda odam, cho'chqa, qoramol kabilar bezlarining po'stloq qismidan 50 ga yaqin kortikoid yoki kortikosteroidlar ajratib olingan bo'lib, ularning molekulalari tuzilishi jihatidan asosan siklopentanopergidrofenantren halqasidan iborat. Shularning 9 tasi biologik (gormonal) ta'sirga egadir.

Kortikosteroid gormonlarining modda almashinuviga ta'siri jihatidan Shartli ikki, ya'ni glyukokortikosteroidlar (bez po'stloq qismining o'rta qismi gormonlari) va mineralokortikosteroidlarga (bez po'stlog'ining yuza qismi gormonlari) bo'linadi. Bezning bu qismida ba'zi jinsiy gormonlar ham ishlab chiqiladi.

Glyukokortikosteroidlar asosan uglevod, oqsil, yog', nuklein kislotalari kabi moddalar almashinuviga ta'sir etadi. Glyukokartikosteroid gormonlarining asosiy ta'sirlaridan biri giperglikemiyaning rivojlanishiga, ya'ni glyukogenezga olib borishidir va o'z o'rnida glikogenning sintezlanishi pasayadi, glyukozaning oksidlanishi sekinlashadi, aksincha yog'lar parchalanishi kuchayadi. Mineralokortikosteroidlar asosan mineral moddalar va suv almashinuviga ta'sir etadi. Glyukokartikosteroid gormonlarining asosiy vakillari qatoriga kortikosteron, kortizon, gidrokortizon, II-degidrokortikosteronlar kiradi.

Mineralokortikosteriodlarning asosiy vakillari qatoriga dezoksikortikosteron va aldosteronlar kiradi. Katta yoshdagi odamlar buyrak usti bezi po'stloq qismidan bir sutkada 10 mg dan 30 mg gacha kortizol, 2-4 mg kortikosteron va 300-400 mikrogramm aldosteron hosil bo'lib turadi. Kortikosteroid gormonlarining miqdori yosh, tashqi muhit kabi omillarga ham bog'liq bo'ladi. Yovvoyi hayvonlarda xonaki hayvonlarga nisbatan kortikosteroidlar deyarli ikki baravar ko'p ishlab chiqiladi. Tajribada aniqlanganki hayvon va insonlar organizmlarida barcha steroid, jumladan buyrak usti bezi po'stloq qismi gormonlari ham xolesterindan hosil bo'lib turadi.

Kortikosteroid gormonlarining informatsion RNK larning sintezlanishiga va demak oqsillarning sintezlanishiga ta'sir etishi tajribalarda aniqlangan. Lekin har qanday sintez DNK ishtirokisiz amalga oshmaydi. Shuning uchun ham kortikosteroidlar va boshqa ba'zi gormonlarning modda almashinuvidagi, ayniqsa oqsillar sintezlanishidagi ishtirokini quyidagicha sxema tarzida ko'rsatish mumkin:

Gormon → Gen → Oqsil hamda ferment

Glyukokortikosteroidlar guruhiga kiruvchi gormonlar moddalar almashinuviga har xil to'qimalarda o'zaro farqli holda ta'sir etadi. Masalan, muskullarda biriktiruvchi va yog' to'qimalarida glyukokortikosteroidlar katabolitik parchalaydigan reaksiyalarning bo'lib o'tishiga ta'sir etadi va hujayra membranalari o'tqazuvchanligining pasayishiga olib keladi.

Jinsiy bezlarning gormonlari

Jinsiy gormonlarni ishlab chiqaruvchi asosiy bezlarga-urug'donlar hamda tuxumdonlar kiradi. Bulardan tashqari u sariq tana, yo'ldosh va juda oz miqdorda bo'lsada buyrak usti bezi po'stloq qavatida ham ishlab chiqilishi aniqlangan.

Urug‘donlarda hosil bo‘ladigan, ya’ni erkaklik gormonlarini androgenlar, tuxumdonlarda hosil bo‘ladigan urg‘ochilik jinsiy gormonlarini esa estrogenlar deb umumiy nomlar bilan ataydilar. Bu gormonlar organizmda jinsiy faoliyatning hamma tomoniga, organizmning umumiy holatiga, ikkilamchi jinsiy belgilarning paydo bo‘lishiga hamda muayyan to‘qimalarga spetsifik ta’sir ko‘rsatish xususiyatiga ega. Erkak hayvonlarda tegishli gormonlar yetarli darajada ishlab chiqilganda, jinsiy organlar Shakllana va o‘sa boradi, ikkilamchi erkaklik belgilari (tana tuzilishi, ovoz tembri o‘zgaradi) rivojlana boshlaydi.

Bu gormonlar urg‘ochi hayvonlar jinsiy apparatining o‘zlariga xos xususiyatlarini doimo tonusda saqlaydi. Urg‘ochi jinsiy gormonlar hayz ko‘rish sikliga, bachadon Shilliq pardalarining o‘rishiga, sut bezlarining yetilishiga va oliy nerv faoliyatiga ta’sir ko‘rsatadi.

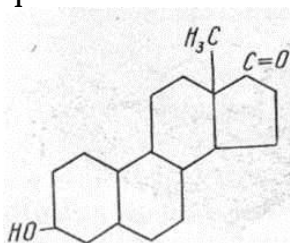
Hayvonlarni semirtirish va ishchi hayvonlardan to‘liqroq foydalanish maqsadlarida qadim vaqtlardan buyon hayvonlarni bichish, ya’ni jinsiy bezlarini olib tashlash usullari qo‘llanib kelingan. Bunday hollarda yosh mollar jinsiy jihatdan voyaga yetmaydi. Ularning ikkilamchi jinsiy belgilari asta sekin yo‘qola boshlaydi.

Jinsiy gormonlar kimyoviy tabiati jihatidan steroid birikmalardir. Shuning uchun ham ularning tirik organizmlarda sintezlanishida asosiy xom ashyo sifatida xolesterin hamda progesteron sarflanadi.

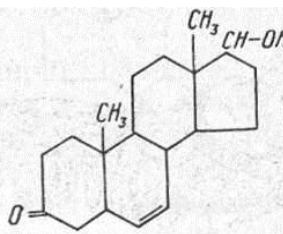
Erkak mollarning jinsiy bez gormonlari

Erkak mollarning jinsiy bezlaridan sperma va gormonlar ishlab chiqiladi. Turli xil mollarda ajratiladigan spermaning miqdori (buqalarda 3-5 ml, qo‘chqorlarda 1,5-2 ml, otlarda 40-200 ml, cho‘chqalarda 200-500 ml) har xildir. Spermaning asosiy qismini esa oqsillar, yog‘simon moddalar, sut Shakari, K, Na, Mg, Cl, bir necha xil makro va mikroelementlar tashkil etadi.

Hozirgi vaqtda erkak jinsiy gormonlaridan quyidagilar: androsteron, legidroandrosteron va testosteronlar aniqlangan. Bularning hammasini molekulasini siklopentanpergidrofenantren halqasidan tashkil topgandir. Ular ichida eng faoli va ta’siri kuchlisi testosteron bo‘lib, qolganlariga esa uning asta-sekin inaktivasiyalanishi (faolsizlanishi) natijasida hosil bo‘lgan mahsulotlar deb qaraladi.



Androsterom

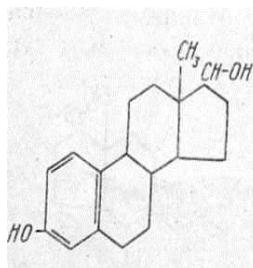


Testosteron

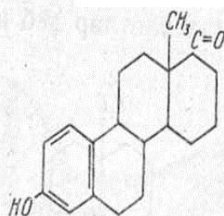
Testosteron sof xolatda yogda juda yaxshi eruvchi ok rangli kristall moddadir. Testosteronning moydagi chritmasi jinsiy jix,atdan voyaga yetmagan mollar orga-nizmiga yuborilganda ularning jinsiy faoliyatini kuchaytiradi.

Urg‘ochi mollar jinsiy bez gormonlari

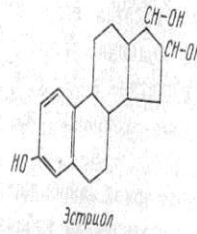
Urg'ochi mollarning jinsiy organlari-tuxumdon bezlari (follikulalari) tomonidan ishlab chiqiladigan asosiy gormoni -estron (follikulin ham deyiladi) bo'lib, unga o'xshash gormonal xususiyatga ega bo'lgan (hayvonlarni kuyga keltiradigan, bachadon Shilliq pardasining o'sishiga yordam beradigan va sut bezlarining rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadigan) estradiol hamda estriol deb ataluvchi hosilalari ham yaxshi o'rganilgan. Ularning tuzilishlari quyidagicha:



Estradiol



Estron



Estriol

Bularning ichida eng kuchli biologik faollikka ega bo'lgani estradioldir. U follikulalarda xolesterindan hosil bo'lib turadi va urg'ochi mol organizmlariga spetsifik ta'sir ko'rsatadi. Oraliq mahsulotlar sifatida androsteron va testosteronlar ham hosil bo'ladi. Bu gormon urg'ochi mollarning homiladorlik paytlarida yo'ldoshlarida ham ishlab chiqilishi aniqlangan. Bu gormonlarning urg'ochi mol organizmlarida yetarlicha bo'lishi (normal ishlab chiqilishi) molning kuyga kelishiga va sut bezlarining o'sishiga yordam beradigan asosiy omil bo'lib hisoblanadi.

Urg'ochi mollarning maxsus jinsiy organlari (sariq tana) tomonidan progesteron ham ishlab chiqiladi. Bu gormon yetilgan tuxum hujayralari follikulalarini yorib chiqqandan keyin, ularning o'rnida rivoj topadigan maxsus to'qima tomonidan ishlab chiqiladi. Bu gormon menstrual davrining ikkinchi yarmida va homiladorlik paytida ayniqsa ko'p miqdorda hosil bo'lib, bug'ozlikning normal kechishini hamda sut bezlarining tez yetilib, yaxshi ishlashi uchun Sharoit yaratadi. Shu bilan birgalikda yangi tuxum hujayralarining hosil bo'lishini va yetilishini to'xtatib turadi. Shuning uchun ham progesteronni urg'ochi hayvonlarning ikkinchi bosqich gormonlar deb ataydilar.

Agarda tuxum hujayralari otalanmay qolsa, bu vaqtda bir necha kundan keyin sariq tanachalar so'rilib ketib, tuxumdonlarda yangi tuxum hujayralar yetila boshlaydi. Tuxum hujayralari otalanib, bachadon Shilliq pardasiga yopishgandan keyingina sariq tana tez o'sa boshlaydi va homiladorlikning oxirigacha saqlanib, keyin so'rilib ketadi.

Demak urg'ochi mollarning jinsiy gormonlari: follikulin va progesteronlar o'zlarining tuzilishlari va fiziologik ta'siri jihatidan bir-birlaridan ma'lum darajada farq qiladilar.

Gipofiz bezi gormonlari

Gipofiz bezi ichki sekretiya bezlarining ichida eng muhimi bo'lib, uni miyaning ortig'i ham deb aytiladi. U miyaning asosida joylashgan bo'lib, hajmi jihatidan juda kichik. Odam va turli hayvonlar gipofizining Shakli va kattaligi bir-

biridan farq qiladi. Odamlarda bu bezning og'irligi 600 mg atrofida bo'ladi. Hayvonlarda, qoramollarda 3,8 g, otlarda 2,1 g, qo'ylarda 0,4 g, cho'chqalarda esa 0,3 ga ga teng bo'ladi.

Gipofiz bezining tirik organizmga gormonal ta'sirining xilma-xilligi uning bir necha qismdan iborat ekanligidan dalolat beradi. U aniq ajralib turadigan uchta anatomik bo'limdan: oldingi, o'rta va orqa qismdan iborat bo'lib, har bir qism organizm uchun muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgan va ma'lum bir vazifalarni bajaruvchi gormonlar ishlab chiqadi.

Keyingi yillarda Shu bezdan turli xil gormonik ta'sirga ega bo'lgan bir qancha moddalar ajratib olinib, ularning hammasi ham oqsil tabiatli moddalardan va polipeptidlardan iborat ekanligi aniqlangan.

Gipofiz bezi oldingi bo'lagining gormonlari

Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan ishlab chiqiladigan barcha gormonlar polipeptid yoki oqsil tarkibli moddalar bo'lib, ular organizmning o'sishiga, modda almashinish jarayoniga, barcha endokrin bezlarining va sut bezlarining faoliyatiga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Gipofiz bezining bu qismi gormonlarini ko'pincha trop va yoki tropin gormonlari deb ataydilar.

Bezning oldingi qismi gormonlarining ko'pchiligi boshqa bezlar faoliyatini boshqarib boradi. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan asosan quyidagi gormonlar ishlab chiqiladi:

Somatotrop (o'sish gormoni) -bu gormon dastlab 1921 yilda aniqlangan bo'lib, 1956-57 yillarda toza holda gipofiz bezidan ajratib olingan. Odamlar gipofiz bezining o'sish gormoni 191 ta aminokislotadan iboratdir. Molekulyar og'irligi 22000 atrofida.

Somatotropin gormoni atroflicha ta'sir etadi. Chunki u deyarli barcha to'qima va hujayralarga ta'sir etish xususiyatiga ega. Bu gormon ayniqsa organizmlarda oqsil, DNK, RNK, glikogen kabilarning sintezlanishini tezlashtiradi, lekin yog' va glyukozalarning parchalanishini kuchaytiradi. Umuman moddalar almashinuvining yaxshi, ya'ni foydali amalga oshishiga ta'sir etadi. Bu gormon organizmda asosan o'sish va rivojlanish jarayonlarini boshqarishda ishtirok etadi. Gormon oz ishlab chiqilganda, ayniqsa yosh mollar o'sishdan to'xtaydi. Giperfunksiyasida aksincha hayvonlar normal o'sishga nisbatan kuchli o'sib ketadi -gigantizm yuz beradi. O'sish gormoni yetishmaganligi natijasida bo'yi o'smay qolgan organizmlarning aqliy rivojlanishida kamchilik deyarli bo'lmaydi.

Somatotropin gormoni miqdori kamayganda yoki ko'payganda katta yoshdagi hayvon va insonlarda ham salbiy o'zgarishlar kuzatiladi. Masalan, gormon ortiqcha ishlab chiqilgan tananing ba'zi qismlari (barmoqlar, qo'l, burun, til kabilar) yiriklashib ketadi va bunday salbiy o'zgarish meditsinada akromegaliya kasalligi nomi bilan yuritiladi.

Adrenokortikotrop gormoni (AKTG) -gipofiz bezining bu gormoni buyrak usti bezi faoliyatini boshqarib turishi 1926 yilda aniqlangan. Bu gormon unchalik yirik molekulyar og'irlikka ega bo'lmagan (4500), inson va barcha hayvonlarda 39 ta aminokislotadan iborat polipeptiddir. Adrenokortikotrop gormoni asosan buyrak usti bezi po'stlo qismi glikokortikoid gormonlari ishlab chiqilishini boshqarib turadi.

Tireotrop gormoni (TTG) -qalqonsimon bezning rivojlanishi (Shakllanishi) va uning vazifasi ayniqsa unda tireoid gormonlarining (triyodtironin, tetray-odtironin yoki tiroksin) sintezlanib turishini boshqarib boradi. U tuzilishi jihatidan glikoproteid, ya'ni murakkab oqsil bo'lib 112 ta aminokislotalardan iborat. Uning odam, buqa va qo'ylardagi oddiy oqsilli qismi ikkita polipeptid zanjirlar, ya'ni 96 ta aminokislotali α -va 112 ta aminokislotali β - zanjirlardan iboratdir.

Laktotrop gormoni (prolaktin) -tarkibi jihatidan 199 ta aminokislotalardan iborat bo'lgan bir zanjirli polipeptid (oqsil)dir, molekulyar og'irligi 25000 ga teng. Bu gormon urg'ochi hayvonlarning sut bezlari rivojlanishi, sutning hosil bo'lishi hamda ko'pchilik ichki organlarning sariq tananing o'sishini va progesteron gormonining hosil bo'lishi kabi muhim biologik jarayonlarni boshqaradi.

Sut emizuvchilar sog'ilishi yoki bolasi emishi jarayonida emchak nervlarida qo'zg'oluvchanlik sodir bo'lib turadi va prolaktinning hosil bo'lib turishi ham sog'ish va emizish muddatiga asosan bog'liq bo'ladi. Bola tug'ilishiga yaqin qolgan kunlari prolaktin miqdori birmuncha ko'payadi.

Gonadotrop gormonlari (gonadotropinlar) ikki xil bo'lib, ularning ba'zilari follikulalarning yetilishiga va boshqa ba'zilari esa sariq tananing rivojlanishiga ta'sir etadi. Follikulalar yetilishini ta'minlovchi vakillarni follitropinlar va sariq tananing rivojlanishiga ta'sir etadigan vakillarni esa lyutropinlar deyiladi. Follitropinlar urg'ochi hayvonlar tuxumdonlarida follikulalarning, erkak hayvonlarning esa urug'donlarida spermatogenezning yetilishini ta'minlaydi.

Lyutropin gormoni tuxumdonlarda follikulalarning pishib yetilib, ovulyatsiya sodir bo'lganidan keyin sariq tananing yetishishi va o'z navbatida urg'ochi jinsiy gormonlardan estrogen va progyestyeronlarning hamda erkak jinsiy gormonlaridan testosteronlarning hosil bo'lib turishiga ta'sir etadi.

Lipotrop gormonlari (LTG) yoki lipotropinlar. Gipofiz bezi oldingi qismi bu gormoni keyingi yillarda (1980 yillar) o'rganilgan gormonlardan bo'lib, ular 91 ta aminokislotalardan iboratdir. Bu gormon organizmlarda yog'larning, glyukoza parchalanishining ta'minlanishiga, kortikosteroid gormonlari melanin pigmentining sintezlanib turishiga, kalsiyning ko'payib ketishiga yo'l qo'ymaslik kabi moddalar amashinuvi turlariga ta'sir etadi. Bu gormonlarning ta'sir etish mexanizmi ham adenilatsiklaza (SAMF) proteinkinaza sistemasi orqali amalga oshadi deb taxmin qilinmokda.

Melanotrop gormoni - gipofiz bezining o'rta qismidan hosil bo'lib turadi. U kimyoviy tuzilishi jihatidan barcha hayvonlarda ikki xil polipeptiddan tashkil topgan bo'lib, α - polipeptid 13 ta, β -polipeptid 18 ta aminokislotalardan iboratdir. Bu gormon sut emizuvchi hamda boshqa umurtqalilarda melanin pigmentining sintezlanib turishini boshqaradi. Hayvonlar teri qavati, jun va soch kabilarning rangi melanin pigmenti rangi va miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bug'ozlik davrida yoki Addison (bronza) kasalligi paytlarida melanotrop gormoni miqdori birmuncha ko'payadi.

Gipofiz bezining orqa qismi gormonlari

Bezning bu qismidan ikkita, ya'ni vazopressin hamda oksitotsin gormonlari ishlab chiqiladi, chunki bu gormonlar avvalo gipotalamusning maxsus neyronlarida hosil bo'ladi va keyin nerv tolalari orqali gipofiz bezining orqa qismiga o'tadi.

Gipotalamusda avvalo uch xil neyrofizin (I, II, III) sintezlanadi va bu oqsillar vazopressin hamda oksitotsinlar bilan birikadi va Shu holda gipofiz bezining orqa qismiga o'tadi. Vazopressin hamda oksitotsin gormonlarini dastlab V.Dyuvinu jamoasi bilan birgalikda gipofiz bezining orqa qismidan ajratib olgan hamda ularni sintez qilgan bo'lib, ular ikkalasi ham nonapeptid, ya'ni 9 ta aminokislotalardan iborat ekanligini o'rgangan.

Ular ikkalasi o'zaro ikkita aminokislota bilan farq qiladi. Masalan, vazopressin molekulasida oksitotsin molekulasidagi 3-o'rindagi izoleysin va 8-o'rindagi leysinlar o'rnida fenilalanin va argininlar joylashgan.

Oksitotsin gormonining asosiy biologik roli, ba'zi silliq muskulli to'qimalarni, ayniqsa bachadon silliq muskullarini, sut bezining muskul tolalarini qisqartiradi. Ayniqsa bola tug'ilishiga yaqin kunlar qolganda bu gormon ko'proq ishlab chiqilishi natijasida bachadon muskullari kuchliroq qisqarishi natijasida bola tug'ilishi osonlashadi. Vazopressin gormonining asosiy biologik rollaridan biri buyrak kanalchalarida suvning qaytadan so'rilishini, ya'ni antidiuretik jarayonni boshqaradi. Vazopressin gormonining yana muhim ta'sirlaridan biri, qon tomirlari devorlarining qisqarishiga ta'sir etib, qon bosimini oshiradi. Bu gormon kam hosil bo'lganda organizmdan suyuqlik ajralib chiqib boshlaydi, ya'ni organizm suyuqlikni tutib tura olmaydigan bo'lib qoladi. Organizm ortiqcha suv yo'qotib (asosan siydik orqali) tez-tez suv iste'mol qiladigan bo'lib qoladi. Bunday salbiy o'zgarish qandsiz diabet kasalligi deb nomlanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Gormonlarning kimyoviy tabiati qanday?
2. Qalqonsimon bez gormonlari organizmda nimalardan sintezlanadi?
3. Buyrak usti bezi va me'da osti bezi qanday gormonlar ishlab chiqaradi?
4. Gipofiz bezi va jinsiy bez gormonlarining tuzilishi qanday?
5. To'qimalarda ishlab chiqariladigan qanday gormonsimon moddalarni bilasiz?

6-MAVZU:Hayvonlar organizmida moddalar va energiya almashinuvi.

REJA:

1. **Modda va energiya almashinuvi haqida umumiy tushuncha.**
2. **Assimilyatsiya va dissimilyatsiya.**
3. **Moddalar almashinuvining asosiy bosqichlari.**
4. **Metabolizm haqida tasavvur. Makroergik brikmlar.**
5. **ATF, kreatinfosfat va boshqalar.**

Tayanch so'z va iboralar: anabolizm, metabolizm, makroergik birlik, A.N.Bax, nafas olish ko'rsatkichi, biologik oksidlanish, NAD, NADP, ADP, sitoxrom.

Barcha tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun moddalar almashinuvi jarayoni xosdir. Chunki barcha tirik organizmlar tashqi muhitdan turli xil oziqalarni (uglevod, oqsil, lipid, mineral tuz kabilarni) iste'mol qilib, ulardan organ va to'qimalarning tuzilishi uchun zarur qurilish materiallari va energiya manbai sifatida foydalanadi. Ularning bir qismi organizm to'qima va organlarida ehtiyoj moddalar sifatida to'planib, chiqindi moddalar tashqariga chiqarib turiladi.

Shuning uchun organizmda doimiy o'tib turadigan bu jarayon hayotning asosiy belgisi hisoblanadi.

O'simlik va hayvon organizmlarida doimo sodir bo'lib turadigan moddalar almashinuvi jarayonini birinchi bo'lib 1874 yilda M.V.Lomonosov tekshirgan, XIX asrning oxirlarida bu sohani o'rganishda Rossiyada A.Ya.Danilevskiy, I.P.Pavlov, I.M.Sechenov, K.A.Timiryazev kabi olimlarning ilmiy kashfiyotlari kattadir.

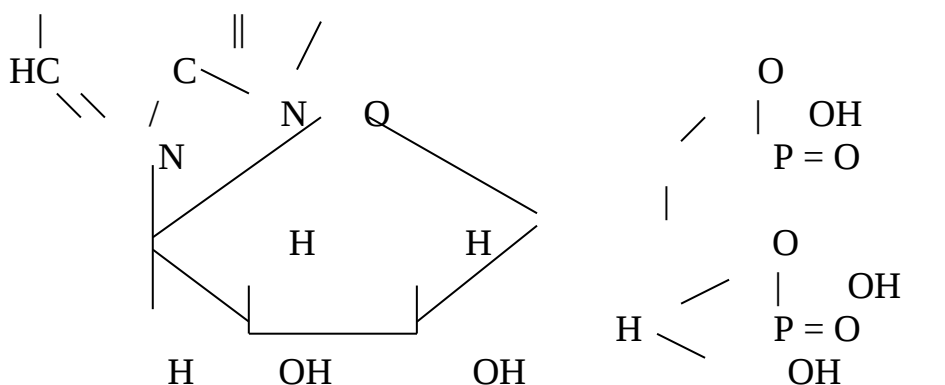
Tirik organizm hayotchanligini tashkil etadigan moddalar almashinuvi, ya'ni metabolizm bir-biridan ajratib bo'lmaydigan qarama-qarshi ikkita jarayondan iborat: a) assimilyatsiya yoki anabolizm jarayoni -bu jarayonga hayvonlar oziqaviy mahsulotlar bilan olgan oqsil, karbonsuv, yog', vitaminlar va boshqa moddalarni o'zlashtirish, tanasidagi moddalarga o'xshash holga keltirish, ulardan Shu organizmga xos bo'lgan yuqori molekular spetsifik birikmalar sintezlash reaksiyalari kiradi. b) dissimilyatsiya yoki katabolizm jarayoni assimilyatsiya jarayonining aksidir. Bu jarayon hayvon to'qimalari tarkibiga kiruvchi organik moddalarning parchalanishi va ularning organizmda oksidlanishi natijasida energiya hosil bo'lishini va bu energiyaning hayvon organizmi uchun sarf qilinishini, keraksiz moddalarning organizmdan tashqariga chiqarilishini ta'minlaydi.

Kimyoviy jarayonlarda, ya'ni metabolizm natijasida hosil bo'lib turadigan oraliq birikmalarni metabolitlar deb ataydilar. Metabolizm jarayonida moddalar parchalana borib, oxirgi mahsulotlar CO_2 va H_2O , oqsillardan esa. bulardan tashqari ammiak NH_3 ham hosil bo'lib turish jarayoni katabolizm tushunchasi bilan yuritiladi.

Har bir hayvon turi, yoshi va yashayotgan Sharoitiga bog'liq holda, o'zlariga xos modda almashinuviga ega hamda bu jarayon ozuqa tarkibiga, yilning fasliga va tashqi muhitga qarab o'zgaradi.

Umuman modda almashinuvining ikki tomoni. bor. Moddalarning tashqi muhitdan organizmga kiritilishi va organizmda almashinishi natijasida hosil bo'lgan chiqindi moddalarning tashqariga chiqarilishi moddalar almashinuvining tashqi tomonini tashkil qiladi. Moddalarning bevosita organizmning hujayra va to'qimalarida almashinuvi, ya'ni qon va limfa orqali hujayra va to'qimalarga keltirilayotgan moddalarning o'sha hujayra va to'qimalardagi murakkab biokimyoviy jarayonlar tufayli o'zgarishi moddalar almashinuvining ichki tomonini, ya'ni to'qimalarda moddalar almashinuvini, oraliq almashinuvini tashkil qiladi.

Tirik organizmlarda o'tadigan moddalar almashinuvi jarayonlarini 3 bosqichga bo'lish mumkin. Ozuqa tarkibidagi oziq moddalarning ovqat hazm qilish organlaridagi fermentlar ta'sirida tarkibiy qismlarga parchalanishi va ichak devorlarida Shimilishini birinchi bosqich, qonga Shimilgan oziq moddalardan hayvon to'qimalari tarkibiga kiruvchi moddalarning sintezlanishini ikkinchi bosqich, to'qimalar tarkibiga kiruvchi moddalarning tarkibiy qismlarga parchalanishi, hosil bo'lgan moddalarning oksidlanishi va keraksiz moddalarning siydik, axlat orqali tashqariga chiqarilishini -uchinchi bosqich deb qarash mumkin.



Adenozintrifosfat (ATF)

ATF -ancha murakkab tuzilishga ega bo'lib adenin, riboza va uch molekula fosfor kislotasidan tashkil topgan. Molekulasida gidrolizlanganda har biri 25-33 kDj/mol energiya beradigan ikkita makrozrgik bog' ham bor. Shuniig uchun ham ATF tirik organizmlarda energiya almashinuvida asosiy o'rinni egallaydi.

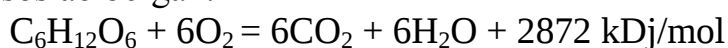
Biologik oksidlanish va ularni o'rganish usullari

Tirik organizmlarda o'tadigan biologik oksidlanish jarayonlarining asosiy vazifasi organizmni ancha qulay foydalana oladigan holatdagi energiya bilan ta'minlashdan iboratdir. Bu jarayon barcha tirik hujayralarda o'tadigan juda ko'p fermentativ parchalanish va oksidlanish reaksiyalarini o'zida mujassamlashtiradi.

Biologik oksidlanish jarayonlarini o'rganish XVII asrda Lavuazye tomonidan boshlangan bo'lib, u organik moddalarning tashqi muhitda yonishi bilan organizmni kislorod qabul qilib nafas olishi o'rtasida qandaydir o'xshashlik borligi haqida to'xtalib o'tadi. Keyinchalik rus olimi A.N.Bax organizm tomonidan o'zlashtirilayotgan kislorodning hujayralarda faol holatga o'tishini va Shu "faollangan kislorodning" peroksidaza fermenti ishtirokida substratlarga ta'sir etish mexanizmlarini tushuntiradi.

Hayvon organizmida o'tadigan kimyoviy jarayonlarni o'rganishning bir necha usullari ma'lum. Moddalar va energiya almashinuvini o'rganishning eng qulay usullaridan biri balans usulidir. Balans usuli deyilganda ma'lum bir vaqt davomida (asosan bir sutkada) tirik organizmlarning, ayniqsa inson va hayvonlarning qancha kislorod yoki qancha ozuqa iste'mol qilganligi va Shuncha vaqt davomida moddalarning parchalanishidan qancha qoldiq moddalar ajralib chiqarilganligi tushuniladi. Balans usuli nafas olish koeffitsiyenti degan nom bilan ham yuritiladi. Uni Q xarfi bilan belgilash qabul qilingan. Nafas olish koeffisienti deb, ma'lum bir vaqt davomida organizmdan chiqarilgan CO₂ ning iste'mol qilingan kislorodga, ya'ni O₂ ga bo'lgan nisbatiga aytiladi.

Lekin biologik oksidlanish jarayonlariga zamonaviy tushunchalar berishda rus olimi V.I.Palladinning xizmatlari kattadir. U organik birikmalar organizmda oksidlangan CO₂, H₂O va ko'p miqdorda energiya ajralib chiqishini asoslab berdi. Agarda bu jarayon karbonsuvlar misolida ko'rilsa, reaksiya quyidagi holatda o'tishini asoslab bergan.



Buni nafas olish ko'ffitsiyenti tenglamasi bo'yicha ko'rilganda, bu birlik uglevodlarda 1 ga tengdir. $Q = 6CO_2/6O_2 \cdot 1$

Lipidlarning nafas olish ko'ffitsiyenti 0,7 atrofida bo'ladi, chunki lipidlar molekulasining parchalanishi uchun uglevodlarga nisbatan kislorod ko'proq sarf bo'ladi. Oqsillarning esa nafas olish ko'ffitsiyenti o'rtacha 0,8 ga teng ekanligi aniqlangan.

Keyinchalik fanning bu sohasini o'rganishga va taraqqiy etishiga katta hissa qo'shgan rus olimlaridan Ye.S.Severin, V.A.Engelgard, V.P.Kulachev va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Umuman organizmning yashovchanligi uchun zarur bo'lgan energiyaning asosiy qismi hujayralarda glyukoza, glitserin va yog' kislotalarining parchalanishlari natijasida ajralib chiqali. Bu parchalanish asosan hujayralarning mitoxondriyalarida yuz berib, unda turli xil substratlardan energiya ajralib chiqishini ta'minlovchi barcha biologik oksidlanish jarayonlariga qatnashuvchi fermentlar mavjuddir. Bunday fermentlar guruhi oksidoreduktazalar deb ataladi.

Organizmida iste'mol qilingan oзуqalar hamda undan chiqarilgan moddalarning farqini qisqacha quyidagicha ifodalash mumkin: sutka davomida qabul qilingan oзуqalarning turlari va miqdorlari alohida hisoblanadi, ya'ni oзуqalar bilan qancha uglevod, lipidlar va qancha mineral tuzlar va suv qabul qilinganligi hisoblanadi. Keyin esa bir sutka davomida siydik, axlat, teri va o'pka orqali qancha qoldiq moddalar (CO_2 , H_2O va NH_3) va jun tushish kabilari orqali qancha oqsil, uglevod va lipid kabilarning sarf qilinganligi ham hisobga olinadi. Shunday qilib, bir sutka davomida qanday va har biridan qancha moddalar qabul qilinganligi hamda organizmdan chiqarib turilgan qoldiq moddalar miqdorlarini o'lchash natijasida qabul qilingan moddalar va chiqarilgan moddalar orasidagi farqlar (balans) o'rganiladi. Bu farq musbat, manfiy va teng bo'lishi mumkin. Musbat farq deyilganda chiqarilgan moddalarga nisbatan qabul qilingan moddalarning ko'proq miqdorni tashkil etishi tushuniladi. Musbat farq asosan yosh o'sayotgan organizmlarda kuzatiladi. Manfiy farq deyilganda qabul qilingan moddalarga nisbatan chiqarilgan moddalarning ko'proq miqdorini tashkil etishi tushuniladi. Manfiy farq asosan keksa yoshdagi odam va hayvonlarda yoki ba'zi fiziologik holatlar, masalan, bug'ozlik, sut berish davrlarida, turli kasalliklar davrlarida kuzatiladi. Teng farq esa o'rta yoshdagi sog'lom organizmlarda kuzatiladi.

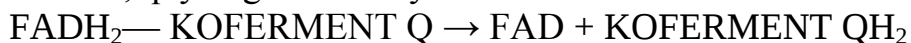
Modda va energiya almashinuvini o'rganish usullaridan yana biri izotoplar yordamida bo'ladi. Bu usulda ba'zi moddalar molekulalaridagi ayrim elementlar o'z izotoplari bilan almashtiriladi. Masalan, har xil massa og'irligiga ega bo'lgan izotoplardan vodorod ($2H^2$), azot 15 (N^{15}) kabilardan foydalaniladi. Radioaktiv izotoplarga yod, fosfor kabilarni kiritish mumkin. Umuman bu izotoplardan foydalanilganda maxsus hisoblash mashinalari ishlatiladi. Bu usul bilan aniqlashning qulay tomoni Shundan iboratki, organizmga yuborilgan izotopli modda organizmning qaysi to'qima yoki organlariga borganligi va ularning qaysi birlarida qanaqa o'zgarishlar bo'lganligi hamda qanday o'zgarishlarga uchraganligi maxsus spektrometrlar yoki radioaktivlikni hisoblash moslamalari yordamida kuzatib boriladi.

Biologik oksidlanish deganda parchalanuvchi moddalardan elektron yoki protonlarning ketma-ket boshqa birikmalarga o'tkazilishi tushuniladi. Organizm to'qimalari hujayralarida parchalanuvchi moddalardan asosan vodorod atomlarining elektron yoki protonlari akseptorlarga (qabul qiluvchi moddalarga) o'tkazilishi biologik oksidlanishning asosiy qismini tashkil etadi. Umuman biologik oksidlanish barcha to'qima hujayralarida bo'lib o'tadigan oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarining umumiy yig'indisi hisoblanadi. Uning asosiy mohiyatlaridan biri organizmni energiya bilan ta'minlashdan iboratdir. Hosil qilingan energiyaning ma'lum bir qismi energiya to'plovchi birikmalarda ko'proq adenozintrifosfat (ATF) holida to'planib turadi.

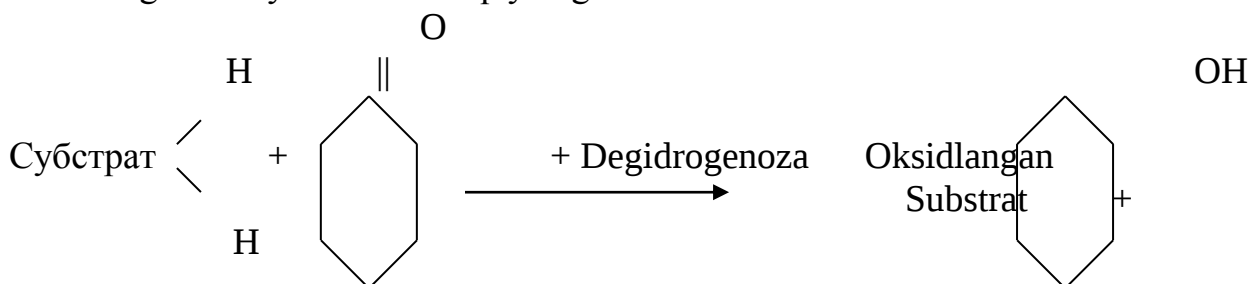
Moddalar almashinuvida molekulyar kislorodning qanday ishtirok etishi, ya'ni uning qanday sarf bo'lishi to'g'risidagi muammo ko'pchilik olimlarni o'ylantirgan. Bu masalani birmuncha to'liq tushuntirib bergan olimlardan biri rus olimi A.N.Bax (1897) dir. Uning nazariyasiga muvofiq molekulyar kislorod oksigenaza fermenti ta'sirida atomar kislorodga aylanadi. Buning uchun oksigenaza fermenti molekulyar kislorod bilan oraliq birikma peroksid birikmasini hosil qiladi. Bu ferment ba'zan to'qima hujayralaridagi oson oksidlanuvchi birikma deb hisoblanadi.

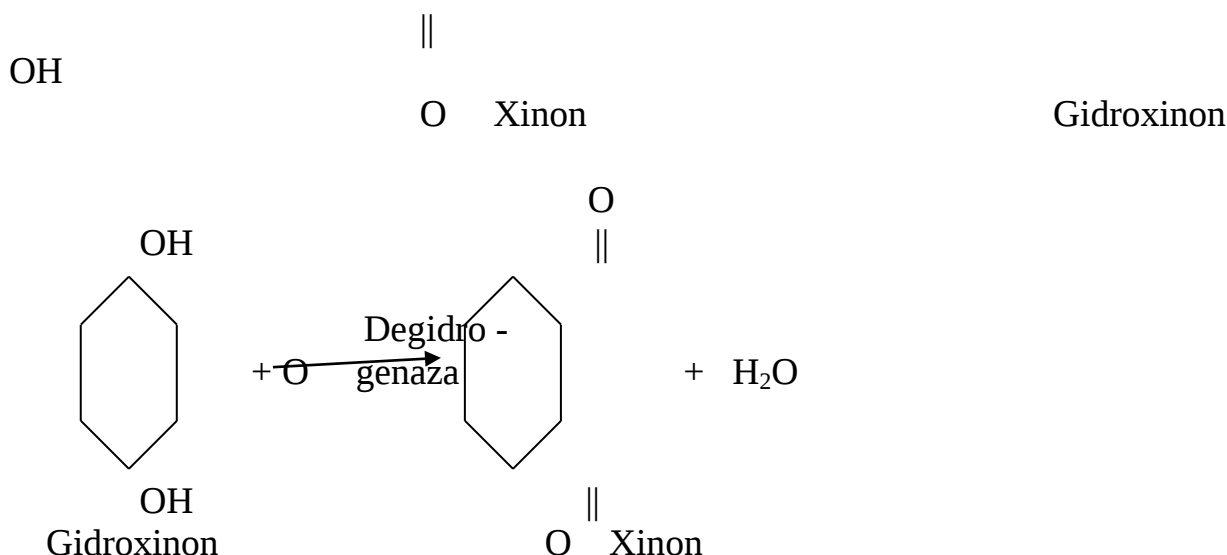
Akademik V.I.Palladin o'z tajribalarida to'qima hujayralarida vodorod atomlarini tashish vazifasini xromogen nomi bilan atala boshlagan ba'zi bir moddalar bajarishini ko'rsatgan. Bunday moddalar qatoriga xinon va gidroxinonlar kiradi. Chunki ular ham hujayralarda parchalanuvchi moddalardan vodorod atomlarini tashish vazifasini bajaradi. Parchalovchi moddalardan vodorod atomini o'ziga biriktirib olib o'z navbatida vodorod atomlarini boshqa birikmalarga o'tkazuvchi birikmalarni oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarini bajaruvchi birikmalar deyiladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida $FADH_2$ koferment Q bilan reaksiyaga kirishib, quyidagi holat ro'y beradi:



Bu holatni xinon hosilalarining gidroxinon hosilalariga aylanish jarayonlarida kuzatish mumkin. Bunday guruh vitamin K da ham mavjud. Bu vitamin ham tirik organizmda o'tadigan oksidlanish jarayonlarida ishtirok etishi mumkin. Bunday birikmalar qatoriga yuqorida aytilganidek, ba'zi bir xromogen moddalar, degidrogenaza fermentlari, koferment Q(KoQ) yoki ubixinon, sitoxromlar sistemasi kabilar kiradi. Xromogen moddalarning substratlaridan biriktirib olib, vodorod atomlarini tashish vazifasini bajarishini va vodorodning oxirgi akseptori kislorod ekanligini va natijada suvning hosil bo'lishini xinon va gidroxinonlar o'rtasidagi reaksiyalar asosida quyidagicha ko'rsatamiz:



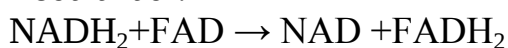


Hujayralarda moddalarning parchalanishida avvalo vodorod atomlari. (asosan elektron yoki proton holda) ajralib chiqishi aniqlangan. Barcha tirik organizmlar to'qimalari hujayralarida parchalanadigan moddalarda (substratdan) vodorod atomlarini ajratib olish vazifasini degidrogenaza fermentlari, koferment Q (KaQ) sitroxromlar sistemasi kabilar bajaradi. Vodorod atomlarining Shimilishida degidrogenaza fermentlari ikki kompleksli fermentlar vakili hisoblanadi. Degidrogenaza fermentlari oqsilsiz qismlarining tarkibi jihatidan ikki guruhga bo'linadi. Ularning bir guruhi oqsilsiz qismida vitamin PP (nikotin kislota) ning nikotin amid holdagi tuzilishi ishtirok etganligi tufayli bunday degidrogenazalarning oqsilsiz qismining umumiy nomini nikotinamidadenindinukleotid (NAD) deb ataydilar. Oqsilsiz qismida bitta fosfat ortiqcha bo'lgan degidrogenaza fermentlarining oqsilsiz qismi nikotinamidadenindinukleotidfosfat (NADF) deb ataladi.

Biologik oksidlanishning birinchi boqichini quyidagicha ifodalash mumkin:
 $\text{Substrat} + \text{H}_2 + \text{NAD} \rightarrow \text{Substrat} + \text{NADH}_2$

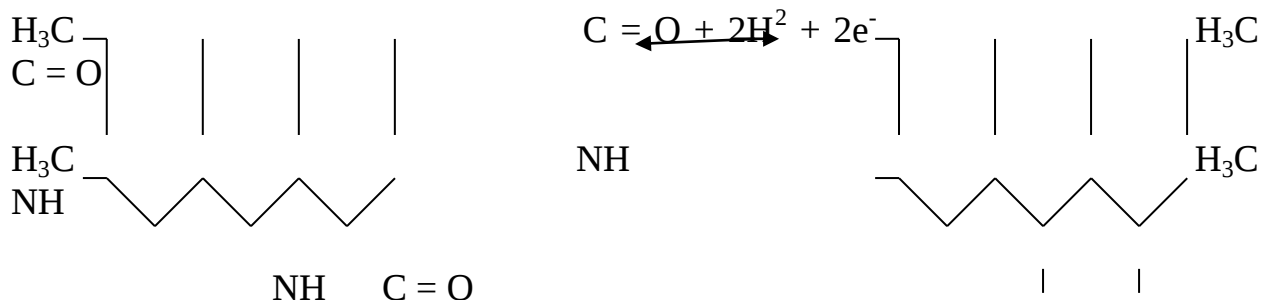
Degidrogenaza fermentlarining bir guruhi molekulalarining oqsilsiz qismi tarkibida vitamin B₂ ishtirok etadi. Vitamin B₂ sariq rangli bo'lganligi tufayli uning lotincha nomini flavin, ya'ni sariq rangli vitamin ham deb ataydilar. Shuning uchun ham tarkibida vitamin B₂ bo'lgan degidrogenaza fermentlarining oqsilsiz qismi flavinmononukleotid (FMN) hamda flavin adenindinukleotid FAD deb yoziladi.

Biologik oksidlanishning ikkinchi bosqichi sxematik holatda quyidagicha ifodalanadi:



Flavinlarning qaytarilish reaksiyasini, ya'ni vodorod elektronlarini tashishini quyidagicha ifodalash mumkin:





NH C = O

Riboflavin

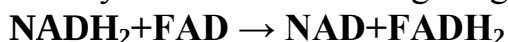
leykoriboflavin

Barcha tirik organizmlar kislorodni qabul qilib, karbonat angidridni chiqaradilar. Demak organizmdagi organik moddalarda oksidlanish jarayoni ro'y beradi. Organik birikmalar o'zlariga kislorod biriktirib olish yo'li bilan (aerob) oksidlanishdan tashqari, ulardan vodorod ajratib olish (degidrogenlash) yo'li bilan ham oksidlanadi.

Buni propil spirtini aerob va anaerob oksidlanishi misolida ko'rish mumkin. Ikki holatda ham propion aldegid hosil bo'ladi. Bunda elektronlar ajralmay turib boshqa atom yoki ionlarga o'tadi.

Bir moddaning oksidlanishi ikkinchi bir moddaning qaytarilishsiz yuzaga kelmaydi. Shuning uchun ham barcha oksidlanish reaksiyalari oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari hisoblanadi. Tirik organizmda ham oksidlanish reaksiyalari qaytarilish reaksiyalari bilan bog'liq holda o'tadi, ammo degidrotatsiya va elektronlar tashish reaksiyalari boshqa reaksiyalarga nisbatan past haroratda amalga oshadi.

Substratlardan vodorodlarni ajratib olgan, ya'ni qaytarilgan NAD va NADF degidrogenazalar, ya'ni (NADH₂, NADFH₂ lardagi vodorodlarni ko'p hollarda FMN yoki FAD tarkibli degidrogenaza fermentlariga o'tkazadi. Masalan:



Ba'zi hollarda substratdan dastlab vodorodni ajratib olish vazifasini FAD va FMN tarkibli degidrogenazalar bajaradi.

Tekshirishlar natijasida tirik organizmlarda bir qancha sitoxromlar bor ekanligi aniqlangan. Bularga "sitoxrom A", "sitoxrom B", "sitoxrom C", "sitoxrom C₁", "sitoxromoksidaza A₃ larni ko'rsatish mumkin.

"Sitoxromlar" grekcha cytos — hujayra, ohroma — bo'yoq, rang degan so'zdan olingan bo'lib, murakkab oqsillardan iborat pigmentlar sinfiga kiruvchi katalizatorlar, ya'ni gemoproteidlar guruhi tushiniladi. Sitoxromlar deyarli barcha hujayralarda bo'ladi. Bularning prostetik guruhlar tarkibiga tuzilish jihatidan gemoglobinning gemiga yaqin turadigan temirli guruhchalar kiradi.

Sitoxromlarning oksidlanishi va qaytarilishi prostetik guruhidagi temir valentligining o'zgarishiga aloqador. Sitoxromlarning oksidlangan holatida temir uch valentli (Fe³⁺) bo'ladi, biroq temir elektronlarni biriktirib olib, ikki valentli temirga (Fe²⁺) ga qaytariladi. Keyin aksincha Fe²⁺ elektronni yuqotib Fe³⁺ ga aylanadi.

Shuning uchun ham sitoxromlarni vodorod tashuvchilar deb bo'lmaydi, ular elektrontransportozalar, ya'ni elektron tashuvchilar deb qaraladi. Elektronlarning

keyingi sitoxromlarga o'tishi xuddi Shunday davom etadi va kislorodga o'tadi. Ion holatidagi kislorod ionlangan vodorod bilan birikib suvga aylanadi.

Sitoxromlarning o'zlariga qabul qilgan vodorod, elektron yoki protonlarini o'zaro bir-biridan ketma-ket o'tkazishini sxematik tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:

Sitoxrom B → Sitoxrom C₁ → Sitoxrom C → Sitoxrom A₃;

Sitoxrom A₃ vodorod, elektron yoki protonlarini molekulyar kislorodga o'tkazadi. Buni ko'pincha sitoxromoksidaza fermenti nomi bilan ataydilar. Barcha sitoxromlar tarkiblari jihatidan murakkab oqsillar vakili bo'lgan xromoproteid vakillari gemoglobin va mioglobinlarga o'xshash bo'lib, ular molekulalarining oqsilsiz qismi ham gem halqasiga o'xshash tuzilishga ega bo'lib, ularning ham gem halqasining tarkibida (markazida) temir elementi bo'ladi.

Sitoxromlar sistemasi dastlab 1986 yilda K.Mak-Muni tomonidan aniqlangan bo'lib, ularning biologik oksidlanishidagi, ya'ni to'qimalarning nafas olishidagi funksiyasi D.Keylin tomonidan 1925 yilda batafsil o'rganilgan.

Zamonaviy tekshirishlar nuqtai nazaridan qaralganda tirik organizm to'qimalarining nafas olishida ishtirok etadigan substratlarning oksidlanish yo'llarini quyidagicha ifodalash mumkin:

I. Substrat → dehidrogenaza → NAD → metalloflavono → proteid → (koenzim Q) → sitoxromlar → kislorod.

II. Substrat → metalloflakonoproteid → sitoxromlar → kislorod.

III. Substrat → flavonoproteid → kislorod.

Tirik organizm to'qima va hujayralarning faoliyati uchun kerak bo'lgan talabni qondirish uchun o'tadigan eng asosiy biologik oksidlanishlardan yana biri fosfor kislotasi va uning birikmalari orqali yuzaga chiqadigan oksidlanish jarayonlaridir. Ma'lumki, hujayralarda o'tadigan oksidlanish jarayonlari asosida ajralib chiqadigan energiya hayvon organizmida uning tana haroratini ma'lum bir darajada saqlab turish uchun hamda organizmda o'tadigan har xil fiziologik jarayonlarning bajarilishiga, muskullarning mexanik ishiga, hujayralarning bo'linishiga, turli xil kerakli moddalarning sintezlanishiga va energiya sarflanishi bilan amalga oshadigan boshqa jarayonlar uchun sarflanadi. Masalan ATF molekulasida hosil bo'lishida zahira energiya sifatida mikroergik bog'larning hosil bo'lishiga sarflanadi. Bu adenozinfosfor kislotasi, ya'ni ADFning fosforillanishi natijasida amalga oshadi. Buni quyidagicha ifodalash mumkin.

$ADF + H_3PO_4 + 41,8 \text{ kDj/mol} \rightarrow ATF + H_2O$

Bundan ko'rinib turibdiki, to'qimalar nafas olish jarayonlarining barcha bosqichlarida ADF va ortofosfor kislotasi bo'lishligi shartdir.

Umuman hujayralarda o'tadigan oksidlanish jarayonlarida, bevosita o'zaro ta'sir qila oladigan ATF va shunga o'xshash yuqori ergik fosfat bog'larida bir qism energiya yig'ila olish va to'plangan energiyaning orada issiqlikka aylanmasdan turib, organizm uchun zarur bo'lgan boshqa jarayonlarga o'tishi biologik jihatdan nihoyatda katta ahamiyatga egadir.

To'qimalarning nafas olish jarayoni hamda ADF ning fosforillanishi natijasida ATFning hosil bo'lish jarayoni oksidlovchi fosforillanish deb atalib, uni

o'rganishda rus bioximiklari V.A.Engelgard va keyinchalik V.A.Baliser kabi olimlarning xizmatlari kattadir.

To'qimalarning nafas olishida hamda unga aloqador oksidlovchi fosforillanish jarayonida ishtirok etadigan fermentlar asosan hujayralarning mitoxondriyalarida joylashganligi ko'pgina olimlarning (Grin, Leninjer, S.Ye.Severin va h.k.) ilmiy kashfiyotlarida aniqlangan. Mitoxondriyalar asosan hujayralarning sitoplazmasida bo'lib, ko'rinishi jihatidan mikroskopik tayoqchasimon Shaklga egadirlar. Ular bir hujayra tarkibida 100 tadan 1000 taga qadar bo'ladilar (masalan, sichqon jigarining bitta hujayrasida 100 ta mitoxondriya tayoqchalari borligi aniqlangan). Bitta to'qima hujayralariga mansub bo'lgan hujayralarning mitoxondriyalari miqdori doimo bir xil bo'lishi mumkin. Lekin ularning miqdori hujayraning rivojlanish davri (stadisiyasi) ga qarab o'zgarib turishi mumkin.

Umuman mitoxondriyalarni, asosan hujayrani va uning ishlab turadigan organlarini adenozintrifosfat (ATF) bilan ta'minlash vazifasini o'tovchi o'ziga xos hujayra yoki organoid deb hisoblash mumkin. Mitoxondriyalarning ichki tuzilishi, ikkita cheksiz buralib joylashgan membranalaridan tashkil topgan bo'lib, membrananing ustki tomoni juda silliq va ichki tomoni esa qavat-qavat Shaklga egadir, ular 50 % i oqsilli modda va 30 % i lipidlardan tashkil topgan lipoproteidlar jumlasiga kiritiladi.

Mitoxondriyalarning ichki va tashqi qavatlarida ham oksidlanish jarayonlari o'tadi. Uning ichki membranasida o'tadigan oksidlanish jarayoni fosforillanish bilan bog'liq bo'lib, hosil bo'lgan ATF tezda sitoplazmaga joylashadi. Mitoxondriyalarning tashqi yuzasida o'tadigan oksidlanishga erkin oksidlanish deb qaralib, bu jarayonga fosforillanish aloqador emasdir.

EPPkin oksidlanish natijasida ham deyarli Shu mahsulotlar hosil bo'ladi, lekin bu birikmalarda zahira energiya tutuvchi mikrozrgik bog'lar hosil bo'lmaydi. To'qimalarning bunday nafas olishi ham mitoxondriylar bilan bog'langan, lekin bunda ajralib chiqadigan energiyaning hammasi issiqlik ko'rinishida tarqaladi.

Umuman hayvon organizmining hayotchanligi uchun zarur bo'lgan energiyaning uchdan ikki qismi mitoxondriyalardagi oksidlanish jarayonlari asosida yuzaga keladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Organizmning tashqi muhit bilan o'zaro bog'liqligi nimada?
2. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida qanday fikrga egasiz?
3. Organizmda o'tadigan moddalar almashinuvi jarayonini necha bosqichga bo'lib qarash mumkin?
4. Qanday birikmalarga mikrozrgik birikmalar deb aytiladi?
5. Biologik oksidlanish nima va unda qaysi fermentlar guruhi ishtirok etadi?

7-MAVZU: Uglevodlar biokimyosi. Hayvonlar organizmida uglevodlar va ularning almashinuvi.

REJA:

1. Uglevodlarning biologik ahamiyati, tasniflanishi, tuzilishi.
2. Uglevodlarning me'da-ichak yo'lida hazm bo'lishi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlarning hazm bo'lishining o'ziga xos xususiyatlari.

3. So‘rilgan monosaxaridlarning taqdiri. Jigarda glikogenning hosil bo‘lishi va safarbar qilinishi.

Tayanch so‘z va iboralar: al’dospirt, ketospirt, trioza, tetroza, pentoza, geksoza, hayvon kraxmali, amilopektin, anaerob va aerob oksidlanish.

1. Uglevodlar tabiatda juda keng tarqalgan bo‘lib, ular barcha tirik mavjudotlar: o‘simlik, odam va hayvon organizmlarining tarkibida uchraydi. Lekin, o‘simlik va hayvon organizmlarining tarkibida uglevodlarning miqdori bir xil emas. Odam va hayvon organizmida uglevodlarning miqdori 2% dan oshmaydi. Lekin odam va hayvon oziqasining asosiy qismi (o‘rtacha 50-60%) uglevodlarga to‘g‘ri keladi. O‘simlik organizmlarida esa ularning miqdori 80-85% ga qadar bo‘ladi, chunki yashil o‘simliklar xlorofil donachalari va quyosh energiyasi ishtirokida karbonat anhidrid bilan suvdan foydalanib, uglevodlarni sintez qilish qobiliyatiga ega. Bu sintez o‘simliklarda fotosintez jarayoni asosida amalga oshiriladi.

Turli xil o‘simlik mahsulotlari va donlarning tarkibida uglevodlarning miqdori bir xil emas. Donlardan uglevodlarga eng boy bo‘lganlari guruch (76 %), makkajo‘xori (68%), bug‘doy (52%) kabilardir. Olma, sabzi, karam, piyoz kabi mahsulotlar tarkibida esa uglevodlar 6-13% ga qadar bo‘ladi.

O‘simliklarda uglevod asosiy oziqaviy manba (kraxmal) sifatida xizmat qiladi hamda tayanch vazifasini bajaruvchi birikmalar (kletchatka) sifatida hujayra va to‘qimalar tarkibiga kiradi.

Odam va hayvon organizmida esa oqsillar singari uglevodlar ham hujayra Shiralari tarkibiga kiradi hamda tirik organizm hayotida hal qiluvchi rol o‘ynaydi, ayniqsa energiya manbai sifatida xizmat qiladi, ya‘ni 1 g uglevod oksidlanganda 4,1 kkal energiya ajralib chiqadi.

Murakkab tuzilishga ega bo‘lgan uglevodlardan mukopolisaxaridlar hayvon organizmlarida birlashtiruvchi to‘qima va hujayralararo moddalar tarkibiga kiradi hamda organizmga ta‘sir qiladigan har xil moddalarning to‘qimalar orqali o‘tishiga qarshilik qiladi.

Uglevodlar kimyoviy tarkiblari jihatidan ko‘p atomli spirtlarning al’degid va ketonlari hisoblanadi. Chunki bularning molekularida al’degid, karbonil, gidroksil funksional guruhlari uchraydi.

Al’degid va spirt guruhini tutuvchilarni al’dospirtlar (glyukoza, galaktoza, riboza, ksiloza), keton guruhini tutuvchilarni (fruktoza) ketospirtlar deyiladi.

Uglevodlar asosan uch guruhga – monosaxaridlar, oligosaxaridlar va polisaxaridlarga bo‘lib o‘rganiladi.

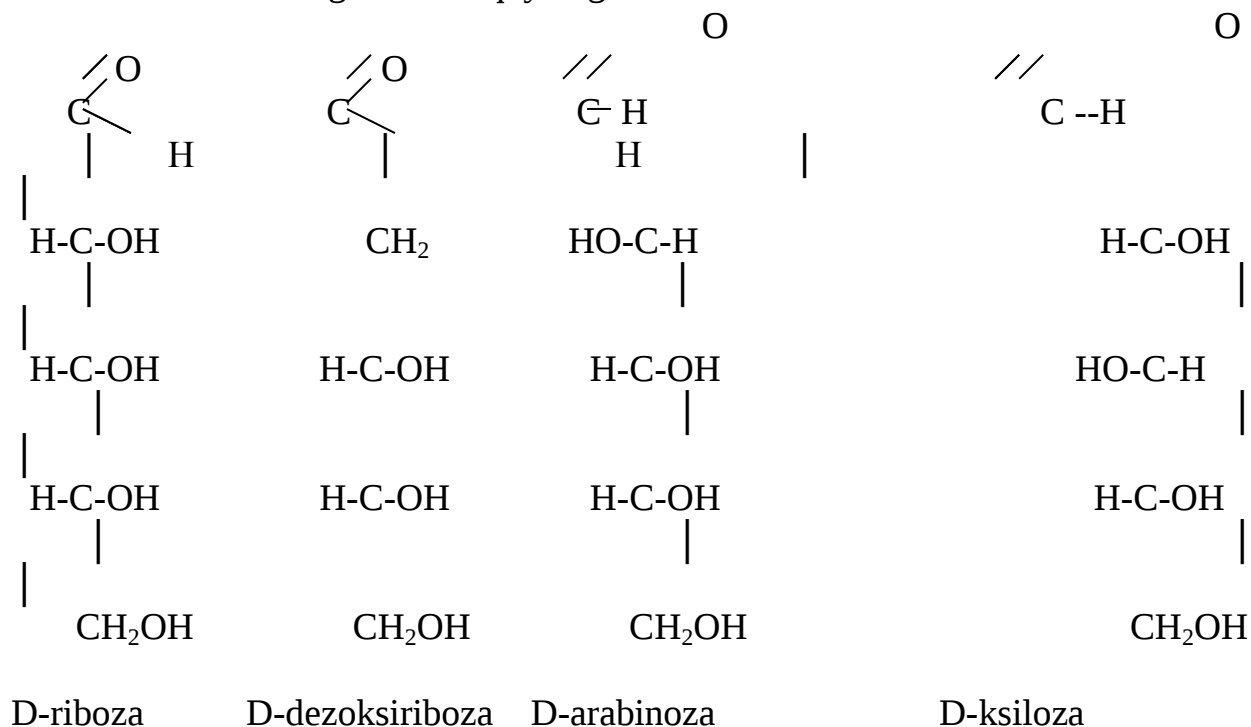
2. Monosaxaridlar sof holatda oddiy bitta molekuladan tashkil topgan, suvda juda yaxshi eriydigan, Shirin ta‘mli qattiq kristall moddalardir. Monosaxaridlarning umumiy formulasini quyidagicha $C_nH_{2n}O_n$ belgilash mumkin. Ular molekularidagi uglerod atomlarining soniga qarab: triozalar, tetrazolar, pentoza, geksozalar va geptozalar deb o‘qiladi.

Bularning ichida hayvon organizmida keng tarqalganlari va muhim ahamiyatlilari trioza, pentoza va geksozalaridir. Triozalar molekulasida uchta uglerod atomini tutuvchi monosaxarid $C_3H_6O_3$ bo‘lib, hayvon to‘qimalarining tarkibidagi uglevodlarning parchalanish va uch atomli spirt glitserinning birlamchi

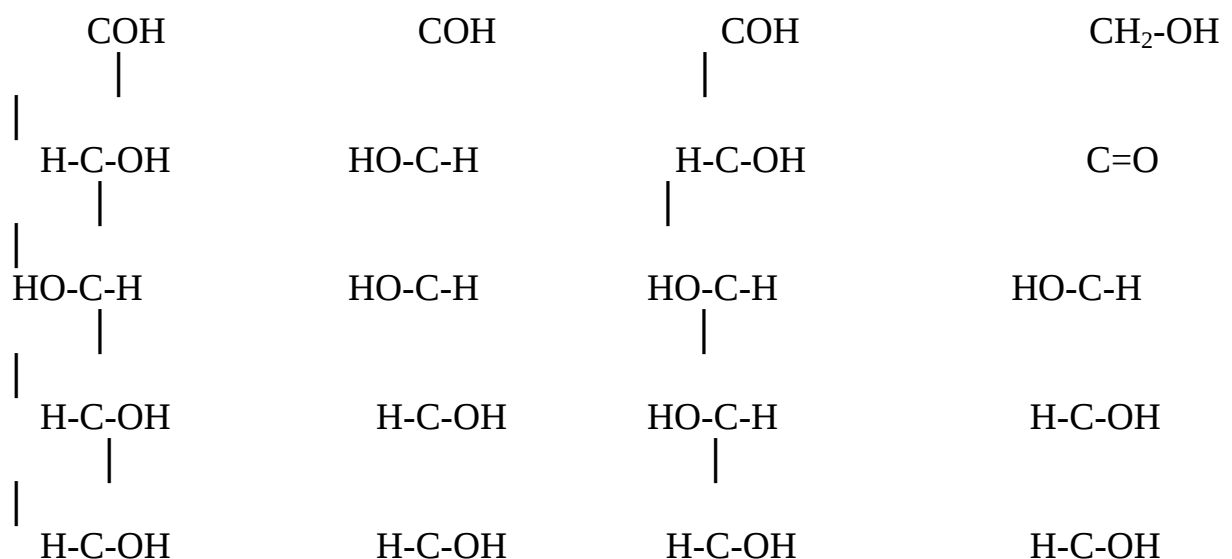
yoki ikkilamchi spirt guruhlarini oksidlash yoki degidrotatsiya qilish mahsulotlaridir.

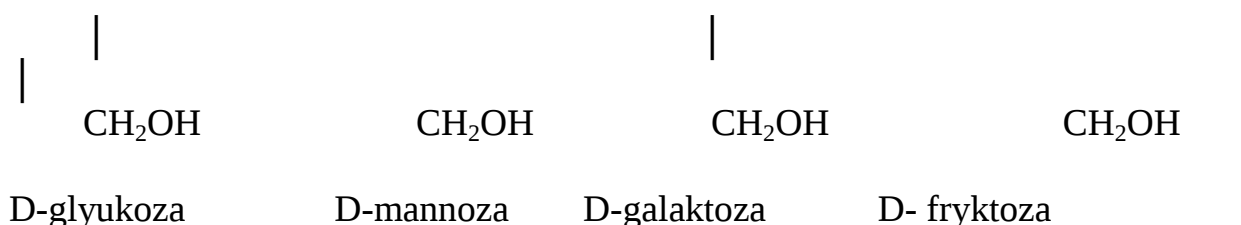
Pentozalar molekulasida beshta karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar $C_5H_{10}O_5$ bo'lib, ularga riboza, dezoksiriboza, arabnoza va ksilozalar kiradi, Bulardan riboza va dezoksiribozalar hayvon to'qima hujayralarining tarkibiga, ya'ni ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiribonuklein kislota (DNK) larning tarkibiy qismlariga kiradilar.

Pentozalarning tuzilishi quyidagicha:



Geksozalar — molekulasida oltita karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar ($C_6H_{12}O_6$) bo'lib, ularga glyukoza, galaktoza, mannozalarini hamda fruktozani kiritish mumkin. Bulardan fruktoza — ketospirtlarni, qolganlari esa aldospirtlarni tashkil etadi. Bularning tuzilishi quyidagicha:





Barcha monosaxaridlar assimetrik uglerod atomlariga ega. Barcha valentlik qo'llari har xil guruhlar bilan birikkan uglerod atomlari assimetrik uglerod atomi deyiladi. Masalan, triozalarda 1 ta, pentozalarda 3 ta, geksozalarda 4 ta assimetrik uglerod atomlari bor.

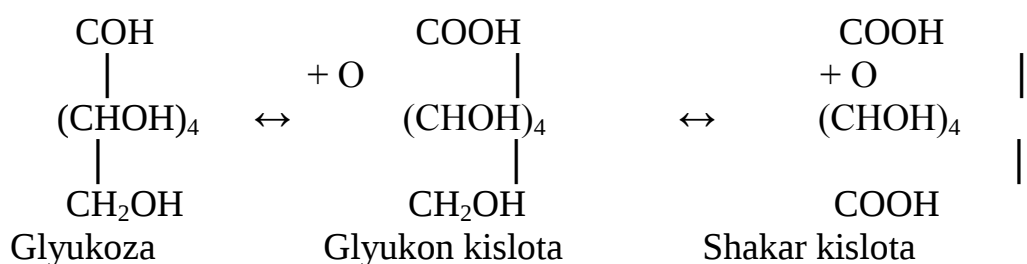
Assimetrik karbon atomlarining borligi monosaxaridlarda optik izomerlar bo'lishiga sababchidir. Optik izomerlarning soni $N=2^n$ ga mos keladi (n-assimetrik uglerod atomi soni). Triozada 2 ta, pentozada 8 ta, geksozada 16 ta izomeri bor.

Monosaxaridlar tabiatda faqat aldegid va keton Shakldagina bo'lib qolmay, siklik Shaklda ham mavjud bo'ladi. Siklik holat monosaxaridlar aldegid yoki keton guruhining molekulasidagi biror spirt guruhi bilan o'zaro ta'sirlanishi natijasida hosil bo'ladi.

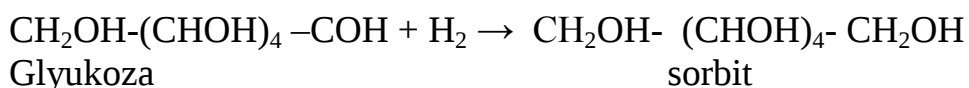
Bu vaqtda glyukoza, galaktoza, mannozalarining birinchi uglerod atomi assimetrik uglerod atomiga aylanadi va poluatsetal guruh hosil bo'ladi. Bu guruhdagi vodorod va gidroksil guruhlar assimetrik uglerod atomiga nisbatan tekislikning turli tomonida joylashishiga qarab α - va β - izomerlar hosil qiladilar.

Fruktozaning birinchi uglerod atomi (birlamchi spirt guruh bo'lganligi sababli) asosan furanoza tipidagi siklni hosil qiladi.

Monosaxaridlar Sharoitga qarab oksidlanish va qaytarilish reaksiyalariga kirishishlari mumkin. Kuchsiz oksidlovchilar ta'sirida monosaxaridlarning aldegid funksional guruhlarini oksidlanib, glyukon kislotasini va kuchli oksidlovchilar ta'sirida esa birlamchi spirt guruhlarini ham oksidlanib, Shakar kislotasini hosil qiladi.

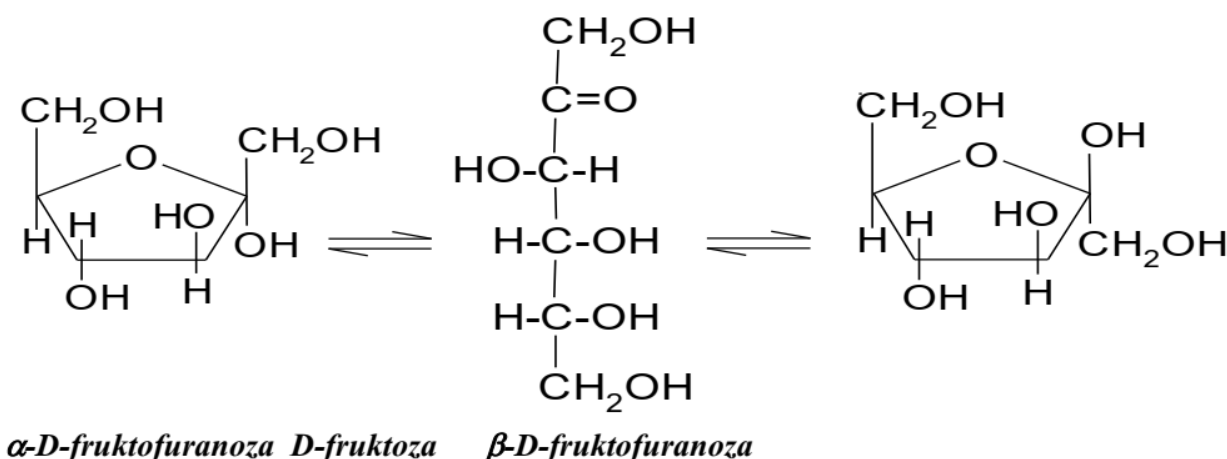
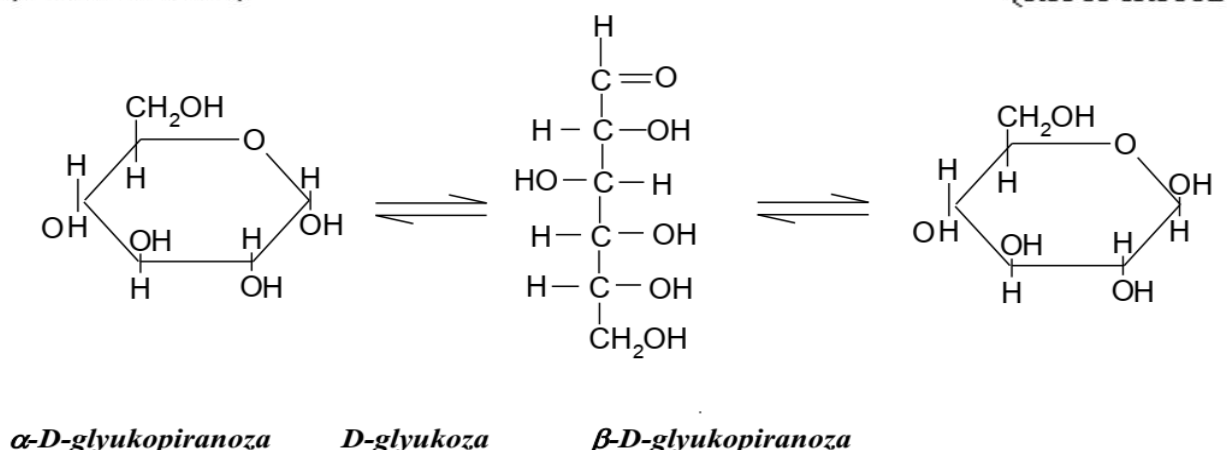
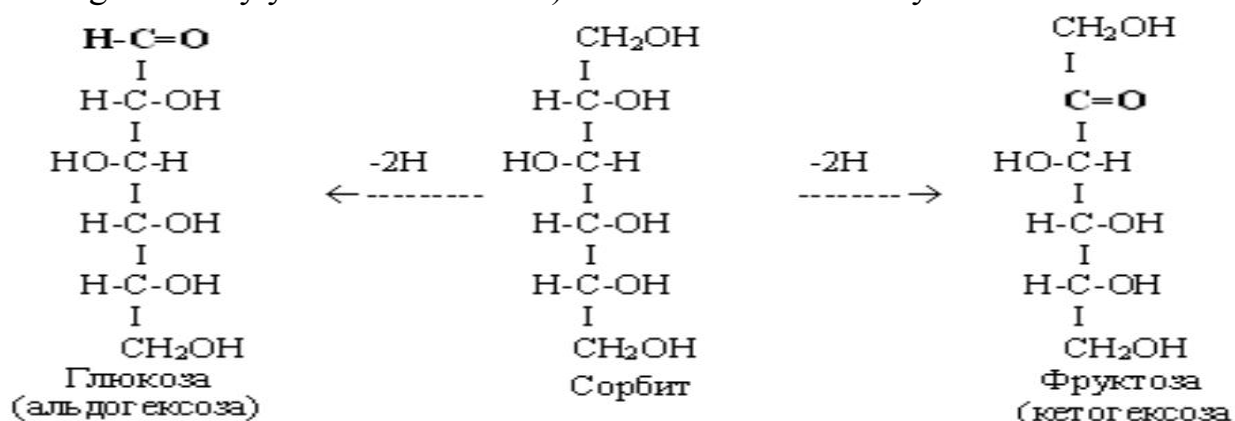


Geksozalar qaytarilish reaksiyalariga kirishib, glyukozadan sorbit, galaktozadan — dul'sit, mannozadan — monnit va h.k. kabi ko'p atomli spirtlar hosil qiladilar. Masalan, glyukozadan ko'p atomli spirtlarning vakili-sorbitning hosil bo'lishini quyidagicha ifodalash mumkin.



Tarkibi ikki molekula monosaxarid geksozalardan tashkil topgan uglevodlar disaxaridlar deb atalib, ularga, saxaroza, maltoza, laktoza kabi uglevodlar kiritiladi.

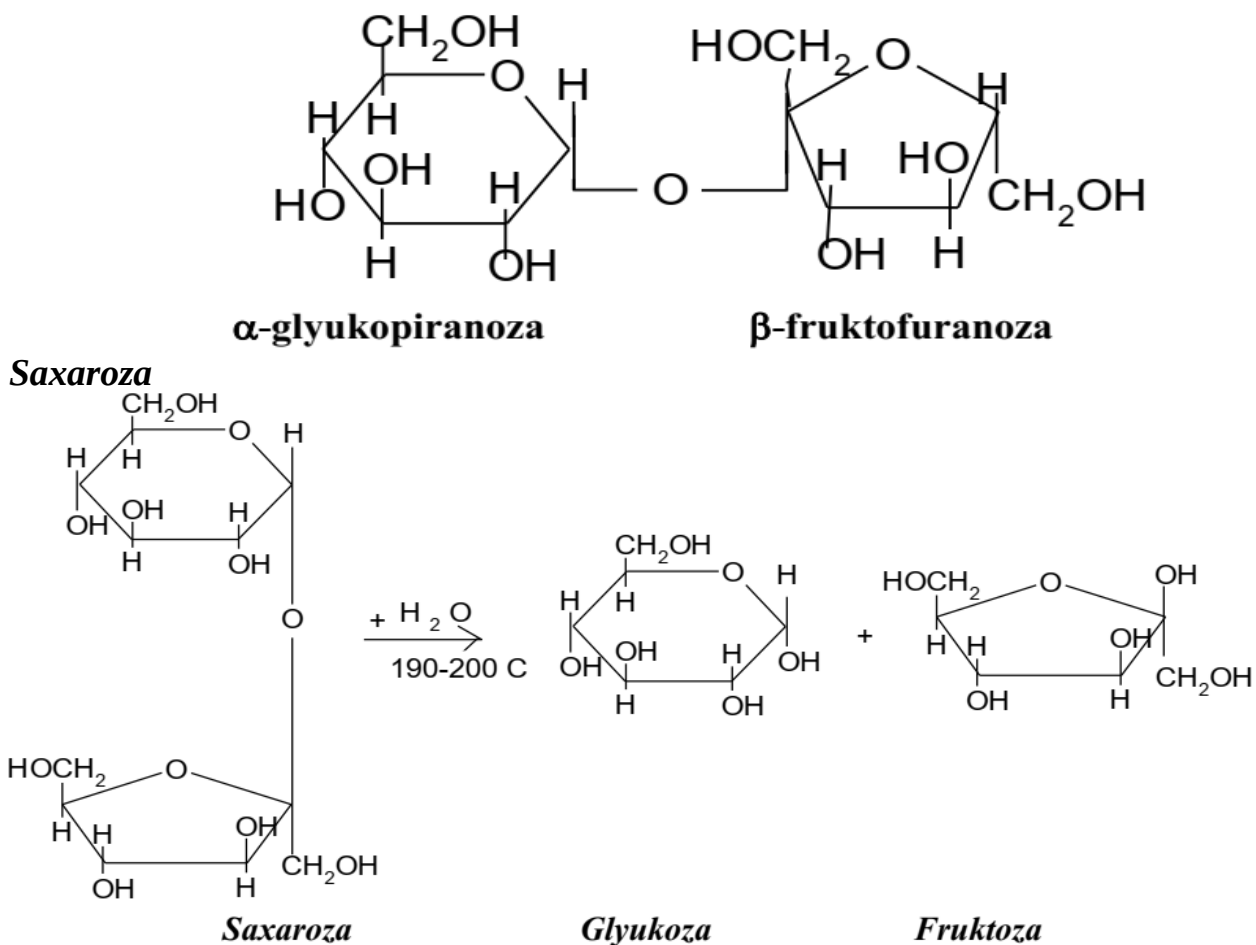
Ularning molekulyar tarkibi $C_{12}H_{22}O_{11}$ deb belgilanadi. Molekulasi uchta monosaxarid geksoza qoldiqlaridan tashkil topgan uglevod esa trisaxarid deb yuritilib, uning molekulyar tarkibi $C_{18}H_{32}O_{16}$ ga tengdir. Trisaxaridlarning asosiy vakili rafinoza bo'lib, u uch molekula monosaxariddan 2 molekula suv ajralib chiqib qoldiq geksozalarning 1,6 va 1,2 holatlarda o'zaro birikishidan hosil bo'lgan mahsulotdir. Rafinoza qand lavlagisi, chigit, qurigan evkalipt (asosan Avstraliyada o'sadigan doimiy yashil ulkan daraxt) Shirasi tarkibida uchraydi.



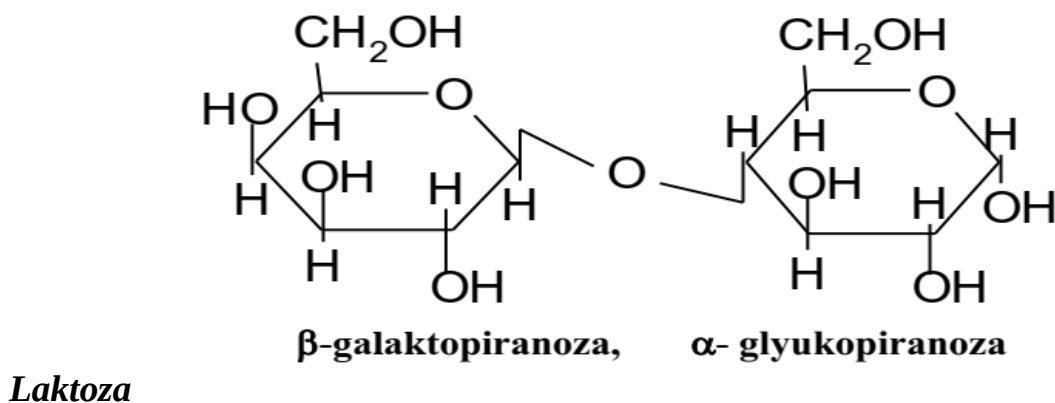
Bulardan saxaroza molekulasida geksozalarning o'zaro birikishi glyukozid gidroksil guruhlarining hisobiga yuz beradi. Ya'ni ulardan bir molekula suv ajralib chiqib, o'zaro kislorod ko'priki hosil qilib birikadi.

Saxaroza— bu qand lavlagisi va Shakarqamishning Shakaridir. U o'simlik tuganaklarida, tomirlarida, poyalarida, barglarida, urug' va mevalarining tarkibida keng tarqalgan.

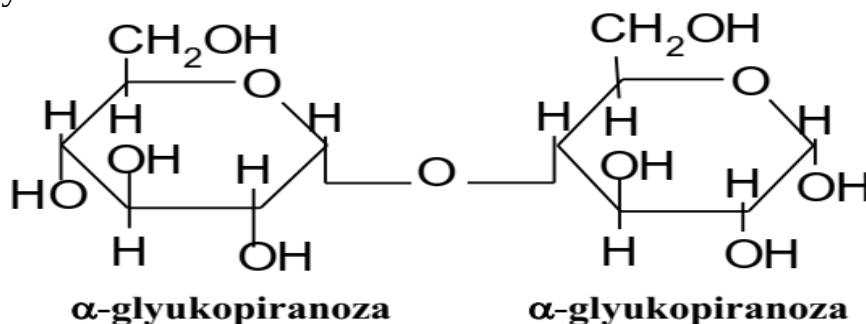
Saxaroza tarkibi jihatidan α -glyukopiranoza va β - fruktofuranozadan tashkil topgan. Saxarozaga biror xil kislota qo‘shib, yuqori haroratda qizdirilsa u tezda glyukoza va fruktoza molekulalariga parchalanadi. Bu jarayon inversiya hodisasi deb ataladi.



Laktoza- sut tarkibidagi eng asosiy Shakarli moddadir.Uning tarkibi galaktopiranoza va glyukopiranoza molekulalarining o‘zaro birikishidan hosil bo‘lgan. Galaktozaning birinchi glyukozid gidroksidi glyukozaning to‘rtinchi uglerod atomidagi gidroksil bilan birikadi. Glyukozaning glyukozid gidroksili esa molekulada o‘zgarishsiz qoladi. Shuning uchun ham laktoza qaytaruvchi disaxaridlar hisoblanadi.



Maltoza — bu sumalak Shakaridir. U murakkab Shakarli modda kraxmalning gidrolizlanishi natijasida ham hosil bo‘ladi. Molekulyar tarkibi ikki molekula α -glyukopiranoza molekulalarining o‘zaro birikishidan tuzilgan. Glyukopiranoza molekulalarining birida erkin glyukozid gidroksili saqlanib qoladi. Shuning uchun maltoza ham qaytaruvchi disaxariddir.



Maltoza

3. Polisaxaridlar

Bularga asosiy vakillar qilib kraxmal, glikogen, inulin, kletchatka- sellyuloza (sellyuloza, lotincha sellyula -hujayra so‘zidan olingan), uglevodlarni ko‘rsatish mumkin. Bularning molekulalari yuz va minglab monosaxarid geksozalarning qoldiqlari o‘zaro birikishidan hosil bo‘lgan. Shuning uchun ham bular yuqori molekulali birikmalar bo‘lib, ularning umumiy tarkiblari $(C_6H_{10}O_5)_n$ formula bilan belgilanadi. Bu formulada n-kimyoviy birikmaning juda katta, yuqori molekulali ekanligidan dalolat beradi.

Bular molekulasiga birikib kelayotgan monosaxarid geksozalarning turiga qarab ikki guruhga bo‘lib, ya‘ni bir xil geksozalardan tashkil topganlarini gomopolisaxaridlar, turli xil geksoza qoldiqlaridan tashkil topganlarini esa getero polisaxaridlar deb o‘rganiladi.

Kraxmal, glikogen faqatgina glyukozadan, inulin esa faqatgina fruktozadan tashkil topganligi sababli bular gomopolisaxaridlarning asosiy vakillari hisoblanadi.

Kraxmal o‘simliklar uchun eng asosiy oziqaviy modda zahirasi hisoblanadi. U yashil o‘simliklarning barglari tomonidan CO_2 gazini assimilyatsiyalab hosil qiladigan asosiy mahsulot bo‘lib, o‘simliklar dunyosida keng tarqalgan moddadir. U o‘simlik mevalari va g‘allasimon o‘simliklar tarkibida ko‘pdir. Kraxmal kartoshkada 20%, g‘allada esa 70% ga qadar bo‘ladi.

Turli xil g‘alla tarkibidagi kraxmal zarrachalari bir-birlaridan hajmi va Shakli jihatidan farq qiladi.

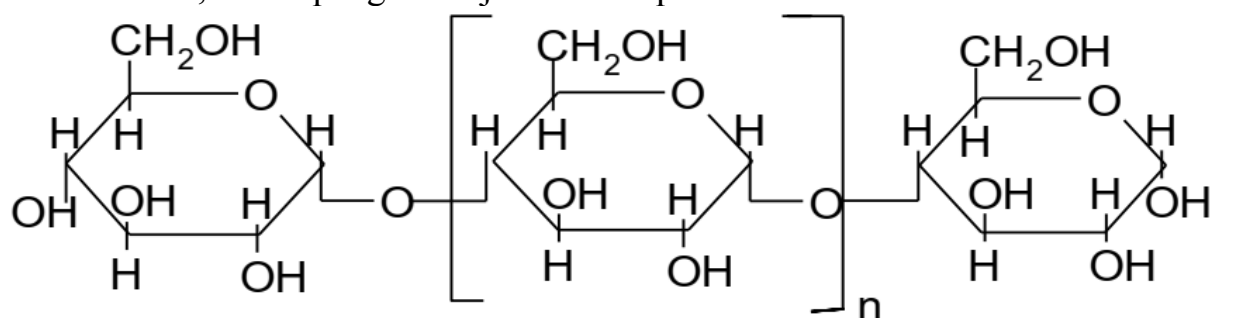
Tabiiy kraxmal ikki qismdan: amiloza va amilopektin deb aytiluvchi polisaxaridlardan tashkil topgan. Ular α —glyukopiranoza molekulalari qoldiqlarining o‘zaro birikishidan hosil bo‘lgan yuqori molekulali birikmalar bo‘lib, o‘zlarining tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Amiloza glyukopiranoza molekulalari faqatgina 1,4 holatda, ya‘ni to‘g‘ri zanjir holatida birikkan bo‘lsa, amilopektinda 1,6—holatda ham birikib tarmoqlar hosil qilgan bo‘ladi. Kraxmal

zarrachasining 15—20% i amiloza bo‘lib, qolgan qismi (80—85%) amilopektin moddasiga to‘g‘ri keladi.

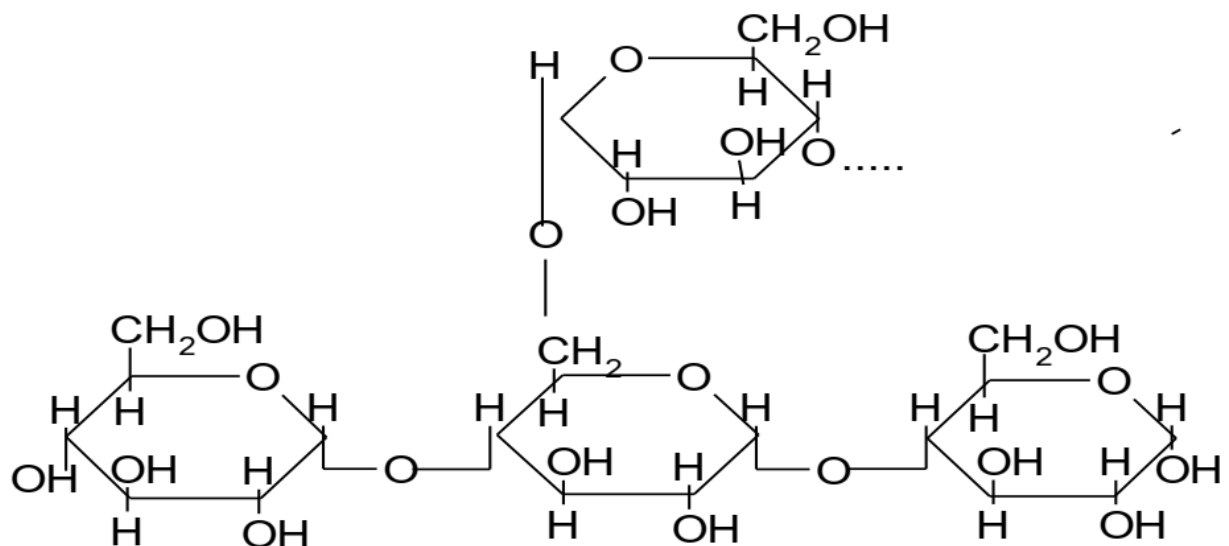
Amiloza suvdagi juda yaxshi erish xususiyatiga ega bo‘lib, amilopektin esa yaxshi erimaydi. Yod ta‘sirida amiloza ko‘k rang, amilopektin esa binafsha rang berish xususiyatiga ega.

Amilozaning suvdagi eritmaları tezda cho‘kmalar hosil qiladi, amilopektinning eritmaları esa ancha turg‘undir. Amilozaning har bir molekulasini 100 tadan 1000 taga qadar glyukopiranoza molekulalari tashkil etgan bo‘lsa, amilopektin molekulasi esa 600 dan 6000 ga qadar glyukopiranoza molekulalariga kirgan bo‘ladi. Shular asosida ularning modekulyar og‘irliklari ham bir-birlaridan katta farq qiladi.

Amilopektin molekulasi tuzilishining bir parchasini quyidagicha yozish mumkin. Uning molekulasida glyukopiranoza molekulalari 1,4 va 1,6— holatlarda o‘zaro birikib, tarmoqlangan zanjirlar hosil qiladilar:



Amiloza

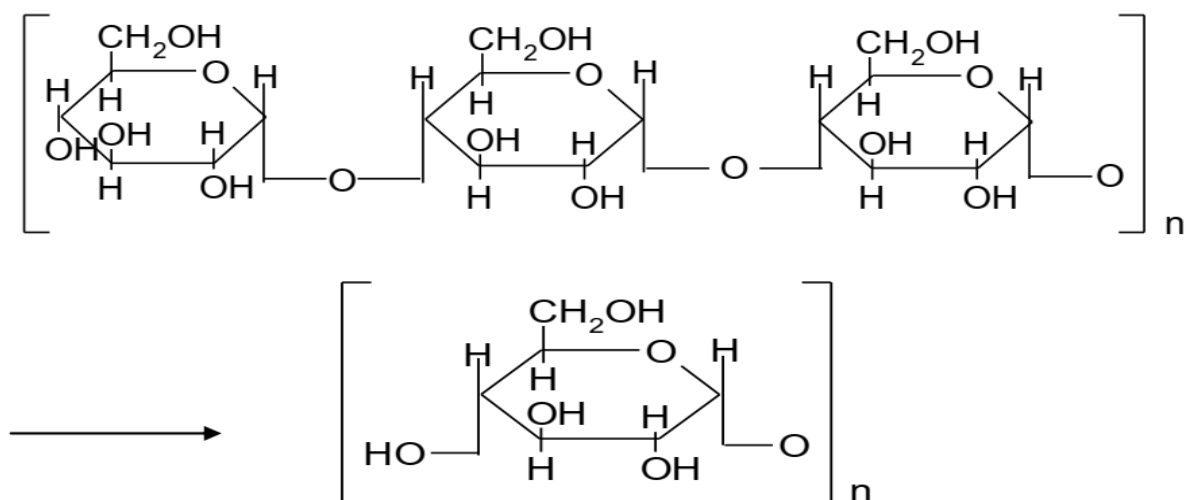


Amilopektin

α -(1-4)-glyukozid bog‘lari

Amilopektin

Umuman turli xil o‘simlik tugunaklari va urug‘lari tarkibidagi kraxmal zarrachalarining hajmi va shakli bir xil emas.



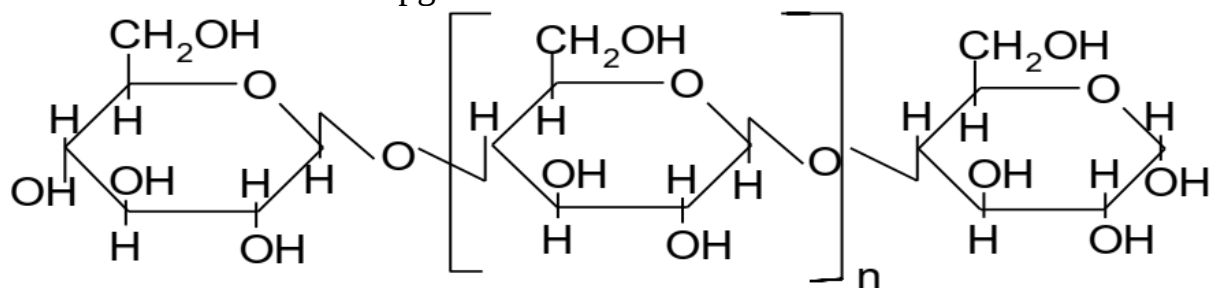
Kraxmal

Kraxmal ancha murakkab tuzilishga ega yuqori molekulali birikma bo'lib, suvda erish natijasida kolloid eritmalar hosil qiladi. Ular fermentlar yoki kislotalar ta'sirida gidrolizlanib, oldin kraxmalga nisbatan ancha soddaroq tuzilishga ega bo'lgan oraliq birikmalar, ya'ni dekstrinlar (amilodekstrin, eritrodekstrin, maltodekstrin) hosil qilib, oxirida maltoza, u esa ikki molekula glyukozaga parchalanadi. Dekstrinlar yod ta'sirida xar xil rang berish xususiyatiga ega.

Glikogen -bu hayvon organizmi uchun zahira holatidagi uglevod bo'lib, organizmda asosan glyukozadan sintezlanib jigarda (20%) va mushak to'qimalarida (4%) to'planadi. Kimyoviy tuzilishi va molekulyar og'irligi jihatidan amilopektinga yaqin bo'lgan uglevoddir

Glikogen quruq holatda oq amorf poroshok modda bo'lib, uning suvdagi eritmasi yod ta'sirida qizil qo'ng'ir rang berish xususiyatiga ega. U hayvon organizmida fermentlar ta'sirida tezda gidrolizlanib, oldin dekstrinlar, maltoza va glyukozaga aylanadi, so'ngra fosforillanib modda almashinuv jarayonida ishtirok etadi.

Kletchatka (sellyuloza) —bu o'simlik hujayralari devorining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadigan maxsus polisaxariddir. Uning tarkibi bir necha ming β -D-glyukopiranoza molekulalari qoldiqlarining bir-biri bilan (1—4) glyukozid bog'lari bilan birikishidan tashkil topgandir.



tsellyuloza

O'simliklarda selluloza doimo gemisellyuloza, lignin, piktin kabi birikmalar bilan aralashma holatida uchraydi. U

sanoatda yog'ochni qayta ishlaydigan eng asosiy xomashyo hisoblanadi. Yog'ochni yuqori harorat va bosim ostida ishqorlar hamda kalsiy bisulfat tuzlari

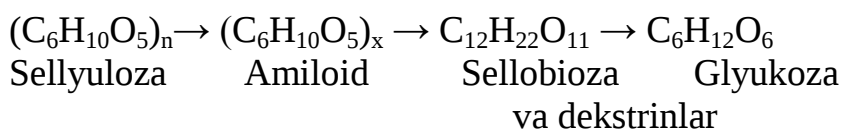
ishtirokida qayta ishlash natijasida sof tolasimon holatdagi selluloza ajratib olinadi.

Sellyuloza molekulasiidagi β -D- glyukopiranoza halqalari uzun zanjirlar holatida birikkan bo'lib, Shu zanjirlar o'zaro vodorod bog'lari yordamida birikib boylamalar hosil qilib uzun tolalarga aylanib ketadi va katta mustahkamlik hosil qiladi.

Paxta tolasining (95—98%), somonning (40—60%), o'simlik bargi va yog'och qismining (40—50%) tarkibiy qismi kletchatkadan iborat.

Toza kletchatka hidsiz, mazasiz tolasimon tuzilishga ega bo'lgan birikmadir. U suvda, ko'pgina organik erituvchilar va kislotalar ta'sirida erimaydi. U faqat Shvetsar reaktivi ta'sirida $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$ va ayrim maxsus erituvchilardagina eriydi.

Kletchatka mineral kislotalar ishtirokida uzoq muddatgacha qizdirilganda, u gidrolizlanib, oldin amiloid birikmalarga, keyin disaxarid sellobiozaga va oxiri glyukozaga qadar parchalanadi. Uni quyidagicha ifodalash mumkin.



Sellyuloza molekulasini ko'pgina ximiyaviy birikmalarning ta'siriga chidamlidir. Hayvonlarning ovqat hazm qilish organlaridagi fermentlar ham kletchatkani (sellyulozani) parchalay olmaydi. Hazm organlarida joylashgan mikroblarning fermentlarigina sellulozani quyi (mayda) molekulali yog' kislotalariga (sirka, moy, sut hamda propion kabi) hamda gaz holatidagi oddiy (vodorod, metan, karbonat angidrid gazi kabi) birikmalarga parchalanadi.

Turli xil o'simliklarning kletchatkasi molekulalar og'irliklari jihatidan farq qiladi. Ularning molekulalar og'irliklari ham aniq belgilanmagan. Chunki ularning molekulalar og'irliklari ularni qayta ishlanib sof holatda hosil qilish yo'llariga, Sharoitiga hamda selluloza molekulasini tashkil etishda qatnashgan glyukopiranoza qoldiqlarining soniga bog'liqdir. Ularning soni esa hosil qilish Sharoitiga qarab o'zgarishi mumkin.

O'simlik va yog'ochlarni qayta ishlash natijasida ajratib olingan sellulozaning molekulalar og'irligi 1 0000 000- 20000 000 ga qadar oraliqlarda bo'lishligi ma'lum.

Hozirgi davrda sellulozaning sirka, azot va boshqa kislotalar bilan birikib hosil qilgan viskoza, piroksilin, nitrokletchatka kabi murakkab efirlari texnik jihatdan katta ahamiyatga ega bo'lib, sanoatda keng ko'lamda ishlatilib kelinmoqda.

Inulin — bu ham yuqori molekulali polisaxarid bo'lib georgina, zemlyanika, yeryongoq kabi o'simlik tugunaklari tarkibida keng tarqalgan. U o'simliklar uchun zahira oziqaviy modda bo'lib, tarkibi - β - fruktofuranoza molekulasini qoldiqlarining o'zaro 1,4 holatda birikishlaridan tashkil topgan. Inulin iliq suvda juda yaxshi erish va spirt ta'sirida cho'kmaga tushish xususiyatiga ega. Kislotali muhitda gidroliz qilinganda monosaxaridlarning vakili fruktozaga qadar parchalanish xususiyatiga ega. Molekulalar og'irligi 5000—6000 ga qadar bo'ladi. Yod ta'sirida rang bermaydi.

GETEROPOLISAXARIDLAR

Bular yuqori molekulyar uglevodlar bo'lib, tarkiblari turli xil monosaxarid va uning hosilalaridan tashkil topgan. Ularning molekulasiga azot asoslari va organik kislotalar ham birikib kelgan bo'ladi.

Geteropolisaxaridlarga asosiy vakil qilib mukopolisaxaridlarni ko'rsatish mumkin. Mukopolisaxaridlar oqsillar bilan ancha mustahkam birikkan polisaxariddir. Bularning molekulasida geksozamin, glyukuron kislotalar, turli xil geksoza qoldiqlari, sulfat va sirka kislotalar ham uchraydi.

Hayvon organizmlarida ular asosan birlashtiruvchi to'qima va hujayralararo Shilliq moddalarning tarkibiga kiradi. Mukopolisaxaridlarning eritmali ham yumshoq ShilimShiq moddaga aylanadi (lotincha— mucoz—ShilimShiq ma'nosini anglatadi).

Har xil bezlar tomonidan ishlab chiqiladigan Shira va Shilliq moddalar tarkibida hamda qon zardobining tarkibida ham mukopolisaxaridlar uchraydi.

Gialuron kislota — mukopolisaxaridlarning tabiatda juda keng tarqalgan va yaxshi o'rganilgan vakilidir. Uning molekulasida bir qancha glyukuron kislotasining qoldiqlaridan hamda asetilglyukozamindan tashkil topgan. Bu kislota ham yuqori molekulyar birikma bo'lganligi sababli aniq bir tuzilish formulasi yo'q.

Hayvon organizmida bu kislotaning biologik ahamiyati Shundan iboratki, u birlashtiruvchi to'qima va hujayralar orasida sementlovchi, bir-biriga yopishtiruvchi modda vazifasini o'taydi. Organizmga zaharli ta'sir qiladigan har xil moddalarning to'qimalar orqali o'tishiga qarshilik qiladi.

Bu kislota organizmida birlashtiruvchi to'qimalar tarkibida, ko'zning oynasimon qismida va ba'zi bakterial hujayralar tarkibida ko'p miqdorda uchraydi.

Xondriatinsulfat kislota ham yuqori molekulyar birikma bo'lib, uning tarkibiga galaktozamin, glyukuron kislota, sirka kislota va sulfat kislotasi kirishi uni gidrolizlash natijasida aniqlangan. Bu kislota ham gialuron kislotasiga o'xshash birlashtiruvchi to'qima, tog'aylar, arteriya va traxeyalarning devorlari hamda teri tarkibida ko'p uchraydigan murakkab tuzilishga ega bo'lgan polisaxariddir.

Xondriotin sulfat kislotasining bir nechta (A, V, S) tiplari ma'lum bo'lib, ular biri ikkinchisidan molekulasiga birikish joylariga qarab farq qiladi.

Geparin — mukopolisaxaridlar orasida eng soddasi bo'lib, u to'qimalarda oqsil moddalar, ferment hamda uglevodlar bilan kompleks birikmalar hosil qilgan holatda uchraydi. U to'liq gidrolizlanganda gialuron kislota, glyukozamin, atsetat va sulfat kislota hosil qiladi. Geparin tarkibidagi sulfat kislotasining qoldig'i faqatgina gidroksil funksional guruhiga birikib qolmay, sulfamin holatida ($-NH \cdot SO_2OH$) aminoguruhga ham birikib kelgan bo'ladi.

Geparin hayvon organizmi turli to'qima va organlari tarkibida uchraydi. Ayniqsa jigar geparinga boy manba hisoblanadi. Uning nomi ham (lotincha hepar—jigar degani) Shundan olingan.

Geparinning biologik ahamiyati Shundan iboratki, u qonning tomirlarda ivib qolishiga to'sqinlik qiladi. Tibbiyotda u qon quyishda stabillovchi (ivishdan saqlovchi) modda sifatida keng qo'llaniladi.

4. Uglevodlarning me'da-ichak yo'llarida monosaxaridlarga qadar parchalanishi va hazm bo'lishi

Hayvon organizmi tomonidan iste'mol qilinadigan o'simlik ozuqa mahsulotlarining asosiy qismi uglevodlardan tashkil topgan. Bularning ko'p qismi polisaxaridlar (kletchatka, kraxmal, glikogen), disaxaridlar (saxaroza, laktoza) va oz miqdorda monosaxaridlardan iboratdir.

Lekin Shunga qaramasdan hayvon organizmida uglevodlarning foiz miqdori juda oz, ya'ni 1,5-2% ni tashkil etadi.

Organizmida uglevodlarning miqdori oz bo'lishiga qaramasdan organizm uchun kerak bo'lgan energiyaning asosiy qismi, ya'ni 50-60% Shularning oksidlanishlari natijasida hosil bo'ladi.

Ozuqa tarkibidagi di- va polisaxaridlar ovqat hazm qilish organlarida fermentlar ta'sirida monosaxaridlarga qadar gidrolizlanadi va qonga faqat glyukoza Shaklida so'riladi.

Bir va ko'p kamerali hayvonlarda karbonsuvlarning hazm bo'lishi va so'rilishi bir-biridan farq qiladi. Bir va ko'p kamerali hayvonlarda ham ozuqa tarkibidagi uglevodlarning hazm bo'lishi og'iz bo'shlig'idan, ya'ni so'lak tarkibidagi amilaza va maltaza fermentlarining ta'sirida boshlanadi. So'lak tarkibidagi amilaza va maltaza fermentlarining aralashmasi maxsus nom bilan ptialin ham deb yuritiladi. (Bu fermentlar odatda pH 6,7-7,8 bo'lganda maksimal aktiv bo'ladi.) Uglevodlarning og'iz bo'shligida hazm bo'lishi uzoq davom etmaydi, chunki ozuqa og'iz bo'shlig'ida oz muddatda saqlanib, keyin tezda so'lak va Shilliq moddalar bilan birgalikda me'da-ichak yo'llariga o'tkazib yuboriladi.

So'lak tarkibida uch xil, ya'ni α , β , γ holatdagi amilazalar uchraydi. Bulardan faqatgina α -amilaza murakkab tuzilishga ega bo'lgan Shakarli moddalardagi ichki α - 1,4 glyukozid bog'larni parchalaydi. Bu fermentning ta'sirida ozuqa tarkibidagi kraxmalning bir qismi maltozaga qadar gidrolizlanadi. Maltoza maltaza fermentining ta'sirida glyukozaga aylanadi.

Kraxmal molekulasida ancha murakkab tuzilishga ega bo'lganligi, ya'ni amiloza va amilopektindan tashkil topganligi sababli amilaza kraxmalni to'lig'icha gidrolizlay olmaydi. U to'g'ri zanjir holatida birikkan amilozadagi glyukopiranoza molekulalari orasidagi 1,4-glyukozid bog'larini parchalash xususiyatiga ega. Tarmoqlangan tuzilishga ega bo'lgan amilopektin molekulasidagi 1,6-glyukozid bog'larini esa maxsus amilo 1,6-glyukozidaza fermenti parchalash qobiliyatiga ega.

Ozuqa tarkibidagi uglevodlar og'iz bo'shlig'idan qizilo'ngach orqali oshqozonga o'tadi. Bu yerda amilaza va maltaza fermentlarining ta'siri yo'qoladi. Chunki bu yerda muhit kislotali, ya'ni pH=1,5-2 dir. Uglevodlar oshqozonda hech qanday o'zgarishga uchramaydi, bu yerda uglevodlarni parchalovchi ferment yo'q. Faqatgina cho'chqaning me'da Shirasi tarkibida amilaza fermenti bor.

Oshqozonda o'zgarishga uchramagan uglevodlar 12 barmoqli ichakka o'tadi va bu yerda barcha murakkab tuzilishga ega bo'lgan uglevodlar me'da osti bezi Shirasi tarkibidagi fermentlar ta'sirida tegishli tarkibiy qismlarga parchalanadi,

Me'da osti bezi Shirasi tarkibida maltozani ikki molekula glyukozaga qadar parchalovchi maltaza saxarozani glyukoza va fruktozaga qadar parchalovchi

saxaraza, laktozani glyukoza va galaktozaga qadar gidrolizlovchi laktaza kabi fermentlar ham bordir.

Lekin qishloq xo'jalik hayvonlarining oziqlanishida asosiy o'rin tutadigan kletchatka (sellyuloza) hayvon organizmi me'da-ichak yo'llari Shiralarining fermentlari ta'sirida parchalanmaydi. Buning asosiy sababi Shundaki, birinchidan bir kamerali hayvonlarning hazm qiluvchi Shiralari tarkibida kletchatkani parchalovchi selluloza fermenti yo'q, ikkinchidan, bu polisaxarid tarkibida glyukoza molekulalari bir-birlari bilan glyukozid bog'lari bilan emas, balki glyukozid bog'lari yordamida birikkandir. Bunday boshqacha stereoizomerik konfiguratsiyali bog'lanish α -amilazani β - glyukozid bog'larni parchalay olmasligidan dalolat beradi.

Kletchatka tarkibidagi bunday glyukozid bog'lar faqatgina ko'p qorinli hayvonlarning katta qornidagi mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqiladigan fermentlar ta'sirida parchalanishi mumkin.

Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda kletchatkaning parchalanishiga bir qancha omillar ta'sir qiladi. Muhim omillardan biri Shuki, o'simlik hujayralarida lignin moddasi hosil bo'ladi. Bu modda kavsh qaytaruvchi hayvonlarning ovqat hazm qilish yo'llarida parchalanmaydi. Yosh o'simliklarning hujayralarida lignin moddasi oz bo'ladi. Shuning uchun bunday kletchatkalar to'liq parchalanmaydi.

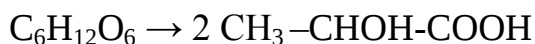
Ayrim tajribalar Shuni ko'rsatadiki, katta qorinda ma'lum bir miqdorda yengil parchalanuvchi (kraxmal va oddiyroq Shakarlar) uglevodlarning va azotning bo'lishi kletchatkaning parchalanishiga yordam beradi. Chunki katta qorindagi mikroblar o'z tanalarini qayta tiklash uchun azotli moddalarga muhtojdirlar.

Ovqatga kobalt, temir, magniy va mis kabi mikroelementlarni qo'shish kletchatkaning hazm bo'lishini kuchaytirishi aniqlangan. Shu sababli katta qorindagi mikroblar uchun normal Sharoit yaratib doimo ovqat tarkibiga yengil hazm bo'luvchi uglevodlar, azotli moddalar va mikroelementlar qo'shib berilishi kletchatkaning tarkibiy qismlarga parchalanishiga katta yordam ko'rsatadi.

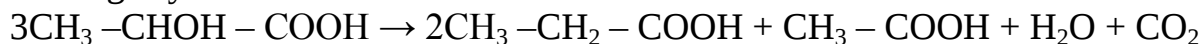
Ko'p qorinli hayvonlarda uglevodlar hazm bo'lishining o'ziga xos xususiyati bo'lib, ularda di- va polisaxaridlar, ayniqsa kletchatka katta qorinda yashovchi mikroorganizmlardagi fermentlar ta'sirida monosaxaridlarga qadar gidrolizlanadi. Hosil bo'lgan monosaxaridlar katta qorindagi mikroorganizm fermentlari ta'sirida kislotali achishga uchraydi. Glyukozaning achishi natijasida turli xil organik kislotalar aynan sirka, propion, sut, moy, valerian, yantar va kapron kislotalari hosil bo'ladi.

Katta qorindagi aralashma tarkibida sirka, propion va moy kislotalarining miqdori boshqa kislotalarga nisbatan doimo ko'pdir. Umumiy hosil bo'lgan kislotalarning 60% i sirka, 20% i propion va 15% i moy kislotalariga to'g'ri keladi. Bu uchchala kislota ham o'ziga xos hidli bo'lganliklari sababli ularni "uchuvchi yog' kislotalari" degan umumiy nom bilan yuritiladi. Qolgan kislotalarning miqdori juda ozdir. Bu kislotalarning hammasi ham organizmga so'rilib, faqat uglevodlarning achishi natijasida hosil bo'ladigan karbonat angidrid, metan va vodorod gazlari ajratib chiqaradi.

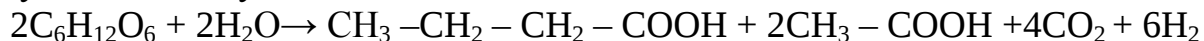
Glyukozadan sut va uchuvchi yog' kislotalarining hosil bo'lishini quyidagi reaksiyalar asosida ko'rish mumkin.



Hosil bo'lgan sut kislotasi mikroorganizm fermentlari ta'sirida propion kislotasiga aylanadi.



Glyukozadan moy kislotasi ham hosil bo'lishi mumkin:



Bu reaksiyalarning ikkalasida ham oxirgi mahsulot sifatida sirka kislotasi hosil bo'lishini ko'rish mumkin. Shuning uchun ham katta qorinda uning miqdori boshqa kislotalarga nisbatan ko'pdir.

Bir sutkada qoramollarning katta qornida 3-3,5 l ga qadar uchuvchi yog' kislotalari hosil bo'lishi ma'lum. Lekin Shunga qaramasdan, katta qorinda aralashma muhiti pH=6,7-6,8 dan oshmaydi, chunki katta qoringa so'lak bilan birga kuniga 350-400 ga qadar K va Na ning karbonat va bikarbonat tuzlari tushadi. Bu tuzlar uchuvchi kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, katta qorinda pH ning barqaror bo'lishini ta'minlaydi. Qonga Shimilgan sirka kislotalardan asosan yog' tarkibiga kiruvchi yog' kislotalar sintezlanadi. Qonga so'rilgan propion kislotasi esa hayvon organizmida glyukoza sintezlanishida ishtirok etadi.

Umuman kavsh qaytaruvchi hayvonlar uchun uchuvchi yog' kislotalarining hosil bo'lishi nihoyatda katta ahamiyatga ega, chunki ular hayvon organizmi uchun asosiy energiya manbai bo'lib xizmat qiladi.

Uglevodlarning parchalanishi, mahsulotlarining so'rilishi

Ozuqa tarkibidagi di- va polisaxaridlarning gidrolizlanishi natijasida va sof holatdagi monosaxaridlardan me'da-ichak yo'llarida glyukoza, fruktoza, mannoza va galaktozalar hosil bo'ladi. Umuman murakkab Shakarsimon moddalar (saxaroza, maltoza, laktoza, kraxmal, sellyuloza) ning Shakarsimon moddalarga qadar parchalanganidan keyingina ularning so'rilishi uchun imkoniyat yaratiladi. Hosil bo'lgan oddiy Shakarsimon moddalarning me'da-ichak yo'llarida so'rilish tezligi ham bir xil emas. Ulardan fruktoza, galaktoza va mannozalar ichak devorlaridan so'rilish oldidan fosforli birikmalar hosil qilib, ichak devorlaridan Shimilayotganda ular glyukozaga izomerizatsiyalanadi va ichak vorsinkalarining kapillyarlari orqali faqat glyukoza holatidagina qon tomirlari sistemasiga Shimilib, qon oqimi bilan birga birinchi navbatda jigarga boradi.

Jigar va muskul to'qimalarida, ayrim murakkab fermentlarning ishtirokida fruktozaning katta tezlik bilan glyukozaga aylanishi mumkin ekanligi ham aniqlangan.

Ichak devorlarida galaktozaning glyukozaga aylanishi ham deyarli Shu bosqichlarda o'tib, unda ATF, UDF, galaktokinaza va fosfataza fermentlari ishtirok etadi. Umuman monosaxaridlar oddiy diffuziya hodisasi natijasidagina emas, balki hazm organlaridagi Shilliq parda hujayralarining faol ishlashi evaziga so'rilishga uchraydi.

Qon tarkibidagi qand miqdorining o'zgarishi va uning idora etilishi

Glyukoza - qonning doimiy tarkibidagi qismi hisoblanadi. Qon tarkibida glyukoza miqdorining doimo bir me'yorda saqlanishi hayvon organizmi normal holatda bo'lishini va unda turli xil fiziologik jarayonlarning to'g'ri yo'nalishda o'tishini ta'minlaydi.

Me'da-ichak yo'llarida uglevodlarning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan monosaxaridlarning (glyukoza) ichak vorsinkalari kapilyar darvoza venasidagi miqdori o'zgarib turadi. Ovqat paytida va ovqat yeb bo'lingan zahoti darvoza venasidagi qon tarkibida glyukoza miqdori oldingiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Buyrak venasi qoni tarkibida esa ancha oz bo'ladi. Bu ichak devorlari orqali so'rilgan glyukoza birinchi navbatda darvoza venasiga o'tganligidan dalolat beradi. Umuman darvoza venasi qonidagi qand miqdori ovqatdagi uglevodlar miqdoriga qarab o'zgarib turadi.

Organizmda to'qimalar tomonidan glyukozaning doim iste'mol qilinib turishiga va ichakdan glyukozaning vaqt-vaqti bilan kelib turishiga qaramasdan, turli xil qishlok xo'jalik hayvonlari qonining tarkibida glyukozaning miqdori doimiydir, ya'ni 100 ml konda 80 mg% dan 120 mg% gacha atrofida bo'ladi. Sovuq qonli hayvonlarning qonida esa unga nisbatan ancha oz ekanligi aniqlangan. Qondagi to'qimalar iste'mol qilayotgan glyukozaning o'rnini jigardan qonga o'tayotgan glyukoza qoplab turadi. Shuning uchun ham qon tarkibidagi glyukoza miqdori doimiy saqlanib turadi. Bu jarayonda jigarning roli katta ekanligini ko'rish mumkin. Jigari olib tashlangan mollar qonidagi glyukozaning miqdori kamayib ketib, og'ir kasallikka yo'liqishi buning dalilidir. Muskul to'qimalarida glikogenning (glyukozaga aylanuvchi modda) miqdori yetarli bo'lgan taqdirda ham bu kasallik davom etadi.

Qon tarkibidagi qand miqdorining normada saqlanishini markaziy nerv sistemasi gormonlar orqali boshqaradi. Organizmdagi turli to'qima hujayralarida qand moddasiga muhtojlik sezilganda markaziy nerv sistemalariga impulslar kela boshlaydi. Markaziy nerv sistemasida vujudga keladigan qo'zg'alish orqa miyadagi nerv yo'llari orqali tez tarqalib, simpatik nerv sistemasi bo'ylab jigarga yetib keladi. Nerv sistemasining qo'zg'alishi natijasida jigardagi glikogenning bir qismi glyukozaga qadar parchalanib, qonga o'ta boshlaydi. Natijada qondagi glyukozaning miqdori orta borib, tegishli to'qima hujayralarining qand moddasiga bo'lgan muhtojligi qondiriladi.

Ko'pgina tekshirishlar Shuni ko'rsatdiki, markaziy nerv sistemasi faqat jigarga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatish yo'li bilan emas, balki ayrim endokrin bezlarining ish faoliyatlariga ta'sir etish yo'li bilan ham qondagi glyukoza miqdorini idora etadi.

Endokrin, ya'ni ichki sekretiya bezlari tomonidan ishlab chiqilib, uglevodlar almashinuvini rag'batlantiradigan gormonlardan adrenalin, insulin, glyukagon, gipofiz bezlari va tiroksin kabilarni ko'rsatish mumkin.

Buyrak usti bezining mag'iz qavatida ishlab chiqiladigan adrenalin gormoni qon orqali jigarga borib, unda glikogen moddasini parchalanishini kuchaytiradi. Markaziy nerv sistemasining kuchli qo'zg'alishi, qonga ko'p miqdorda adrenalin qo'shilishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida qonda glyukoza miqdorining ortishiga sababchi bo'ladi.

Jigarda glikogenning parchalanish funksiyasi o'zgarishi natijasida qonda glyukoza miqdorining ortishiga giperglikemiya deb, qand miqdorining kamayib ketish jarayonini esa gipoglikemiya deb ataladi. Hayvon organizmida uglevodlar almashinuvining idora qilinishida me'da osti bezi faoliyatining, ya'ni unda ishlab chiqiladigan insulin va glyukogon gormonlarining ahamiyati ham kattadir. Insulin uglevodlar almashinuviga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Insulin yetishmay qolganda qonda glyukoza miqdori normadan oshib ketadi (giperglikemiya) hamda siydikka qand moddasi o'ta boshlab (glyukozuriya) "qandli diabet" kasalligi paydo bo'ladi. Organizmga insulin gormoni ortiqcha yuborilganda, qondagi glyukoza miqdori keskin kamayib ketib, gipoglikemiya yuz beradi.

Glyukagon gormoni esa glikogenning jigarda parchalanish jarayonini kuchaytiradi, ya'ni giperglikemiyaning vujudga keltiradi. Ta'siri insulin ta'siriga qarama-qarshi bo'lib, adrenalning o'xshashidir. Shu bilan birgalikda glyukagon adrenalning o'xshash jigardagi faol holatda bo'lmagan fosforilazani faol fosforilazaga aylantirishga yordam beradi.

Uglevodlar almashinuvida jigarning roli

Me'da-ichak yo'llarida ichak vorsinkalarining kapilyarlari orqali qonga so'rilgan monosaxaridlar (glyukoza) qonning yo'nalishi bilan avvalo jigarga boradi va unda tegishli o'zgarishlarga uchraydi. Jigar uglevodlarning modda almashinuv jarayonida xizmat qiladigan eng muhim organlardan biridir. U har xil uglevod bo'lmagan moddalar va glyukozadan glikogenning sintezlanish jarayonini ta'minlaydi.

Jigar tarkibidagi glikogenning miqdori ozuqaning tarkibi va ovqatlanish rejimiga bog'liqdir. Jigarda sut kislotasi, glitserin, turli xil aminokislotalar (alanin, tirozin, fenilalanin, serin, sistein, valin, izoleysin, arginin, asporagin va glyutamin kislotalari kabilar) glikogen sintezlanishida ishtirok etadilar. Ozuqa tarkibida oqsilli moddalarning yetarli bo'lishi va ularning parchalanish mahsulotlari jigarda glikogen sintezlanishining asosiy omilidir. Lekin Shunga qaramasdan jigardagi glikogenning asosiy qismi qon tarkibidagi glyukozadan sintezlanadi. Jigarda o'zgarishga uchramagan glyukozaning bir qismi har doim katta qon aylanish doirasiga tushib, barcha hujayralarga tarqaladi va oksidlanish jarayoniga yo'liqib, organizm ehtiyoji uchun sarflanadigan energiyaga aylanadi.

Pirouzum kislotasining oksidlanib ATF va sut kislotasiga aylanishi va ulardan glikogenning sintezlanish jarayoni ham jigarda o'tadi.

Hozirgi vaqtda glikogenning jigarda glyukozadan sintezlanish mexanizmi to'liq o'rganilgan. Jigarning hujayralariga so'rilib o'tgan qondagi glyukoza maxsus fermentlar (geksokinaza va glyukokinaza) ishtirokida, ATF ta'sirida fosforillanish jarayoniga uchrab, glyukoza-6 fosfatga aylanadi. Bu esa o'z navbatida fosfoglyukomutaza fermenti ta'siri ostida glyukoza-1 fosfatga aylanib, to'g'ridan-to'g'ri glikogen sintezlanishida qatnashadi.

Organizmning fiziologik holati hamda to'qima va hujayralarning glyukozaga bo'lgan ehtiyojiga qarab, jigarda zahira glyukoza shaklida to'planib turgan glikogen qaytadan glyukozaga parchalanadi. Bu jarayon faqatgina jigarda bo'ladigan maxsus fermentlar ishtirokida amalga oshadi. Shuning uchun ham jigarni vaqt-vaqti bilan qonni glyukoza bilan ta'minlab turuvchi organ deb

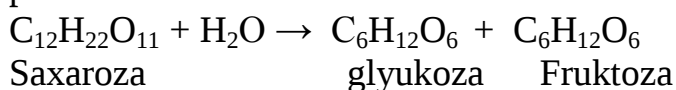
hisoblash mumkin. Boshqa organlar esa o'z navbatida qondagi Shu glyukoza hisobidan ta'minlanib turadi.

5. Hujayralarda glyukozadan glikogenning sintezlanishi hamda uglevodlarning anaerob va aerob Sharoitda oksidlanishi

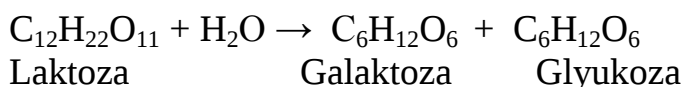
Qishloq xo'jalik hayvonlari ozuqalarining asosiy tarkibiy qismini (o'rtacha 70—80%) uglevodlarning vakillari tashkil etadi. Ma'lumki, uglevodlar kimyoviy tarkiblariga ko'ra uchta katta guruhga, ya'ni monosaxaridlar, oligosaxaridlar va polisaxaridlarga bo'lib o'rganiladi.

Monosaxaridlarning ba'zi vakillari (asosan glyukoza) yilning yoz va kuz fasllarida juda oz miqdorda mevalar, poliz ekinlari qoldiqlari orqali iste'mol qilib turiladi. Iste'mol qilingan monosaxaridlar hazm qiluvchi organlarda hech qanday o'zgarishga uchramasdan, ingichka ichak devorlari orqali qonga so'riladi.

Oligosaxaridlarning vakillari bo'lgan disaxaridlardan saxaroza va laktozalar odam va hayvon ozuqalarining ma'lum bir qismini tashkil etadi. Saxarozani hayvonlar (ko'pincha qoramollar) ozuqabop lavlagilar orqali iste'mol qiladi. Ozuqabop lavlagi tarkibida 9—10% atrofida saxaroza bo'ladi. Disaxarid laktozani hayvon bolalari o'z ona sutlari orqali hayotining dastlabki kunlari iste'mol qiladi (sigir sutida 5—7% gacha laktoza bo'ladi). Iste'mol qilingan saxaroza o'n ikki barmoqli ichak Shirasidagi saxaraza fermenti ta'sirida glyukoza va fruktozalarga parchalanadi.



Iste'mol qilingan laktoza ham o'n ikki barmoqli ichak Shirasidagi laktaza fermenti ta'sirida galaktoza va glyukozalargacha parchalanadi.



O'n ikki barmoqli va ingichka ichak Shiralari yoki qon kuchsiz ishqorli muhitga ega bo'lganligi tufayli (pH=7,5—8,3) monosaxaridlar bir-birlariga keto-yenol oraliq birikma orqali o'tadi. Ular ichaklarda yoki qonga o'tganidan keyin barcha geksozalar (fruktoza, mannoza kabilar) glyukozaga aylanadi. Shuning uchun ham qon tarkibida asosan glyukoza bo'ladi. Hayvonlar polisaxaridlar vakillaridan asosan kraxmal va kletchatka yoki sellyulozani iste'mol qiladilar. Kraxmalni omixta yem yoki bevosita g'allasimonlar urug'lari (arpa, suli, javdar kabilar) orqali iste'mol qiladilar. Bular tarkibida o'rtacha 60—65% kraxmal bo'ladi. Kraxmal molekullari ba'zi hayvonlarning og'iz bo'shlig'i so'laklari tarkibidagi amilaza fermenti ta'sirida disaxarid maltozagacha, keyin esa ular glyukozagacha to'liq parchalanadi.

Kraxmalning gidrolizlanishidan hosil bo'lgan glyukozalar ham asosan ingichka ichak devorlari orqali qonga so'riladi.

Ozuqa mahsulotlaridan qonga Shimilgan glyukoza qon oqimi bilan barcha hujayra va to'qimalarga tarqalib, u yerda kislorodsiz (anaerob) muhitda hamda kislorodli (aerob) muhitda oksidlanish jarayoniga yo'liqib, oxiri CO₂ va H₂O ga

qadar parchalanadi. Bu vaqtda ko'p miqdorda energiya ajralib chiqib, Shu organizmning ehtiyoji uchun sarflanadi.

Bu ajralib chiqqan energiya fotosintez jarayonida Shakarli moddalarning sintezlanishi uchun quyosh energiyasidan olingan zahira energiyadir. Chunki har bir molekuladan. glyukoza sintezlanishi uchun 6,82 kkal quyosh energiyasi sarflanadi.

Barcha odam va hayvon qonlari tarkibida glyukoza miqdori doimiy bo'ladi. Masalan, qoramol va qo'y kabilarning qonida Xegedorn-Iyensen usuli bo'yicha 50-60 mg %, 0-Toluidin usuli bo'yicha 3,9-4,5 m mol/l (millimol-litr) glyukoza bo'ladi. Qon tarkibidagi ortiqcha glyukozalar (ozuqalar iste'mol qilgan paytda) markaziy nerv sistemasi boshqaruvi ostida insulin gormoni ta'sirida to'qimalarga o'tkazib turiladi. Qondagi glyukozaning to'qimalarga o'tib turishi organizmlarning holatiga ham bog'liq bo'ladi. Agar organizm hayajonli holatda bo'lsa, ya'ni qo'rqinchga tushish, o'ylanish, stress holatlarida bo'lganda, buyrak usti bezining mag'iz qismi gormoni adrenal birmuncha ko'proq hosil bo'lishi tufayli glyukozaning o'zlashtirilishi qiyinlashadi va hatto jigar va muskullardagi glikogen qaytadan glyukozaga parchalana boshlaydi. Natijada qon tarkibida. glyukoza miqdori ham ko'paya boradi. Stress holatlar uzoq muddat (bir necha kun, oy, yillab) davom etishi va Shu bilan qon tarkibidagi glyukozaning ko'payib borishi natijasida glyukoza siydik bilan ajralib chiqa boshlaydi. Glyukozaning siydik bilan ajralib chiqishini-glyukozuriya yoki bunday holatni qand kasalligi deb ataydilar. Demak, insulin va adrenal gormonlari karbonsuvlarning (glyukozaning) o'zlashtirilishi bo'yicha bir-birlariga qarama-qarshi ta'sirga ega.

Sog'lom organizmlar qonidagi ortiqcha glyukozalar to'qimaga o'tganidan keyin ular organizm ehtiyojiga binoan turlicha sarf bo'ladi yoki parchalanish uchun kerak bo'lmagan qismi jigar va muskullarda glikogenga aylana boshlaydi.

Ehtiyoj tug'ilganda, ayniqsa och qola boshlangan paytlarda, jigar yoki muskullar kabi to'qimalardagi glikogen qaytadan glyukozaga parchalana boshlaydi. Glikogenning parchalanishi ham markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqariladi, ya'ni markaziy nerv sistemada qo'zg'olish vujudga kelishi natijasida ba'zi ichki sekretiya bezlarining (ayniqsa buyrak usti bezi mag'iz qismi, qalqonsimon bez, gipofiz bezi) . gormonlarining hosil bo'lishi ko'paya boshlaydi. Ayniqsa, buyrak usti bezi mag'iz qismining gormoni ta'sirida adenilatsiklaza fermentining faollantirilishi natijasida siklik adenazinmonofosfat hosil bo'ladi, u esa o'z navbatida to'qimalardagi proteinkinaza fermentlarini faollashtiradi. Bu fermentlar esa glikogenning sintezlanishida ishtirok etadigan glikogensintetaza fermentini yoki glikogenning parchalanishida ishtirok etadigan fosforilaza fermentini faollashtiradi, ya'ni ularga bir molekula fosfat kislotasini biriktiradi. Fosforilaza fermenti ta'sirida glikogenning parchalanishi natijasida glyukoza -1-fosfat hosil bo'ladi, u esa fosfomutaza fermenti ta'sirida glyukoza -6- fosfatga aylanadi.

Fosforilaza fermenti passiv, ya'ni B va faol, ya'ni A Shakllarida bo'ladi. Uning passiv (B) holatdan faol (A) holatga o'tishi uchun yuqorida aytilganidek, proteinkinaza fermenti ta'sirida fosforilaza (B) ga fosfat kislotasi biriktirilib u faol,

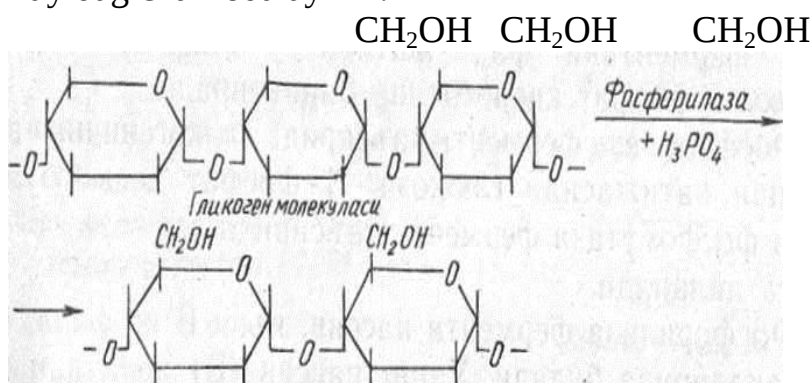
ya'ni fosforilaza (A) ga aylantiriladi va Shu bilan glikogen glyukozagacha parchalanib, qonga chiqadi.

Anaerob oksidlanish glyukoza molekulasidan boshlansa glikoliz, agarda glikogen molekulasidan boshlansa, glikogenoliz deb aytiladi. Glikoliz jarayonida glyukoza molekulasi ATF bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ADF va glyukoza -6-fosfat molekulasini hosil qiladi. Bu fosfoizomeraza fermentining ta'sirida glyukoza-1 fosfatga aylanadi.

Oksidlanishning keyingi bosqichlari esa xuddi glikogenolizdagi glyukoza-1-fosfatning oksidlanishi singari davom etadi.

Uglevodlarning anaerob oksidlanishi

Anaerob oksidlanishdagi glikogenolizning 1-bosqichida glikogen fosforilaza fermentining ta'sirida fosfor kislotasi bilan birikib glyukoza -1-fosfat hosil qiladi. Keyin u glyukofosfoizomeraza fermentining ta'sirida glyukoza -6 fosfatga o'tadi. Bu esa o'z navbatida oksoizomeraza fermentining ta'sirida fruktoza -6- fosfatga aylanib, glikogenolizning birinchi bosqichi tugaydi. Bu jarayonni sxematik xolda kuyidagicha ifodalaymiz:



Гликоген molekulasining qoldig'i →

→ glyukoza – 1- fosfat → glyukoza –6- fosfat → fruktoza – 6- fosfat

Glikogenolizning ikkinchi bosqichida yuqorida hosil bo'lgan fruktoza-6 fosfat ATF bilan reaksiyaga kirishib, ADF va fruktoza 1-6 difosfatga aylanadi. Bu esa aldolaza fermentining ta'sirida glitserin aldegidining 3-fosfati va dioksiaseton fosfat molekulalariga parchalanadi. Izomeraza fermentining ta'sirida hosil bo'lgan dioksiaseton fosfat molekulasi ham glitserin aldegidining 3-fosfatiga aylanadi.

Glikogenolizning 3- bosqichida yuqorida hosil bo'lgan glitserin aldegidining 3-fosfati kodegidraza fermentining ta'sirida fosfor kislotasi bilan reaksiyaga kirishib, 1,3-difosfoglitserin kislotasining faol molekulasini hosil qiladi. Bu birikmada kislorod bilan fosfor kislotasi o'rtasida mikroergik bog' bordir. Kodegidraza (KO) esa qaytarilgan Shaklda (KoH_2) ajralib chiqadi.

Hosil bo'lgan faol molekula ADF bilan reaksiyaga kirishib, glitserin kislotasining 2-fosfati va ATFga aylanadi. Keyin fosfoizomeraza fermentining ta'sirida glitserin kislotasining 3-fosfati, glitserin kislotasining 2-fosfatiga aylanadi. Shu bilan glikogenolizning uchinchi bosqichi tugaydi.

Glikogenolizning 4-bosqichida hosil bo'lgan glitserin kislotaning 2-fosfati yenolaza fermentining ta'sirida, tarkibidan bir molekula suv ajralib chiqishi natijasida faol holatdagi pirouzum kislotasi yenol formasining 2-fosfatiga o'tadi.

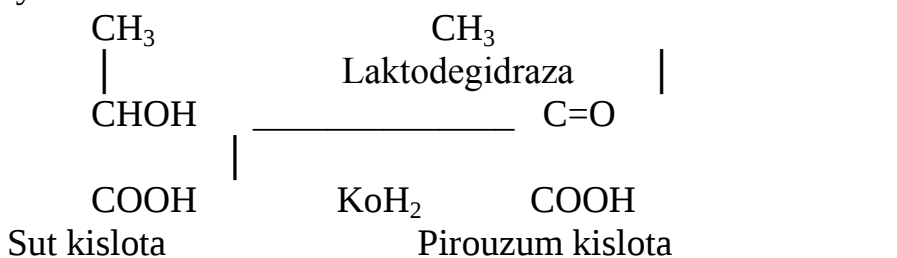
Bu hosil bo'lgan birikma ADF bilan reaksiyaga kirishib, ATF va pirouzum kislotasi hosil bo'ladi. Unga KoH_2 ning ta'sir etish natijasida sut kislotasi hosil bo'lib, anaerob oksidlanish tugaydi.

Uglevodlarning anaerob oksidlanishida bir molekula glyukozadan ikki molekula sut kislotasi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan sut kislotasining bir qismigina aerob oksidlanishga yo'liqib, asosiy qismi esa organizmda glyukozaning qaytadan sintezlanishi jarayonida ishtirok etadi. Shu anaerob reaksiyalarning o'tishi uchun sarflangan har bir ATF hisobiga 3-molekula ATF qayta sintezlanishi ma'lumdir. Har bir ATF molekulasi o'ziga 10 kkal. energiya saqlaydi. Bu energiyalar asosan hayvon organizmining ehtiyoji uchun sarflanadi.

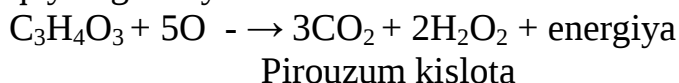
Uglevodlarning aerob oksidlanishi

Bu oksidlanishni qon orqali to'qima hujayralariga kelgan glyukozaning anaerob Sharoitda parchalanishining davomi deb qarash mumkin. Chunki aerob parchalanish glyukozaning anaerob parchalanishdagi barcha bosqichlarni o'tib, pirouzum kislotasi hosil bo'lgandan keyingina davom etadi. Ya'ni uglevodlarning aerob oksidlanishi pirouzum: kislotasidan boshlanadi. Bu jarayon hujayralarning mitoxondriyalarida o'tib, bu yerda uglevodlarning aerob oksidlanishi uchun barcha Sharoit mavjud. Oksidlanish uchun zarur bo'lgan kislorodni oksigemoglobin hujayralarga yetkazib beradi.

Glyukozaning anaerob oksidlanishi natijasida hosil bo'lgan eng so'nggi mahsulot - sut kislotasi ham laktikodegidraza fermenti ta'sirida qaytadan pirouzum kislotasiga aylanadi.

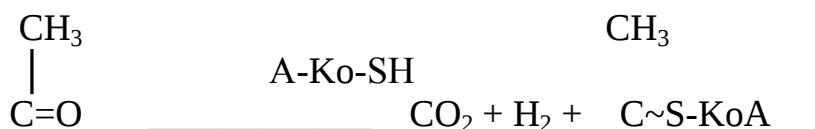


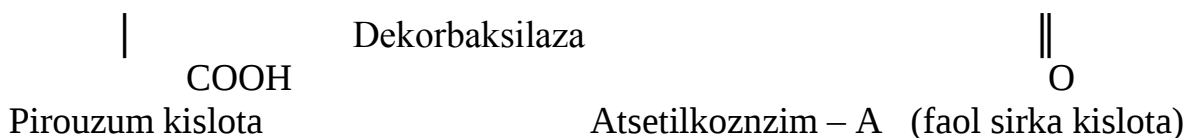
Shundan keyin pirouzum kislotasi oksidlanish jarayoniga yo'liqib, oxiri to'lig'icha CO_2 va H_2O ga qadar parchalanib ketadi va energiya hosil bo'ladi. Pirouzum kislotasining aerob oksidlanish reaksiyasi umumiy yig'indisini quyidagicha yozish mumkin:



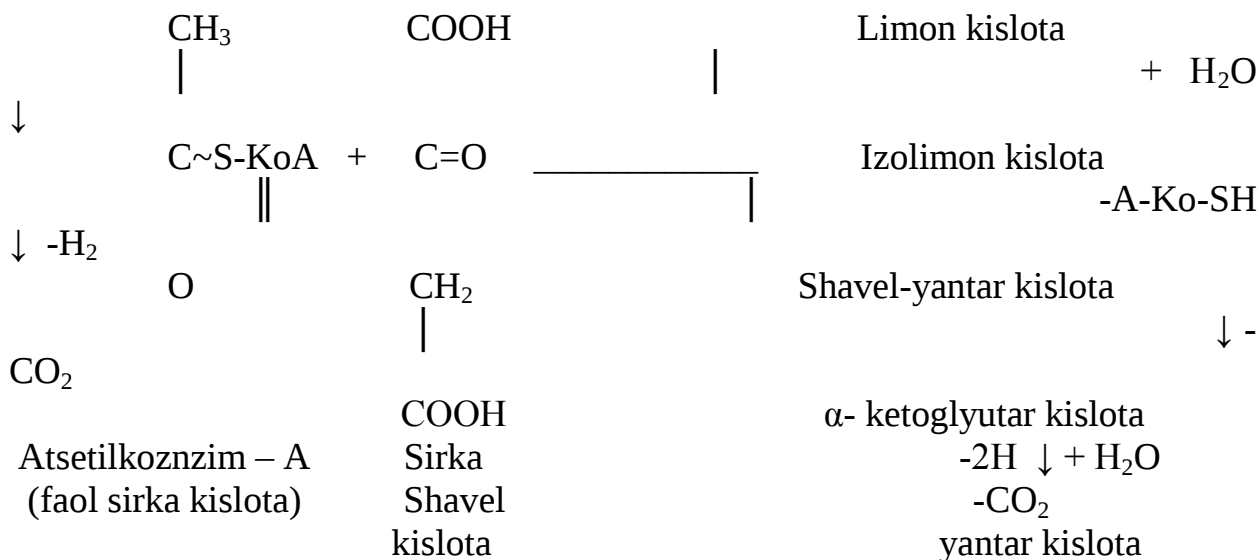
Lekin bu tenglama yordamida pirouzum kislotasining oksidlanishida qanday fermentativ jarayonlar va oraliq mahsulotlar hosil bo'lganligi (asosida) haqida fikr hosil qilish qiyindir. Shuning uchun pirouzum kislotasining oksidlanishi jarayonini soddaroq qilib quyidagi fermentativ reaksiyalar asosida ko'rib chiqamiz:

a) Pirouzum kislotasi koznzim — A (A—Ko—SH) kodegidraza va karboksilaza fermentlarining ishtirokida faol holatdagi asetil koznzim — A ga va CO_2 ga aylanadi.

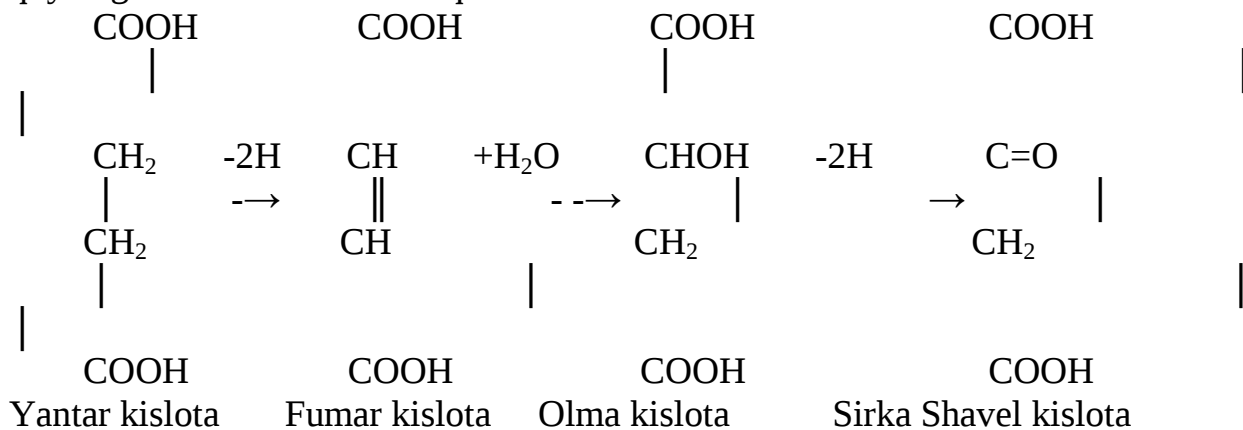




b) Hosil bo'lgan bu birikma sirka — Shavel kislotasi bilan reaksiyaga kirishib, izomeraza, kodegidraza, dekarboksilaza kabi fermentlar ishtirokida quyidagi sxematik reaksiyada ko'rsatilgan mahsulotlarni hosil qiladi:



v) Hosil bo'lgan yantar kislotasi asta-sekin oksidlanish jarayoniga yo'liqib quyidagi mahsulotlarni hosil qiladi:



g) Hosil bo'lgan sirka-Shavel kislotasi qaytadan faol holdagi sirka kislota bilan reaksiyaga kirishib, yuqoridagi barcha sikl qaytadan takrorlanadi.

Krebs halqasida bir molekula pirouzum kislotasi oksidlanganda 15 molekula ATF sintezlanishi ma'lumdir. Bir molekula glyukoza oksidlanganda 30 molekula ATF sintezlanar ekan. Chunki har bir molekula glyukozadan 2 molekula pirouzum kislotasi hosil bo'ladi.

Har bir ATF molekulasida 10 kkal energiya saqlanganligi sababli, oksidlanishning boshqa bosqichlarida hosil qilingan ATFlar e'tiborga olingan taqdirda ham 30 molekula ATF da 300 kkal energiya saqlanadi. Bu energiya organizmdagi turli xil kimyoviy reaksiyalar uchun sarflanadi.

Bu energiya glyukoza molekulasining sintezlanishi uchun fotosintez jarayoni davomida quyosh energiyasidan olgan energiyaning 47% ni tashkil etadi. Bu energiya ATF molekulasida saqlanadi.

6. Muskel to'qimalarida o'tadigan kimyoviy jarayonlar

Muskel to'qimalarida ham uglevodlarning glikogendan (glikogenoliz) yoki glyukozadan (glikoliz) boshlab parchalanish holatlari kuzatilishi ma'lumdir. Bularda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlar ham ikki fazada: anaerob va aerob fazalarda o'tadi. Shu ikkala faza jarayonida ham ko'p energiya ajralib chiqadi. Shu hosil bo'lgan energiya muskullarning ish faoliyati uchun sarflanadi.

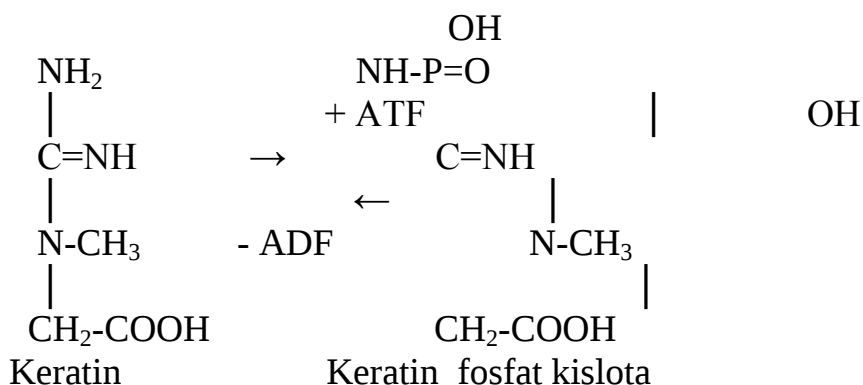
Uglevodlarning anaerob oksidlanishida ATF ishtirok etib, u tarkibiy qismlarga - ADF va fosfor kislotasiga parchalanadi. Hosil bo'lgan fosfor kislota glikogen bilan birikib, undan glyukoza fosfat hosil bo'lishida ishtirok etadi.

Glikogen amilaza fermentining ta'sirida gidrolitik parchalanish xususiyatiga ham ega. Bu paytda oraliq mahsulotlar sifatida dekstrinlar va maltoza hosil bo'ladi. Unga maltaza fermenti ta'sir etib, oxiri glyukozaga qadar parchalanadi.

Anaerob parchalanishning keyingi bosqichida kreatinfosfat kislota tarkibiy qismlarga parchalanadi. Hosil bo'lgan fosfat kislota ADF bilan birikib ATF hosil bo'lishida qatnashadi.

Keyingi bosqichda esa yuqorida hosil bo'lgan geksoza-fosfat va sut fosfat kislotalariga parchalanadi, hamda ma'lum bir miqdorda energiya hosil bo'ladi. Shu energiya hisobiga hosil bo'lgan fosfat kislota kreatin bilan birikib, qaytadan kreatinfosfat birikmasi sintezlanadi va ma'lum miqdorda sut kislota hosil bo'ladi.

Mushak to'qimalarida kreatinfosfat kislotasining parchalanish va qayta sintezlanish hodisasi yuz berib turadi.



Mushaklarda sut va atsetosirka kislotalari aerob parchalanishga yo'liqib, oxiri CO₂ va H₂O hosil qiladi. Sut va atsetosirka kislotalar parchalanishining ma'lum bir bosqichida atsetil — KoA hosil bo'lib, u ham uch karbon kislotalar siklida CO₂ va H₂O ga qadar oksidlanadi.

Sut va atsetosirka kislotalarining aerob oksidlanishi natijasida ajralib chiqadigan energiyaning asosiy qismi ADF dan ATF sintezlanishi uchun sarflanadi. Lekin sut kislotasining hammasi CO₂ va H₂O ga qadar parchalanmay, faqat bir qismigina parchalanadi. Bu reaksiya natijasida ham energiya hosil bo'ladi. Ana Shu hosil bo'lgan energiya hisobiga parchalanmay qolgan sut

kislotasining asosiy qismi yana glikogenning sintezlanishi jarayonida ishtirok etadi.

Mushaklardagi kimyoviy jarayonlar to'g'ri o'tganda ATFning miqdori kamaymaydi. Faqatgina tegishli miqdorda glikogen sarf bo'lib boradi. Mushakda glikogen tanqisligi yuz berganda yog'lar va oqsillar ham parchalana boshlaydi va u energetik manba sifatida sarf bo'lib borishi mumkin.

Uglevodlar almashinuvining boshqarilishi va uning patologiyasi

Ma'lumki, tirik organizmlarda kechadigan barcha jarayonlar markaziy nerv sistemasi va gormonlar tomonidan boshqariladi. Uglevodlar almashinuvi ham asosan ular tomonidan boshqariladi. Fermentlarning faolligi markaziy nerv sistemasi boshqarishi ostida bo'lib, iqlim Sharoitiga, yil fasliga, harorat, bosim, substrat konsentratsiyasi kabi omillarga birmuncha bog'liq. Lekin uglevodlar almashinuviga insulin, adrenalin kabi gormonlar bevosita ta'sir etadi. Insulin gormoni qon tarkibidagi ortiqcha glyukozaning to'qimalarga o'tishida ishtirok etadi, hujayralar membranalarining o'tkazuvchanligini kuchaytiradi. Glikolizda ishtirok etadigan fermentlarning sintezlanishini tezlashtiradi.

Insulin gormonining miqdori qonda o'zgarsa, jumladan kamaysa, qonda glyukoza ko'payib ketib, u siydik bilan chiqa boshlaydi. Glyukozaning qonda ko'payishi adrenalin gormonining organizmdagi miqdoriga ham bog'liq bo'ladi. Adrenalinning miqdori esa organizm holatiga, ya'ni tinch yoki notinchligiga bog'liq bo'ladi. Ayniqsa notinch hollarda uning miqdori organizmda ko'paygan bo'lib, u glyukozaning qondan to'qimaga o'tishiga to'sqinlik qiladi va jigar, muskul kabi glikogenning glyukozaga parchalanishini tezlashtiradi va natijada bu holda ham qonda glyukoza ko'payib ketib, siydik bilan chiqa boshlaydi. Qonda glyukozaning ko'payib ketishini giperglikemiya deyilib, uning siydik bilan chiqishini glyukozuriya yoki qand kasalligi deyiladi.

Qonga o'tgan glyukoza to'liq o'zlashtirilishi uchun organizm, ayniqsa insulin gormonini ishlab chiqaruvchi oshqozon osti bezi sog'lom bo'lishi va organizm salbiy omildan xoli bo'lishi kerak. Qand kasalligi paytida boshqa ba'zi moddalar almashinuvi, ayniqsa yog'lar almashinuvi izdan chiqa boshlaydi, natijada glyukozuriya og'ipPoq hollarda bo'lganda, qonda keton tanachalari ko'payib ketib, ular siydik bilan ajralib chiqa boshlaydi.

Nazorat uchun savollar:

1. Uglevodlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Hayvon organizmida uglevodlar qanday vazifalarni bajaradi?
3. Pentoza va geksozalarning asosiy vakillari va ularning organizm uchun biologik ahamiyati
4. Glyukoza va fruktozaning tuzilishi, ularning bir-biridan farqi nimada?
5. Qanday uglevodlarga polisaxaridlar deb aytiladi?
6. Geteropolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
7. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlarning parchalanishi va so'rilishi qanday amalga oshadi?
8. Qon tarkibidagi qand miqdorining o'zgarishiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?

9. Uglevodlarning almashinuvida jigar qanday rol o'ynaydi?
10. Uglevodlar anaerob parchalanganda qanday oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi?

8-MAVZU: Lipidlar. Hayvonlar organizmida lipidlar va ularning almashinuvi.

REJA:

- 1. Lipidlarning umumiy xususiyatlari va biologik ahamiyati.**
- 2. Neytral yog'lar va lipoidlarning tuzilishi.**
- 3. Hayvonlarning ovqat hazm qilish organlarida yog'larning parchalanishi.**
- 4. Glitserin va yog' kislotalarining oksidlanishi.**
- 5. Keton birikmalar haqida tushuncha.**

Tayanch so'z va iboralar: glitserid, rezerv yog'lar, sovunlanish soni, fosfatid, xolesterin, mum, o't suyuqligi, β -oksidlanish.

1. Lipid va lipoidlar tabiatda tirik organizmlar tarkibida uglevod va oqsillar bilan birgalikda keng tarqalgan organik birikmalar jumlasiga kiradi. Lipidlar qishloq xo'jalik hayvonlari umumiy og'irligining 15—20% ni tashkil etadi. Yaxshi boqilgan cho'chqalarda esa 30% ga qadar bo'lishi ma'lum.

Yog'lar organizmda joylashgan o'rinlariga qarab: protoplazmatik va rezerv yoki zahira yog'lar guruhiga bo'lib qaraladi.

Protoplazmatik yog'lar asosan hujayralarning tarkibiy qismiga kirib, ularning miqdori deyarli o'zgarmas, doimiydir.

Rezerv yoki zahira yog'lar esa teri ostida, yog' depolarida (dumbalarda) va ichak organlar atrofida joylashgan bo'lib, ularning miqdori doimiy emas. Organizm och kolganida yoki biror kasallikka yo'liqqanida bu yog'larning miqdori o'zgarib turadi.

Protoplazma tarkibidagi yog'lar ko'pincha sof holatda emas, balki oqsil moddalar bilan birikkan murakkab birikmalar holatida bo'ladi. Bularga lipoproteidlarni ko'rsatish mumkin.

Lipidlar quyidagi ikki guruhga bo'lib qaraladi: neytral yog'lar va lipoid (yog'simon) birikmalar. O'z navbatida lipoid birikmalar: fosfatidlar, sterin va steridlar, serobrazidlar, ganglozidlar va mumlar kabi kenja guruhlarga bo'lib o'rganiladi. Bu birikmalarning hammasi ham hayvon organizmida o'tadigan biokimyoviy jarayonlarda turlicha rol o'ynaydi.

Masalan: neytral yog'lar hayvon organizmida qurilish materiali sifatida xizmat qilib, organizmning hayotchanligi uchun sarf etiladigan energiya ning 25-30 % i Shu yog'larning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi, ya'ni bir gramm yog' oksidlanganda 9,3 kkal energiya hosil qiladi.

Yog'larning organizmda oksidlanishi natijasida hosil bo'ladigan suvning, ayniksa, cho'lda yashovchi hayvonlarning suvga bo'lgan ehtiyojini qondirishda ahamiyati kattadir.

Teri osti yog'lari esa hayvon organizmini issiq saqlashda termoizolyatorlik rolini o'ynaydi. Ichki organlar atrofini o'rab olgan yog'lar esa organizmni turli xil ta'sirlardan, urilishlardan asraydi. Ozuqa tarkibidagi yog'da eruvchi vitaminlarni

(A, D, E, K) yog‘da erib, qonga Shimiladigan holga kelishida ham yog‘larning roli katta.

Hayvon organizmining hayotchanligi uchun lipoidlar alohida ahamiyatga egadir. Masalan, fosfotidlar yog‘larning oksidlanishini aktivlashtiradi, ko‘payish organlari (urug‘don, tuxumdon, sariq tana) hamda miya, jigar, muskullar tarkibiga kirib, ularning faoliyatiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Sterid va sterinlar esa organizm faoliyati uchun zarur bo‘lgan turli xil biologik faol (vitamin D₂, D₃, o‘t kislotalari, jinsiy va buyrak usti bezi gormonlari kabi) moddalarning sintezlanish jaryonlarida bevosita ishtirok etadilar. Serobrazidlar esa miya, jigar va markaziy nerv sistema to‘qimalarining tarkibiga kiradi.

2. Neytral yog‘lar hayvon organizmining o‘rta hisobda 10-15% ni tashkil etib, elementar tarkibi jihatidan uglerod, vodorod va kisloroddan tashkil topgan. Kimyoviy tuzilishi jihatidan neytral yog‘larni uch atomli spirt glitserinning yuqori molekulali to‘yingan va to‘yinmagan organik kislotalar bilan o‘zaro birikib hosil qilgan murakkab efirlari aralashmasi deb qarash mumkin. Ular glitseridlar deb ataladi.

Neytral yog‘lar tarkibida uchraydigan asosiy yuqori molekulali yog‘ kislotalariga vakil qilib quyidagilarni ko‘rsatish mumkin:

To‘yingan organik kislotalar: Palmitin kislota - C₁₅H₃₁COOH

Stearin kislota - C₁₇H₃₅COOH

To‘yinmagan organik kislotalar: Olein kislota - C₁₇H₃₃COOH

Linol kislota - C₁₇H₃₁COOH

Linolen kislota - C₁₇H₂₉COOH

Bu formulalardan ko‘rinib turibdiki, linol kislota molekulasida ikkita va linolen kislota molekulasida uchta ikkitalik to‘yinmagan bog‘lar mavjud. Bu kislotalar odam va hayvon organizmida o‘zlarining sintez qilinmaslik xususiyati bilan boshqa kislotalardan farq qiladi. Shuning uchun ham organizm shu kislotalarga boy bo‘lgan yog‘lar (zig‘ir va kungaboqar yog‘lari)ni oziqaviy mahsulotlar bilan o‘zlashtirib turishi zarur. Shu kislotalarning yetishmovchiligi ma‘lum bir darajada organizmdagi moddalar almashinuvining buzilishiga olib kelishi aniqlangan.

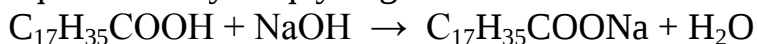
To‘yingan karbon kislotalar (palmetin va steorin kislotalari) asosan qattiq yog‘lar, ya‘ni hayvon yog‘larining tarkibida uchrab, to‘yinmagan karbon kislotalari esa (olein kislota) asosan yumshoq yoki suyuq, ya‘ni o‘simlik yog‘larning tarkibini tashkil etadi.

Turli xil hayvon yog‘larining erish va qotish haroratlari bir xil emas. Ularning suyulish yoki qotish haroratlari tarkibidagi kislotalarining turiga bog‘liq.

Yog‘lar tarkibiga kiruvchi yog‘ kislotalarining turiga qarab oddiy va aralash yog‘larga bo‘linadi. Agarda yog‘larning molekulyar tarkibida har xil yog‘ kislotalari birikkan bo‘lsa, ularni aralash yog‘lar deb aytiladi. Masalan, ikkita steorin va bitta palmetin kislota qoldig‘idan tashkil topgan yog‘ molekulasida.

Yog‘lar par yoki qaynoq suv ta‘sirida qizdirilsa, ular gidrolizlanishi, ya‘ni tarkibiy qismlarga parchalanishi mumkin. Bu vaqtda yog‘lar glitserin va yog‘ kislotalariga parchalanadi. Buni gidrolizlanish reaksiyasi ham deb aytiladi. Agarda ishqor qo‘shib qizdirilsa, bu reaksiyani sovunlanish reaksiyasi deb aytiladi, chunki

reaksiyaning oxirgi asosiy mahsuloti sovundir. Karbon kislotalarining natriy va kaliyli tuzlari sovundir. Natriyli tuzlar qattiq sovun bo'lib kaliyli tuzlar esa suyuq sovundir. Sovun hosil qilish reaksiyasi quyidagicha:



Stearin kislota natriy ishqori Qattiq sovun

Umuman yog'larning sifatini va tozaligini aniqlashda ularning quyidagi fizik konstantalaridan juda keng foydalaniladi.

Sovunlanish soni — 1 g yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalari va yog'larning sovunlanishi uchun sarflangan 0,1 n kaliy ishqori (KOH) ning mg miqdori bilan aniqlanadi.

Kislotali soni — 1 g yog' tarkibidagi erkin yog' kislotalarining titrlash uchun sarflangan 0,1 n kaliy ishqori (KOH) ning mg miqdoriga tengdir.

Yog'lar ochiq havoda, kuchli yorug'lik ta'siri ostida uzoq muddatgacha qolsa, ular ma'lum darajada tarkibiy qismlarga parchalanadi. Har xil kislotalar hosil bo'lishi natijasida yog'lar taxirlanadi, ya'ni achiydi. Achigan, eskirgan yog'larning kislotali soni yangi yog'larga nisbatan ancha katta bo'lishi ma'lum.

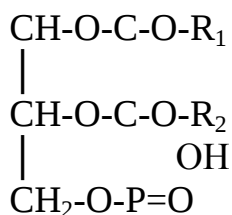
Yog'larning yod soni esa yog'larning tarkibidagi to'yinmagan kislotalarning miqdorini aniqlashga asoslangan. Bu son 100 g yog' tarkibidagi to'yinmagan kislotalarga birikkan yodning gramm miqdori bilan aniqlanadi. Yod soni naqadar katta bo'lsa, yog' tarkibidagi to'yinmagan yog' kislotalarining miqdori ham Shuncha ko'p hisoblanadi.

O'simlik moylarining yod soni (soya moyi yod soni — 130, nasha urug'i moyining yod soni 150) hayvon yog'larining yod soni (sariyog' yod soni — 30, odam yog'i yod soni 64) ga nisbatan ancha balanddir. By o'simlik moylarining to'yinmagan yog' kislotalariga boy ekanligidan dalolat beradi.

Lipoidlar (murakkab yog'lar)

Hayvon organizmida uchraydigan murakkab tuzilishga ega bo'lgan eng asosiy yog'lar, ya'ni lipoidlarga quyidagilarni ko'rsatish mumkin: fosfatidlar, sterin va steridlar, serobrazidlar hamda mumlar.

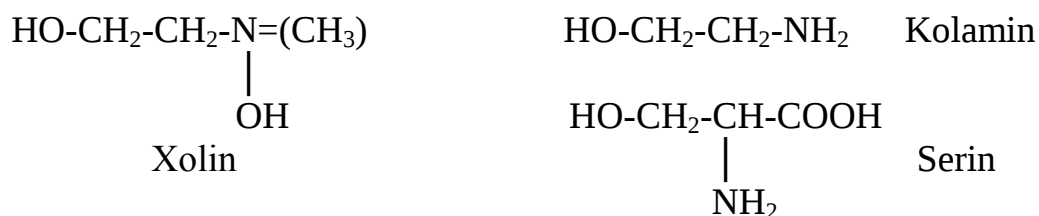
Fosfatidlar o'zlarining elementar tarkibi jihatidan neytral yog'larga yaqin bo'lib, tarkibida fosfor va azot elementlari bo'lishi bilan ulardan farq qiladi. Umuman fosfatidlarni neytral yog'larining hosilalari deb hisoblash mumkin, chunki yog' tarkibidagi glitseringa birikib kelayotgan uchta yog' kislotalaridan biri fosfor kislota qoldig'iga almashinadi va u esa o'z navbatida xolin, koalamin, serin yoki boshqa azotli birikmalar bilan birikib, fosfatid molekulasini hosil qiladilar. Shuning uchun ham fosfatidlar molekulasiga birikib kelayotgan azotli organik birikmaga qarab bir necha turga bo'linadi: xolin fosfatidlar (letsitinlar), kolamin fosfatidlar (kefalinlar) serin fosfatidlar, atsetal fosfatidlar, inozit fosfatidlar, sfingofosfatidlar va h.k. Fosfatidlarning molekulyar tarkiblarini quyidagicha ifodalash mumkin:



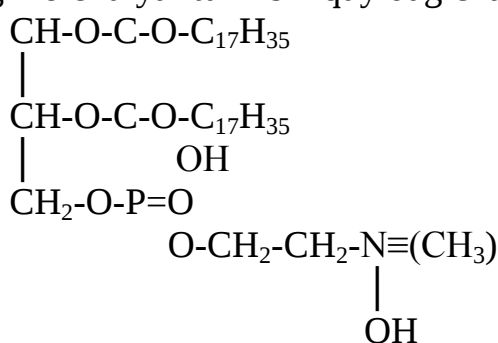
O-----azotli organik birikmalar

Bu formulada R_1 va R_2 lar karbonvodorod radikallaridir.

Fosfatidlar molekulasidagi fosfor kislotasi qoldig'ining joylashgan o'rniga qarab α - va β -holatlarda bo'ladilar. Fosfatidlarning molekulasiga birikib keladigan azotli organik birikmalarning tuzilishi quyidagicha:



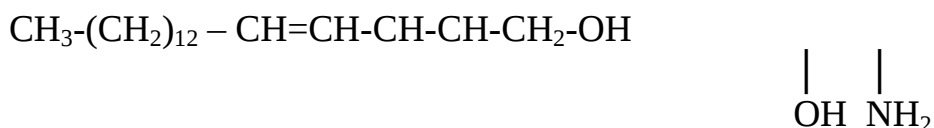
Xolin fosfatidning molekulyar tuzilishi quyidagicha yoziladi:



Xolin fosfatid yoki α -letsitin

Fosfatidlar tirik organizmning hayotchanligi uchun juda muhim biologik ahamiyatga ega bo'lib, ular deyarli barcha hujayra va to'qimalarning tarkibiy qismi hisoblanadi. Ular miya, o'pka, miya, jigar, buyrak, yurak va nerv to'qimalarida ko'p miqdorda uchraydi. Tuxum sarig'i (8-10% gacha) va sut ham fosfatidlarga boydir.

Fosfatidlar organizmda oqsil moddalarning biosintezi, protrombinning faollashuvi, yog'larning va yog'da eriydigan vitaminlarning qon va limfa suyuqliklaridagi harakat qilish jarayonlarini stimullashda faol ishtirok etadi. Sfingofosfatidlar fosfatidlarga nisbatan ancha murakkab tuzilishga ega. Bular gidrolizlanganda, moy kislotasi, xolin, fosfor kislotasi va sfingozinga parchalanadi. Sfingozinning tuzilishi quyidagicha:

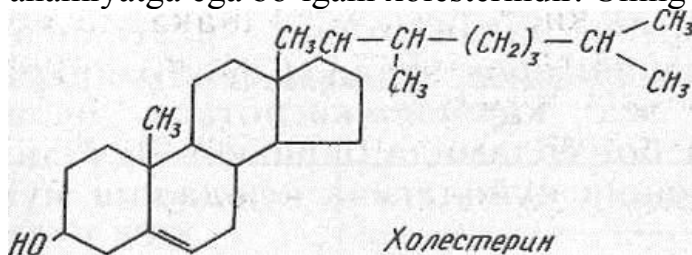


Bular tirik organizmda miya, jigar, buyrak, me'da osti bezi, taloq va qon tarkibida uchraydi.

Sterin va steridlar. Sterinlar — siklik, ya'ni halqasimon tuzilishga ega bo'lgan spirtlar bo'lib, ularning karbon kislotalari bilan o'zaro birikishidan hosil bo'lgan birikmalari esa steridlar, ya'ni murakkab efirlardir. Bularning asosida siklopentanpergidrofenantren halqasi yotadi.

Sterinlar tabiatda barcha o'simlik (fitosterinlar) va hayvon (zoosterinlar) to'qimalarning tarkibida hamda zamburug'larda (mikosterinlar) sof holatda va murakkab efirlar, ya'ni steridlar holatida uchraydi.

Sterinlarning eng oddiy vakili va hayvon organizmi uchun muhim fiziologik ahamiyatga ega bo'lgani xolesterindir. Uning tuzilishi quyidagicha:



Buni birinchi marta E.Konradi XVIII asrning boshlarida, o't xaltachasida hosil bo'ladigan toshsimon moddalar tarkibidan ajratib olgan. Sof holatdagi xolesterin suvda erimaydigan, lekin efir, xloroform, atseton, qizdirilgan spirt, benzol kabi organik erituvchilarda yaxshi eriydigan kristall moddadir.

Organizmda uchraydigan ko'pgina kimyoviy birikmalarning— o't kislotalar, kartikosteroid va jinsiy gormonlar hamda D guruh provitaminlari va vitamin kabilarning sintezlanishida xolesterin asosiy oraliq mahsulotdir. Xolesterin va uning hosilalarining barchasi ham hayvon organizmining hayotchanligi uchun muhim biologik va fiziologik ahamiyatga ega.

Agar xolesterin yuqori molekulali yog' kislotalari (palmetin, steorin yoki olein) bilan birikib kelgan bo'lsa, xolesterid deb ataladi. U steridlarga misol bo'ladi.

Odam va hayvon qoni tarkibida uchraydigan xolesterinning 3/4 qismi efirsimon, ya'ni xolesterid holatida tarqalgan.

Serobrazidlar glikolipidlar jumlasiga kirib, ularni galaktozidlar ham deb yuritiladi, chunki molekulasiga Shakarli moddalardan galaktoza birikib kelgan bo'ladi. Serobrazidlar organizm tarkibida azot tutuvchi to'yinmagan yuqori molekulali spirt-sfingozin, har xil yog' kislotalari va Shakarli moddalardan sintezlanadi. Hidrolizlanganda ham Shu tarkibiy qismlarga parchalanishi ma'lum.

Serobrazidlar faqatgina nerv tolalari va miya tarkibida uchrab qolmay, balki boshqa to'qimalarda ham ba'zi patologik hollarda jigar va taloq to'qimalarida ham borligi aniqlangan.

Mumlar ham kimyoviy tabiati jihatidan murakkab efirlar hisoblanadi. Lekin kimyoviy tarkibi va tuzilishi jihatidan yog'lardan farq qiladi. Chunki mumlarning tarkibiga uch atomli spirt glitserin mutlaqo kirmaydi. Ular oddiy bir atomli yuqori molekulali spirtlarning yuqori molekulali karbon kislotalar bilan o'zaro birikib, hosil qilgan murakkab efirlaridir. Ular ko'pgina o'simlik va hayvon organizmlarining tarkibida uchraydi.

Mumlarga eng oddiy vakil qilib spermatsetni ko'rsatish mumkin. U sitil spirtining palmitin kislotasi bilan o'zaro birikib hosil qilgan murakkab efiridir. Palmitin kislotasi yuqori molekulali mirisil spirti bilan ham birikib, murakkab efirlar hosil qiladi. Tarkibi quyidagicha:



Bu murakkab efirlar asalari mumlarining tarkibida hamda hayvon organizmida teri, jun va patlarning ustini qoplab turuvchi oddiy yog'lar tarkibida ham uchraydi. Ko'pgina o'simliklarning bargini va poyalarini qoplab turuvchi moysimon moddalar ham: mumlardan tashkil topgan.

Bulardan tibbiyot va veterinariyada turli xil surkov moylarni tayyorlashda, parfyumeriyada pomadalar, sanoatda Sham tayyorlashda juda keng foydalaniladi.

3. Oziqaviy mahsulotlar bilan og'iz bo'shlig'iga tushgan yog'lar kimyoviy o'zgarishlarga deyarli uchramaydi, chunki bu yerda yog'larni tarkibiy qismlarga parchalovchi fermentlar yo'q.

Bir kamerali hayvonlarda oziqa bilan o'zlashtirilgan yog'larning asosiy parchalanadigan joyi me'da va ingichka ichakdir. Bu yerda oshqozon osti bezidan va ichakdan ishlab chiqarilgan Shiralar tarkibida yog'larni parchalovchi maxsus lipaza fermenti bo'lib, uning ta'sirida va o't kislotalarining ishtirokida yog'lar to'lig'icha glitserin hamda yog' kislotalariga qadar parchalanadi. Bu hayvonlarning oshqozonida lipaza fermenti faqatgina emulsiyalangan yog'larnigina (masalan sut va tuxum sarig'i tarkibidagi yog'larni) parchalashi mumkin, chunki me'da Shirasining muhiti kuchli kislotali ($\text{pH}=1,5-2$) muhit bo'lganligi sababli bu ferment uncha faol emas. Lipaza fermenti esa kuchsiz ishqoriy muhitda ($\text{pH}=7,5-8,1$) faol holatda bo'ladi. Shuning uchun ham katta yoshdagi hayvon me'da Shirasi tarkibidagi lipaza fermentining roli uncha katta emas.

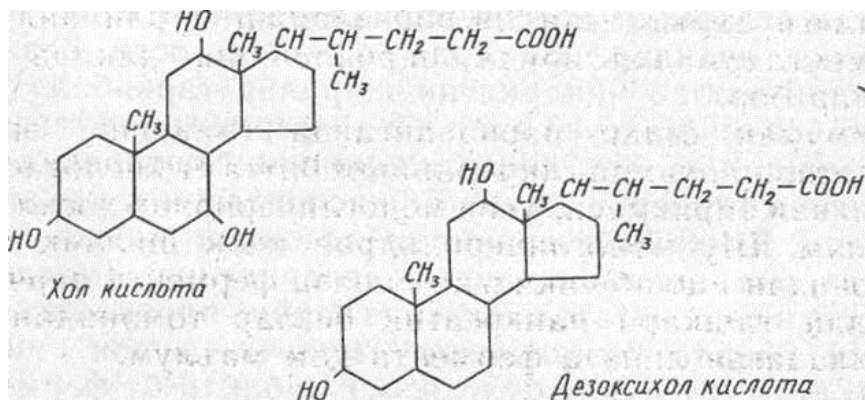
Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda esa yog'larning parchalanishi katta qorindagi mikroorganizmlarning fermentlari ta'sirida o'tadi. Yog'larning parchalanish mahsulotlari ichak mikroflorasi tomonidan o'zlashtiriladi va Shu yerda mikroorganizm yog'larning parchalanish jarayoni o'tadi.

Ingichka ichakda yog'larning parchalanish jarayoni uchun barcha qulayliklar mavjud.

Me'dadan ingichka ichakka o'tgan kislotali muhitli oziqaviy mahsulotlar ingichka ichakda ishqoriy muhit saqlovchi karbonat tuzlari bilan o'zaro ta'sirlanib to'xtovsiz karbonat angidrid gazini hosil qiladilar. Ajralib chiqadigan bu gaz oziqaviy massani to'xtovsiz aralashtirib turib, yog'larning maydalanishini ta'minlaydi. Bu ham o'z navbatida yog'larning yuza hajmini kattalashtirib, fermentlarning ularga ta'sir etishi uchun qulaylik yaratadi.

Bundan tashqari ingichka ichakka doimo quyilib turadigan o't suyuqligining tarkibida turli xil o't kislotalarining (xol, dezoksixol) tuzlari bo'lib, ular juda kuchli emulgatorlar hisoblanadi. O't suyuqligining o'zi esa lipaza fermentining faolligini ancha oshiradi.

O't kislotalari jigarda asosan xolesterinlardan sintezlanadi va ular siklopentanpargidrofenantren halqasining hosilalaridir. Bularga xol va dezoksixol kislotalarini ko'rsatish mumkin. Ularning tuzilishi quyidagicha



O't suyuqligining tarkibida bu kislotalar glikogol ($\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} \rightarrow$ glitsin aminokislota) yoki taurin ($\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-SO}_3\text{H} \rightarrow$ aminosulfokislota) kabilar bilan o'zaro birikib juft kislotalar (glikoxol, glikodezoksixol, tauroxol, turodezoksixol kislotalari) holatida ham tarqalgan bo'ladi.

Bu kislotalar yog'larning parchalanishida turlicha rol o'ynaydi. Bularning ta'sirida o'n ikki barmoqli ichak Shirasi tarkibidagi lipaza fermenti faollashadi, uning ta'sirida yog'lar glitserin va yog' kislotalariga qadar gidrolizlanadi.

Ozuqa tarkibidagi emulsiyalanmagan yog'lar o't kislotalarining ta'sirida emulsiya holatiga o'tadi. Ular yog' bilan birikib, kompleks birikma hosil qiladi. Natijada yog' bilan suv aralashmasining yuzasi kattalashib, ularga fermentlarning ta'sir etishi osonlashadi.

O't kislotalari suvda erimaydigan yog' kislotalarini eruvchan holatga keltirib, ular bilan kompleks birikmalar hosil qiladi. Ularni xolein kislotalari deb ataladi. Bu kislotalar ichak vorsinkalari orqali qonga Shimilib o'tish paytida qaytadan tarkibiy qismga parchalanadi. Hosil bo'lgan o't kislotalari qon orqali jigarga borib, o't pufakchasida to'plana boshlaydi va yog'larning qaytadan parchalanishi jarayonida ishtirok etadi.

Ichakdagi yog'lar parchalanishidan paydo bo'ladigan mahsulotlarning barchasi ichak devorlari orqali so'riladi. Lekin ularning so'rilish tezligi turlicha. Bu mahsulotlardan glitserin va mayda molekulali yog' kislotalar hech qanday o'zgarishga uchramay juda osonlik bilan suriladi, chunki ular suvda yaxshi erish xususiyatiga egadir.

Suvda yaxshi erimaydigan yuqori molekulali yoki uzun zanjirli karbon kislotalar va monoglitseridlar esa faqat o't kislotalari bilan birikib, juft kislotalar, ya'ni kompleks birikmalar hosil qilib, suvda yaxshi eriydigan holatga o'tganlaridan keyingina so'riladi.

Shu kompleks birikmalar so'rilish jarayonida ichak devorida (vorsinkalarida) qayta parchalanadi. Parchalanish mahsulotlaridan glitserin bilan yog' kislotalari ning bir qismi so'rilish oldidan o'zaro birikib yog' molekulalarini hosil qilib so'riladi. Yog' molekulasi hosil bo'lishida ishtirok etolmagan yog' kislotalari ning ozroq qismi esa sof holatda so'riladi. So'rilayotgan mahsulotlarning asosiy qismi limfaga va 30-35% ga yaqin qismi to'g'ridan to'g'ri qonga so'riladi. Shu qonga so'rilgan yog'lar darvoza venasi orqali jigarga borib zahira holda to'planadi.

Limfaga so'rilgan yog' molekulalari ham oqibat natijada qonga o'tib hujayra va to'qimalarga borib tegishli organlarda to'planadi. Shuning uchun ham Shu

jarayonlarning amalga oshishida o't suyuqligi va o't kislotalari yog'larining parchalanishi, hazm bo'lishi va so'rilishidagi roli juda kattadir.

Oziq tarkibidagi yog'larning miqdori juda ko'p bo'lganda ular me'da va o'n ikki barmoqli ichakda fermentlar ta'sirida to'liq gidrolizlanib ulgurmaydi, natijada ichak devorlari orqali to'liq yoki mutlaqo parchalanmagan neytral yog'lar ham so'rilishi mumkin. Bu quyidagi holatda amalga oshadi; agarda bu yog'lar kuchli emulsiyalangan bo'lsa va ularning aralashmadagi zarrachalarining kattaligi 0,5 mkm dan oshmasa buning natijasida organizmda begona yog'lar ham to'planishi mumkin.

Qonga Shimilgan glitserin va yog' kislotalaridan Shu hayvon organizmiga xos bo'lgan yangi yog'lar sintezlanadi. Uning 65-70% i limfa yo'llari orqali yog' depolariga (o'rkach, dumba, teri ostiga va ichak organlari atrofiga) to'planadi. Qolgan 30-35% i esa jigarga borib, turli xil sintezlarda (fosfatidlar hosil bo'lishida) ishtirok etadi.

Hayvon organizmida yog'larning sintezlanishi ikki yo'l bilan o'tishi mumkin. Birinchidan surilgan monoglitseridlar o'ziga ikki molekula faollangan yog' kislotalarini (atsetil - KoA) biriktirib olib, triglitseridga aylanadi. Ikkinchidan glitserinning o'zidan. Bu vaqtda glitserin ATF bilan reaksiyaga kirishib, faol holga o'tadi. Ya'ni glitserofosfat hosil bo'ladi. Keyin unga ikki molekula faol holatdagi yog' kislotalar birikib, fosfat kislotasiga aylanadi. Keyinchalik buning tarkibidagi fosfor yog' kislotasiga almashinib, triglitserid molekulasini hosil qiladi.

Ichakning epiteliysi hujayralarida glitserin va yog' kislotalaridan sintezlangan yog'lar limfatik sistemalarga o'tadi va qon tarkibida mayda zarrachalar holida neytral yog' bo'lakchalari paydo bo'ladi. Bular xilomikronlar deb ataladi.

Hayvon organizmlarida to'planadigan yog'lar rezerv va zahira yog'lar bo'lib, bular moddalar almashinuvi jarayonlarida faol qatnashadilar. Ular organizmning yashash Sharoiti, oziq sifati va patologik holatiga qarab doimo o'zgarib yangilanib turadi.

To'yingan yog' kislotalarini tutuvchi yog'lar to'yinmagan yog' kislotalarini tutuvchi yog'larga nisbatan tezroq yangilanib turadi. Chunki to'yinmagan yog' kislotalari organizmda qayta sintezlanmaganligi sababli yetishmasligi mumkin.

Yog'larning to'qimalarda sintezlanishida yog' kislotalaridan tashqari uglevod va oqsillar ham sarflanib turadi. Ayniqsa cho'chqalarda yog'larning sintezlanishida uglevodlar ko'p sarflanadi. O'txo'r hayvonlarning hazm organlaridagi mikroorganizmlar ham kletchatkani sirka, propion, moy kislotalariga qadar parchalaydi. Bular o'z navbatida qonga so'rilib, yog' kislota va yog'larning sintezlanish jarayonida ishtirok etadilar.

Yog'larning sintezlanishida organizmning o'zida sintezlangan hamda ichak devorlari orqali qonga so'rilib o'tgan yog' kislotalari qatnashadi. Organizmda yog' kislotalarining qayta sintezlanishi ham ancha murakkab jarayondir. Unda hujayra protoplazmasi va mitoxondriyalaridagi fermentlar ishtirok etadi.

Organizmda barcha xildagi yog' kislotalar sintezlanavermaydi. Ayniqsa linol, linolen va araxidon kabi to'yinmagan yuqori molekulali yog' kislotalari deyarli sintezlanmaydi. Shuning uchun ham bunday yog' kislotalari hayvon ratsioni

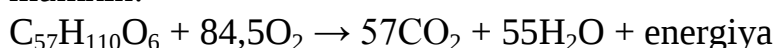
tarkibida doimiy holatda bo'lishligi Shart. Aks holda yog'lar almashinuvining buzilishga va turli xil kasalliklar paydo bo'lishiga sababchi bo'lishi mumkin.

Hayvonlar organizmida to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalar organizmning fiziologik holatiga qarab bir-birlariga almashinib turishi mumkin. Umuman to'yinmagan yog' kislotalarining organizmda bo'lishi ma'lum darajada moddalar almashinuvi jarayonining normal o'tishiga hamda markaziy nerv sistemasi faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlangan.

Organizmdagi hujayra protoplazmasi tarkibiga kiradigan yog'lar strukturali yoki protoplazmatik yog'lar deb ataladi. Bu yog'larning miqdori ancha turg'un va o'zgarmas. Ularga sitoplazmadagi - plazmalogen yoki atsetal fosfatidni vakil qilib ko'rsatish mumkin. Bular neytral yog'larga nisbatan ancha murakkab tuzilishga ega bo'lgan yog'simon moddalardir.

4. Hayvon organizmida zahira bo'lib turgan yog'lar yog' depolaridan qon oqimi bilan barcha to'qima va hujayralarga tarqalib turadi. Hujayralarda yog'lar tegishli fermentlar ta'sirida tarkibiy qismlarga (glitserin va yog' kislotalariga) parchalanadi va organizmning hayotchanligi uchun zarur bo'lgan turli xil ximiyaviy jarayonlarda ishtirok etadi.

Bulardan tashqari yog'lar hujayralarda oxirgi mahsulotlar, ya'ni suv va karbonat angidrid gaziga qadar parchalanish jarayonlarida ham ishtirok etadi. Yog'lar to'liq oksidlanishining umumiy tenglamasini quyidagicha ifodalash mumkin:

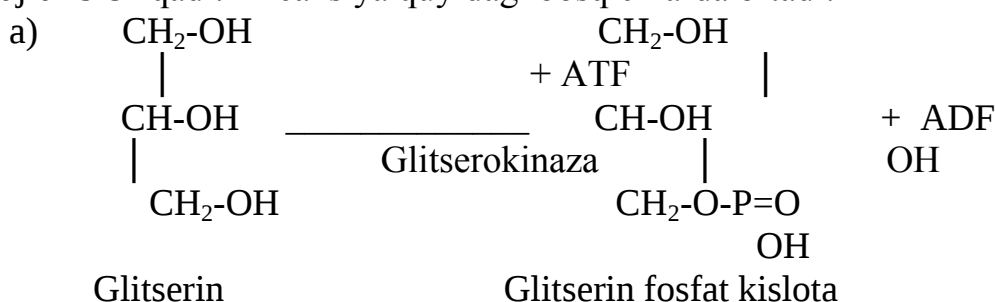


Bu sxematik reaksiyadan ko'rinib turibdiki, yog'ning bunday parchalanishi uchun talaygina kislorod sarf etiladi hamda energiya hosil bo'ladi. Ajralib chiqqan ximiyaviy energiya organizm tomonidan turli xil fiziologik vazifalarni bajarish uchun sarflanadi.

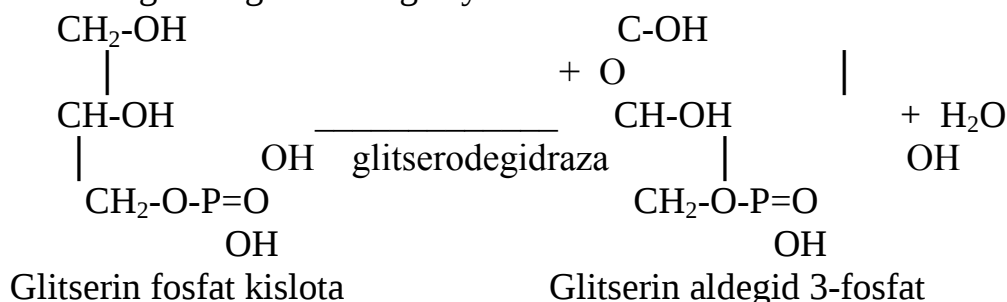
To'qimalarda yog'larning oksidlanishi ancha murakkab jarayon bo'lib, lipaza, degidrogenaza kabi fermentlar ishtirokida o'tadi. Yog'larning parchalanish jarayonini markaziy nerv sistemasi gormonlar yordamida boshqarib boradi. Bulardan me'da osti bezi ishlab chiqaradigan insulin gormonlari, buyrak usti bezi-ning adrenalin gormoni muhimdir.

GLITSERINNING OKSIDLANISHI

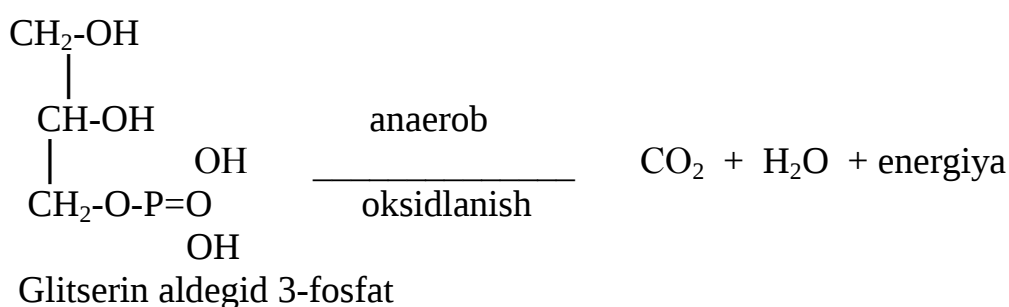
Yog'larning parchalanishi natijasida to'qimalarda hosil bo'lgan glitserinning oksidlanishi glitserokinaza fermentining ta'sirida ATF bilan bo'ladigan reaksiyadan boshlanadi. Bu vaqtda gliserin fosfat kislota birikmasi hosil bo'ladi va ADF ajralib chiqadi. Reaksiya quyidagi bosqichlarda o'tadi:



b) Hosil bo'lgan bu birikma glitserodegidraza fermentining ta'sirida oksidlanib, glitserin aldegidining 3-fosfatiga aylanadi.



v) Hosil bo'lgan bu birikma keyiichalik uch karbon kislotalar sikliga ulanib, anaerob Sharoitda CO₂, H₂O va energiyaga parchalanib ketadi.



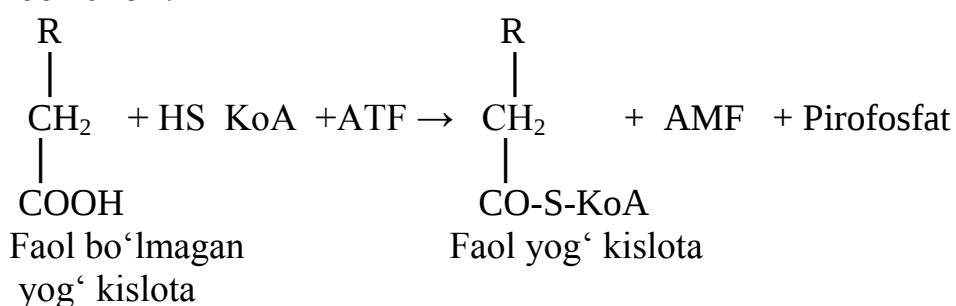
Yog' kislotalarining oksidlanishi

Oksidlanish jarayoniga asosan juft karbon atomli yog' kislotalar kirishadi. Uzun zanjirli karbon kislotalariga nisbatan kalta zanjirli yog' kislotalarining oson parchalanishi ham ma'lumdir.

Yog' kislotalarining parchalanishi karboksil guruhi joylashgan tomonidan α va β karbon atomlari orasidan juft karbon atomlari hosil qilib uziladi. Bu qonuni-yatni 1904 yilda Knopp degan olim aniqlagan. Shuning uchun β -oksidlanish jarayoni uning nomi bilan yuritiladi.

Knoop reaksiyasining mexanizmini yaxshi o'zlashtirish uchun birorta juft karbon atomli yog' kislotasining, masalan kapron kislotasining β -oksidlanish reaksiyasini ko'rib chiqish mumkin.

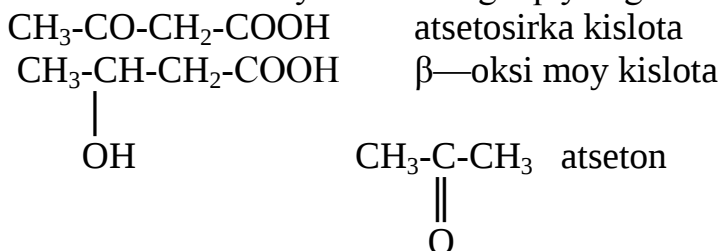
To'qimalarda har qanday katta molekulali yog' kislotalari oksidlanish jarayoniga yo'liqqanda ATF ishtirokida kognzim A—SH molekulasini biriktirib olib, faol holatdagi yog' kislotalariga aylanib, keyin kimyoviy jarayon davom etadi. Buni quyidagi reaksiya asosida ko'rish mumkin. R— karbon vodorod radikalidir.



Kapron kislotasining α va β kapron atomlaridan flavin fermentining ishtirokida bir molekula vodorod (—H_2) ajralib chiqib, to'yinmagan kapron kislotasi hosil bo'ladi. Bunga bir molekula suv ($+\text{H}_2\text{O}$) birikishi natijasida β — oksikapron kislotasi hosil bo'ladi. Unga kodegidraza fermentining ta'sirida oksi guruh birikkan qismidan bir molekula vodorod (—H_2) ajralib chiqib β — ketokapron kislotasi hosil bo'ladi. Unga desmolaza fermentining ta'sirida bir molekula suv ($-\text{H-OH}$) birikib, moy va sirka kislotalariga parchalanadi. Oksidlanish reaksiyasiga kirishgan kapron kislotasi ikkita karbon atomiga qisqarib moy kislotasiga aylanadi, hamda sirka kislotasi hosil bo'ladi.

Ma'lumki, to'qimalarda yog'larning parchalanishi natijasida to'yinmagan yog' kislotalari ham hosil bo'ladi. Bu kislotalar o'zlarining to'yinmagan bog'lari hisobiga vodorodni biriktirib olib, to'yingan yog' kislotalariga aylanganlaridan keyingina β - oksidlanish reaksiyalariga kirishadi.

5. Keton birikmalar asosan yog' kislotalarining, ayniqsa moy kislotasining to'liq oksidlanmasligi natijasida hosil bo'lib, organizmda to'planadigan mahsulotlardir. Bunday birikmalarga quyidagilarni ko'rsatish mumkin:



Bunday birikmalarning qon tarkibida ko'payib, oxiri siydik bilan ajralib chiqishi atsetonuriya yoki ketonuriya deyiladi. Hayvon organizmida yog'lar va uglevodlarning almashinuvi me'yorida bo'lgandagina β -oksidlanish reaksiyasi oxirigacha me'yorda boradi. Agarda organizmda uglevodlarning almashinuvi buzilsa (bu ko'pincha hayvonni noto'g'ri bokish natijasida yuzaga keladi), hayvon organizmida yog' kislotalarining β -oksidlanishi buziladi, natijada oxirgi bosqich, ya'ni (3 keto moy kislotasi ko'znimi — As ning atsetil ko'znim — A ga o'tishi buziladi. Natijada 3 -keto moy kislotasining ko'znim — A si β -oksi moy kislotasi hamda atsetonlarning hosil bo'lish reaksiyasi kuchayadi. Bu birikmalarni keton tanachalari ham deb yuritiladi. Bu vaqtda qonda va hujayralarda keton tanachalarining miqdori 40-50 mg% ga ko'tariladi. Modda almashinuvi me'yorida bo'lgan organizmlarda esa keton tanachalaryning soni 100 ml qonda 6-7 mg% bo'lishi kerak. Sog'lom hayvon siydigi tarkibida 9-10 mg% bo'lsa, kasallangan hayvon siydigida esa 250—300 mg % ga yetadi.

Keton tanachalari ko'payganda ular oksidlanib ulgurmaydilar, bu esa o'z navbatida qonda kislotalarning miqdorini oshiradi va qonning bufer sig'imi bu kislotalarni neytrallab ulgurmaydi, natijada konning pHi kislotali muhitga o'zgaradi. Bu muvozanatning o'zgarishi hayvon nerv sistemasining ta'sirlanishiga olib boradi. Bu esa organizmda turli kasalliklarning (ketoz yoki atsidoz) paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Ketonuriyada atseton moddasi o'pkadan nafas yo'llari orqali yoki ter bezlari orqali ham chiqarib turiladi. Shuning uchun kasallangan organizmdan atseton hidi kelib turishi mumkin.

Nazorat uchun savollar:

1. Lipid va lipoidlar deganda qanday birikmalarni tushunasiz?
2. To‘yingan va to‘yinmagan yog‘ kislotalariga misollar keltiring?
3. Hidroliz yoki sovunlanish reaksiyalari haqida qanday tushunchaga egasiz?
4. Fosfatidlarning kimyoviy tarkibi qanday?
5. Yog‘lar me‘da ichak yo‘llarida qanday o‘zgarishlarga uchraydi?
6. Yog‘ kislotalarining to‘qimalarda oksidlanishi qanday amalga oshadi?
7. Keton birikmalarining hosil bo‘lishi qanday amalga oshadi?

9.Mavzu: Oqsillarning va Aminokislotalarning tuzilishi, xossalari va almashinuvi.

REJA:

1. Oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to‘rtlamchi tuzilmalari. Oqsillarni nomlanishi, tasniflanishi.
2. Oddiy oqsillar tabiiy peptidlar murakkab oqsillarni tuzulishi, xossalari funksiyalari.
3. Oqsillarni oshqozon–ichak yo‘lida parchalanishi va qonga so‘rilishi.

Tayanch so‘z va iboralar: protein, sedimentatsiya, albumin, kaogulyatsiya, Biuret va ksantoprotein reaksiyasi, amino va karboksil guruh, Danilevskiy, peptid bog‘, dezaminlanish.

1. Oqsillar-tirik organizmlar tarkibida uchraydigan, ancha murakkab tuzilishga ega birikmalardir. Ular hujayralarda kolloid eritmalar holida tarqalgan yuqori molekulali azotli organik moddalardir. Ularning organizm to‘qimalaridagi turi mingdan ortiq.

Oqsil moddalar organizmda o‘tadigan turli xil fiziologik funksiyalarni bajarishda faol ishtirok etadi. Muskul to‘qimalarining qisqarishi, ovqat hazm bo‘lishi, o‘sishi va rivojlanish kabi jarayonlar ham oqsil tabiatli birikmalar ishtirokida o‘tadi. Masalan, organizmdagi moddalar almashinuvi jarayoni, biologik katalizatorlar, ya‘ni fermentlar hamda biologik faol moddalar—gormonlar (insulin, lipokain, adrenalin) ishtirokida o‘tadi. Hayvon organizmini har xil kasalliklarga berilishdan asraydi. Bunday oqsillar antitelalar deb ataladi. Ular hujayralarning tarkibiy qismiga kirib, organizmning tayanch to‘qimasini (tog‘ay, suyak) hosil qiladi, irsiy belgilarni nasldan naslga ko‘chirishda murakkab oqsil nukleproteidlarining roli katta.

Tirik organizmning hayotchanligi uchun zarur bo‘lgan barcha fiziologik va bioximiyaviy jarayonlar oqsilli moddalar bilan chambarchas bog‘lik. Shuning uchun ham F.Engels «hayot» tushunchasini shunday ifodalagan edi: «Hayot - oqsil moddalarning yashash usulidir, bu yashash usuli esa o‘z mohiyati bilan mazkur moddalarning kimyoviy tarkibiy qismlarini doimo o‘z-o‘zini yangilab turishdan iborat. Biz hayotni uchratadigan hamma yerda - hayot biron-bir oqsil modda bilan bog‘lik ekanligini ko‘ramiz». F.Engels «Tabiat dialektikasi»-asari, 1957 y.

Barcha oqsillarning tarkibi karbon, vodorod, kislorod va azot elementlaridan tashkil topgan bo‘lib, bular oqsillarning zarur tarkibiy elementlaridir. Organizmda

bulardan tashqari oz miqdorda bo'lsada, oltingugurt va fosfor elementlari ham uchraydi.

Organizmida uchraydigan ayrim oqsilli moddalarning tarkibida yod, temir, mis, brom va marganets kabi mikroelementlar ham uchrashi aniqlangan.

Barcha oqsillar tarkibida uchraydigan zarur tarkibiy elementlarning o'rtacha foiz miqdori quyidagicha: karbon elementi 50,6-54,5% kislorod 21,5-23,5%, vodorod 6,5-7,5%, azot 15-18%, oltingugurt 0,25-0,3% ni tashkil etadi.

Turli xil oqsillarning tarkibida azot elementining o'rtacha foiz miqdori doimo bir xil, ya'ni 16% ($100:16=6,25$) bo'lganligi sababli, organizm organlari va to'qimalari tarkibidagi oqsillarning foiz miqdorini aniqlash uchun topilgan azotning umumiy miqdorini 6,25 ga ko'paytiriladi. Oqsil tarkibidagi azotning foiz miqdori Keldal usuli bilan aniqlanadi. Odam va hayvon organlarining to'qimalari, o'simliklarnikiga nisbatan oqsillar miqdori jihatidan ancha farq qiladi.

Hayvon organizmlarida oqsilli moddalarning miqdori boshqa organik moddalar (uglevodlar, yog'lar) miqdoriga nisbatan ancha ko'p. Quritilgan holatdagi odam va hayvon tanasining 40-50% i oqsilli moddalardan iborat ekanligi ma'lum.

2. Oqsilli moddalar o'zlarining molekulyar og'irliklari jihatidan organizmda uchraydigan ko'pgina boshqa organik birikmalardan farq qiladi.

Hayvon va o'simlaklardagi oqsillar miqdori

№	To'qimalarning nomi	Yangi to'qima og'irligiga nisbatan oqsilning % miqdori
1	Muskul to'qiimalari	18—23
2	Jigar to'qiimalari	18—19
3	Taloq to'qiimalari	17—18
4	Buyrak to'qiimalari	16—17
5	Yurak to'qiimalari	16—18
6	O'pka to'qiimalari	14—15
7	Miya to'qiimalari	7-9
8	O'simliklar urug'i	10—13
9	Poyalari	1,5—3,0
10	Barglari	1,2—3,0
11	Ildizlari	0,5—3,0
12	Mevalari	0,3—1,0

Organizmida uchraydigan turli xil oqsilli moddalarning molekulyar og'irliklari bir xil emas. Tekshirishlar natijasida ularning molekulyar og'irliklari o'rtacha 16 000 dan 45 000 gacha va undan ham ortiq bo'lishi aniqlangan. Bu ularning yuqori molekulali moddalar ekanligidan dalolat beradi. Oldindan molekulyar og'irliklarni aniqlashda bir nechta (krioskopik, osmometrik) usullardan foydalanib kelingan. Keyinchalik esa T.Svedberg tomonidan sedimentatsiya usulining yaratilishi oqsillarning molekulyar og'irliklari haqida to'laroq ma'lumotlar olish imkoniyatini yaratdi. Bu usulda bir daqiqada 80-90 ming marotaba aylanish kuchiga ega bo'lgan

ultrasentrifuga apparatidan foydalaniladi hamda oqsil molekulalarining markazdan qochma kuch ta'sirida cho'kish tezligi e'tiborga olinadi.

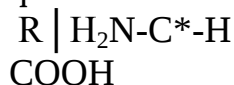
AMINOKISLOTALAR VA ULARNING TASNIFI

Tabiatda 100 dan ortiq aminokislotalar ma'lum bo'lib, Shulardan tabiiy oqsil gidrolizatining tarkibida 20 ga yaqin turli xil kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan aminokislotalar uchraydi.

Aminokislotalar sof holatda rangsiz kristall moddalar bo'lib, ularning suvdagi eritmaları neytral, kuchsiz kislotali yoki ishqoriy reaksiyali bo'lishi mumkin. Chunki ularning molekulalarida ($-NH_2$) amin va ($-COOH$) karboksil funksional gurudlari mavjud. Aminokislota molekulasidagi amin va karboksil guruhlarning soniga qarab suvli eritmalarida har xil muhit hosil qilishi mumkin. Masalan, monoaminomono-karbon kislotalar suvdagi eritmalarida neytral reaksiyaga ega, chunki bir $-NH_2$ guruhiga bir $-COOH$ guruhi to'g'ri keladi. Bunday aminokislota eritmaları lakmus qog'oz rangini o'zgartirmaydi. Monoaminodikarbon kislotalar esa asosli muhitga ega.

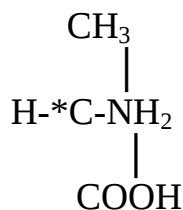
Aminokislotalarning birinchi vakili aminosirka kislotasidir. U glikogol yoki glitsin deb yuritilib, birinchi marotaba kley(jelatina)ning gidrolizatidan ajratib olingan. Tarkibi quyidagicha: H_2N-CH_2-COOH

Keyingi aminokislotalar molekulasida assimetrik karbon atomini tutib, ular L-qatorli aminokislotalar deb qaraladi. Ularning tuzilishi quyidagicha ifodalanadi:

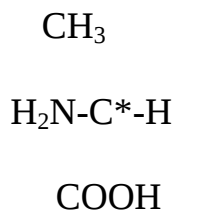


Tabiiy oqsillarning tarkibiga kiruvchi barcha α -L-qatorli aminokislotalarni α -L-alaninning hosilalari deb qarash mumkin. Uning β -holatdagi vodorod atomlarini har xil uglevodorod yoki geterosiklik birikmalarning radikallariga almashingan sifatida qaraladi.

Ayrim organik birikmalarning tarkibida assimetrik uglerod atomlari bo'lgani singari barcha α -aminokislotalarning tarkibida (glitsindan tashqari) ham assimetrik uglerod atomlari bor. Shuning uchun ham ularga optik faol birikmalar sifatida qaraladi. Masalan α -aminopropion kislota - alaninning ikkita stereoizomeri tabiatda mavjuddir.



D-alanin



L-alanin

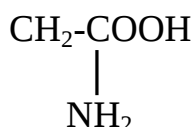
Tabiatda mavjud bo'lgan barcha aminokislotalar molekulasidagi uglevodorod zanjirlarining tuzilishiga qarab ikki katta guruhga: atsiklik va siklik aminokislotalarga bo'lib o'rganiladi.

1. Atsiklik (ochiq zanjirli) aminokislotalar

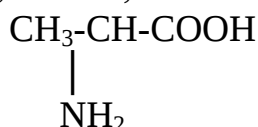
a) Monoaminomonokarbon kislotalar.

Glitsin yoki glikokol (amino sirka kislota). Buni 1920 yilda Brakkono jelatina tarkibidan ajratib olgan. Optik faol emas, chunki assimetrik uglerod atomi yo'q.

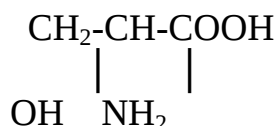
Organizmada sintezlanadi va boshqa sintezlarda ishtirok etadi. Benzoy kislotasini zaharsizlantirishda qatnashadi.



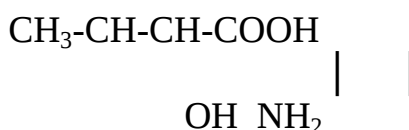
Alanin (α -aminopropion kislota). U 1850 yilda sintetik yo'l bilan va 1886 yilda Shoyining ishqoriy gidrolizatidan ajratib olingan. Organizmda dezaminlanishi natijasida pirouzum kislota hosil bo'ladi. Ko'pgina boshqa aminokislotalarning (serin, treonin, sistein va h.k.) sintezlanishida oraliq mahsulot sifatida xizmat qiladi.



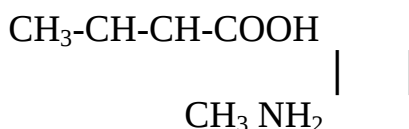
Serin 1856 yilda Shoyi gidrolizatidan ajratib olingan. Barcha hayvon va o'simlik oqsillari tarkibida uchraydi. Sut oqsili- kazein hamda fosfatidlar tarkibiga kiradi.



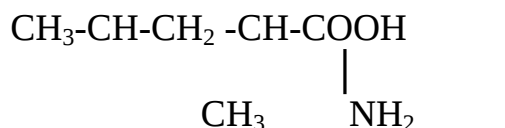
Treonin (α -amino β -oksi moy kislota). U 1935 yilda fibrin gidrolizatidan olingan. Barcha oqsillar tarkibida (oz miqdorda) uchraydi. Organizmda sintezlanmaydi.



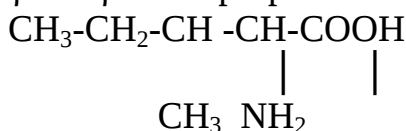
Valin (α -amino izovalerian kislota). Oqsillarning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'ladi, lekin organizmda sintezlanmaydi. Tayyor holatda oziqa bilan o'zlashtiriladi.



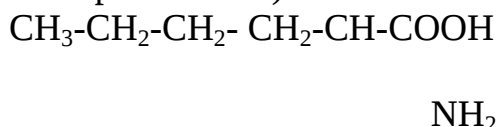
Leysin (α -amino izokapron kislota). Bu 1839 yilda topilib, tuzilishi 1891 yilda aniqlangan. Barcha oqsillar tarkibida ko'p miqdorda uchraydi, lekin organizmda sintezlanmaydi.



Izoleysin (α -amino β -etil β -metil propion kislota).

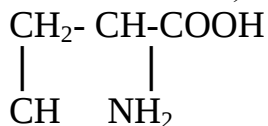


Norleysin ((α -amino n -kapron kislota).

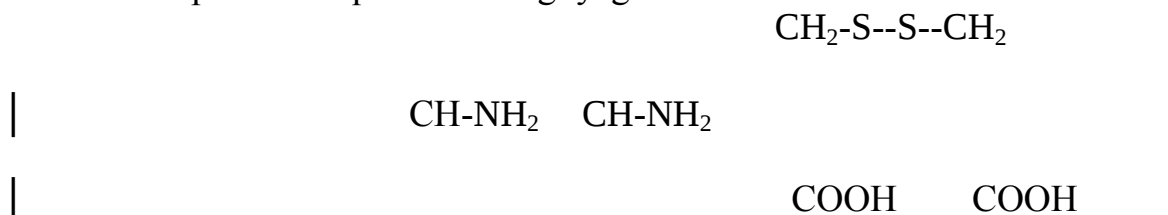


b) Oltingugurtli aminokislotalar

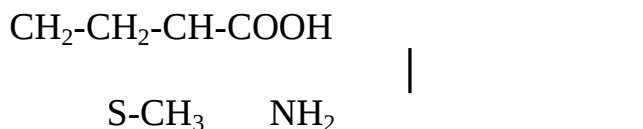
Sistein (α -amino β -tiopropion kislota). Bu serin aminokislota tarkibidagi gidroksil (-OH) guruhning tio (-SH) guruhga almashinishi natijasida hosil bo'lgan mahsulot. Uni sof holatda ajratib olish qiyin. Chunki beqaror birikma, ya'ni -SH gurux unda tezda oksidlanish xususiyatini hosil qiladi. Shuning hisobiga organizmni ayrim kasalliklardan (nur ta'siri, fosfor yoki mishyak bilan zaharlanishdan) asraydi va ikki molekulasi o'zaro birikib sistin hosil qiladi.



Sistin — disistein (β -ditio di α -amino propion kislota). Bu 1810 yilda soch oqsili gidrolizatidan ajratib olingan. U soch, tirnoq, jun va pat kabi oqsillar tarkibida ko'p. Sistin oqsil tarkibidagi yagona diamino dikarbon kislota.

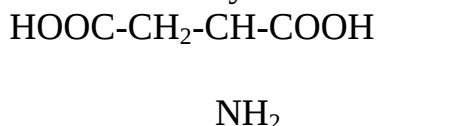


Metionin (α -amino γ -metil tio moy kislota) Bu 1922 yilda sut oqsili kazein gidrolizatidan olingan. Ko'p miqdorda jun, soch, tirnok, muguz tarkibida uchraydi. Organizmda ko'pgina metillanish jarayonlarida metil guruh manbai sifatida xizmat qiladi.

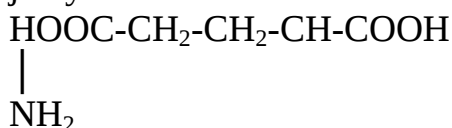


v) Monoaminodikarbon kislotalar.

Asporagin kislota (amino yantar kislota). Bu 1868 yilda o'simlik oqsillaridan ajratib olingan. Hayvon oqsili tarkibida oz. Organizmda sintezlanishi mumkin. Amid kislota holatida ham uchraydi.

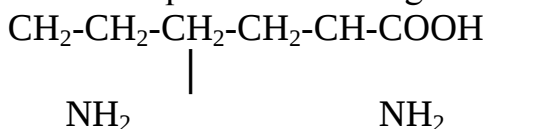


Glyutamin kislota (α -amino glyutar kislota) Bu 1866 yilda o'simlik va hayvon oqsili gidrolizatidan ajratib olingan. Amid kislota holatida ham ko'p tarqalgan. Organizmda sintezlanadi. Monoaminodikarbon kislotalar modda almashinuv jarayonlarida faol ishtirok etadi.

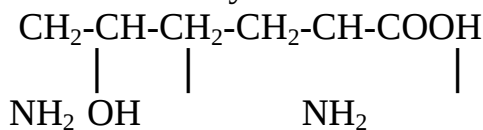


g) Diaminomonokarbon kislotalar

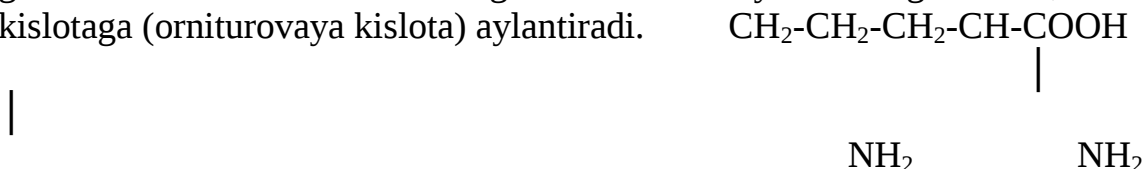
Lizin (α , ϵ -diaminokapron kislota) Bu 1889 yilda sut oqsili Kazein gidrolizatidan olingan. Hayvon organizmida sintezlanmaydi, Shuning uchun oziqa bilan o'zlashtirilishi shart, bo'lmasa oqsillar biosinteziga ta'sir ko'rsatadi. Lizinsiz oqsillar ham uchraydi.



Oksilizin (α, ϵ , -diamino τ -oksi kapron kislota) Bu 1938 yilda jelatina gidrolizatidan ajratib olingan. Barcha oqsillar tarkibida uchraydi, lekin miqdor jihatdan oz. Organizmda sintezlanmaydi.

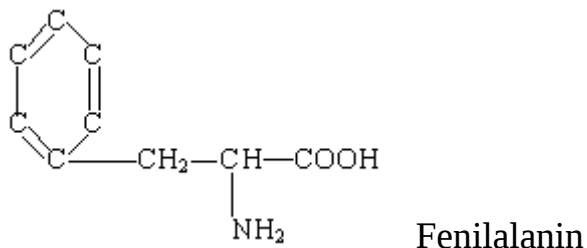


Ornitin (α, τ -diaminovalerian kislota) Bu arginin aminokislotasining gidrolizlanish mahsulotidir. U organizmda benzoy kislotasiga birikib, uni zararsiz kislotaga (orniturovaya kislota) aylantiradi.

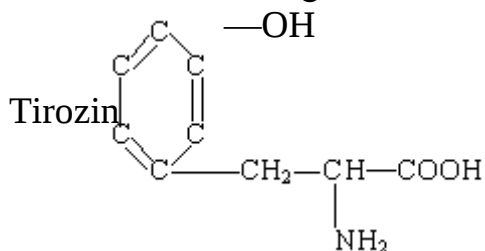


Siklik (halqali) aminokislotalar

Fenilalanin (α –amino β -fenil propion kislota) Bu 1879 yilda Lyupin o‘simligi ekstrakti tarkibidan ajratib olingan. Barcha oqsillar tarkibida uchraydi. Miqdor jihatidan oz. Organizmda sintezlanmaydi. Almashtirib bo‘lmaydigan aminokislota. Asosan oziqa bilan o‘zlashtiriladi.



Tirozin (α -amino β -oksifenilpropion kislota) U 1846 yilda sut oqsili kazeinning gidrolizatidan ajratib olingan. Barcha oqsillar tarkibiga kiradi. Organizmda oqsillarning gidrolizlanishidan hosil bo‘ladi. Sintezlanmaydi. Hayvon oqsillarining hamda tiroksin, adrenalin, noradrenalin kabi gormonlarning sintezlanishida faol ishtirok etadi. O‘zi fenilalaninning oksidlanish mahsulotidir.



Almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalar

Hayvon oziqasi tarkibidagi oqsil moddalarning biologik qimmati ularning aminokislota tarkiblari bilangina belgilanmaydi. Turli xil oqsillarning aminokislota tarkiblari bir xil emas. Ular bir-birlaridan aminokislotalarining turi va miqdori jihatidan ham farq qiladilar. Bir oqsil tarkibida uchraydigan aminokislota ikkinchi bir oqsil tarkibida bo‘lmasligi mumkin. Organizmda sintezlanmaydigan aminokislotalarni hayvon organizmi ozuqa bilan doimo iste’mol qilib turishi Shart.

Ozuqa oksili tarkibidagi aminokislotalarning hayvon organizmda sintezlanishi va sintezlanmasligiga qarab oqsilning qimmati, aminokislotalar almashinishi yoki almashinmasligi belgilanadi. Hayvon organizmda sintezlanadigan aminokislotalar almashinadigan aminokislotalar deb ataladi. Bunday aminokislotalarga: alanin,

glyutamin kislota, asporagin kislota, prolin, tirozin, sistein, serin, glitsin kabilarni ko'rsatish mumkin. Hayvon organizmida sintezlanmaydigan aminokislotalar esa almashinmaydigan aminokislotalar deb yuritiladi. Bunday aminokislotalarga: metionin, lizin, treonin; gistidin, arginin, leysin, izoleysin, valin, fenilalanin va triptofan kiritiladi.

Ozuqa, ya'ni hayvon ratsioni tarkibida ayrim aminokislotalarning oz bo'lishi yoki ayrimlari normadan ortiqroq bo'lishi ham har xil patologik holatlarga olib kelishi mumkin. Masalan, cho'chqa va qushlar doimo makkajo'xori bilan boqilganda, uning tarkibida triptofan aminokislotalari oz bo'lganligi sababli pellagra kasalligi uchrashi aniqlangan. Aksincha, ozuqa tarkibida triptofan aminokislotalari yetarli bo'lganda, ortiqcha leysin aminokislotalari berilganda ham odamlarda pellagra kasalligi kuzatilgan. Shuning uchun hozirgi paytda hayvonga beriladigan ozuqa aminokislotalar tarkibi jihatidan bir me'yorda, ya'ni birining oz va ikkinchisining nihoyatda ortiqcha bo'lishiga yo'l qo'ymaslik masalalariga katta e'tibor berilmoqda.

Ozuqaning tarkibiy qismi bo'lgan oqsillarni aminokislotalar tarkiblariga ko'ra to'la qimmatli va to'la qimmatli emas deb qaraladi. Tarkibida barcha almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarni tutuvchi oqsillar to'la qimmatli hisoblanadi. Ular asosan sut, tuxum va gusht tarkibiga kiruvchi oqsillardir. To'la qimmatli bo'lmagan oqsillarda esa almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar juda oz bo'ladi. Bunday oqsillar asosan o'simlik oqsillari tarkibiga kiradi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlar esa kerakli aminokislotalarning yetishmaydigan qismini katta qorindagi mikroorganizm oqsillari hisobiga to'ldiradi.

Hayvon organizmidagi oqsillar fizik holatlari bo'yicha qattiq (soch, tirnoq), suyuq (qon plazmasi, sut) va yumshoq yoki yarim suyuq (mushak va boshqa to'qima oqsillari) bo'ladi. Bularning suvdagi eruvchanli ham har xildir. Qattiq oqsillar suvda erimaydigan oqsillar jumlasiga kiritiladi.

Umuman eritmalar ularda erigan modda zarrachalarining hajmiga qarab chin va kolloid eritmalariga bo'linadi. Chin eritmalarida erigan modda zarrachalarining hajmi nihoyatda kichik, ya'ni 1 mmk dan kichik bo'lib, kolloid eritmalarida esa 1 mmk dan 100—150 mmk ga qadar bo'ladi. Bularda erigan modda zarrachalari bemalol ko'zga tashlanadigan bulutsimon, yelimsimon, ya'ni quyuq bo'ladi. Bunday eritmalarining o'zida yorug'lik nurini o'tkazish qobiliyati ham har xildir. Chin eritmalaridan yorug'lik nuri to'g'ri o'tadi, hech qanday qarshilikka uchramaydi. Kolloid eritmalarida esa nur kolloid zarrachalarga urilib, o'z yo'nalishini o'zgartiradi. Bu hodisa uni tekshirgan olimning nomi bilan Tindal hodisasi deb yuritiladi.

Suyuq, yumshoq yoki yarim suyuq holatdagi oqsillar suvda juda yaxshi erib, yuqori molekulali birikmalar bo'lganligi sababli kolloid eritmalar hosil qilish xususiyatiga ega. Oqsilning kolloid eritmalarini beqaror eritmalar ekanligi ham o'ziga xosdir. Ma'lumki, kolloid eritmalarida har bir kolloid zarracha o'z atrofiga ma'lum bir miqdorda suv molekulalarini gidrotatsiyalay (biriktirib) turadi. Agarda shu kolloid eritmalar suvni tortib oluvchi degidrotatsiyalaydigan moddalar (spirt, atseton kabilari) ta'sir ettirilsa, kolloid zarrachalar suvsizlanib,

eruvchanligipasayib, cho‘kmalar hosil qila boshlaydi. Bunday cho‘kmaga tushirishni tuzlar ta’sirida cho‘ktirish deb ataladi.

Oqsilning turi ko‘p. Shuning uchun oqsil kolloid eritmasi tarkibida ham bir necha xil oqsil bo‘lishi muqoPPar. Eritmadagi Shu oqsillarni bir-biridan ajratib olish spirt yoki tuzlarning turli xil konsentratsiyali eritmalarini tayyorlab, ularni ta’sir ettirish yo‘li bilan amalga oshiriladi.

Tuzlar ta’sirida o‘tkazilgan cho‘ktirish jarayonida cho‘ktirilgan oqsillarning strukturasi chuqur o‘zgarishlarga uchramaydi. Hosil qilingan cho‘kmalar tegishli erituvchi ta’sirida qaytadan eritma holatiga kelishi mumkin, Oqsillarning mikromolekulalari tuzlar ta’sirida cho‘ktirilganda o‘zlarining boshlang‘ich holatini saqlab qoladi va tuzlar ta’sirida chuqur o‘zgarishlarga (denaturatsiyaga) uchramaydi.

Qaytar cho‘kma hosil qilish reaksiyalari ko‘pincha oqsillarning suvdagi eritmalariga ishqoriy metallarning tuzlarini ta’sir ettirish natijasida amalga oshiriladi. Bunday tuzlarga quyidagilar kiradi: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , Na_2SO_4 , NaCl , KCl . Bu tuzlar ionlarining oqsil kolloid zarrachalariga ta’sir etish mexanizmi quyidagicha: tuzlarning oqsil mitsellasi zaryadiga qarama-qarshi zaryadli ionlari oqsilning kolloid bo‘lakchasi yuzasiga adsorbsiyalanadi va misellaning zaryadini neytrallaydi, natijada oqsil kolloid bo‘lakchalari elektroneytral holatga o‘tadi, bir-birini itarish kuchi kamayadi va uning barqarorligi pasayadi va cho‘kmalar hosil bo‘ladi.

Oqsillarni bunday cho‘ktirishga qaytar jarayon deb qaraladi, chunki oqsillarning bu cho‘kmalariga suv qo‘shilganda u erib, qaytadan kolloid eritma holatiga o‘tadi. Bu jarayonga peptizatsiya deyiladi.

Ammoniy sulfatning konsentrlangan eritmaları deyarli hamma oqsillarni eritmadan cho‘ktirish xususiyatiga ega. Masalan, oqsil eritmaları ammoniy sulfat tuzi bilan yarim to‘yinganda avvalo globulinlar cho‘kmaga tushadi. To‘liq to‘yinganda esa albuminlar cho‘kmaga tushadi. Hozirgi vaqtda oqsilning turli xil sun‘iy yoki tabiiy (qon zardobi) eritmalarida oqsil moddalarni sof holatda cho‘ktirib olish maqsadida Shu usullardan juda keng foydalanilmokda. :

Og‘ir metall tuzlarining ionlari (Mis, qo‘rg‘oshin, kumush, simob va x.k.) ta’sirida oqsillarning kolloid eritmaları qaytmas koagulyatsiya holatiga, ya’ni gel holatiga o‘tadi. Bu ionlar oqsil molekulalari bilan mustahkam kompleks birikmalar hosil qiladi.. Bundan tashqari ular ta’sirida oqsillarning kolloid bo‘lakchalari zaryadi kamayadi, oqsilning ikkinchi va uchinchi srukturalari ham chuqur o‘zgarishlarga uchraydi.

Og‘ir metall tuzlarining ta’sirida cho‘kmaga tushgan oqsil o‘zlarining boshlang‘ich eritmaları, ya’ni suv va tuzlarning kuchsiz eritmalarida ham erimaydi. Oqsillarning og‘ir metall tuzlari ionlarini biriktirib cho‘kmaga tushish hodisasidan tibbiyot va veterinariyada mis, simob, qo‘rg‘oshin tuzlari bilan zaharlanganda ularni zararsizlantirish uchun keng qo‘llaniladi.

Konsentrlangan mineral kislotalar: (fosfor kislotasidan tashqari) oqsil eritmalarida qayta erimaydining kolloid bo‘lakchalarining degidrotatsiyaga uchrashi va oqsillar bu kislotalar bilan tuzlar hosil qilishi asosida tushuntiriladi.

Mineral kislotalar eritmasidan ko‘proq qo‘shilganda (azot kislotasidan tashqari) cho‘kmaga tushgan oqsillarni eritib yuborish xususiyatiga ega.

Ko‘pgina oqsil eritmaları qizdirilganda, ular koagulyatsiyaga uchrab, gel holatga o‘tadi. Har xil oqsillarning koagulyatsiyaga uchrashi harorati ham bir xil emas. Ayrim oqsillar 50-55° da koagulyatsiyaga uchraydi, ayrimlari esa yuqori haroratda ko‘p vaqt davomida qaynatilganda ham koagulyatsiyaga uchramaydi.

Oqsillarning harorat ta‘sirida koagulyatsiyalanish mexanizmi harorat ta‘sirida oqsil molekulasining 3 va 4-strukturasining o‘zgarishi bilan bog‘liqdir. Yuqori harorat ta‘sirida oqsil molekulasining ikkilamchi va uchlamchi strukturalarida chuqur va qaytmas o‘zgarishlar yuz beradi.

Harorat ko‘tarilishi bilan oqsillarning denaturatsiyalanish tezligi ham ortib boradi. Chunki harorat ta‘sirida oqsil eritmasida bo‘ladigan koagulyatsiyaning tezligi eritma tarkibidagi tuzlarning ionlari va muhitning pH ga ham bog‘liq.

3. Organizmdagi biologik suyuqliklar tarkibidagi oqsillarning tuzilishini o‘rganish birinchi navbatda ularni Shu suyuqliklar tarkibidan toza holda ajratib olishdan boshlanadi. Lekin bu jarayon uncha oson emas. Buning sababi Shuki, birinchidan, ular turg‘un emas, ya‘ni turli xil moddalar (kislota, ishqor va boshqa ko‘pgina reaktivlar) ta‘sirida ularning eruvchanlik xususiyati o‘zgaradi, ikkinchidan ular, lipid, uglevodlar, nuklein kislotalar bilan kompleks birikmalar holatida tarqalgan.

Oqsillarni ajratish va tozalash jarayonlarida quyidagilarga e‘tibor qilinishi Shart:

a) jarayonlarning barcha bosqichida harorat mumkin qadar past darajada saqlanishi, ko‘pincha erituvchi muzlash darajasida bo‘lishi e‘tiborga olinadi. Bu jarayonni maxsus sovuqxonalarda o‘tkazish tavsiya etiladi.

b) eritmaning muhit darajasi (pH) ga katta e‘tibor bilan qaraladi. Oqsillarning eruvchanligi eritmaning pH ga qarab kuchli darajada o‘zgaradi.

v) eritmada oqsil konsentratsiyasi ancha baland saqlanishi kerak, chunki suyultirish ko‘pincha denaturatsiya jarayoniga yordam beradi.

Bunda ko‘pincha quyidagi usullardan keng foydalaniladi.

1. Tuzlar ta‘sirida cho‘ktirish.

Oqsillarning eruvchanligi tuzlarning kuchli (konsentrik) eritmalarida turlichadir. Ularning bu xususiyatidan turli xil oqsil fraksiyalarini bir-biridan ajratishda keng foydalaniladi. Ozroq tuz ta‘sir ettirish yo‘li bilan eritma tarkibidagi har xil toza bo‘lmagan oqsillar aralashmasi cho‘ktirilib, sentrifugalab ajratib olinadi, Konsentratsiyasini bir oz balandroq qilib ikkinchi marotaba tuz eritmasi qo‘shilganda toza holatdagi kerakli oqsillar ozroq cho‘ktirib olinadi. Xuddi Shunday tuz konsentratsiyasini har safar bir oz oshirib, tegishli oqsil fraksiyalarini navbat bilan cho‘ktirib ajratib olinadi. Bu ko‘pincha DEAE-sellyuloza. KM-sellyuloza (karboksimetil sellyuloza) yordamida amalga oshiriladi. Oqsillarni suvli eritmalarda cho‘ktirish ko‘pincha nordon tuzlar ta‘sirida amalga oshiriladi.

2. Izozlektrik nuqtaga asoslanib cho‘ktirish. Izozlektrik nuqtada oqsilning eruvchanligi minimal holatda bo‘ladi. Shuning uchun tekshirilayotgan aralashma muhitining kattaligini ajratilishi kerak bo‘lgan oqsilning izozlektrik nuqtasiga yaqin keltiriladi, Bu vaqtda tegishli oqsil cho‘kmaga tushadi.

3. Organik erituvchilar (atseton, metanol, etanol va boshqalar) ta'sirida cho'ktirish. Oqsil moddalarni cho'ktirishda organik erituvchilar suvni tortib oluvchi omillar sifatida ta'sir ko'rsatadi. Bu usulda ham biologik suyuqlik tarkibidagi turli xil oqsil fraksiyalarini navbat bilan cho'ktirib olish uchun tuzlar ta'sirida cho'ktirish usulida ishlatilgani singari siirtning har xil foizli eritmaları tayyorlanyb, ular navbat bilan ta'sir ettiriladi va har safar chuqayotgan oqsil fraksiyasi ajratib olinadi. Oqsil denaturatsiyaga yo'liqmasligi uchun jarayon past haroratda ($-10-15^{\circ}\text{C}$ ga yaqin) o'tkaziladi.

4. Adsorbsiyalab tozalash.

Oqsillarni ajratish va tozalashda ularni kolloid zarrachalar yuzasida adsorbsiya qilish usulidan ham foydalaniladi. Adsorbent sifatida maxsus tayyorlangan kalsiy fosfat geli, alyuminiy oksidli gel ishlatiladi. Bunda ustun (kolonka) adsorbent bilan to'latilib, oqsil eritmasi ustun orqali turli pH li eritmalar yordamida o'tkazilib, qismlab bir qancha probirkalarga to'planadi va Shu eritmalaridagi oqsilning miqdori tekshirib ko'riladi.

5. Ion almashinuvchi xromatografiya usuli bilan ajratish.

Oqsillarni ham xuddi aminokislotalar singari maxsus ion almashinuvchi smolalar bilan to'latilgan ustunlarda fraksiyalab ajratib olinadi. Ion almashinuvchi smola sifatida ko'pincha DEAE — sellyulozadan keng foydalaniladi. Kolonkaga solingan oqsil eritmasini fraksiyalab ajratish kolonka orqali ion kuchi yoki pH darajasi ortib boradigan bufer sistemalarini o'tkazish yuli bilan amalga oshiriladi. Shunday kolonkalar yordamida oqsil fraksiyalarini ham ajratish nihoyatda qulay.

6. Molekulyar filtrlash usulidan foydalanib, oqsillarni molekulyar og'irliklariga qarab bir-biridan ajratish. Bunda ustun zarrachalari ma'lum o'lchamli polimerlar (sefadeks, biogel) bilan to'latilib, undan tegishli oqsil eritmaları o'tkaziladi.

7. Oqsillarni elektroforez usuli yordamida ajratish va ularning tozaligini, ya'ni bir xil tarkibli ekanligini aniqlash.

Elektr zaryadiga ega bo'lgan moddalarning elektr maydonida anod yoki katod tomoniga siljishi elektroforez deyiladi. Ko'p yillardan buyon Tizelius, Viland va Fisher taklif etgan qog'ozdagi elektroforez usulidan keng foydalanib kelinmoqda. Bu usulda oqsillarni tekshirish uchun tegishli bufer bilan ho'llangan lenta Shaklidagi filtr qog'ozini o'rtasiga chiziq holida bir necha tomchi oqsil eritmasi tomizilib, qog'ozning uchlari elektrodlar o'rnatilgan bufer eritmaga botirib quyiladi. Elektrodlar orqali doimiy elektr toki o'tkazilganda, qog'ozga tomizilgan oqsillar zaryadning miqdori va belgisiga qarab anod yoki katod tomonga bir necha santimetr siljiydi. Qog'ozda ajralgan har bir oqsil fraksiyasining yurgan yo'lini aniqlash uchun qog'oz lenta quritilib, biror xil buyoq ko'pincha amid qorasi bilan bo'yaladi. Bunda oqsillar alohidda chiziqlar Shaklida ko'rinadi. Bu usul bilan oqsil aralashmasida nechta komponent borligini hamda bir-biridan ajralgan oqsil (fraksiyalarini qog'ozdan ekstraktsiya qilib, kolorimetrik yo'l bilan ularning miqdorini ham aniqlash mumkin Keyingi yillarda oqsil fraksiyalarini ajratish va ularning tozaligini aniqlashda, kraxmal yoki poliakrilamil (PAAG) gellari yordamida o'tkaziladigan disk-elektroforez usullaridan ham juda keng foydalanilmoqda.

8. Oqsillarni kristallash va qayta kristallash usuli yordamida tozalash.

Oqsillar kristallanish qobiliyatiga qarab bir-biridan farq qiladi. Shuning uchun ham ularning Shu xususiyatidan foydalanib ajratish mumkin. Har bir oqsilning xususiyatiga qarab tegishli Sharoit (pH, ion kuchi, harorat, oqsil konsentratsiyasi va) tanlab olinadi.

GIDROLIZ - bu oqsillarning kuchli kislotalar, ishqorlar va fermentlar ta'sirida gidrolitik parchalanish jarayonidir. Uning uch turi ma'lum:

a) Kislotali gidroliz- bunda oqsil bilan HCl kislotasining ta'sirida kavsharlangan Shisha idishlarga solinib, 100-110°C da 12-96 soat davomida qaynatiladi. Bu vaqtda oqsil aminokislotalarga qadar parchalanadi. Lekin bu jarayonda triptofan to'liq, serin va tirozin aminokislotalari ozroq parchalanadi. Gidrolizning bu turi juda keng qo'llanilmoqda.

b) Ishqoriy gidroliz. Bu oqsilni va 2-4 n natriy ishqori eritmasini 6-8 soat davomida qaynatish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu usuldan ko'pincha triptofan aminokislotasini aniqlash jarayonida foydalaniladi.

v) Fermentativ gidroliz - juda qiyinlik bilan amalga oshadi. Bu usul bilan oqsillarni to'liq parchalab bo'lmaydi. Shuning uchun bu usuldan oqsillarni qisman parchalab, ularning birlamchi strukturasi aniqlashda foydalaniladi.

Oqsilning eritmasida muhit pH ning ma'lum kattaligida oqsil zarrachalari elektr maydonida na anodga va na katodga qarab harakatlanadi, chunki oqsil molekulasida elektr zaryadining yig'indisi nolga teng bo'ladi. Shu Sharoitdagi muhitning pH kattaligiga oqsillarning izozlektrik nuqtasi deyiladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Aminokislotalar nima va ular nimalarning tarkibida uchraydi?
2. Aminokislotalarning dezaminlanishi va qayta aminlanishi deb nimaga aytiladi?
3. Aminokislotalar dekarboksillanganda qanday mahsulotlar hosil qiladi?

10-MAVZU Oqsillarning kimyoviy tuzilishi va tasnifi

REJA

1. Oddiy va murakkab oqsillar haqida tushuncha
2. Oqsillar me'da va ichaklarda oqsillarning funksiyalari?

Hayvon organizmida uchraydigan barcha organik birikmalar ichida oqsillar o'zlarining murakkab struktura tuzilishiga egaliklari bilan boshqalardan farq qiladi.

Oqsillarning kimyoviy tuzilishini o'rganish ularni tarkibiy qismlarga parchalashdan boshlanadi. Bu jarayon ikki xil yo'nalishda o'tishi mumkin:

a) biologik katalizatorlar, ya'ni fermentlar ta'sirida me'yordagi harorat 37-40°C da parchalash, ya'ni gidrolizlash. Bu asosan tirik organizmlar tarkibida o'tadi.

b) oddiy katalizatorlik rolini bajaruvchi (masalan 2,5% li sulfat yoki 30% li xlorid) kislota yoki ishqorlarning eritmalari ishtirokida yuqori 100-110° haroratda 10-12

soatlab qizdirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu jarayon natijasida hosil bo'lgan qoramtir suyuqlik oqsillarga xos bo'lgan reaksiyalarni bermaydi. Chunki bunday Sharoitda, masalan, oddiy oqsil molekulalari o'zlariga nisbatan ancha soddaroq tuzilishga ega bo'lgan quyidagi mahsulotlarga: pepton, polipeptid, oddiy peptid va oxiri oqsil gidrolizning eng so'nggi mahsuloti aminokislotalarga qadar parchalanadi.

Bu hosil bo'lgan oraliq mahsulotlar va aminokislota aralashmasi yuqorida ko'rsatilgan tegishli sifatli reaksiyalarni beradi. Har xil hayvon oqsillarining gidrolizatlarini o'rganish natijasida oddiy oqsillar tarkibiga fakatgina aminokislotalar kirishi aniqlangan. Hayvon qon zardobida uchraydigan har xil oqsillarning aminokislota tarkiblari ham bir-birlaridan sifat va miqdor jihatidan farq qiladi.

Oqsillarning tuzilishini o'rganishda rus olimi professor A.Ya.Danilevskiyning (1888 y.) ilmiy izlanishlari katta ahamiyatga egadir. U birinchi bo'lib oqsil moddalarning molekulyar tarkibini tashkil etuvchi aminokislotalar bir-birlari bilan peptid (CO-H-) bog'lari yordamida o'zaro birikib, uzun zanjirlar hosil qilishi mumkin ekanligi haqida fikr yuritdi. Keyinchalik bu fikrni E.Fisher yanada chuquPpoq o'rganib chiqib, aminokislotalarning o'zaro birikishidagi jarayonlarni to'lig'icha tushuntirib berdi. Ya'ni, bir aminokislota guruhining karboksil (-COOH) guruhi bilan ikkinchi aminokislota guruhining amin (-NH₂) guruhi hisobidan bir molekula suv ajralib chiqib, ular o'zaro birikadi. Ikkala aminokislota orasida hosil bo'lgan umumiy bog' peptid bog' deb aytiladi.

Ikkita aminokislota guruhining peptid bog'lari yordamida o'zaro birikishidan hosil bo'lgan birikma dipeptid deb ataladi. Uchta aminokislota guruhining birikishidan hosil bo'lgan birikma esa tripeptid, bir qancha aminokislotalarning birikishidan hosil bo'lgan mahsulot esa polipeptid deb aytiladi. Bularning hammasining ham bir tomoni amin (-NH₂), ikkinchi tomoni esa karboksil (-COOH) guruhi bilan tugallanadi:

Oqsil molekulasining birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturasi bor. Oqsil molekulasining asosini tashkil etadigan polipeptid zanjirlarini oqsilning birlamchi strukturasi deb karaladi.

Oqsil molekulasida polipeptid zanjirlari to'g'ri holatda emas, balki egilgan, buralgan, ya'ni spiralsimon holatda bo'ladi. Oqsil molekulasining spiralsimon holati va unda polipeptid zanjirlarining vodorod bog'lari yordamida tortilib turishi oqsilning ikkinchi strukturasi tashkil etadi.

Oqsil molekulasida uchraydigan disulfid ko'priklari (bog'lar) oqsil molekulasining uchlamchi strukturasi tashkil etadi. Ular aynan bitta polipeptid zanjirining o'zida joylashgan sistein aminokislotalari orasida yoki oqsil molekulasidagi polipeptid zanjirlari orasida joylashishi mumkin. Oqsil molekulasining uchlamchi strukturasi tashkil etuvchi disulfid (—S—S) bog'lar vodorod bog'lariga nisbatan ancha mustahkam bog'lardir. Ularni faqatgina yuqori harorat (100-110° C) va kuchli kislota yoki ishqorlar ta'sirida uzish mumkin.

Oqsil denaturatsiyaga uchraganda bu bog'lar uzilib, polipeptid zanjirlari o'z tuzilishini o'zgartiradi. Demak oqsilning strukturasi ham o'zgaradi. Ayrim oqsillarning molekulalari mustaqil polipeptid zanjirlaridan tashkil topgan bo'ladi. Bu polipeptidlarning o'zi ham mustaqil holatdagi birlamchi, ikkilamchi va

uchlamchi struktura tuzilishga ega. Bunday holatlarda oqsilning to'rtlamchi strukturasida fikr yuritiladi. Bunday oqsillarga molekulasida to'rtta polipeptid zanjiriga ega bo'lgan va ularni bog'lab turuvchi birorta ham disulfid ko'priklari bo'lmagan gemoglobinni ko'rsatish mumkin.

Oqsil molekullari o'zlarining Shakliy ko'rinishlariga qarab fibrilyar (uzun ipsimon, tolasimon, ya'ni jun va muskul to'qimalari tarkibida uchraydigan) hamda globulyar (Sharsimon, ya'ni qon zardobi tarkibida, sut kazeini va tuxum oqsili tarkibida uchraydigan) oqsillarga bo'linadi.

Barcha oqsillar o'zlarining tarkibiy tuzilishlariga qarab ikki katta guruhga: proteinlar -oddiy oqsillar va proteidlari -murakkab oqsillarga bo'lib o'rganiladi. Bunday bo'linish asosan o'zlarining gidrolizlanish mahsulotlariga qarab belgilangan. Chunki ayrim oqsillar gidrolizlanganda faqatgina aminokislotalarga qadar parchalanadi. Bunday oqsillar oddiy oqsillar, ya'ni proteinlar deb atalib, ularga: albumin, globulin, giston, protamin, prolamin kabilarni ko'rsatish mumkin.

Ayrim oksillar gidrolizlanganda esa sof oqsil, ya'ni aminokislotalardan tashqari oqsil bo'lmagan birikmalarni (nuklein kislotalar, uglevodlar, fosfat kislota kabilarni) hosil qiladi. Shuning uchun bunday oqsillar murakkab tarkibiy qismga ega bo'lgan oqsillar deb hisoblanib, proteidlari deb yuritiladi. Bular tarkibidagi nooqsil qismlar tabiatiga qarab quyidagicha: nukleoproteidlari (tarkibiga nuklein kislotalar kiradi), xromoproteidlari (tarkibiga pigmentlar kiradi), fosfoproteidlari (tarkibiga fosfor kislota kiradi), glyukoproteidlari (tarkibiga Shakarlar kiradi), lipoproteidlari (tarkibiga yog'lar kiradi) deb o'qiladi.

6. Oddiy oqsillar (proteinlar)ning tavsifi

Oddiy oqsillardan tabiatda keng tarqalganlari va barcha o'simlik, hayvon oqsillari tarkibida uchraydiganlari hamda yaxshi o'rganilganlari albumin va globulinlardir. Bular qon plazmasi, tuxum oqi va sut zardobi tarkibida uchraydigan oqsillarning asosiy qismini tashkil etadi. To'qimalardagi albumin va globulinlarning o'zaro bir-biriga nisbati doimo bir xil saqlanadi. Organizm ma'lum bir kasallikka yo'liqqanda ularning o'zaro nisbati o'zgarishi mumkin ekanligi aniqlangan.

Sof holdagi albumin suvda yaxshi eriydi, globulinlar esa suvda yaxshi erimaydi, ammo ular tuz, kislota va ishqorlarning suyultirilgan kuchsiz eritmalarida yaxshi eriydi. Albuminlar neytral, globulinlar esa kuchsiz kislotalidir.

Albumin va globulinlardan tayyorlangan ayrim preparatlar tibbiyot va veterinariyada turli xildagi kasalliklarni davolashda juda keng ishlatilmoqda.

Oddiy oqsillarning ichida eng sodda tuzilishga ega bo'lganlari protamin va giston kabi oqsillardir. Ularning tarkibida diaminokislotalar (ayniqsa lizin aminokislota) ko'p bo'lib, ular ishqoriy tusga egadir. Suvda yaxshi eriydi. Baliqlarning spermasi va urug'i hamda hayvonlarning bo'qoq bezi protamin oqsiliga boy. Gistonlar esa eritrosit, leykositlar tarkibida ko'p bo'ladi va hujayra yadrolari tarkibiga kiradigan murakkab oqsillar (nukleoproteidlari) tarkibida uchrashi aniqlangan.

Hayvon organizmida oqsilsimon moddalar sifatida qaraladigan proteinoidlar deb ataluvchi oqsillar ham bo'lib, ular ham organizm hayotchanligi uchun muhim ahamiyatga egadir. Bularga birlashtiruvchi va qo'shuvchi to'qimalar tarkibiga

kiruvchi kollagen, pay va boylamlar tarkibida uchraydigan elastin; soch, Shox, tirnoq va jun tarkibiga kiruvchi keratin; hashorat va o'rgimchaklarning ip chiqaradigan bezlari tarkibida uchraydigan fibroin deb ataluvchi oqsillarni kiritish mumkin. O'simlik oqsillari jumlasiga prolamina kiradi. Bu oqsil suv va tuz eritmalarida erimay, 70-80 % li etil spirti eritmasida yaxshi erish xususiyatiga ega.

FERMENTLAR TA'SIRIDA ODDIY OQSILLARNING AMINOKISLOTALARGA QADAR PARCHALANISHI VA SO'RILISHI

Ozuqa tarkibidagi oqsillar hayvon organizmida sof aminokislotalarga qadar parchalangandan keyingina ichak devorlari orqali qonga so'riladi va hujayralarda o'sha organizmga xos bo'lgan yangi oqsillarning sintezlanish jarayonida ishtirok etadi. Ozuqa oqsilining 95-97% i sof aminokislotalar holida so'rilishi aniqlangan. So'lak tarkibida tegishli fermentlar bo'lmaganligi sababli og'iz bo'shlig'ida oqsillar gidrolizlanmaydi. Ularning gidrolizlanishi me'da va ingichka ichakda tegishli fermentlarning ishtirokida o'tadi. Bu jara-yonning o'tishida me'da Shirasi tarkibidagi erkin xlorid kislotasi katta rol uynaydi. Birinchidan, oqsillarning bo'kishini ta'minlab, ularga fermentlarning ta'sir etishini osonlashtiradi. Ikkinchidan me'da Shilliq pardasi tomonidan ishlab chiqariladigan, faol holatda bo'lmagan pepsinogenning faol pepsinga o'tishini ta'minlaydi hamda fermentlarning faolligini oshiradi.

Pepsin fermenti keratin, musin, giston kabi oqsillarni juda sekinlik bilan, ya'ni uzoq muddat ta'sir etib turgandan keyingina gidrolizlashi mumkin, lekin barcha boshqa turdagi oqsil moddalarni ayniqsa, albumin va globulinlarni osonlik bilan gidrolizlash xususiyatiga ega. Pepsin fermenti asosan tirozin va fenilalanin aminokislotalari orasida hosil bo'lgan peptid bog'larni osonlik bilan parchalaydi. Shuning uchun ham oqsil gidrolizining dastlabki bosqichida bir nechta aminokislotadan tashkil topgan peptidlar hosil bo'ladi. Oqsillarning hazm bo'lish jarayonida hosil bo'lgan shu peptidlar aralashmasi peptonlar ham deb yuritiladi. Peptonlar o'z navbatida oqsil molekulasiga nisbatan ancha soddaroq tuzilishga ega bo'lgan yuqori molekulali moddalar bo'lib, tarkibida erkin aminokislotalarni ham tutuvchi aralashmadir. Shuning uchun ham turli xil mahsulotlardan (go'sht, tuxum, baliq va h.k.) hosil bo'lgan peptonlar tarkibi jihatidan bir xil bo'lmaydi.

Me'dada oqsilli moddalar (peptonlar) aminokislotalarga qadar gidrolizlanmaganligi sababli ularning so'rilish jarayoni kuzatilmaydi. Me'dadan barcha aralashma o'n ikki barmokli ichakka utadi. Unda oqsil aralashmasining aminokislotalarga qadar to'liq parchalanishiga barcha Sharoit bor. Me'da va ichak Shirasi tarkibidagi tripsin, ximotripsin, karboksi-peptidaza, aminopeptidaza kabi fermentlar aralashma tarkibidagi polipeptid (pepton)larni to'liq aminokislotalarga qadar parchalalashini ta'min etadi. Yuqoridagii har bir ferment ma'lum bir peptid bog'larni parchalash xususiyatiga ega. Tripsin fermenti lizin va arginin aminokislotalari o'rtasidagi peptid bog'larni gidrolizlasa, ximotripsin esa leysin, metionin va aromatik aminokislotalar o'rtasidagi peptid bog'larni uzish xususiyatiga ega.

Karboksipeptidaza fermenti polipeptid zanjirining ochiq karboksil (-COOH.) funksional guruhini tutuvchi tomonidagi aminokislotani uzib tashlasa,

aminopeptidaza esa polipeptid zanjirining ochiq amin (-NH₂) guruhini tutuvchi tomonidagi aminokislotalarni navbatlab uzish xususiyatiga ega.

Tripsin va ximotripsin fermentlari me'da va ichak Shirasi tarkibida faol emas, ya'ni tripsinogen va ximotripsinogen holatida uchrab, ular keyin faol holatga o'tadi. Tripsinogen ichak Shirasi tarkibidagi enterokinaza fermenti ta'sirida faol tripsinga aylanadi. Ximotripsinogenning faol ximotripsinga aylanishi ancha murakkab bo'lib, to'liq aniqlanmagan.

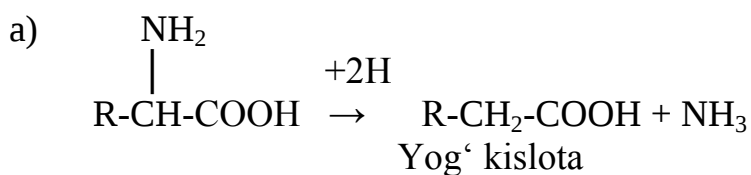
Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda ozuqaning parchalanishi ularning katta qorinda sodda hayvonlar, bakteriyalar va mikroorganizmlarning bo'lishi bilan ajralib turadi. Ular kletchatka, kraxmal, oqsil hamda azotli oqsilsiz moddalarni parchalovchi fermentlar ajratadi. Shu fermentlar ta'sirida kavsh qaytaruvchi hayvonlarning katta qornida oqsillar aminokislotalarga qadar parchalanadi. Keyin aminokislotalar dezaminlanish jarayonini o'tib, ammiak ajratib chiqaradi. Bir qism aminokislotalar katta qorindagi mikroorganizmlar oqsilning sintezlanishi uchun sarflanib, qolgan qismi qonga so'riladi.

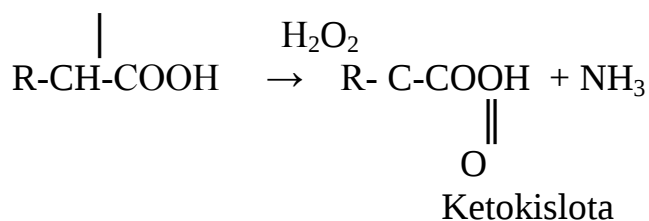
Katta qorinda ko'pgina aminokislotalar, purin va pirimidin asoslari hamda organik va anorganik azotli tuzlar, ammiak (NH₃) karbonat anhidrid gazi va boshqa moddalarga qadar parchalanadi. Hosil bo'lgan ammiakning bir qismi mikroob oqsillarining sintezlanishiga sarflanib va qolgan qismi qonga so'rilib, jigarga boradi hamda mochevina sintezida ishtirok etadi.

Bir qismi esa qon orqali so'lak bezlariga borib, so'lak orqali ovqat hazm bo'lish yo'liga o'tadi. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarning ehtiyoji uchun sarflanadigan oqsil moddalarning 25-30% i mikroorganizmlar oqsili hisobiga ta'minlanadi. Bu oqsillar to'la qimmatli oqsillar bo'lib, tarkibida barcha kerakli aminokislotalarni tutadi.

Oqsil sintezi va to'qimalar uchun ishlatilmagan aminokislotalar organizmda to'planib qolmaydi. Ular turli xil fermentativ o'zgarishlarga uchraydi. Ularning kimyoviy tarkibi va tuzilishi har xil bo'lganligi tufayli ularning almashinuv yo'llari ham bir-biridan farq qiladi. Lekin dezaminlanish va dekarboksillanish jarayonlari barcha aminokislotalarga xosdir.

Aminokislotalarning dezaminlanishi. Dezaminlanish-oqsil sintezida ishtirok etmay qolgan aminokislotalarning amin guruhlari yo'qotilishidir. Bu jarayon bir necha xil (qaytarilish, oksidlanish, gidrolitik va h.k.) holatlarda o'tadi, lekin barchasi ham oxirgi mahsulot sifatida ammiak ajratib chiqaradi. Hayvon organiida ko'pincha oksidlanishga aloqador dezaminlanish jarayoni uchraydi. Bu asosan dehidrogenaza fermenti (koferment NAD) ishtirokida o'tadi. Bu jarayonlarda doimo NH₂-guruhidan ammiak hosil bo'lishi, azotsiz qismdan esa yo to'yingan yoki to'yinmagan yog' kislotasi yoki ketokislota va nihoyat oqsi kislota hosil bo'lishi kuzatilgan. Masalan:



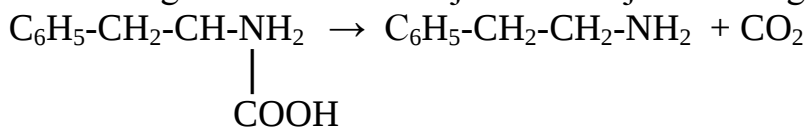


Aminokislotalarning dezaminlanish mahsulotlari modda almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi.

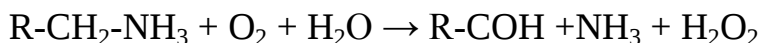
Qayta aminlanish jarayoni. Qayta aminlanish, ya'ni transaminlanish-aminokislotalar bilan ketokislota, ya'ni karboksil funksiyasidir. Bu reaksiya ammiak ajralib chiqmay turib, birinchi birikma aminokislota tarkibidagi amin guruh vodorod qoldig'i bilan birgalikda ikkinchi birikmadagi karbonil guruhning kislorodi bilan almashinadi. Natijada yangi tarkibga ega bo'lgan aminokislota va keton birikma hosil bo'ladi.

Reaksiyaga kirishayotgan birinchi birikma (aminokislota) donator va ikkinchi (ketobirikma) akseptor deb ham yuritiladi. Akseptor sifatida ko'pincha ketokislotalar ishtirok etadi. Bu jarayonni birinchi bo'lib 1937 yilda A.U.BrunShteyn va M.G.Krisman kashf etganlar. Ular qayta aminlanish jarayonida ammiak ajralib chiqmasligini va bu reaksiyada keto hamda aminodikarbon kislotalarning roli katta ekanligini ko'rsatib berganlar.

Aminokislotalarning dekarboksillanishi. Dekarboksillanish aminokislotalarning karboksil guruhini yo'qotib, tegishli amin birikmalarga aylanish jarayonidir. Bu jarayonni birinchi bo'lib 1876 yilda M.V.Nenskiy degan olim kuzatgan. U aromatik aminokislota fenilalaninning dekarboksillsizlanish mahsuloti bo'lgan feniletilaminni jelatindan ajratib olishga muvassar bo'lgan.



Bu jarayonlarda ishtirok etadigan fermentlarni dekarboksilazalar deb aytiladi. Bularning kofermenti fosfopiridoksildir. U vitamin B₆ ning fosforlangan shaklidir. Hayvon organizmida turli xil aminokislotalarning dekarboksillanishi natijasida turli xil amin birikmalar (gistidindan - gistamin, tirozindan - tiramin, triptofandan - triptamin va h.k.) hosil bo'ladi. Bu amin birikmalar organizmda juda past (kichik) konsentratsiyada hosil bo'ladilar. Shunga qaramasdan, ular qon tomirlariga va qon bosimiga kuchli fiziologik ta'sir ko'rsatish xususiyatiga egadirlar, ya'ni biologik faol moddalardir. Bu birikmalarning organizmda katta konsentratsiyada hosil bo'lishi va to'planishi xavfli va zararlidir. Shuning uchun bu birikmalar tegishli fermentlar (aminooksidaza) ta'sirida oksidlanib, aldegidlarga va ammiakga aylantirib ketadi.



Bu jarayon natijasida hosil bo'lgan aldegidlar qayta oksidlanib, yog' kislotalariga aylanib ketadi va tegishli sintezlarda ishtirok etadi. Ma'lum bir qismi qayta oksidlanish jarayonlariga yo'liqib, H₂O va CO₂ ga parchalanib ketadi. Hosil bo'lgan ammiak doimo qonga so'rilib tursa-da, qonda uning miqdori 1 mg % dan oshmaydi. Ammiak organizm uchun zaharli birikmadir. Shuning uchun ham uning

ko'p miqdorda to'planib turishiga organizmning o'zi yo'l qo'ymaydi. Ammiakning ko'pgina qismi bir qancha maxsus reaksiyalar tufayli yo'q qilib yuboriladi.

Ammiakni zararsizlantirishning yana bir yo'li mochevina sintezi bilan bog'liq. Umuman mochevina aminokislotalar, ya'ni oqsilli moddalar parchalanishining so'nggi mahsulotidir. Siydik tarkibidagi azotli moddalarning 90% i mochevina va 6% ammiak ulushiga to'g'ri keladi.

Tirik organizmda mochevina hosil bo'lishida asosiy rol ni jigar o'ynaydi. Mochevina sintezi haqidagi birinchi nazariya M.V.Nenskiy tomonidan yaratilgan. Uning xizmati Shundaki, u mochevina karbonat angidrid va aminokislotalar dezaminlanganda hosil bo'ladigan ammiakdan sintezlanishini isbotlab bergan.

Organizmda mochevina sintezi-bu ammiakni zararsizdantiruvchi eng muhim jarayonlardan biridir. Shu sintez natijasida jigarda zaharli xossaga ega bo'lgan ammiakdan qutilib, bezarar modda-mochevina hosil qilib, qon orqali buyrakka yetkazilib, siydik bilan chiqarib yuboriladi. Barcha qishloq xo'jalik hayvonlari uchun oqsil moddalar va azotli asos nuklein kislotalari modda almashinuvining so'nggi mahsuloti mochevina, qushlar uchun esa siydik kislotasidir.

Oqsilning turi ko'p. Shuning uchun oqsil kolloid eritmasi tarkibida ham bir necha xil oqsil bo'lishi muqoppar. Eritmadagi Shu oqsillarni bir-biridan ajratib olish spirt yoki tuzlarning turli xil konsentratsiyali eritmalarini tayyorlab, ularni ta'sir ettirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Tuzlar ta'sirida o'tkazilgan cho'ktirish jarayonida cho'ktirilgan oqsillarning strukturasi chuqur o'zgarishlarga uchramaydi. Hosil qilingan cho'kmalar tegishli erituvchi ta'sirida qaytadan eritma holatiga kelishi mumkin, Oqsillarning mikromolekulalari tuzlar ta'sirida cho'ktirilganda o'zlarining boshlang'ich holatini saqlab qoladi va tuzlar ta'sirida chuqur o'zgarishlarga (denaturatsiyaga) uchramaydi.

Qaytar cho'kma hosil qilish reaksiyalari ko'pincha oqsillarning suvdagi eritmalariga ishqoriy metallarning tuzlarini ta'sir ettirish natijasida amalga oshiriladi. Bunday tuzlarga quyidagilar kiradi: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , Na_2SO_4 , NaCl , KCl . Bu tuzlar ionlarining oqsil kolloid zarrachalariga ta'sir etish mexanizmi quyidagicha: tuzlarning oqsil mitsellasi zaryadiga qarama-qarshi zaryadli ionlari oqsilning kolloid bo'lakchasi yuzasiga adsorbsiyalanadi va misellaning zaryadini neytrallaydi, natijada oqsil kolloid bo'lakchalari elektroneytral holatga o'tadi, bir-birini itarish kuchi kamayadi va uning barqarorligi pasayadi va cho'kmalar hosil bo'ladi.

Oqsillarni bunday cho'ktirishga qaytar jarayon deb qaraladi, chunki oqsillarning bu cho'kmalariga suv qo'shilganda u erib, qaytadan kolloid eritma holatiga o'tadi. Bu jarayonga peptizatsiya deyiladi.

Ammoniy sulfatning konsentrlangan eritmaları deyarli hamma oqsillarni eritmadan cho'ktirish xususiyatiga ega. Masalan, oqsil eritmaları ammoniy sulfat tuzi bilan yarim to'yinganda avvalo globulinlar cho'kmaga tushadi. To'liq to'yinganda esa albuminlar cho'kmaga tushadi. Hozirgi vaqtda oqsilning turli xil sun'iy yoki tabiiy (qon zardobi) eritmalarida oqsil moddalarni sof holatda cho'ktirib olish maqsadida Shu usullardan juda keng foydalanilmokda. :

Og'ir metall tuzlarining ionlari (Mis, qo'rg'oshin, kumush, simob va x.k.) ta'sirida oqsillarning kolloid eritmaları qaytmas koagulyatsiya holatiga, ya'ni gel holatiga o'tadi. Bu ionlar oqsil molekulari bilan mustahkam kompleks birikmalar hosil qiladi.. Bundan tashqari ular ta'sirida oqsillarning kolloid bo'lakchalari zaryadi kamayadi, oqsilning ikkinchi va uchinchi srukturalari ham chuqur o'zgarishlarga uchraydi.

Og'ir metall tuzlarining ta'sirida cho'kmaga tushgan oqsil o'zlarining boshlang'ich eritmaları, ya'ni suv va tuzlarning kuchsiz eritmalarida ham erimaydi. Oqsillarning og'ir metall tuzlari ionlarini biriktirib cho'kmaga tushish hodisasidan tibbiyot va veterinariyada mis, simob, qo'rg'oshin tuzlari bilan zaharlanganda ularni zararsizlantirish uchun keng qo'llaniladi.

Konsentrlangan mineral kislotalar: (fosfor kislotasidan tashqari) oqsil eritmalarida qayta erimaydining kolloid bo'lakchalarining degidrotatsiyaga uchrashi va oqsillar bu kislotalar bilan tuzlar hosil qilishi asosida tushuntiriladi. Mineral kislotalar eritmasidan ko'proq qo'shilganda (azot kislotasidan tashqari) cho'kmaga tushgan oqsillarni eritib yuborish xususiyatiga ega.

Ko'pgina oqsil eritmaları qizdirilganda, ular koagulyatsiyaga uchrab, gel holatga o'tadi. Har xil oqsillarning koagulyatsiyaga uchrashi harorati ham bir xil emas. Ayrim oqsillar 50-55° da koagulyatsiyaga uchraydi, ayrimlari esa yuqori haroratda ko'p vaqt davomida qaynatilganda ham koagulyatsiyaga uchramaydi.

Oqsillarning harorat ta'sirida koagulyatsiyalanish mexanizmi harorat ta'sirida oqsil molekulasining 3 va 4-strukturasi o'zgarishi bilan bog'liqdir. Yuqori harorat ta'sirida oqsil molekulasining ikkilamchi va uchlamchi strukturalarida chuqur va qaytmas o'zgarishlar yuz beradi.

Harorat ko'tarilishi bilan oqsillarning denaturatsiyalanish tezligi ham ortib boradi. Chunki harorat ta'sirida oqsil eritmasida bo'ladigan koagulyatsiyaning tezligi eritma tarkibidagi tuzlarning ionlari va muhitning pH ga ham bog'liq.

3. Organizmdagi biologik suyuqliklar tarkibidagi oqsillarning tuzilishini o'rganish birinchi navbatda ularni Shu suyuqliklar tarkibidan toza holda ajratib olishdan boshlanadi. Lekin bu jarayon uncha oson emas. Buning sababi Shuki, birinchidan, ular turg'un emas, ya'ni turli xil moddalar (kislota, ishqor va boshqa ko'pgina reaktivlar) ta'sirida ularning eruvchanlik xususiyati o'zgaradi, ikkinchidan ular, lipid, uglevodlar, nuklein kislotalar bilan kompleks birikmalar holatida tarqalgan.

Oqsillarni ajratish va tozalash jarayonlarida quyidagilarga e'tibor qilinishi Shart:

a) jarayonlarning barcha bosqichida harorat mumkin qadar past darajada saqlanishi, ko'pincha erituvchi muzlash darajasida bo'lishi e'tiborga olinadi. Bu jarayonni maxsus sovuqxonalarda o'tkazish tavsiya etiladi.

b) eritmaning muhit darajasi (pH) ga katta e'tibor bilan qaraladi. Oqsillarning eruvchanligi eritmaning pH ga qarab kuchli darajada o'zgaradi.

v) eritmada oqsil konsentratsiyasi ancha baland saqlanishi kerak, chunki suyultirish ko'pincha denaturatsiya jarayoniga yordam beradi.

Bunda ko'pincha quyidagi usullardan keng foydalaniladi.

1. Tuzlar ta'sirida cho'ktirish.

Oqsillarning eruvchanligi tuzlarning kuchli (konsentrik) eritmalarida turlichadir. Ularning bu xususiyatidan turli xil oqsil fraksiyalarini bir-biridan ajratishda keng foydalaniladi. Ozroq tuz ta'sir ettirish yo'li bilan eritma tarkibidagi har xil toza bo'lmagan oqsillar aralashmasi cho'ktirilib, sentrifugalab ajratib olinadi, Konsentratsiyasini bir oz balandroq qilib ikkinchi marotaba tuz eritmasi qo'shilganda toza holatdagi kerakli oqsillar ozroq cho'ktirib olinadi. Xuddi Shunday tuz konsentratsiyasini har safar bir oz oshirib, tegishli oqsil fraksiyalarini navbat bilan cho'ktirib ajratib olinadi. Bu ko'pincha DEAE-sellyuloza. KM-sellyuloza (karboksimetil sellyuloza) yordamida amalga oshiriladi. Oqsillarni suvli eritmalarda cho'ktirish ko'pincha nordon tuzlar ta'sirida amalga oshiriladi.

2. Izozlektrik nuqtaga asoslanib cho'ktirish. Izozlektrik nuqtada oqsilning eruvchanligi minimal holatda bo'ladi. Shuning uchun tekshirilayotgan aralashma muhitining kattaligini ajratilishi kerak bo'lgan oqsilning izozlektrik nuqtasiga yaqin keltiriladi, Bu vaqtda tegishli oqsil cho'kmaga tushadi.

3. Organik erituvchilar (atseton, metanol, etanol va boshqalar) ta'sirida cho'ktirish. Oqsil moddalarni cho'ktirishda organik erituvchilar suvni tortib oluvchi omillar sifatida ta'sir ko'rsatadi. Bu usulda ham biologik suyuqlik tarkibidagi turli xil oqsil fraksiyalarini navbat bilan cho'ktirib olish uchun tuzlar ta'sirida cho'ktirish usulida ishlatilgani singari siirtning har xil foizli eritmaları tayyorlanyb, ular navbat bilan ta'sir ettiriladi va har safar chuqayotgan oqsil fraksiyasi ajratib olinadi. Oqsil denaturatsiyaga yo'liqmasligi uchun jarayon past haroratda ($-10-15^{\circ}\text{C}$ ga yaqin) o'tkaziladi.

4. Adsorbsiyalab tozalash.

Oqsillarni ajratish va tozalashda ularni kolloid zarrachalar yuzasida adsorbsiya qilish usulidan ham foydalaniladi. Adsorbent sifatida maxsus tayyorlangan kalsiy fosfat geli, alyuminiy oksidli gel ishlatiladi. Bunda ustun (kolonka) adsorbent bilan to'latilib, oqsil eritmasi ustun orqali turli pH li eritmalar yordamida o'tkazilib, qismlab bir qancha probirkalarga to'planadi va Shu eritmalaridagi oqsilning miqdori tekshirib ko'riladi.

5. Ion almashinuvchi xromatografiya usuli bilan ajratish.

Oqsillarni ham xuddi aminokislotalar singari maxsus ion almashinuvchi smolalar bilan to'latilgan ustunlarda fraksiyalab ajratib olinadi. Ion almashinuvchi smola sifatida ko'pincha DEAE — sellyulozadan keng foydalaniladi. Kolonkaga solingan oqsil eritmasini fraksiyalab ajratish kolonka orqali ion kuchi yoki pH darajasi ortib boradigan bufer sistemalarini o'tkazish yuli bilan amalga oshiriladi. Shunday kolonkalar yordamida oqsil fraksiyalarini ham ajratish nihoyatda qulay.

6. Molekulyar filtrlash usulidan foydalanib, oqsillarni molekulyar og'irliklariga qarab bir-biridan ajratish. Bunda ustun zarrachalari ma'lum o'lchamli polimerlar (sefadeks, biogel) bilan to'latilib, undan tegishli oqsil eritmaları o'tkaziladi.

7. Oqsillarni elektroforez usuli yordamida ajratish va ularning tozaligini, ya'ni bir xil tarkibli ekanligini aniqlash.

Elektr zaryadiga ega bo'lgan moddalarning elektr maydonida anod yoki katod tomoniga siljishi elektroforez deyiladi. Ko'p yillardan buyon Tizelius, Viland va Fisher taklif etgan qog'ozdagi elektroforez usulidan keng foydalanib kelinmoqda. Bu usulda oqsillarni tekshirish uchun tegishli bufer bilan ho'llangan lenta

Shaklidagi filtr qog'ozini o'rtasiga chiziqli holida bir necha tomchi oqsil eritmasini tomizilib, qog'ozning uchlari elektrodlar o'rnatilgan bufer eritmaga botirib quyiladi. Elektrodlar orqali doimiy elektr toki o'tkazilganda, qog'ozga tomizilgan oqsillar zaryadning miqdori va belgisiga qarab anod yoki katod tomonga bir necha santimetr siljiydi. Qog'ozda ajralgan har bir oqsil fraksiyasining yurgan yo'lini aniqlash uchun qog'oz lenta quritilib, biror xil buyoq ko'pincha amid qorasi bilan bo'yaladi. Bunda oqsillar alohidda chiziqlar shaklida ko'rinadi. Bu usul bilan oqsil aralashmasida nechta komponent borligini hamda bir-biridan ajralgan oqsil (fraksiyalarini qog'ozdan ekstraktsiya qilib, kolorimetrik yo'l bilan ularning miqdorini ham aniqlash mumkin. Keyingi yillarda oqsil fraksiyalarini ajratish va ularning tozaligini aniqlashda, kraxmal yoki poliakrilamid (PAAG) gellari yordamida o'tkaziladigan disk-elektroforez usullaridan ham juda keng foydalanilmoqda.

8. Oqsillarni kristallash va qayta kristallash usuli yordamida tozalash.

Oqsillar kristallanish qobiliyatiga qarab bir-biridan farq qiladi. Shuning uchun ham ularning shu xususiyatidan foydalanib ajratish mumkin. Har bir oqsilning xususiyatiga qarab tegishli sharoit (pH, ion kuchi, harorat, oqsil konsentratsiyasi va) tanlab olinadi.

GIDROLIZ - bu oqsillarning kuchli kislotalar, ishqorlar va fermentlar ta'sirida gidrolitik parchalanish jarayonidir. Uning uch turi ma'lum:

a) Kislotali gidroliz - bunda oqsil bilan HCl kislotasining ta'sirida kavsharlangan shisha idishlarga solinib, 100-110°C da 12-96 soat davomida qaynatiladi. Bu vaqtda oqsil aminokislotalarga qadar parchalanadi. Lekin bu jarayonda triptofan to'liq, serin va tirozin aminokislotalari ozroq parchalanadi. Gidrolizning bu turi juda keng qo'llanilmoqda.

b) Ishqoriy gidroliz. Bu oqsilni va 2-4 n natriy ishqori eritmasini 6-8 soat davomida qaynatish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bu usuldan ko'pincha triptofan aminokislotasini aniqlash jarayonida foydalaniladi.

v) Fermentativ gidroliz - juda qiyinlik bilan amalga oshadi. Bu usul bilan oqsillarni to'liq parchalab bo'lmaydi. Shuning uchun bu usuldan oqsillarni qisman parchalab, ularning birlamchi strukturasi aniqlashda foydalaniladi.

Oqsilning eritmasida muhit pH ning ma'lum kattaligida oqsil zarrachalari elektr maydonida na anodga va na katodga qarab harakatlanadi, chunki oqsil molekulasini elektr zaryadining yig'indisi nolga teng bo'ladi. Shu sharoitdagi muhitning pH kattaligiga oqsillarning izoelektrik nuqtasi deyiladi.

4. OQSILLARGA XOS BO'LGAN RANGLI REAKSIYALAR

Oqsillar ayrim moddalar bilan kimyoviy reaksiyalarga kirishib turli xil rangli reaksiyalarni berish xususiyatiga ega.

1. Biuret reaksiyasi. Bu reaksiya oqsillar tarkibidagi peptid (-CO—NH-) bog'lariga xos reaksiyalar. Ko'pgina biuret ($H_2N-CO-NH-CO-NH_2$), oksamid ($H_2N-CO-CO-NH_2$), polipeptid yoki oqsillarning ishqoriy eritmalariga mis sulfat eritmasidan qo'shilsa, binafsha rangga bo'yalgan kompleks tuzlar hosil qiladi. Bu reaksiya eritmadagi modda tarkibida peptid bog'lari borligini ko'rsatadi. Bu tajriba ko'pincha mochevina bilan o'tkaziladi. Chunki mochevina qizdirilganda ammiak ajralib chiqib, biuret hosil bo'ladi.

2. Ningidrin reaksiyasi. Bu reaksiya oqsil tarkibidagi α -aminokislotalardagi erkin aminoguruhining ningidrin bilan bo'ladigan reaksiyasiga asoslangan. Ningidrid reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan rangning intensivligi gidralizat tarkibidagi aminokislotalarning miqdoriga yoki oqsil molekulasidagi erkin aminoguruhlarining miqdoriga bog'liqdir.

3. Ksantoprotein reaksiyasi. Bu reaksiya oqsil molekulalari tarkibidagi fenilalanin, triptofan va tirozin kabi siklik (aromatik) aminokislotalarni aniqlashga yordam beradigan reaksiyadir. Bunda oqsil molekulasida kiruvchi aromatik aminokislotalar nitrolanish reaksiyalariga kirishib, aralashmada sariq rangli oqsillarning nitrobirikmalari hosil bo'ladi.

4. Adamkevich reaksiyasi. Bu reaksiya triptofan aminokislotasining glioksil kislotasi bilan birikishiga asoslangan. Glioksil kislotasi doimo konsentrlangan sirka kislotasining tarkibida uchraydi. Bu reaksiyada ikki molekula triptofan glioksil kislotasi bilan reaksiyaga kirishib, qizil-binafsha rangli birikma hosil qiladi.

5. Milloon reaksiyasi. Bu reaksiya oqsil molekulalari tarkibidagi tirozin aminokislotasining fenol yadrosiga xos reaksiyadir. Oqsil eritmalariga ikki va uch valentli simobning nitrat yoki nitrit tuzlari ta'sir ettirilganda oqsil oldin cho'kmaga tushib, keyin esa asta-sekin qizdirilganda cho'kma qizil rangga bo'yala boshlaydi. Bu oqsil molekulasida tirozin aminokislotasining bor ekanligidan dalolat beruvchi sifatli reaksiyadir.

Nazorat uchun savollar:

1. Oddiy va murakkab oqsillarga misollar keltiring?
2. Oqsillar me'da va ichaklarda qanday o'zgarishlarga uchraydi?

11-MAVZU. Hayvonlar organizmida suv va mineral moddalarning almashinuvi.

Reja:

1. Organizmda suvning holati va roli.
2. Suv almashinuvi va uning boshqarilishi.
3. Mineral moddalarning biologik roli.
4. Mineral moddalar almashinuvi va uning boshqarilishi.

1. Organizmdagi suvning holati va biologik roli.

Tirik organizmda moddalar almashinuvi suvli muhitda o'tadi. Suvning yuqori qutbliligi ko'pgina moddalarning tezda eruvchanligini va elektrolit moddalarining ionlarga dissotsiatsiyalanishini ta'minlaydi. Bu esa kimyoviy reaksiyalarning tezligini oshirishga yordam beradi.

Suv kimyoviy aylanishlar ishtirokchisi hisoblanadi. Uning reaksiyaga kirish xususiyati juda yuqori. Yuqori molekulyar polimerlarning monomerlari (polisaxaridlar, lipidlar, oqsillar, nukleotidlar) gidrolizi — bularning muhim parchalanish usullaridan biri hisoblanadi.

Ko'pgina biosintez reaksiyalari suvni yutishi yoki ajratishi bilan boradi. Organizmda suvning past qovushqoq bo'lishi va yaxshi eruvchanligi tashish funksiyasini bajaradi.

Boshqa moddalar bilan birga suv asosiy qurilish materiali sifatida hujayra tuzilishida ishtirok etadi, bu esa tirik organizmga xos biokimyoviy jarayonlar borishini ta'minlaydi.

Odam tanasining ko'pgina to'qima va a'zolari kuchli suvlangan bo'ladi va bunga qaramasdan u yetarli qatlam va me'yoriy sharoitda o'z shaklini saqlamaydi. Bu esa shuni ko'rsatadiki, suvning bir qismi ularda bogiangan holatda boladi. Suv boglanish darajasiga qarab organizmda to'liq bogiangan (gidratatsiyalangan), yarim bogiangan (immobilangan) va erkin (mobilli) boladi.

Gidratatsiyalangan suv (toliq bogiangan) organizmdagi barcha suvning 13—15% ini tashkil qiladi. U mineral ionlar, polisaxaridlar, oqsillar, nukleotidlar gidrat qobig'i tarkibiga kirib, biopolimer molekulalari ichki qismi (zonasi)da bo'ladi va fazada konformatsiya hosil qilishida ishtirok etadi.

Gidratatsiyalangan suv ushlagan tuzilishlarda vodorod ionlari va gidroksil harakati kuchi ortadi. Bu hujayra membranasini kuchli elektr o'tkazuvchanligini oshirish sabablaridan biri bo'ladi.

Immobilangan suv (yarim bog'langan) oqsil molekulalari va boshqa ipaksimon moddalar orasida bo'ladi; ribosomaSar tirqishlarida, hujayra membranasida, yadroda, mitoxondriyada va boshqa subhujayra qismlarida. U gidratatsiyalangan suvdan shu bilan farq qilishi mumkinki, har xil qutbli molekulalar va ionlarni eritib, ularni membranadan olib o'tishda katta rol o'ynaydi va osmotik muvozanatni saqlashda ishtirok etadi.

Immobilangan suv hujayra tuzilishlari bilan juda mustahkam bog'langan bo'lib, qirqqanda ham, maydalaganda ham ulardan chiqmaydi.

Mobilli suv (erkin) qonning asosi, limfalar, hujayra oralig'i, orqa miya suyuqligi, tupuk, oshqozon va ichak shirasi, siydik suvlari hisoblanadi.

Erkin suv ishtirokida moddalar almashinuvi tana hujayrasi va tashqi muhit orasida, hujayra ovqat mahsulotlari va ularning boiaklarini yetkazish, hujayra ichki almashinuvida oxirgi mahsulotlarni tashqi muhitga chiqarishda qatnashadi.

Erkin suv tana haroratini doimiy saqlab turishda katta rol o'ynaydi, shuningdek, bugdanish, yutish va organizmni isib ketishidan saqlaydi.

Sinovial suyuqligi tarkibiga kiruvchi suv bo'g'imlar ustini moylashda ishtirok etadi.

Organizmdagi har xil holatdagi suvlar bir-birlari bilan bogdangan va biridan ikkinchisiga aylanishi mumkin.

2. Suv almashinuvi va uning boshqariishi

Odam tanasi og'irligining 60-65% ini suv tashkil qiladi. Ayollarda erkaklarga nisbatan biroz kam. Katta odamlarning bir kecha-kunduzda suvga bo'lgan ehtiyoji uning bir kilogram og'irligiga 40 g suv to'g'ri keladi.

Suvga bo'lgan ehtiyoj atrof-muhitning haroratiga, faol ish faoliyatining xarakteriga va ovqat tarkibiga bog'liq. Organizmda 20% suvning kamayishi hayot uchun xavflidir. Organizmning suvga bo'lgan ehtiyoji ekzogen va endogen suvlarning manbalari hisobidan qondiriladi.

Tashqi muhit ekzogen manba bo'lib hisoblanadi. Bunda suv ichgan paytda (bir

kecha-kunduzda 1 l ga yaqin) suyuqlik (0,7 l ga yaqin) va ovqatlar bilan (0,7 l ga yaqin) kiradi. U ovqat hazm qilish tizimidagi barcha bolimlardan, asosiysi — ichakdan tortiladi.

Endogen manba bo'lib tana moddalarining oksidlanishidan parchalangan (0,3—0,4 l bir kecha-kunduzda) suv hisoblanadi. Endogen suvning miqdori parchalanadigan substrat xarakteriga bog'liq bo'ladi: 100 g yog'ning oksidlanishidan 107 ml suv, 100 g oqsilning oksidlanishidan — 41 ml suv, 100 g karbonsuv- dan - 55 ml suv hosil bo'ladi. Endogen suvning hosil bo'lishi muskullarning ish faoliyati vaqtida va organizmni sovitishda ko'payadi.

Ekzogen suvga bo'lgan talab chanqoqlikni sezish bilan boshqariladi, bu esa qon zardobi va limfalarining osmotik bosimining ortishi, organizmdan suvning yuqori darajada chiqarilishi, ovqat mahsulotlari bilan suvning kirishi yoki mineral tuzlarni ko'proq iste'mol qilish natijasida bo'ladi.

Osmotik bosimning o'zgarishi osmoretseptor yordamida qabul qilinib, markaziy asab tizimiga axborot beriladi.

Ekzogen suvi 8—10 minutdan keyin so'riladi, shuning uchun suv ichilgandan keyin chanqoq darrov qoniqmaydi. Charchaganda, emotsional qo'zg'alganda og'iz va tomoqlar suvsizlikni sezishi mumkin. Bunday paytda og'izni ozgina kislotali suv bilan chayqash kerak. Organizmga kiradigan suv suyuq muhitli va tana hujayrasi orasidagi suvga bo'linadi: 60% ga yaqin hujayra ichida tutiladi, 15% ga yaqin hujayra oralig'i suyuqligi hisobiga o'tadi, 8% ga yaqini qon va limfalar tarkibida bo'ladi, qolganlari boshqa tana suyuqligi tarkibiga kiradi. Odam tanasining har xil organ va to'qimalarida suvning miqdori bir xilda emas

(22-jadval).

jadval

Odam tanasidagi har xil organ va to'qimalarda suvning miqdori

To'qima va organlar	Suv, %	To'qima va organlar	Suv, %
Miyaning kulrang moddasi	84	Muskul	76
Miyaning oq moddasi	70	Teri	72
Buyrak	82	Jigar	70
Yurak	79	Suyak	46
O'pka	79	Yog' to'qimasi	25-30
Qon	80-85		

Hujayra membranasi teshiklari orqali suvning (o'tishi) aylanishi passiv diffiziya yo'li bilan o'tadi. Bunda suv molekulasini qutbli moddalar bilan o'zaro qo'shib, teshiklar devorini hosil qiladi. Ayrim organlarda 30—90 s da o'sha yerda tutilgan suvning yarmi almashinadi. Organizmdagi barcha suv almashinishi taxminan 4 hafta davomida boladi.

Suvning organ va to'qimalarda taqsimlanishi osmos qonuniga bo'ysunmaydi. Bu esa metabolik reaksiyalar yordamida boshqarilib, ular tarkibidagi mineral ionlarga, oqsil zarralariga, shuningdek, qon oqishining o'zgarishiga, kapillar va hujayra membranasining o'zka-zuvchanligiga bog'liq bo'ladi.

Faol mineral ionlarning umumiy osmotik konsentratsiyasi va past molekulali organik moddalar tinch paytda tanani har xil suyuqliklarda bir xilda, oqsillarning kolloid zarralarini taqsimlanishi, membranalarda tutilishi bir tekisda emas. Bu esa qon, limfa, hujayralararo suyuqlikda va hujayraning ichki to'qimalarida osmotik bosimga har xil ta'sirlar ko'rsatadi.

Limfa va hujayralararo suyuqlikda oqsilning miqdori qonnikiga nisbatan 2 marta kichik, hujayrada esa qonga nisbatan 1,5— 2 marta ko'p.

Oqsillar bilan hosil qilinadigan osmotik bosimga *onkotik bosim* deb ataladi. Umumiy osmotik bosim 5% ni tashkil qilishiga qaramasdan u muhim omil bo'lib, to'qimalarda suv borishi yo'llariga ta'sir qiladi. Suvning membrana kapillarlari orqali o'tishi osmotik bosimga bog'liq bo'lmasdan, qonning gidrostatik bosimiga ham bog'liqdir.

Iste'mol qilingan suvning ma'lum miqdori jigarda vaqtincha teri ostida saqlanib turishi mumkin, asosiy qismi esa chiqarilib turiladi. Bir kecha-kunduzda siydik bilan 1,5—1,6 l, axlat bilan 0,2 l, teri bilan 0,5—0,6 l, nafas orqali 0,4 l suv ajraladi. Albatta, bir sutkada yuqoridagi yo'llar bilan chiqarilayotgan suv organizm qabul qilayotgan suvning aynan o'zi bo'lmasdan, balki hujayralar, hujayralararo moddalar va biologik suyuqliklardagi (interstitsial suyuqlik, limfa, sinovial suyuqlik, so'lak, orqa miya suyuqligi, oshqozon osti bezi va ichak shiralari, o't) suvi doim dinamik holatda bog'langan bo'lib, almashinib turadi.

O'simliklarda suv almashinuvi bundan ham tez boradi. Vegetatsiya davrida bir tup makkajo'xori yoki kungaboqar 200 kg gacha suv iste'mol qilishi mumkin. Running eng issiq vaqtida barg o'z vaznidan 2 barobar ko'p suv sarflashi mumkin.

Suvning biologik membranalar orqali o'tishi juda katta tezlikda amalga oshiriladi. 70 kg vazndagi odam kapillarlari devori orqali har minutda 1500 ml suv oddiy diffuziya yo'li bilan o'tib turadi. Barcha hujayralarning membranalar ham oddiy diffuziya yo'li bilan suvni o'tkazavermaydi. Bu yo'l hujayra va to'qimalarning bajaradigan funksiyasiga, organizmda joylashishiga va fiziologik holatiga bog'liq. Suvning hujayraga kirishi va aksincha suv yo'qotilishida sitoplazma va kapillar suyuqlikning osmotik bosimi ham muhim rol o'ynaydi. Umuntan, qator to'qima hujayralaridan suv har 1—3 minutda to'la almashinib turishi aniqlangan.

To'qima va hujayralarda suv to'planib qolishi hamda kamayishi ba'zi bir kationlarga ham bog'liq. Na^+ organizmda suv to'planishiga olib keladi. Bu hodisani sho'r ovqat iste'mol qilinganda ko'p miqdorda suyuqlik talab qilish bilan bog'lash mumkin. K^+ va Ca^{++} esa to'qimalarda suv kamayishiga sabab boladi.

Odam va hayvonlar organizmida suv almashinuvi asab tizimi orqali va gumoral yoi bilan boshqariladi,

Organizmda suvning kamayishi chanqoqlikka sabab bo'ladi. Ko'proq suv iste'mol qilinsa, bu suv tezda qonga so'rilib, siydik orqali chiqarilib turadi. Suv almashinuvini boshqarishda gipofizning orqa bodagidan ajraladigan antidiuretik gormon — vazopressining roli katta. Agar gipofizning orqa bo'lagi olib tashlansa, siydik miqdori haddan tashqari ko'payib ketadi (5— 10 l ga yetadi). Umuman, suv almashinuvida buyrak va suv ajralishini ta'minlovchi boshqa manbalar (teri bezlari, o'pka, axlat ajralishi) faoliyati markaziy asab tizimi orqali boshqarilib turiladi.

3. Mineral moddalarning biologik roli

Organizmda suv almashinuvi mineral moddalar almashinuvi bilan juda yaqin bog'liqdir. Ularning biologik roli bar xil. Mineral moddalar hujayra tuzilishi tarkibiga

kiradi. Ular, asosan, suyak va tish to'qimalari tarkibida ko'p bo'ladi. Suyak to'qimalarini mineral moddalarini asosiy massasini kalsiyning nordonli fosfor birikmalari, bundan biroz kamroq kalsiyning karbonatli va ko'p bolmagan magniy, kaliy, natriy, xlor, ftor ionlarini tutadi,

Metall ionlari biopolimerlardan oqsil va nuklein kislota- larining fazoviy tuzilishini tutishda katta rol o'ynaydi. Ayniqsa, sink ioni oqsilning faol shaklini — insulin gormonini tuzishda qatnashadi; temir ionlarining qatnashishi natijasida gemoglobin va mioglobinlarning uchlamchi va to'rtlamchi tuzilishlari hosil boladi; magniy ionlari ishtirokida bir nechta ribosomalar qo'shib, oqsil sintezida ishtirok etadigan poissomalarni hosil qiladi; temir, mis, nikel, sink, marganes, kobaltlar nuklein kislotalar tuzilishi hosil bo'lishida ishtirok etadi. Har xil ionlar fermentlar faolligini boshqarishda ishtirok etadi. Ionlar fermentlarning uchlamchi va to'rtlamchi tuzilishini baquwat qilib, fermentlar substrat bilan birikishi, ular orasidagi reaksiyalarning borishi uchun yordam beradi. Ionlar subst- ratning kimyoviy bog'lanishida ishtirok etib, kofermentni apofermentga qo'shib, koferment tarkibiga kiradi. Misol tariqasida (fermentlar faolligini boshqarishga) amilaza — xlor ioni ta'sirida, kreatinfosfokinaza kalsiy ionlari, glikoliz fermentlari kalsiy, kaliy, magniy ionlari ta'sirida faollashtiriladi.

Fermentning faol markazida ATFning birikishi va lining gidrolizida katalizator magniy ishtirokida boradi. Sink ioni karboksipeptidaza faol markazida aniqlangan.

Temir ionlari sitoxrom guruhi asosining tarkibiy qismi bo'lib, bir vaqtning o'zida mis ionlarini saqlashni tashkil qiladi. Mioglobin va gemoglobin molekulasida temir ionlari o'ziga qayta kislorod va boshqa gazlarni biriktirib, ularni tashishda ishtirok etadi. Hujayra membranasining o'tkazuvchanligi oqsil gellarining tuzilishiga bogliq. Kalsiy ionlari bularga ta'sir qilib, kolloidlarning qalinlashuvi (joylashuvi) darajasini o'zgartirishi mumkin. Oqsil kolloidlarining sitoplazmadagi gidrotatsion va eruvchanligi ko'p ionlar ta'sirida aniqlanadi. Hujayra membranasini bir xilda o'tkazmasligi natriy va kaliy ionlari uchun membrana potensialini keltirib chiqaradi, bu esa generatsiya hamda uyg'onishni o'tkazish uchun zarurdir. Jigarda sulfat anionlari biologik zaharli moddalarni zararsizlantirishda qatnashadi.

Fosfat ionlari ko'p sonli fosfor efilrlarini hosil qilish uchun zarur hisoblanadi (geksozofosfatlar, glitserofosfatlar va boshqalar). Fosfatlar makroergik birikmalar tarkibiga kiradi (nukleozidfosfatlar, nukleozidtrifosfatlar, kreatinfosfat, difosfoglitserin va fosfopirouzum kislotalari).

Yod ionlari qalqonsimon bezning gormonlari — tirozin va triyodtironin sintezi uchun juda zarur.

Brom ionlari asab hujayralari membranasiga ta'sir qilib, to'xtatish jarayonini kuchaytiradi. Kalsiy ionlari ishtirokida MNS ning qo'zg'aluvchanligi pasayadi. Mis va kobalt ionlari qon ishlab chiqarish jarayonini qo'lab turadi. Ca (kalsiy) ionlari qon qotish jarayonida qatnashadi. Organizmdagi suyuqliklarning osmotik tengligini saqlab turishda ionlarning roli juda katta. Hujayra tashqarisida osmotik bosimga natriy va xlor ionlari, hujayra ichkarisida esa kaliy va xlor ionlarining ta'siri katta,

Osmotik bosim me'yoriy organizmning har xil suyuqlik muhitida 7,5 dan 8,1 atm

atrofida bo‘ladi.

Osmotik bosimning birdan o‘zgarishi hujayra tuzilishi zararlanishiga va undagi normal moddalar almashinuvining buzilishiga olib keiadi, shuning uchun u juda ham sekin bajariladi. Bunda buyrak va ter bezlari asosiy rolni o‘ynab, ortiqcha suv va mineral tuzlarni chiqarib tashlaydi.

Ionlarning biologik roli kuzatilsa, ularning ta’siri natijasida o‘ziga o‘xshash antagonizmni ko‘rish mumkin, ya’ni natriy ionlari kolloid moddalarning shishishini va suvni to‘qimalarda tutishni keltirib chaqirsa, kalsiy ionlari qayta ta’sir qilib, zararsizlantirishga olib keiadi. Natriy ionlari ferment xolines- terazani faollashtiradi, kaliy ionlari esa uni ingibirlaydi va hokazo,

Bir qator holatlarda ionlar bir-biriga ta’sirini kuchaytiradi; marganes va temir qon ko‘payish jarayonida kobaltning ishlashini yaxshilaydi.

Har xil ionlar organizm ichki muhitining doimiy faol reaksiyasini tutishda katta rol o‘ynaydi (kislotali-ishqorli tenglikni).

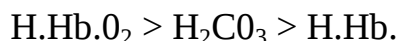
Eng muhim biokimyoviy jarayonlardan biri organizmning kislotali-ishqorli tengligini saqlashga qaratilgan, bu buferlik ta’siri hisoblanadi. Bufer tizimining hosil bo‘lishida qator mineral moddalar qatnashadi: har xil bikarbonatlar va fosfatlar, ammoniy tuzlari va shuningdek, natriyli va kaliy!i tuzlar, organik kislotalar va oqsillar.

Qonning bufer hajmining 53% ini bikarbonat ($H_2CO_3 + NaHCO_3$) buferi, fosfat buferi ($NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$) - 5% ni, zardob oqsilli buferi — 7% ni, gemoglobinli bufer — 35% ni tashkil qiladi. Hujayra ichki maksimal bufer hajmini oqsil tizimi (oqsil — kislota + oqsil — tuz) biroz kamroq — fosfat va bikarbonatlar egallaydi.

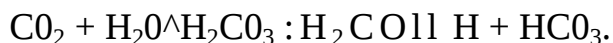
Eritrotsitlarda 80% dan ortiq bufer hajmini gemoglobin va oksigemoglobin tizimi ta’minlaydi. Bufer tizimi — bir necha sekundlar davomida juda tez ta’sir qiladi.

Bikarbonat, fosfat va ammoniyli buferlarning ta’sir qilish mexanizmi hayot faoliyati jarayonining fizik-kimyoviy asoslari yaratilishiga qaratilgan. Gemoglobin buferi gemoglobin va oksigemoglobindan tashkil topgan bo‘lib, kuchsiz kislotali ($H.Hb$ va $H.Hb.O_2$) va uning kaliyli tuzi ($K.Hb$ va $K.Hb.O_2$) dan tuzilgan.

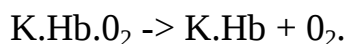
Bu birikmalarning kislotali xossalari quyidagi ketma-ketlikda bo‘ladi:



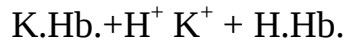
Qon yo‘nalishi orqali eritrotsitlar to‘qima kapillarlariga olib borilganda unga ko‘p miqdorda karbonat angidrid gazi kiradi. Karbongidraza fermenti yordamida u eritrotsitlarda ko‘mir kislotasiga aylanadi va kuchsiz vodorod va bikarbonat ionlariga dissotsiatsiyalanadi:



Kislorodning parsial bosimi shu paytda eritrotsitlarda juda kam, chunki uni to‘qimalar kuchli iste’mol qiladi. Bu sharoitda oksigemoglobinning kaliy gemoglobinga aylanishi tezlashadi va kislorod ozod bo‘ladi:



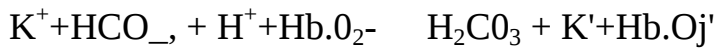
Gemoglobin kaliy vodorod ionlari bilan reaksiyaga kirishib, ko‘mir kislotasini hosil qiladi:



Hosil bo'lgan erkin gemoglobin ionlarga dissotsiyalanadi. Bu eritrotsitlarning oksidlanishiga olib keladi. Bikarbonat va gemoglobin o'pkaga olib o'tiladi. U yerda yuqori kislorod parsial bosimi ostida gemoglobin oksigemo- globinga aylanadi:



Oksigemoglobin ko'mir kislotasiga nisbatan kuchli bogdani uchun uni bikarbonatdan chiqaradi:



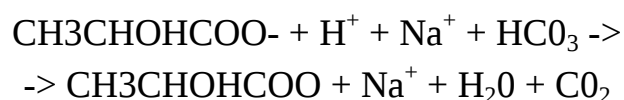
Ko'mir kislotasi karbonangidraza fermenti yordamida H_2O va CO_2 ga parchalanadi. Karbonat anhidrid eritrotsitlarni oksidlamay havo orqali chiqariladi. Shunday qilib, gemoglobin va oksigemoglobinning buferlik xossalari bikarbonat tizimi va gazlarni tashish bilan bogliqdir.

Organizmning buferlik hajmi cheksiz emas. Metabolik jarayonlarda kislotali yoki ishqorli mahsulotlarning hosil bo'lishi buferlik zaxiralarini kamaytiradi va yo'qotishi ham mumkin.

Bufer tizimining ishqoriy tizimni neytrallash xususiyatiga nisbatan kislotali tizimni neytrallash xususiyati ko'proqdir. Kislotaning chiqishini kuchaytiradi, ishqor tuzlari esa qonda ushlanib qoladi.

Qon olib o'tuvchi kapillarlardan buyrak devori kanalehalari hujayrasi orqali CO_2 kiradi. Karbonangidraza fermenti ta'sirida undan ko'mir kislotasi hosil bo'ladi va u H^+ va HCO_3^- ionlariga dissotsiyalanadi. Ko'mir kislotasining parchalanishi lezlashadi, chunki buyrak kanalehalaridan hujayraga birlamchi siydik tutgan natriy ionlari kiradi. Uning o'rniga siydikda vodorod ionlari ajratiladi. Siydik oksidlanadi, bikarbonat hujayradan qonga chiqariladi va uning ishqorlik zaxirasini kuchaytiradi. Qonning kislotaliligining kamayishi siydikning oksidlanishi hisobida bo'lib, buyrakda ikki fosfat bir fosfatga aylanib, o'zlariga vodorod ionlarini, ammiak molekulasini bilan ammoniy ionini qo'shib siydikka o'tadi. Kislotali-ishqorli tenglik buyrak ishtirokida me'yoriy yetkaziladi va juda sekin — 10—20 soatda o'tadi.

Organizmning pH doimiy tutishda nafas olish jarayoni asosiy rol o'ynaydi. Qonda ko'p miqdorda kuchli kislotalarning bo'lishi (masalan, sut kislotasi) natijasida qon bikarbonatlari parchalanadi:



Hosil bo'lgan karbonat anhidrid kuchli holda o'pkadan chiqariladi. Qonning ishqorlanishi CO_2 ajralishini to'xtatadi. CO_2 ishqor bilan bog'lanib, bikarbonat ioniga HCO_3^- aylanadi.

Kislotali-ishqorli muvozanatga (KIM) nafas olish tizimining ta'siri qonga so'rilgandan keyin 1—3 min da ko'rinadi.

Tinch paytda qon reaksiyasi va hujayra tarkibida bor narsalar kuchsiz ishqorli boladi:

arterial qon pH=7,36—7,41; vena qoni 7,34—7,35; hujayrada u biroz past.

Ovqatlar bilan ko'p miqdorda kislotali va ishqorli mahsulotlarning kirishi, kuchli muskul ishi bajarishda yoki kasal bo'lgan paytda pH uncha katta bo'lmagan holda o'zgarishi mumkin: qon pH=7,0 dan 7,7 gacha (yuqori mashqlangan sportchilarda 6,8); hujayrada 6,0—8,0 gacha; siydikda 5,5 dan 7,5 gacha. pH o'zgarishi bufer zaxiralari tamom bo'lib o'tadi.

Organizmning tuzilishida kislotali xarakterdagi moddalarning yig'ilishiga asidoz, ishqorli bo'lsa, alkaloz deb ataladi.

Metabolik reaksiyalar paytida ishqoriy mahsulotlarga nisbatan kislotali mahsulotlar ko'proq hosil bo'ladi, bu, asosan, sport bilan shug'ullanmaydigan odamlarda bo'lib, sportchilar uchun ishqorli bufer zaxirasi bo'ladi.

O'simlik mahsulotlariga bo'lgan talabni ozgina oshirib va maxsus jismoniy mashqlarni doimiy boshqarib, ishqorli bufer zaxirasini orttirish mumkin. 4.Mineral moddalar almashinuvi va uning boshqarilishi

Odam tanasi og'irligining 3% ini mineral moddalar tashkil qiladi. Bularga talab xuddi suvga o'xshash bo'lib, yoshiga, jinsiga, muskul faolligiga, o'rab olgan muhitga bogliq boiadi. U har xil moddalar uchun bir xil emas. Uning miqdori katta odamlarda bir kecha-kunduzgi me'yori o'rtacha Na^+ - 8 g, K^+ - 2 g, Ca^{+2} - 0,8 g, Mg^{+2} - 0,5 g, Fe^{+3} - 0,2 g, P - 1,6 g, C⁺ 4 g; boshqalari esa kamroq miqdorda talab qilinadi. Bolalar va homilador ayollarda qo'shimcha kalsiy va fosfor lushishi kerak; sport bilan shugillanganda kaliy, natriy, magniy, kalsiy, fosfor, temirga talab ortishi mumkin; qo'shimcha mineral moddalar muhitni o'rab olgan harorat ko'tarilganda kerak boiadi, Odam organizmi mineral moddalar tarkibi o'zgarishiga juda sezgir boiadi. Ko'pgina ionlarning yetishmasligi yoki ortiqchaligi biokimyoviy jarayonlarni buzadi. Agar ovqat har xil boisa, odamning mineral moddalarga talabi to'liq qondiriladi. Ammo ayrim geografik viloyatlarda ycr usti yoki ycr osti suvlarida ayrim elementlar kamroq yoki miqdordan ko'proq boiadi (ko'proq mikroelementlar). Bunday paytda har xil ovqatlar bilan ovqatlanish ham metabolik jarayonlarning me'yoriy o'lishini ta'minlab bera olmaydi.

Togii tumanlarda, masalan, ko'p holatlarda yod yetish- maydi, shu sababli qalqonsimon bez gormonlarining sintezi buziladi va energetik almashinuv yomon kechadi.

Temir va mis yetishmasligi qon ko'payish jarayonini buzadi, ftor-tish emali buzilishiga olib keladi. Bunday paytlarda almashinuv jarayonlarini normallashtirish uchun yetishmaydigan moddalarni ovqatga sun'iy ravishda qo'shish kerak: osh tuzini yodlash, ichiladigan suvni ftorlash, tarkibida temir, mis boigan iste'mol qilinadigan mahsulotlarni ko'paytirish kerak va hokazo.

Ovqatdagi u yoki bu elementning ortiqchaligidan kelib chiqadigan almashinuvning buzilishini yo'qotish qiyin hisoblanadi. Bunday paytda ovqat mahsulotlarini o'zi yashab turgan joylardan iste'mol qilish bilan chegaralanib, boshqa geografik zonalarda ishlab chiqiladigan mahsulotlarni ko'paytirish kerak bo'ladi: bunda organizmdan ana shu elementni chiqarish mumkin bo'ladi. Ovqat bilan tushadigan mineral moddalar ichak devorining shilliq pardalari orqali so'riladi va jigarga boradi. So'rilish jarayonida ovqatdagi har xil sinf birikmalari katta ta'sir ko'rsatadi. Agar ovqat tarkibida ko'p miqdorda yog'

bo'lsa, kalsiy so'rilishi chegaralanadi, bunda ovqat hazm qilish mahsulotlari — yog' kislotasi kalsiyning erimaydigan shakli kalsiyni sovunga aylantiradi.

O'zida fitin kislotasini tutgan miqdoridan ko'p qora non xuddi shunday samara beradi. Bu esa kalsiyning erimaydigan tuzini beradi. Ovqatda oson hazm bo'ladigan oqsillar ishtirokida kalsiyning so'rilishi yaxshilanishi mumkin (bu eruvchan tuzlarning aminokislotalar bilan qo'shilishi natijasi).

Jigarda uning funksional ishlarini davom ettirish uchun ionlarning bir qismi ushlanib qolinadi, qolganlari qon aylanishning katta davrasiga tushib, to'qima va organlarga olib boriladi. Ayrim ionlar yig'ilishi mumkin.

Ferritin oqsili tarkibida temir ionlari zaxira holida jigarda, taloqda, miyaning qizil suyagida yjg'iladi.

Ionlar har xil to'qima va organlarda, hujayra va hujayralar orasidagi muhitda bir xil taqsimlangan emas. Natriy hujayra suyuqligining asosiy kationi hisoblanadi, unda organizmning 96% gacha umumiy natriyi bor. Kaliy va kalsiy hujayra ichida ko'p bo'ladi. Kaliy konsentratsiyasi hujayrada taxminan 25 marta ko'p, hujayra emas suyuqligiga nisbatan uning bir qismi kimyoviy bog'liq holatda bo'ladi, Ionlarning taqsimlanishida hujayra membranasining tanlab o'tkazuvchanligi muhim rol o'ynaydi. Hujayra orasidagi hujayra oralig'i suyuqligida, qonda va boshqa tana suyuqliklarida ionlar almashinuvi passiv diffuziya yo'li bilan olib boriladi yoki olib o'tuvchi moddalar yordamida, energiya sarflanmasdan, agar ionlar harakati gradiyenti konsentratsiyasida borsa, maxsus ATaza ta'sirida yoki gradiyent konsentratsiyasiga qarshi qaratilganda faol transport yordamida olib boriladi. Faol transport mexanizmi bo'yicha membrana potentsiali hosil bo'lishida natriy ionlari hujayradan hujayra orasidagi suyuqlikka chiqaradi, kaliy ionlari hujayraga kiradi. Bunda uchta natriy ionini va ikkita kaliy ionini olib o'tishda bir molekula ATF sarflanadi. Kalsiyni olib o'tish katta energiya sarf qilishni talab qiladi: har bir kalsiy ioniga bir molekula ATF sarflanadi. Olib o'tishni membrana tizimining maxsus substrati

Odam tanasidagi organ va to'qimalarda ayrim elementlarning tarkibi (mg 100 g quriq to'qima og'irligi)

To'qima va organlar	Elementlar					
	K	Na	Ca	M	a	P
Suyak to'qimasi	61	18	110	10	19	505
Skelet muskullari	36	72	7	23	66	220
Yurak muskuli	25	18	10	17	13	270
O'pka	15	25	17	7	26	120
Jigar	21	19	12	32	16	210
Buyrak	17	17	20	21	22	140

bajaradi.jadval

Ayrim ionlar almashinuvi organik moddalar almashinuvi bilan bog'liq. Aminokislota

va glukozaning membrana orqali tashilishi natriy ionlari glikogenning yig'ilishi — kaliy va fosfat ionlari yig'ilishiga bog'liq. Ionlar almashinuvining boshqarilishi juda ham har xidir, Bunda asab tizimi, buyrak usti bezining gormoni, qalqonsimon va qalqonsimon oldi bezi, D vitamini, asetilxolin va boshqa moddalar katta rol o'ynaydi.

Qalqonsimon va qalqonsimon oldi bezi gormonlari (kalsitonin va paratgormon) va shuningdek, D vitamini fosfor va kalsiy almashinuvida faol ta'sir ko'rsatadi. Paratgormon va D vitamini kalsiy va fosforni ichakdan so'rib olishni qollabturadi, bunda vitaminni boshqarish: ta'siri tezda ko'rinadi, paratgormon esa sekinroq ta'sir qiladi.

Kalsiy va fosfor birikmalarining suyak to'qimalarida yig'ilishi kalsitonin va D vitamini ishtirokida kuchayadi, paratgormon bu jarayonda ularning antagonist bo'lib xizmat qiladi. Parat- gormon sekretsiyasi oshishi bilan kalsiyning siydik bilan chiqishi ko'payadi, kalsitoninning ta'sirini osbirish bilan ushlanadi. Jinsiy gormonlar ta'sirida suyak to'qimalarida kalsiy va fosfatlarning to'planishi jadal o'tadi, kortizon esa suyak to'qimalarining minerallashish tezligini pasaytiradi.

Gipodinamiya holatining minerallar almashinuvidagi ta'sirini alohida ko'rsatib o'tish mumkin: u suyak to'qimalarini mineral- lashtirishni, siydik bilan kalsiy chiqishini kuchaytiradi, aldostron sekretsiyasini oshiradi va organizmda natriyni mavjud.

Ko'p sonli boshqarish ta'siri minerallar almashinuviga qaratilgan bo'lib, organizmning elektrolitik suyuqlik muhiti tarkibini doimiy ta'minlaydi.

Nazorat savollari

1. Suv bog'lanish darajasiga qarab necha turga bo'linadi?
2. Gidratatsiyalangan (to'liq bog'langan), immobillangan (yarim bog'langan), mobilli (erkin) suvning farqi nimadan iborat?
3. *Mineral moddalar qanday almashinadi va boshqariladi?*

12-MAVZU: Nuklein kislotalar biokimyosi.

REJA:

1. **Nuklein kislotalar haqida umumiy tushuncha. Ularning tuzilishi.**
2. **Nukleozid, nukleotid, mono-, di-, trinukleotidlar. RNK, DNK va ularning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi tuzilmalari. i-RNK, t-RNK, r-RNK ning tuzilishi xossalari, funksiyalari.**
3. **Replikatsiya. Transkripsiya. Translatsiya.**

Tayanch so'z va iboralar: purin va pirimidin asoslari, nukleotid, nukleozid, DNK, RNK, uratsil, guanin, timin, sitozin, globin, porfin, oksigemoglobin, komplementarlik prinsipi.

Murakkab oqsillar o'zlarining molekulalariga oqsil moddalaridan tashqari oqsil bo'lmagan qandaydir boshqa moddalarning birikib kelishi bilan ajralib turadi. Ularning oqsil emas qismi prostetik guruh deb ataladi. Shu birikib keluvchi prostetik guruhlarning holatiga qarab ularga turli xil nom berilgandir.

Tarkibiga prostetik guruh sifatida nuklein kislotalarini biriktirib keluvchi oqsillar nukleoproteidlar, turli xil rangli kislotasini biriktirib keladiganlari fosfoproteidlar, yog' va (yog'simon, moddalarni biriktirib keluvchilar lipoproteidlar deb aytiladi. Bu oqsillarning

barchasi ham biologik jihatdan muhim ahamiyatga ega, lekin bular ichida nukleoproteidlar hamda xromoproteidlar yanada e'tiborga loyiqdir.

Nukleoproteidlar (lotincha nucleus-yadro degan soʻzdan olingan) hujayra yadrosi va protoplazmasining asosiy qismini tashkil etib, tirik organizmda juda muhim vazifalarni bajarishda (hujayralarning boʻlinishi, irsiy belgilarning nasldan-naslga oʻtishida, oqsillar biosintezida) faol ishtirok etadi. Nukleoproteidlarni birinchi boʻlib 1869 yilda Misher hujayra yadrosi tarkibidagi oqsillardan ajratib olgan. Hujayra yadrosining asosiy massasi Shu oqsillardan tashkil topgan. Shuning uchun ham nukleoproteidlarni yadro moddasiga boy boʻlgan toʻqimalardan, bez toʻqimalaridan, boʻqoq bezidan va taloqdan, spePPmatazoidlardan, qushlarning yadroli eritrositlaridan, achitqi hujayralaridan ajratib olsa boʻladi.

Tamaki Shirasi tarkibidan juda sodda tuzilishga ega boʻlgan viruslarni birinchi boʻlib 1935-yilda Stenli ajratib olib, uning tarkibidagi nukleoproteid va nuklein kislotalarining miqdorini hamda oʻsimlik organizmlariga yuborish yoʻli bilan biologik xususiyatini oʻrgangan.

Nukleoproteidlar asosan ishqor tabiatli oqsillardan nuklein kislotalari bilan bir-biriga birikkan gistonlar va protaminlardan tashkil topgan. Tarkibiga protamin yoki giston emas, balki globulinlar tipidagi sodda oqsillar kiradigan nukleoproteidlar ham bor.

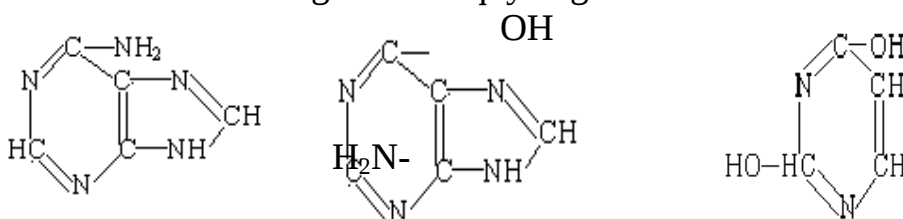
Virus nukleoproteidlari Shu turga kiradi.. Nukleoproteidlar tegishli gidrolizlovchi biokatalizatorlar taʼsirida gidrolizlanda oddiy oqsil ajralib chiqadi va nukleoproteidning oqsilmas guruhi-nuklein kislota qoladi.

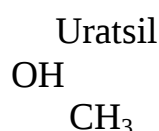
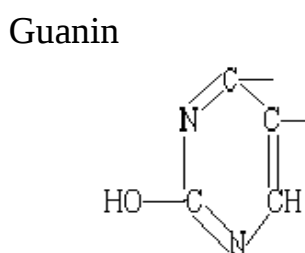
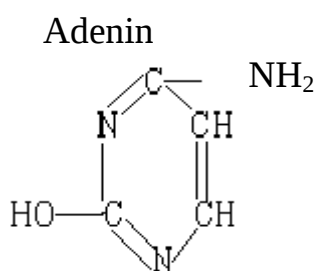
Shunday qilib, nukleoproteid sodda oqsil va nuklein kislotalardan tashkil topgan birikmadir. Nukleoproteidlarning tarkibiga kiradigan oqsillar asosan giston va protaminlardan iborat boʻlib, ular ishqoriy muhitli oqsillar boʻlganligi sababli nuklein kislotalari bilan tuzsimon birikmalar hosil qiladi. Lekin nukleoproteidlarning oqsilli qismlari faqatgina giston va protaminlardan iborat boʻlmasdan, ayrim hollarda tarkiblari asosan diaminomonokarbon kislotalardan tashkil topgan oqsil ekanligi haqida maʼlumotlar bor.

Nuklein kislotalari. Bular nukleoproteidlarning prostetik guruhi boʻlib, har xil komponentlardan tashkil topgan yuqori molekulali birikmalar jumlasiga kiradi. Ular yetarli darajada gidroliz qilinganda bir qancha mononukleotidlarga parchalanib ketadi. Nuklein kislotalari polinukleotid, yaʼni bir qancha alohida mononukleotidlardan tashkil topgan murakkab kopleks deb qarash mumkin.

Nuklein kislotalar molekulasidagi pentoza turiga qarab ikki guruhga boʻlinadi: ribonuklein kislotalar (RNK) va dezoksiribonuklein kislotalar (DNK). DNK va RNK molekulalari gidrolizlanganda quyidagi moddalar hosil boʻladi. Purin asoslaridan adenin va guanin. Pirimidin asoslarining bosh moddasi primidin boʻlib, nuklein kislotalarining molekulalarida pirimidinning hosilalaridan uratsil, sitozin va timin (metil uratsil) uchraydi.

Molekulalarining tuzilishi quyidagicha:





Sitozin

Timin (metil uratsil)

Nuklein kislotalarining molekulalarida uglevodorodlardan D-riboza va D-dezoksiriboza bor. Nuklein kislotalarining tarkibida noorganik kislotalardan fosfor kislota uchraydi.

Nukleotid va nukleozidlar

Mononukleotidlarning molekulasi tarkibiga uglevod, purin va pirimidin asoslari hamda fosfat kislota kirishi ma'lum. Chunki ular to'liq gidrolizlanganda shu birikmalarni hosil qiladi. Lekin ularning molekulada qanday tartibda joylashganligi haqida aniq ma'lumot bo'lmagan. Shuni aniqlash maqsadida, mononukleotidlar chala gidroliz qilib ko'rilgan hamda ulardan tarkibi va tuzilishi jihatidan yuqoridagi birikmalardan farq qiladigan yana ikki xil birikma ajratib olingan. Ularning biri purin va pirimidin asoslarining uglevodlar bilan hosil qilgan birikmasi bo'lsa, ikkinchisi uglevodlarning fosfat kislota bilan hosil qilgan murakkab efirlari ekanligi ma'lum bo'lgan.

Purin va pirimidin asoslarining uglevodlar bilan hosil qilgan birikmalarini nukleozidlar deb nom berilgan. Masalan, guanilat kislota deb ataladigan mononukleotid gidrolizlanganda, guanin bilan ribozadan tashkil topgan nukleozid guanizin ajralib chiqqan. Shu ma'lumotlar asosida mononukleotid molekulasida uglevod o'rtada joylashgan bo'lib, bir tomonida azot asoslari va ikkinchi tomonida fosfor kislota joylashganligi aniqlangan.

Nukleozidlarning nomi ular tarkibidagi azot asosining nomiga qarab aniqlanadi, masalan, adenzin, guanozin va h.k. Nukleotidlar ularning fosfat efirlari bo'lganligi sababli ularni adenzin fosfat kislota, guanozin fosfat kislota deb atash mumkin. Ko'pincha, ular azot asosi nomi oxiridagi "in" qo'shimchasi "ilat" qo'shimchasiga o'zgartirilib, kislota so'zi qushib ham aytiladi. Masalan, adenilat kislota, uridilat kislota, guanilat kislota va h.k.

Hayvon organizmida nuklein kislotalaridan ajratib olingan nukleotidlardan tashqari tarkibida ikkita yoki uchtagacha fosfat kislota qoldiqlarini tutib keluvchi mononukleotidlar ham uchraydi.

Musku to'qimalari tarkibida uchraydigan adenilat kislota -adenozin monofosfat (AMF) deb yuritiladi. Uning tarkibida fosfat kislota qoldig'i ribozaning 5-uglerod atomiga birikib kelgan bo'ladi. Bu birikmada fosfat kislota qoldig'i ribozaning 5-karbon atomiga birikib, efir hosil qilgan. Ayrim mononukleotidlarda esa fosfat kislota qoldig'i ribozaning 2- yoki 3-karbon atomlariga birikib kelganligi ham ma'lum. Masalan achitqilardan ajratib olingan adenilat kislota fosfat kislota qoldig'i ribozaning 3-karbon atomiga birikib kelgan

bo'lad. Bu nukleotid birinchi marotaba achitqilardan ajratib olinganligi sababli, achitki adenilat kislotasi deb ham aytiladi. Ribonuklein kislota (RNK) ishqor bilan gidrolizlanganda undan adenzin 2- va adenzin 3-monofosfat kislotalari hosil bo'lganligi kuzatiladi. Ammo bu birikmalar tabiiy RNK molekulalari tarkibida uchramaydi. Buni artefakt (xos bo'lmagan hodisa) deb qabul qilingan.

Mononukleotid molekulasidagi ribozaning 5-karbon atomiga ikkita fosfat kislota qoldig'i birikib kelgan bo'lsa, u adenzin difosfat (ADF) deb, uchta fosfat kislota qoldig'i birikib kelgan bo'lsa adenzintrifosfat (ATF) deb yuritiladi. Ular organizmda juda muhim metabolitik jarayonlarda ishtirok etadi.

NUKLEIN KISLOTALARINING TUZILISHI

Nuklein kislotalari-polinukleotidlardir. Ularni yuzlab va minglab alohida mononukleotidlarni o'z ichiga oluvchi yuqori molekulyar polimer birikmalar deb hisoblash mumkin. Ularning tuzilishini o'rganishda Devidson, Uotson, J.Chergaf, Levin, Krik va A.N.Belozerskiy kabi biokimyo olimlarining xizmatlari kattadir.

Hayvon organizmda nuklein kislotalarining ikki turi mavjud ekanligi aniqlangan. Biri molekulasida dezoksiriboza Shakarli moddasini tutuvchi dezoksiribonuklein kislota, ya'ni DNK, ikkinchisi -molekulasida riboza Shakarli moddasini tutuvchi ribonuklein kislota, ya'ni RNK dir. Bular tarkibi jihatidan biri ikkinchisidan molekulasiga kiradigan pentozalari hamda azotli asoslarining turlari bilan farq qiladi. DNK tarkibiga fosfat kislota, dezoksiriboza va azot asoslari adenin, guanin, sitozin va timin kiradi. RNK tarkibiga esa fosfat kislota, riboza va azot asoslaridan: adenin, guanin, sitozin va urasil kiradi. Bularning o'zaro farqi DNKda dezoksiriboza va RNKda riboza bo'lishida hamda boshqa azotli asoslar bilan birgalikda DNK da timin va RNKda uratsil bo'lishidadir

Ribonuklein kislotalari o'zlarining fizik-kimyoviy xossalari va hujayrada bajaradigan biologik roli jihatidan bir-biridan farq qiladigan uch turga bo'linadilar.

1. Informatsion RNK (iRNK)-bular umumiy RNK ning kichik bir qismini (7-8% ni) tashkil etadi. I-RNK oqsillar biosintezida juda muhim rol o'ynaydi. Ular yadroda sintezlanib, DNK molekulasidagi informatsiyani sitoplazmaga, oqsilning sintezlanadigan yeriga, ribosomaga olib o'tishda xizmat qiladi. Oqsil sintezida onalik rolini o'ynaydi. Shuning uchun ham ularning nukleotid tarkibi DNKning nukleotid tarkibiga yaqin bo'ladi. Ko'pincha u DNK simon RNK, mesendjer RNK (m -RNK) deb ham yuritiladi.

2. Tashuvchi RNK (t-RNK)- bu jami RNKning 15-20% ni tashkil etadi. U sitoplazmadagi aminokislotalarni oqsillar sintezlanadigan yerga tashish va o'zaro bog'lash vazifasini bajaradi. Har bir t-RNK o'ziga xos bo'lib, bir turdagi aminokislota tashish vazifasini bajaradi. Hozirgi vaqtda faol holatdagi aminokislotalarni, oqsilning hujayradagi sintezlanadigan yeriga tashish vazifasini o'taydigan 60 dan ortiq har xil t-RNK borligi aniqlangan. Bular hujayra Shirasi tarkibida erigan holda uchrab, ayrim hollarda eruvchi RNK ham deb aytiladi.

3. Ribosomal RNK (r-RNK) -hujayralardagi asosan oqsil sintezini ta'minlovchi ribosomalar tarkibida bo'ladi hamda.u oqsillar bilan mustahkam bog'langan.r-RNK hujayradagi barcha RNKlarning 75-80% ini tashkil etadi. Ular molekulyar og'irliklari har xil ($0,5 \times 10^6$ va $1,0-1,5 \times 10^6$) bo'lgan ikki guruh molekulalaridan tashkil topgan. R-RNK

molekulalari 1500-2000 yoki 2000-4000 mononukleotid qoldiqlaridan tashkil topgan polinukleotiddir.

RNKlar tarkibiga kiruvchi mononukleotidlarning soni ham bir-biridan farq qiladi. I-RNK ko'p miqdorda (6000 tagacha) mononukleotid qoldiqlarini tutadi, t-RNK da 100 taga qadar, r-RNK da esa 4000 taga qadar mononukleotid qoldiqlari bo'lishi mumkin.

Ribonuklein kislotalar

RNKning polinukleotid zanjiri tarkibida adenin, guanin, sitozin va uratsil azotli asoslarini tutuvchi bir qancha mononukleotidlardan tashkil topgandir. Molekulasidagi purin asoslarining yig'indisi pirimidin asoslarining yig'indisiga tengdir.

DNK va RNK molekulasida tarkibi va tuzilishining ko'p tomonlari bir-biriga yaqin. Biri ikkinchisidan quyidagilar bilan farq qiladi :

1. Dezoksiriboza uglevodining o'rniga RNK da riboza birikib kelgan bo'ladi.
2. Pirimidin azotli asosi timin o'rniga RNK da uratsil birikib kelgan bo'ladi.
3. J.Chergaffning DNK molekulasida uchun tuzilgan "Chergaff qoidasi" deb nom olgan qoidaning faqat bittasigina RNK molekulasiga to'g'ri keladi, ya'ni purin va pirimidin asoslaridagi amino- va kato guruhlar miqdori tengdir. $G+T=A+U$, yoki $G+U/A+S=1$
4. RNK polinukleotid zanjirining birlamchi strukturam doimiy emas, uning to'g'ri ipsimon, lentasimon strukturani muhit Sharoitiga va boshqa komponentlar bilan o'zaro ta'sirlanishiga qarab boshqa konfiguratsiyaga, buralgan holatlarga o'tishi mumkin.

Ayniqsa RNK molekulasida biror tuzilma eritmaga tushirilsa, uning lentasimon to'g'ri zanjiri tezda toblangan, buralgan holatga o'tadi. Bu holat uning ikkinchi strukturasi tashkil etib, Shu zanjirning o'zida azot asoslari orasida vodorod bog'lari hosil bo'ladi.

RNK- hujayralarda, oqsil moddalarning sintezlanish jarayonida nihoyatda katta rol o'ynaydi. Ribonuklein kislota asosan hujayra sitoplazmasida (taxminan 85-90% ga qadar) hamda ozroq miqdorda (10-15% ga qadar) yadro tarkibida bo'ladi.

Bir xil struktura elementlaridan. (adenin, guanin, sitozin, uratsil, riboza va fosfat kislotasidan) tuzilgan hujayra ribonuklein kislotalari, o'zlarining xususiyatlari hamda hujayrada bajaradigan biologik vazifalari jihatidan bir-birlaridan farq qiladi.

RNK molekulasida fazoda uzun, lentasimon ko'rinishga ega bo'lib, mononukleotidlar lentada ko'ndalangiga joylashgan. Ular bir-biri bilan kislorod ko'priklari va azot asoslari o'rtasidagi vodorod bog'lari yordamida birikkan bo'ladi. RNK molekulasining lentasi to'g'ri ipsimon holatda va ayrim qismlari o'zaro o'ralib, spiralsimon ko'rinishda ham mavjud bo'ladi. Lentaning to'g'ri ipsimon holati RNK molekulasining birinchi strukturasi, o'zaro o'ralgan spiralsimon holati uning ikkinchi strukturasi deb qaraladi.

DEZOKSIRIBONUKLEIN KISLOTALAR

DNKning polinukleotid zanjiri tarkibida adenin, guanin, sitozin va timin azotli asoslarini tutuvchi bir qancha, kamida 10000 ta, mononukleotid ko'priklaridan tashkil topgandir. DNK asosan yadro tarkibida sintezlanadi: Uning molekulasidagi purin asoslarining (adenin va guanin) yig'indisi pirimidin (sitozin va timin) asoslarining yig'indisiga tengdir. Bu ularning molekulasida azot asoslari qo'sh-qo'sh bo'lib, o'zaro vodorod bog'lari yordamida bog'langanligidan dalolat beradi. Reontgenostruktura analizi asosida DNK molekulasining fazodagi ko'rinishi bir-birini bog'lab turgan lentalarining burama qo'sh spiral holatida joylashganligini ko'rsatadi

DNK molekulasida mononukleotidlar o‘zaro bir-birlari bilan purin va pirimidin asoslari o‘rtasidagi, ya’ni lentalar o‘rtasidagi vodorod bog‘lari bilan, lentani tashkil etgan mononukleotidlar esa o‘zaro bir-birlari bilan qand va fosfat kislotasi o‘rtasidagi kislorod ko‘priklari yordamida birikib, bir butun kompleks birikmani tashkil etadi.

Ko‘p yillar davomida oqsillar muhim xos xususiyatli birikmalar deb, nuklein kislotalari esa nisbiy xoslikka ega bo‘lib hisoblab kelindi. Bu qarashlar keyingi yillarda J.Chargaffning ilmiy kuzatishlaridan keyin keskin o‘zgardi. U 1947-1950 yillarda o‘simlik va hayvon to‘qimalari hujayralaridan nuklein kislotalarini ajratib olib, ularning tarkiblarini o‘rganib, DNK uchun purin va pirimidin asoslarining miqdoriy munosabatlarini aniqlab berib, tegishli qoidalar yaratdi va bu fanda “Chergaff qoidasi” nomi bilan tarqaldi. Qoidadagi asosiy fikrlar quyidagicha:

1. Nukleotidlar purin (Pur) asoslarining molyar konsentratsiyasi pirimidin (Pir) asoslarining molyar konsentratsiyasiga tengdir. $Pur-Pir$, yoki $Pur-/Pir=1$. $A+G=S+T$.

2. Guanin va sitozinlarning molyar miqdori bir-biriga tengdir. $G=S$, yoki $G/S=1$;

3. Adenin va timinlarning molyar miqdori bir-biriga teng. $A=T$, yoki $A/T=1$;

4. Purin va pirimidin asoslarida 6 amino va 6-ketoguruhlarining miqdori tengdir. $G+T=A+S$, yoki $G+T/A+S=1$.

5. Turli xil DNK lar uchun $G+S$ va $A+T$ juft asoslarning miqdori har xildir. Tarkibida adenin+ timin, ya’ni $A+T > G+S$ juft asoslarini ko‘proq tutadigan DNK lar AT-turdagi DNK deb yuritiladi. Bunday turdagi DNK barcha hayvonlar va o‘simliklarga xosdir. Tarkibida guanin- sitozin, azotli asoslarini ko‘proq tutuvchilari esa GS DNK deb yuritiladi. Bu tipdagi DNK mikroorganizmlar, bakteriyalar va zamburug‘larga xosdir. Azot asoslarining teng $G+S/A+T$ yoki $A+T/G+S$ nisbatda bo‘lishi DNK ning muhim xususiyatlaridan hamda xosligidan dalolat beradi. Bu xoslik mikroorganizm, bakteriya va suv o‘simliklarida 0,45 dan 2,80, ya’ni eng pastki GS va eng yuqori AT tipi atrofida bo‘lsa, o‘simlik va hayvonlarda bu xoslik ko‘zffitsiyenti 0,45 dan 0,94 oraliqni tashkil etadi.

DNKning bu xosligi ma’lum turdagi bakteriyalar va mikroorganizmlarni bir-biridan ajratish, farqlash uchun katta ahamiyatga egadir.

J.Chargaffning bu ilmiy kashfiyotlari hamda rengenostuktur analizdan olingan ma’lumotlar (1953 y.) asosida Uotson va Kriklar DNK makromolekulasining fazoviy modelini tuzishga erishdilar. Shular asosida DNK molekulasi ikki qavatli polinukleotid zanjirlaridan iborat spiral Shaklida ekanligi yaqqol ifodalanadi. Spiralda polinukleotid zanjirining uglevod-fosfatli qismi chetki tomonda joylashib, purin va pirimidin asoslari ichki tomonida joylashadi. Ikkala zanjirlar purin va pirimidin asoslari orasida hosil bo‘ladigan vodorod bog‘lari yordamida birikkan bo‘ladi. Zanjirda mononukleotidlar qat’iy tartibda . joylashgan bo‘lib, ularda doimo timin-adenin, sitozin-guanin, adenin-timin, guanin-sitozin holatlari doimiy saqlanadi. Shu juft azotli asoslar quyidagi holatda vodorod bog‘lari hosil qiladi: A va T bir-biri bilan ikkitalik bog‘ bilan, G va S lar esa doimo uchtalik vodorod bog‘lari yordamida birikkan bo‘ladi

Spiralning har bir aylanasi 3,4 nm bo‘lib, unda 10 juft azot asosi joylashadi. Har bir mononukleotid uchun 0,34 nm qism to‘g‘ri keladi. Bu ma’lumotlar maxsus rentgen nurlari yordamida difraksiya usuli bilan tekshirib ko‘rilgan.

NUKLEIN KISLOTALARINING ALMASHINUVI

Nuklein kislotalari murakkab oqsil nukleoproteidlarning tarkibiy qismi bo'lib, ular ovqat hazm qilish Shiralari tarkibidagi xlorid kislota va fermentlarning nukleoproteidlarni tarkibiy qismlarga parchalashi natijasida hosil bo'ladigan mahsulotdir. Demak ular nukleoproteidlarning tarkibiy qismlari sifatida oziqaviy mahsulotlar tarkibiga kiradi. Ayniqsa hayvon mahsulotlaridan iborat oziqaviy mahsulotlar nuklein kislotalariga boydir.

Me'dada ozuqa nukleoproteidlari pepsin fermenti va xlorid kislota ta'siriga yo'liqib, ulardan bir qism oqsilli moddalar ajralib chiqadi. Ozuqa ichakka o'tganida ichak Shirasi tarkibidagi tripsin fermenti ta'sirida nukleoproteid tarkibidagi qoldiq oddiy oqsillarga ajraladi va nuklein kislotalari sof holatda hosil bo'ladi. Oddiy oqsillar aminokislotalarga qadar parchalanadilar. Nuklein kislotalari esa me'da osti bezi Shirasi tarkibida uchraydigan fermentlar ta'sirida ichakda depolimerlanish jarayoniga yo'liqib, mononukleotidlarga qadar parchalanadi. Mononukleotidlar ingichka ichakda fosfataza fermentlarining ta'siriga yo'liqib, fosfat kislota va nukleozidlarga parchalanadi. Nukleozidlar o'z navbatida nukleozidfosforilaza fermentlarining ta'siriga yo'liqib, uglevodlarga va azotli asoslarga (purin va pirimidin asoslariga) parchalanadi va ichak devorlari orqali so'riladi. Ularning bir qismi o'sha organizmga xos bo'lgan RNK va DNK molekulalarining sintezlanish jarayonlarida ishtirok etadi. Qolgan qismi esa hujayralarning o'zida yangi nuklein kislotalarning sintezlanish jarayonida qatnashadi.

Nuklein kislotalarining parchalanish jarayoni hazm qilish organlarida boshlanib, organizmning hujayra va to'qimalarida tugallanadi.

Qonga hamda hujayra va to'qimalarga so'rilgan mononukleotidlarning parchalanish mahsulotlarining taqdiri turlicha bo'ladi. Uglevodlar (riboza va dezoksiribozalar) to'qimalarda oksidlanib, CO_2 va H_2O ga qadar parchalanib ketadi. Fosfat kislota esa qon, suyaklar va boshqa to'qimalar tarkibiga kiradi va ma'lum bir qismi siydik bilan chiqarib yuboriladi.

Hayvon to'qimalari tarkibida adenaza va guanaza fermentlari bor bo'lib, ularning ta'sirida purin asoslari dezaminlanish va oksidlanish jarayonlariga yo'liqib, ulardan to'qimalarda gipoksantin va ksantin kabi birikmalar hosil bo'ladi. Bular jigarda ksantinoksidaza fermentining ta'siriga yo'liqib, siydik kislota (urat kislota) ga aylanadi. Siydik kislotasining ma'lum bir qismi qon tomirlari sistemasi orqali buyrakka borib, siydik bilan ajralib chiqadi. Shuning uchun ham siydik tarkibida doimo bu kislota uchraydi.

Ko'pgina sut emizuvchi hayvonlarda siydik kislota fermentlar ta'sirida parchalanib, oksidlanib va dekarboksillanib, allantoin birikmasiga aylanadi.

Agarda hayvon ozuqasi tarkibida purin asoslari ko'p bo'lsa, organizmdan ajralib chiqayotgan siydik kislota va allantoin birikmasining miqdori oshishi ham aniqlangan. Shuning uchun ham siydik bilan ajralib chiqayotgan siydik kislotasining bir qismi organizmdagi purin asoslarining dezaminlanish va oksidlanish mahsuloti bo'lsa, ikkinchi tomondan ozuqa bilan organizmga o'zlashtirilgan purin asoslarining so'nggi mahsulotidir. Siydik kislota va allantoinning siydik bilan ajralib chiqish % miqdori odam va turli xil hayvonlarda bir xil emas.

Siydik kislotasi mononatriyli tuz holatida qon plazmasida 4-5 mg% miqdorda bo‘ladi. Podagra kasalligiga yo‘liqqan organizmlarda siydik kislota va uning kam eriydigan natriyli tuzlari qattiq birikmalar holatida pay va tog‘aylarda hamda buyrakda to‘plapib qolib, ularga zarar yetkazadi va og‘riq paydo qiladi. Qon tarkibida uning miqdori ham ortadi. Buning sababi organizmda siydik kislota hosil bo‘lishiniig kuchayishi yoki uning organizmdan ajralib chiqishi kamayishidir.

Hayvon organizmida ma‘lum bir miqdorda siydik kislota va uning qayta o‘zgarish mahsuloti bo‘lgan allantoin gidroliz jarayoniga yo‘liqib, allantoin kislotasiga aylanadi va u qayta gidrolizlanib, mochevina va glioksil kislotasini hosil qiladi.

Ayniqsa sut emizuvchi hayvonlarda purin asoslari almashinuvining so‘nggi mahsuloti allantoin kislota, mochevina va glioksil kislotasi ekanligi aniqlangan. Bu jarayonning organizmda o‘tishini maxsus fermentlar katalizlashi kerak, lekin ular to‘lig‘icha o‘rganilmagan.

Lekin siydik kislotasining allantoinga aylanishida urikooksidaza fermenti ishtirok etishi ma‘lum.

Nuklein kislotalarining hayvon organizmida parchalanishi natijasida hosil bo‘ladigan pirimidin asoslari (sitozin, uratsil va timin)ning qayta o‘zgarish yo‘llari to‘lig‘icha o‘rganilmagan. Lekin pirimidin halqasidagi azot hisobiga, dezaminlanish reaksiyasi asosida mochevina hosil bo‘lishi va halqalarning parchalanib ketishi ma‘lum. Natijada organizmda uratsil va sitozinlarning parchalanish mahsulotlari karbamin kislota va β -alanin hamda timinning parchalanish mahsuloti β -aminoizomoy kislota hosil bo‘ladi.

O‘z navbatida hosil bo‘lgan bu aminokislotalar tegishli oqsil sintezlarida, karbomin kislota esa ornitin sikliga ulanib mochevinaga aylanadi.

Nuklein kislotalarining modda almashinuv jarayonida hosil bo‘ladigan purin (adenin, guanin) asoslarining dezaminlanishi va oksidlanishi natijasida organizmga ancha salbiy ta‘sir etadigan birikmalar hosil bo‘lishi va ba‘zi bir kasalliklarni yuzaga chiqarishi ham ma‘lumdir. Juda qadim vaqtlardan buyon odam va hayvonlarda kuzatiladigan podagra kasalligi aynan purin nukleotidlari almashinuvining buzilishi natijasidir. Bu kasallik purin asoslarining mahsulotlari hisoblangan urat kislota tuzlarining turli tog‘ay va paylarda to‘planib, yallig‘lanish hosil qilish va halok bo‘lgan hujayra va to‘qimalarning bo‘rtma va boylamalar hosil qilishi bilan xarakterlanadi. Bunday bo‘rtma va tuganaklar ko‘pincha qo‘l va oyoq barmoqlarining bo‘g‘inla-rida hamda quloq suprasi tog‘aylarida ko‘p uchraydigan kasallikdir. Bu kasallik organizmni ko‘pincha ateroskleroz va gipertoniya, ya‘ni qon tomirlarining qalinlashib, torayib, qon bosimning orttirishga olib keladi. Ba‘zida esa yomon eriydigan Shu kislota tuzlari buyrak, teri va muskul to‘qimalarida to‘planib podagra tugunlarini hosil qiladi.

Siydik tarkibida urat kislotasining miqdori o‘zgarib turadi. Bunga qarab kasallik haqida fikr yuritish qiyin, Lekin qon tarkibida bu kislota miqdorinShi normadan oshib ketishi podagra bilan kasallangan organizmda kuzatilgan. Bu ham kasallikni aniqlovchi birdan-bir belgi emas. Hozirga qadar ham podagraning kelib chiqish mexanizmi noanik bo‘lib qolmoqda, Shuning uchun ham uni davolash usullari kasallikni to‘liq bartaraf etmay, bir oz yengillashtirishi mumkindir. Kasallikka yuliqqan organizm oziqasi nukleoproteid va nukleotidlarga boy bo‘lmasligi kerak. Bu kasallikni davolash uchun meditsina,

veterinariyada kortizion va adrenokartikotrop gormonlaridan foydalaniladi. Bu preparatlar siydik bilan urat kislotasi ko'proq ajralib chiqishini rag'batlantiradi.

XROMOPROTEIDLAR

Prostetik (oqsil bo'lmagan.qism) guruh sifatida tarkibida oqsil xarakteriga ega bo'lmagan turli xil rangli (grekchada rang, buyoq degani) birikmalar tutadigan murakkab oqsillar xromoproteidlar deb ataladi. Bularning rangli prostetik guruhi turli xil organik birikmalardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Masalan, pirrol halqasini tutuvchi murakkab oqsillarga xlorofil bilan oqsil birikmasi; qonda kislorod va karbonat anhidrid tashuvchi gemoglobin; muskul hujayralarining nafas pigmenti-mioglobin; oksidlanish jarayonlarida ishtirok etadigan bir qancha fermentlar (sitoxromlar, katalaza, peroksidaza) ni ko'rsatish mumkin.

Ayrim xromoproteid prostetik guruhlarining tarkibiga temir va ayrimlariga mis elementi kirgan bo'ladi. Ayrim hollarda prostetik guruhi rangli, lekin hech qanday metall tutmasligi ham mumkin.

Gemoglobin va uning xossalari

Qonning Shaklli elementlarini eritrotsitlar, leykotsitlar hamda trombotsitlar tashkil etib, ularning asosiy massasi eritrotsitlardan iboratdir. Eritrotsitlarning kimyoviy tarkibi qon plazmasining kimyoviy tarkibiga o'xshash, lekin ularning tarkibiga kiradigan moddalar miqdor jihatidan farq qiladi. Eritrotsit tarkibida glyukoza va natriy nihoyatda oz, kaliy elementining miqdori esa qon plazmasidagiga nisbatan 20 baravar ortiq. Eritrotsitlarning 60-68% i suv bo'lib, tarkibidagi oqsillarning asosiy massasini, ya'ni 41% ini gemoglobin tashkil etadi. Gemoglobin molekulasi to'rtta polipeptid zanjiridan tashkil topgan. Ularning ikkitasi 141 ta aminokislota qoldiqlaridan tashkil topgan α -polipeptid zanjirlaridan va ikkitasi 146 ta aminokislota qoldiqlaridan tashkil topgan β -polipeptid zanjirlaridan iborat. Qorindagi bola (homila) yoki yosh organizm gemoglobini, katta organizm qonidagi gemoglobinlardan o'zining ko'p xususiyatlari, tarkibi va ayniqsa kislorod biriktirib olishi (bog'lashi) jihatidan ancha farq qiladi. Katta yoshli hayvonlarda patologik holatdagi gemoglobinar ham ma'lum. Patologik holatdagisi globin oqsilining birlamchi strukturasida bo'ladigan o'zgarish bilan ajralib turadi.

Gemoglobin murakkab tuzilishga ega bo'lgan oqsil modda-xromoproteiddir. U tarkibida metall tutuvchi xromoproteidlar guruhiga kiritiladi. Odam va hayvon qoni tarkibidagi gemoglobin asosan eritrotsitlarning tarkibida mujassamlangan bo'lib, ular qon plazmasining tarkibiga faqat eritrotsitlar parchalanganda, ya'ni gemoliz hodisasidagina chiqadi.

Qonning Shaklli elementlari, ya'ni eritrotsitlarda bo'ladigan gemoglobin, organizmda nafas olishda, ya'ni gazlarni o'pkadan to'qimalarga va aksincha, to'qimalardan o'pkaga tashishda nihoyatda muhim rol o'ynaydi.

Gemoglobin sirka kislotasi va osh tuzi ta'sirida osonlik bilan ikki qismga: oqsil modda (96%) globin va rangli modda (pigment), prostetik guruh (4%) gema parchalanadi.

Turli xil hayvon gemoglobinlarining kimyoviy tarkibi bir xil emas. Ularning asosini tashkil etuvchi oqsil (globin) moddalarning aminokislota tarkiblari bir-biridan farq qiladi. Masalan, odam globinining tarkibida izoleysin aminokislotasi mutlaqo uchramaydi, vaholanki, itlar globinining tarkibida 1,36% ni tashkil etadi. Metionin aminokislotasi esa

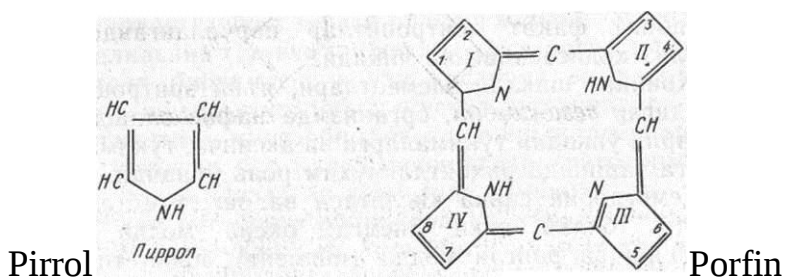
odam globinining tarkibida 1,32, itlarda 0,42 va sigirda 1,67% ni tashkil etadi. Gem moddasi esa kimyoviy strukturasi jihatidan barcha umurtqali hayvon qonlarining tarkibida bir xil bo'lib, uning organizmda sintezlanishida glitsin aminokislota ishtirok etishi aniqlangan.

Bundan, turli xil hayvon gemoglobinlarining ma'lum turlarga bo'linishi, spetsifikligi asosan oqsil (globin) komponentlari bilan farqlanadi, degan xulosaga kelish mumkin. Hozirgi vaqtda gemoglobinning bir necha turi, Shakli borligi ma'lum.

Gemoglobinlar molekulasida diaminomonokarbon kislotasining tutishi jihatidan gistonlarga ancha yaqin ekanligi aniqlangan.

Gemoglobinning molekulyar og'irligi 65-70 ming atrofida bo'lib, uning tarkibida o'zining strukturasi ikki valentli temir atomini tutuvchi to'rtta gem molekulasi bor ekanligi aniqlangan.

Gemning kimyoviy tuzilishini o'rganishda M.V.Nenskiy va G.Fisherlarning 1920-1940 yillarda qilgan ilmiy izlanishlari katta ahamiyatga ega bo'lgan. Shu izlanishlar natijasida gemning strukturasi pirrol halqalari yotishi aniqlangan. Porfin deb ataluvchi birikma, gem molekulasining skeletini tashkil etib, unda to'rtta pirrol halqasining hosilalari metin ($-\text{CH}=\text{CH}-$) gruppasi va ikki valentli temir atomi vositasida o'zaro siklik holatda birikkan bo'ladi.



Porfin gem tarkibida ikkita sinil ($-\text{Cu}=\text{CH}_2$), to'rtta metil (CH_3-) guruhini va ikkita propionat kislota ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{COOH}$) qoldig'ini biriktirgan protoporfin holatida bo'ladi.

Protoporfin kimyoviy tuzilishiga ko'ra 1,3,5,8-tetrametil-2,4-divinil-6,7-dipropionat porfin deb yuritiladi. Protoporfinning o'ziga ikki valentli temir atomini biriktirib olgan hosilasi gemdir.

Gem ikki valentli temir atomi bilan birikkan, to'rtta pirrol halqasidan tashkil topgan. Halqalarning ikkitasi kislotali va ikkitasi ishqoriy xususiyatga ega. Gemdagi temir atomi, gemni globin oqsili bilan biriktirib turadi. Qondagi gemoglobinning miqdori Shu organizmning holatiga, yoshiga bog'liq. Yosh organizmlarda gemoglobin miqdori ancha ko'proq ekanligi aniqlangan.

Konsentrlangan sirka kislota ta'sirida va NaCl ishtirokida gemoglobin oksidlangan Shakl -gemin ko'rinishiga o'tadi. Bu birikma gemdan o'ziga uch valentli temir hisobiga Cl ni biriktirib olganligi bilan farq qiladi. Bu reaksiya qonni aniqlash uchun o'tkaziladigan eng muhim sifatli reaksiyalardan biri bo'lib hisoblanadi.

Suyultirilgan ishqor eritmasi bilan qayta ishlangan gemoglobin oksidlanib, gematin hosil qiladi. Gematin uch valentli temir atomining hisobiga OH guruhini biriktirib olgan gemdir. Gematin ammoniy sulfat bilan qaytarilganda gemoxromogenga (pigment) aylanadi. Sud meditsinasida qon dog'lari gemoxromogenga aylantirib, keyin tekshirilib ko'riladi, chunki

gemoxromogenni juda kichik konsentratsiyalarda ham spektroskopik yo‘l bilan aniqlash mumkin.

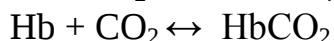
Hayvon organizmida, eritrotsitlarda normal fiziologik gemoglobinlarning uch xili ma'lum: 1) Birlamchi embrional gemoglobin HbP. Bu organizmning embrional taraqqiyotida, sariq xaltada qon hosil bo'lish davrida uchraydi. 2) Fetal gemoglobin -HbF. Bu embrionning jigarida qon hosil bo'lish davrida vujudga keladi. 3) Katta hayvonlar gemoglobini —HbA. Bu yoshi yetilgan hayvonlar qonining gemoglobini. Bu gemoglobinlarning kislorod bilan birikish qobiliyati ham turlichadir. Fetal gemoglobinning kislorod biriktirish qobiliyati ancha yuqoridir.

Gemoglobin kislorod bilan birikib, oksigemoglobin hosil qiladi. $Hb + O_2 \leftrightarrow HbO_2$

Bu birikma kapillyar qon tomirlaridan to'qimalarga yetib borganda osonlik bilan gemoglobinga va kislorodga parchalanadi. $HbO_2 \leftrightarrow Hb + O_2$

Ajralib chiqqan kislorod to'qima va hujayralarning nafas olishi uchun sarflanadi.

Gemoglobin to'qima kapillyarlarida CO_2 ni biriktirib, karbogemoglobin:



va CO ni biriktirib, karboksigemoglobin hosil qiladi: $Hb + CO \leftrightarrow HbCO$

Karboksigemoglobin karbogemoglobinga nisbatan organizm uchun ancha xavflidir. Chunki hayvon nafas oladigan havoda 0,7-1% CO gazi bo'lsa, havo tarkibidagi kislorod odatdagidek, ya'ni 20,9% dan ortig'i CO gazi bilan birikishi aniqlangan.

Bu birikma ($HbCO$) ancha turg'un bo'lib, oksigemoglobinga nisbatan ancha sekin parchalanadi va kislorod bilan qayta birika olmaydi. Buning natijasida organizm to'qimalari kislorodga yolg'ichmay qolib, organizmni halokatga olib kelishi mumkin.

Hayvon organizmi ayrim zaharli moddalar (nitritlar, nitrobenzol kabilar) bilan zaharlanganda gemoglobin metgemoglobin deb ataluvchi birikmaga aylanadi. Bu vaqtda gemoglobin tarkibidagi ikki valentli temir oksidlanib, uch valentli temirga aylanadi. Metgemoglobin turgun birikma, to'qima kapillyarlarida parchalanmaydi va kislorod hamda karbon oksidlari bilan umuman birikmaydi. Buning natijasida organizmda anoksiya- to'qimalarda kislorod tanqisligi yuz beradi. Organizmda metgemoglobin ko'payib ketsa, halokatga olib kelishi mumkin, uni organizmga tezda metil ko'ki eritmasini berib davolanadi.

Qondagi gemoglobinning miqdorini Sali gemometri yordamida qon eritmasining rangini standart eritmalar rangi bilan solishtirib, kolorimetrik usul bilan aniqlanadi.

Eritrotsitlarning hosil bo'lishida gemoglobin asosan glitsin, qahrabo (yantar) kislotasi hamda ikki valentli temirdan sintezlanadi. 30 kundan keyin eritrotsitlar hamda gemoglobinlar jigar, taloq va iliklarda parchalanadi. Gem strukturasi o'zgarishi natijasida gemoglobin verdogemoglobinga aylanadi. U o'z navbatida globin biliverdin va temirga parchalanadi.

Biliverdin qaytarilish natijasida bilirubinga aylanadi. Ulardan o't pigmentlari hosil bo'ladi. Temir jigarga o'tib, $FePPit$ deb ataluvchi organik birikma holatida to'planadi yoki gemoglobin sintezida ishtirok etadi.

FOSFOPROTEIDLAR

Fosfoproteidlar-tarkibida prostetik guruh, sifatida fosfat kislotasini tutuvchi murakkab oqsillarning vakilidir. Ularni oqsillarning yoki yanada oddiyroq aminokislotalarning

fosfatli efirlari deb qarash mumkin. Chunki ular gidroliz qilinganda ko'p miqdorda fosfor kislotasi va aminokislotalar ajralib chiqadi.

Ko'pgina oqsil molekulasida yoki alohida holda serin va treonin aminokislotalarining oksiguruhlari bilan fosforli efir bog'lari yordamida birikkan bo'ladi. Fosfoproteidlarning eng muhim vakili sut kazeinogenidir. U gidroliz qilinganda serin aminokislotasi va fosfat kislota hosil bo'ladi. Shuning uchun ham fosfatidlarda fosfor kislota asosan oksiguruhi bor aminokislotalarga birikib, oksiaminokislotalarning fosfat efirlari holida bo'ladi deb tasavvur qilinadi.

Haqiqatda ham oqsil tarkibiga kiradigan barcha oksiaminokislotalar (serin, treonin, tirozin, oksiprolin) ichida faqatgina serin va treonin fosfat kislota bilan bog'lanib, serinfosfat va treonin fosfat kislotalarini hosil qiladi.

Bulardan tashqari fosfatidlar jumlasiga tuxum sarig'idan ajratib olingan ovovitelin, vitin, baliq tuxumidan ajratib olingan ixtulin kabilarni ko'rsatish mumkin. Bularning barchasi biologik nuqtai nazardan qaraganda yosh o'suvchi organizmlar uchun juda yaxshi ozuqadir. Ular yosh organizmlarni o'sish uchun kerak bo'lgan aminokislotalardan tashqari fosfor kislotasi bilan ham ta'minlab turadi. Skeletining o'sishida, mustahkamlanishida fosfor kislotaning foydasi ayniqsa kattadir.

Tekshirishlar natijasida fosfoproteidlarning tarkibida pirofosfat va fosfodiefir qoldiqlari bor ekanligi ham aniqlangan.

Fosfoproteidlar ishqoriy muhitda yaxshi erish xususiyatiga ega bo'lib, izozlektrik nuqtalar, suv va kuchli kislotali muhitda erimaydilar.

LIPOPROTEIDLAR

Tarkibida prostetik guruhi sifatida lipid, triglitseridlar, fosfatidlar sterin va steridlarni tutadigan murakkab oksillar lipoproteidlar deyiladi. Ular o'zining suvda eruvchanligi bilan lipidlardan farq qiladi. Suvda yaxshi erib, organik erituvchilarda (efir, benzol, xloroform va h.k.) deyarli erimaydi.

Ko'pgina albumin, globulin kabi oqsillarning ayrim fraksiyalari, miozin va hujayra mikrostrukturalarining bir qancha oqsillari lipoidlar bilan birikib, ma'lum darajada mustahkam kompleks birikmalar hosil qilganliklari aniqlangan.

Miyaning oq moddasi tarkibiga inozitoldifosfat tutadigan lipoproteid, miya kulrang moddasi lipoproteidlari tarkibiga sfingozin va boshqalar kiradi. Xolesterin, fosfolipid kabilar esa qon plazmasi, tuxum sarig'i lipoproteidlarning tarkibiga kiradi.

GLYUKOPROTEIDLAR

Tarkibida prostetik guruh sifatida uglevodlarni biriktirib keladigan murakkab oqsillar-glyu koproteidlar deyiladi. Turli xil glyukoproteidlar to'liq gidroliz qilinganda oqsillar (aminokislotalar) dan tashqari uglevod guruhining gidroliz mahsulotlari: mannoza, galaktoza, geksozaminlar, glyukuron kislota, sulfat va atsetat kislotalar hosil bo'ladi. Ayrim glyukoproteidlarning prostetik guruhi sifatida mukopolisaxaridlar ham ishtirok etadi. Bular tirik organizm to'qimalari tarkibida erkin holatda ham tarqalgan bo'ladi. Eng muhim mukopolisaxaridlar jumlasiga gialuron kislota va xondroitinsulfat kislotani ko'rsatish mumkin. Tarkibida mukopolisaxaridlarni tutadigan glyukoproteidlar ko'pincha mukoproteidlar ham deb yuritiladi. Bularga organizmning barcha to'qimalari tarkibida uchraydigan suyak to'qimalari, tog'aylar, ko'zning Shox pardasi va Shishasimon tanasida,

ayniqsa ovqat hazm qilish Shiralari tarkibidagi mutsin va mukoidlar kiradi. Hayvon oziqasi, yutilayotgan hashak so‘lak va mutsin oqsili bilan o‘ralgandan keyin hazm yo‘liga, me‘daga o‘tadi. Mutsin ancha mustahkam murakkab oqsildir. U proteolitik fermentlar (oqsilni parchalovchi) ta‘siriga juda qiyinlik bilan beriladi. Hattoki me‘da ichak Shiralari tarkibidagi mutsin oqsili me‘da ichak devorlariga surtilib, o‘rab yopishib, ularni har xil ta‘sirlardan asraydi. Og‘iz bo‘shlig‘i Shilliq pardasini mexanik Shikastlardan va kimyoviy moddalar ta‘siridan saqlaydi. Mukoidlarga: xondriomukoidlar (tog‘aydan), osteomukoidlar (suyakdan), ovomukoidlar (tuxum oqi)ni vakil qilib ko‘rsatish mumkin.

Nazorat uchun savollar:

1. Nuklein kislotalar nima va ularning biologik roli qanday?
2. Nukleozid va mononukleotid nima?
3. RNK tarkibi jihatidan DNKdan nimasi bilan farq qiladi?
4. Nuklein kislotalarning molekulasida mononukleotidlar o‘zaro qanday bog‘lar yordamida birikkan bo‘ladi?
5. Nukleoproteidlar almashinuvining so‘nggi mahsulotlari nimadan iborat?
6. Lipoproteid, fosfoproteid va glyukoproteidlar nima?

11-MAVZU: Qon. Hayvonlar qonining biokimyovi tarkibi.

REJA:

- 1. Qon biokimyosi haqida umumiy tushuncha.**
- 2. Qon va uning tarkibiy qismi.**
- 3. Qon organizmning ichki muhiti va uning funksiyalari.**
- 4. Qon plazmasi, shakilli elementlari, zardobi va uning kimyoviy tarkibi.**

Limfa

Tayanch so‘z va iboralar : fibrin, karotinoid, albumin, globulin, qon zardobi, Sechenov, gemoglobin, geparin, plazma, limfa.

1. Qon-bu hayvon organizmidagi juda muhim ahamiyatga ega bo‘lgan biologik suyuqliklardan biridir. Uni suyuq to‘qima ham deb yuritiladi. U organizmda arteriya, vena va kapillyarlarda doimo aylanib yurib, turli organ va anatomik to‘qimalarni bir-birlari bilan bog‘lab turadi. Shu bilan birgalikda organizmga o‘zlashtiriladigan turli xil moddalar qonga o‘tib, u bilan organ va to‘qimalarga yetkazib beriladi hamda modda almashinuvi natijasida organizmdan chiqarilishi kerak bo‘lgan moddalar ham hujayra va to‘qimalardan qonga tushadi va tarqaladi. Bu jarayonlar qon kapillyarlari orqali amalga oshirilib, o‘pka, jigar, buyrak, ichak kabi organlarda ayniqsa Shiddatli o‘tadi.

Qonning organizmdagi ahamiyati, ya‘ni bajaradigan vazifasiga qarab uning ko‘p fiziologik xususiyatlarga ega ekanligini quyidagicha ifodalash mumkin. 1. Tashish, ya‘ni yetkazib berish - qonning bu fiziologik xususiyati Shundaki, u organizm uchun zarur bo‘lgan turli moddalar (gormon, vitamin, ferment, glyukoza, aminokislotalar, yog‘lar) ni barcha hujayra va to‘qimalarga yetkazib beradi hamda ularda hosil bo‘lgan chiqindi

moddalarni (karbonat angidrid va boshqa keraksiz birikmalarni) olib ketib, tegishli chiqaruv organlariga tashiydi. 2. Nafas olishni ta'minlash - bu qonning eng muhim vazifalaridan biridir. Qonning eritrotsitlari o'pkada kislorodni biriktirib olib barcha hujayralarga yetkazib beradi va ularda hosil bo'lgan karbonat angidridni o'pkaga olib keladi. 3. Himoya vazifasini o'tash-bu qon tarkibida immunitetlik xususiyatini hosil qiluvchi globulin oqsillarining, ya'ni antitelalarning borligidir. Ular organizmni ko'pgina zararli infeksiya va kasalliklardan himoya qiladi. Qondagi leykotsitlar esa o'z navbatida qonga so'rilgan zararli moddalarni biriktirib olib, ularning ta'sirini yuqotadi, zararsizlantiradi. 4. Idora qilish, boshqarish vazifasini o'tash-bunda organizmda moddalar almashinuvi jarayoni natijasida hosil bo'ladigan biologik faol moddalarning hamda ichki sekretiya bezlari tomonidan ajratiladigan gormonlarning qonga o'tib, qon orqali tegishli organlarga tarqalib, ularda o'tadigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlarni bajarishi ko'zda tutiladi. Bundan tashqari qon organizmda ichki muhitni (vodorod ionlarining konsentratsiyasini) va osmotik bosimni idora qiladi.

Qon- hayvon organizmida yana boshqa bir qancha funksiyalarni bajaradiki, organizm Shular asosida hayot quradi.

Qonning umumiy hajmi hayvon organizmida tana vazniga nisbatan uncha ko'p emas, o'rtacha 8-8,5% ni tashkil etadi. Bu birlik hayvon yoshi bilan ham farq qiladi. Yosh mollarda nisbatan ko'proqdir. Turli xil hayvonlar qonining solishtirma og'irligi ham oz miqdorda bo'lsa-da bir-biridan farq qiladi. O'rtacha 1,039-1,061 orasida bo'ladi.

Hayvonlar qonining osmotik bosimi. o'rtacha 7-8 atmosfera atrofida bo'lib, u asosan qon tarkibidagi natriy xlor, bikarbonat va fosfat tuzlarining konsentratsiyasiga bog'liq. Bulardan tashqari qon tarkibida yuqori molekulali birikmalar (oqsil) va boshqa organik birikmalar (lipidlar, uglevodlar, yog' kislotalari) uchraydiki, bu organik birikmalarning qonda hosil qilgan bosimi nihoyatda kichik 0,2-0,3 ga teng bo'lib, bu onkotik bosim deb yuritiladi. Bu bosim ham o'z navbatida organizmda suv almashishini boshqarishda, limfa, siydik va boshqa suyuqliklarning hosil bo'lishida nihoyatda katta ahamiyatga egadir. Hayvon organizmida qon osmotik bosimining doimiyliigi asosan buyrak, teri, o'pka va Shu kabi boshqa organlarning faoliyati bilan boshqariladi.

2. Organizmdagi qonga turli xil moddalar so'rilib va undan chiqib ketishiga qaramasdan, uning kimyoviy tarkibi sog'lom hayvonlarda doimiydir. Ayrim patologsk holatlardagina ozroq o'zgarishlar ro'y beradi. Shuning uchun ham meditsina va veterinariyada ayrim kasalliklarni aniqlashda qonning kimyoviy tarkibi o'zgarishiga katta e'tibor beriladi. Qon hayvon salomatligi-

ga xech qanday ziyon yetkazmay turib, qayta-qayta olib tekshirish mumkin bo'lgan to'qimadir.

Umuman qon o'z tarkibida har xil Shaklli elementlarni -eritrotsit, leykotsit va trombositlarni tutuvchi maxsus suyuqlikdir. Qondagi Shu Shaklli elementlar cho'ktirib olinsa tiniq sarg'ish suyuqlik-plazma qoladi. Uning 90-93% i suv bo'lib, 7-10% i boshqa quyuq moddalardan iborat. Bunday moddalarga oqsil, uglevodlar, aminokislotalar, mochevina, yog' tanachalari, ferment, gormon, vitamin, pigmentlar, sut kislotasi va mineral birikmalar kiradi.

Qonga ichak devorlari orqali to'xtovsiz holatda turli xil. oзуqaviy. moddalar so'rilib va undan tegishli moddalar almashinuvining qoldiq moddalari chiqarilib turilganligi sababli qon plazmasining kimyoviy tarkibi hayvon organizmining fiziologik holatiga hamda moddalar almashinuvining tezligiga bog'liq.

Qon ivib qolgandan keyin barcha quyqalardan ajratilsa, och sarg'ish rangli suyuqlik qoladi. Buni qon zardobi deb ataladi. Qon zardobi va plazmaga sarg'ish rangning berilib turishi ularning tarkibida oz miqdorda bo'lsada uchraydigan o't pigmenti bilirubin va karatinoidlarga bog'liq.

Plazma-bu Shaklli elementlari ajratib olingan qon, qon zardobi esa bulardan tashqari rangli moddalardan -fibrin va fibrinogenlardan tozadangan qondir.

Qon plazmasining oqsillari. Oqsillar qon plazmasining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadi. Sog'lom hayvonlarning normal qoni tarkibidagi oqsillar miqdori deyarli doimiydir. Patologik. holatlarda esa o'zgaradi. Tibbiyot va veterinariyada qon plazmasi tarkibida oqsil moddalarning ko'payishi giperproteinemiya, ozayishi esa gipoproteinemiya deb ta'riflanadi.

Qon zardobi tarkibidagi oqsil fraksiyalarini ajratish va ularni o'rganishda qog'ozli elektroforez usulidan foydalanilgan. Bu usulni birinchi bo'lib fanda 1937 yilda Tizelius qo'llab, otlarning qon zardobidan besh xil oqsil fraksiyalarini: albumin, α_1 , α_2 , β va γ -globulinlarni ajratib olishga muvassar bo'lgan.

Hozirgi davrda ilmiy laboratoriyalarda qon zardobi tarkibidagi turli xil oqsillarni tuzlar ta'sirida bo'lib-bo'lib cho'ktirish yo'lidan hamda ularning fraksiyalarini aniqlashda kraxmal va polikrilamid (PAAG) gellaridan keng foydalanilmoqda.

Qon zardobi tarkibidagi oqsillarning asosiy qismini albuminlar va qolgan qismini globulin, fibrinogen va boshqalar tashkil etadi. 100 ml qon zardobi tarkibida normada 0,2-0,4 g fibrinogen, 4-5 g albumin va 2-3 g globulin oqsillari borligini ko'rib, albumin miqdori ko'p degan fikrga kelish mumkin.

Umuman oqsillarning miqdori, hayvonlarning yoshiga, jinsiga, organizmning holatiga va yilning fasliga qarab, ma'lum darajada o'zgarib turadi. Masalan, onasini emmagan, ya'ni endigina tug'ilgan qo'zi qonining oqsili 3,2-3,6% atrofida bo'lib, uning asosiy qismini albuminlar va oz miqdorini α va β globulinlar tashkil kiladi. Onasini emgandan so'ng qon tarkibidagi albuminlar hisobiga α va β globulinlarning miqdori orta boshlaydi. Bir oydan keyin qo'zi va ona qo'y oqsillarining miqdori bir-biriga yaqinlasha boradi. Bo'g'ozlik davrida qon zardobi oqsillarining miqdori birmuncha kamayishi aniqlangan.

Qon zardobi tarkibidagi oqsillardan albumin va globulinlar ayniqsa diqqatga sazovordir. Ularning organizmdagi miqdori muhit, Sharoit va hayvonning patologik holatlariga qarab o'zgarib turadi. Tekshirishlar natijasida ularning (A/G) -o'zaro miqdoriy o'zgarishi normada 1,5-2,3 atrofida bo'lishi aniqlangan. Albuminlarning globulinlarga bo'lgan nisbati oqsil ko'ffitsiyenti deb yuritiladi. Bu qon oqsillarining qanday me'yorda o'zgarganligini aniqlashda yordam beradi.

Ko'pgina yuqumli kasalliklarda qon zardobi tarkibidagi globulinlarning umumiy miqdori ortadi, chunki ular antitelalik rolinl o'ynab, hayvonni kasallikdan himoya qiladi. Ayrim (ayniqsa buyrak va jigar) kasalliklarida esa albuminlarning miqdori ozayadi. Chunki albuminlarning molekulyar og'irliklari va zarrachalari nisbatan kichik bo'lganligi

sababli buyrak orqali siydikka o'tib, organizmdan chiqariladi. Buning natijasida qon plazmasi tarkibida oqsil ko'zgartiruvchisi birmuncha o'zgaradi. Shuni xam e'tiborga olish kerakki, oqsil ko'zgartiruvchisining o'zgarishi ayniksa qonda albuminlar miqdorining (konsentratsiyasining) kamayishi organ va to'qimalarda suv miqdorining ortishiga, Shish paydo bo'lishiga olib keladi, chunki qondan suv to'qimalarga o'ta boshlaydi. Normada esa aksincha, to'qimalardan suv qonga o'tib, buyrak orqali siydik bilan chiqarib yuboriladi.

Shuning uchun ham qon zardobi oqsillarini tahlil qilish ayrim kasalliklarni to'g'ri aniqlash va davolash tadbirlarini rejalashtirishda yaxshi dalil bo'la oladi.

Albumin o'zining suvda yaxshi eruchanligi va yopishqoqlik xususiyati hamda miqdor jihatidan ko'pligi bilan boshqa oqsillardan farq qiladi. Qonning harakatchanligi va yurakning bir me'yorda ishlashi ham albuminning Shu xususiyatlari bilan bog'liqdir.

Organizmda albumin zahira oksil sifatida ham xizmat qiladi, chunki organizm uzoq muddat och qolsa, qiynalsa, oriqlasa birinchi navbatda albumin sarflanadi. Bulardan tashqari albuminlar qonda oz eriydigan erkin yog' kislotalarni va bilirubin kabi moddalarni jigardan periferik to'qimalarga tashish rolini ham o'ynaydi hamda suv almashinuvida qatnashadi.

Albumin sof holatda 580 ta aminokislota qoldiqlarini o'z ichiga oluvchi hamda 17-disulfid bog'larini tutuvchi bitta polipeptid zanjiridan tashkil topgan glikoproteidlar jumlasiga kirmaydigan oqsildir.

Ko'pgina dorivor moddalar (sulfanilamid, penisillin, dikumarin, aspirin kabilar) albuminlar bilan mustahkam kompleks birikmalar hosil qilish xususiyatiga ega.

Globulinlar suvda erimayditan, lekin tuzli eritmalarda yaxshi eriydigan oqsillardir. Molekulyar og'irligi albuminlarga nisbatan katta. Globulin oqsillari bir-biridan fizik va kimyoviy xossalari jihatidan farq qiladigan bir nechta oqsil fraksiyalaridan, ya'ni α , β va γ fraksiyalardan iborat ekanligi elektroforez usuli bilan aniqlangan. Keyinchalik bu oqsil fraksiyalari o'z navbatida bir qancha kichik fraksiyalarga ajratildi.

Qon zardobi tarkibidagi antitelalar asosan globulinlar fraksiyasida bo'lishi aniqlangan. γ -globulinlar qonga tushib qolgan yot oqsillar hamda bakteriya va mikroblar tomonidan ishlab chiqilgan toksinlarni zararsizlantirishda ishtirok etib, antitela va antitoksinlarga aylanadi. To'la yetilgan hayvon qoni zardobidan ajratib olingan gammaglobulinlarni yangi tug'ilgan hayvon organizmiga yuborish yo'li bilan ham ularda antitelalar hosil qilish mumkin. Bu usuldan yosh mollar turli xil kasalliklarga yo'liqishining oldini olish va ularni davolash maqsadlarida ham foydalaniladi.

Globulinlarning turli xil fraksiyalari bir-birlaridan o'zlarining ko'p xususiyatlari bilan farq qiladilar.

Alfa-globulinlar elektroforeogrammalaridagi harakatchanligiga qarab alfa, alfa₂ globulinlarga ajratiladi. Bularning ayrimlarining organizmda bajaradigan vazifalari noma'lum. Alfa-fetoglobulinlar, alfa₂-globulinlar jumlasiga kiradi. Ularning hayvon qoni tarkibidagi miqdori bug'ozlik davrida ancha baland bo'lishi aniqlangan. Qoramol embrionlari qon zardobi oqsillarining 50% ga yaqini glikoproteid fetuindan iborat, holbuki, u yetilgan katta mollar qonida mutlaqo bo'lmaydi.

Alfa₂-globulinning ochiq havorang bo'lganligi e'tiborga olinib, seruloplazmin ham deb yuritiladi. Uning tarkibida 0,33-0,34% ga qadar mis bo'lib, u to'qimalarni va ayniqsa

jigarni mis bilan ta'minlashda ishtirok etadi. Qon tarkibidagi alfa₂ -globulin umumiy miqdorining to'rt dan bir qismini gaptoglobulinlar tashkil etadi. Ular gemoglobin bilan o'ziga xos kompleks hosil qiladi. Bular o'z navbatida retikulozndotelial hujayralarda parchalanib, o't pigmentlarini hosil qiladi, temir esa qaytadan gemning sintezlanishida qatnashadi.

Beta-globulin oqsilining asosiy komponenti transferinlardir. Ular qon plazmasidagi umumiy oqsilning deyarli 3% ini tashkil etadi. Ularning organizmdagi asosiy vazifasi temirni tegishli (retikulozndotelial) hujayra va to'qimalarga tashish va bog'lash hamda qon plazmasi tarkibidagi erkin temir konsentratsiyasini boshqarish va uning to'qimalarda ortiqcha to'planib qolishiga yo'l qo'ymaslik va uning siydik bilan chiqib ketishini idora qilishdan iborat.

Beta -globulinning boshqa bir turi gemopeptiddir . U gemni bog'lash va uni jigarga tashish vazifasini o'taydi. Jigarda temir erkin holatda ajralib chiqib, qaytadan gemning biosintezida ishtirok etadi.

Gamma globulin qon plazmasidagi immunoglobulinlarning asosiy massasini tashkil etadi. Barcha immunoglobulinlar bir-birlari bilan disulfid bog'lari yordamida birikib turgan polipeptid zanjirlaridan tashkil topgandir. Disulfid bog'lari merkaptotanol ta'sirida qaytarilsa, ikki tipdagi: molekulyar og'irligi 23000 atrofida bo'lgan yengil zanjir va 7000-75 000 atrofida bo'lgan Lengil zanjir hosil bo'ladi.

Hayvon organizmi immunizatsiya qilinganda yoki kasallanganda ularning qon zardobi tarkibida immunitet hosil bo'lish hisobiga gamma -globulinlar miqdori ancha ortadi.

Fibrinogen (fibrin)-globulyar oqsillar jumlasiga kirib, asosan jigarda sintezlanadi. Uning tarkibi bir-birlari bilan disulfid bog'lari yordamida birikkan, molekulyar bog'lari jihatidan farq qiladigan uchta: α - 63 500, β - 56 000 va γ - 47 000 polipeptid zanjirlardan tashkil topgan.

Fibrinogen qonning ivish jarayonida nihoyatda katta rol o'ynaydi. Bu vaqtda fibrinogen erimaydigan oqsil fibringa aylanadi. Qon tomirlari Shikastlanganda qon tomirdan oqib chiqadigan fibrinogen fibrin to'rlarini hosil qiladi. Shu turlar orasida qonining Shaklli elementlari o'ralib, quyqa hosil qilib qotadi va qon ketishini to'xtatadi. Bu jarayon trombin ishtirokida o'tadi. Qon plazmasidan fibrinogeni ajratib olingan suyuqlikni qon zardobi deb ataladi. U och sariq rangli oqsilli suyuqlikdir.

Agarda toza qon ma'lum bir muddatga 37-40° C li termostatga joylashtirilsa, fibrinogen fibringa aylanadi. Quyqa qon tarkibiga kiruvchi barcha Shaklli elementlarni o'z ichiga oladi. Quyqa asta-sekin torayadi va undan tarkibida albumin va globulinlarni tutuvchi zardob ajraladi. Quyqani Shikastlantirmasdan sekinlik bilan zardob ajratib olinib, tegishli maqsadlarda foydalaniladi. Zardob tarkibida oz miqdorda bo'lsada lipoproteid va oqsil-fermentlar saqlanadi.

Qondagi oqsilsiz azotli moddalar

Qon plazmasi tarkibidagi oqsilli moddalar tegishli tuzlar, fosfovolframat kislota yoki 30-40% li trixlor sirka kislota ta'sirida cho'ktirib, ajratib olingandan keyin, uning tarkibida bir qancha oqsil bo'lmagan azotli moddalar qoladi. Bunday moddalarga oqsil moddalar almashinuvining qoldiqlari: polipeptidlar, peptidlar, aminokislotalar, mochevina (siydikchil), urat kislota, kreatin, kreatinin, ammoniy tuzlari hamda ergotionein, bilirubin, urobilin, biliverdin kabi pigmentlar kiradi. Ular (bilirubin, biliverdin kabilar) o't

pigmentlari bo'lib, eritrotsitlarning asosiy komponenti bo'lgan gemoglobinning hosilasidir. Gemoglobin parchalanib, prostetik guruhi bo'lgan temir atomini yo'qotib, o't pigmenti bo'lmish bilirubinga aylanadi. Biliverdin jigarda fermentativ qaytarilish jarayoniga yo'liqib, o'txo'r hayvonlarning asosiy o't pigmenti bo'lmish bilirubinga aylanadi. U qizg'ish-sariq rangli pigment bo'lib, sog'lom hayvon qonida uning miqdori juda oz (0,2-0,6 mg% atrofida) bo'ladi.

Ergotionein ham eritrositlar tarkibiga kirib, yangi qon tarkibida 80-90 mg% ni tashkil etadi.

Organizm oziqlanishi uchun oqsilning o'zidan emas, balki uning parchalanish mahsulotlari; polipeptid, peptid va aminokislotalardan foydalanadi. Shuning uchun ham ular doimo ichakdan qonga o'tib, qonda ma'lum bir miqdorda saqlanib turadi. Qonda polipeptidlar azotining miqdori e'tiborga olingan bo'lib, o'rta hisobda 1-3 mg% atrofida bo'ladi. Ozuqa tarkibida qanday aminokislotalar bo'lsa, qonda ham o'sha aminokislotalar aylanib yuradi. Lekin qonda aminokislotalar miqdori katta emas, chunki. Ular qonga tushgandan keyin tegishli hujayralar ularni qondan ajratib olib, to'qima oqsillarini va tarkibida azot tutuvchi boshqa moddalarni sintezlash uchun sarflaydi.

Mochevina qondagi oqsil bo'lmagan azotli, organik moddalarning asosini tashkil etadi. Uning qon plazmasidagi miqdori o'rtacha. 25-30-mg % ni tashkil etadi. Bu miqdorning o'zgarib turishi avvalo oziqaning turiga va oqsil moddalarning almashinuviga bog'liq. Qonda mochevina miqdorining ortib ketishi buyraklar ish faoliyatining buzilganligidan dalolat beradi.

Urat kislota -organizmdagi gipoksantin, ksantin kabi purin asoslari almashinuvining so'nggi mahsulotidir. Qonda uning miqdori 3-4 mg% atrofida bo'lib, ayrim patologik holatlarda (podagrada) uning miqdori ortadi, ya'ni 6-8 mg% ga yetadi.

Kreatin va kreatininlarning qon plazmasidagi umumiy yig'indisi juda oz 1-5 mg% atrofida bo'ladi. Patologik holatlarga, ayniqsa jigar kasalligida hamda muskul to'qimalarining parchalanish holatlarida ularning qondagi miqdori ortadi.

Oqsil moddalar cho'ktirib olingandan keyin qon plazmasida qoladigan, yuqorida nomlari ko'rsatilgan moddalarning azotlari, "qoldiq azot" termini bilan ifodalanadi. Qon plazmasi tarkibidagi qoldiq azot miqdori, organizmdagi oqsil moddalarning moddalar almashinuvi jarayoni bilan bog'liqdir, bundan hayvon organizmini turli xil patologik va fiziologik holatlarini tavsirlashda va ta'riflashda keng foydalaniladi.

Normada qishloq xo'jaligi hayvonlari qoni plazmasida qoldiq azot miqdori 20-60 mg% ni tashkil etishligi aniqlangan. Masalan odamlarda 20-30 mg%, qoramollarda 30-60 mg%, qo'ylarda 20-60 mg% va itlarda 20-45 mg% va h.k.

Organizmda oqsil moddalar almashinuvi kuchayganda, qon quyilganda muskul to'qimalari to'xtovsiz harakatda bo'lganda qonda qoldiq azot miqdori 100 mg% ga qadar ko'tarilishi mumkin.

100 ml qon zardobi tarkibidagi qoldiq azot miqdori mochevinada 16,6 mg aminokislotalarda 6,7 mg, kreatinda 1,23 mg, kreatininda 0,56 mg ni tashkil etadi.

Qon tarkibida har xil azotsiz organik moddalar ham mavjud. Bunday moddalarga: glyukoza, lipidlar, turli xil yog' kislotalari, pirouzum kislotasi va sut kislotasini ko'rsatish mumkin. Bular organizmda o'tadigan moddalar almashinuvi jarayonidagi oraliq moddalar,

ya'ni qondagi organizm uchun kerak bo'lgan (zaruriy) oziq moddalardir. Bu moddalarning qondagi miqdorini va ularning o'zgarish dinamikasini klinikada tekshirib ko'rish yo'li bilan organizmning patologik holatlari haqida fikr yuritish hamda ularni davolashga qaratilgan biror terapevtik chora-tadbirlar ko'rish uchun katta ahamiyatga egadir.

Qon tarkibidagi asosiy uglevod -glyukozadir..Uning qondagi miqdori nihoyatda oz. Ya'ni 100 ml qon zardobi tarkibida 80-100 mg ni tashkil etadi. Qoramollarning qonida glyukoza ancha bo'lib, 50-70 mg ni tashkil etadi. Glyukozaning miqdori. bir xil turdagi hayvonlar qon plazmasida birmuncha muayyan bo'lib, juda oz miqdorda farq qiladi. Chunki glyukozaning qondagi miqdori organizmning hayotiy muhim ko'rsatkichlari qatoriga kiradi. Uning o'zgarishiga organizm nihoyatda sezgir. Shu sababli glyukozaning ko'payib yoki kamayib ketishi faqat ma'lum bir kasalliklar paytida kuzatilishi mumkin. Hayvon oziqlanganda qonda glyukoza miqdori ma'lum muddatga ortadi. Qon tarkibidagi boshqa, ayniqsa oqsil moddalar bilan birikkan uglevodlarning miqdori esa nihoyatda ozdir.

Qon plazmasida lipidlar 0,2% atrofida bo'ladi. Ular plazmada neytral yog'lar, fosfatidlar, sterin va steridlar, serobrazidlar hamda yog' kislotalari Shaklida uchraydi. Bularning qon plazmasidagi miqdori oziqaning tarkibiga hamda organizmning fiziologik va patalogik holatiga bog'liqdir. Homiladorlikda, diabet, sariq, podagra va buyrak kasalliklarida hamda semizlik va ba'zi yuqumli kasalliklarida lipidlar (ayniqsa sterinlar) miqdorining ortishi kuzatiladi.

Mineral birikmalar ham qonning muhim komponentini tashkil etadi. Ular kon tarkibida kationlar Na^+ , K^+ hamda anionlar Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+} holatida ham uchraydi.

Qon zardobining tarkibida Na va Cl elementlarining miqdori boshqa elementlarga nisbatan ancha yuqoridir. Kimyoviy elementlar qon zardobida asosan xloridlar, fosfatlar, sulfatlar va boshqa tuzlar Shaklida uchraydi. Qon plazmasi tarkibida uchraydigan asosiy noorganik komponentlarga bikarbonat .buferi, fosfat buferi, CaCl_2 , MgCl_2 , KCl, Na_2SO_4 kabilarni ko'rsatish mumkin.

Bu tuzlarning umumiy miqdori 0,89 % ni tashkil etib, ancha doimiydir. Plazmadagi tuzlar umumiy miqdorining doimiyligi hayvon organizmi uchun benihoya katta ahamiyatga ega. Chunki ular qonning Shaklli elementlari normal yashashi uchun zarur bo'lgan osmotik bosimni ta'minlaydi.

Qonning nafas olish funksiyasi

Qonning nafas olish funksiyasi deganda uning o'pka orqali to'qimalarga kislorod yetkazib berishi va to'qimalardan o'pkaga karbonat angidrid gazini olib kelishi tushuniladi. Bu jarayonning amalga oshishida qonning gemoglobini muhim rol o'ynaydi. Kislorod va karbonat angidridni tashish jarayonini o'rganishda rus olimi fiziolog I.M.Sechenovning ilmiy izlanishlari katta rol o'ynagan. Uning qon fiziologiyasi sohasidagi ilmiy kashfiyotlari hozirga qadar ham o'z kuchini yuqotgani yo'q.

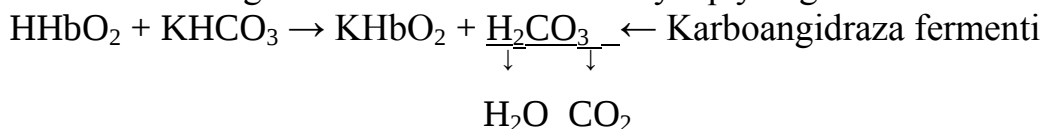
O'pkada kislorod gemoglobin bilan birikib, oksigemoglobinga aylanadi. Bu jarayon juda Shiddatli o'tadi. Sekundga yetmasdan 50-60% gemoglobin oksigemoglobinga aylanib turadi. Hayvon organizmining kislorodga muhtoj bo'lishi to'qima va hujayralardagi moddalar almashinuvining tezligiga bog'liqdir. Hayvon mehnat qilayotganda, ya'ni mushaklar og'ir ish bajarayotganda tinchlik holatidagiga nisbatan 10-12 marotaba ko'p kislorod sarf bo'ladi. Bunday holatlarda o'pka orqali to'qimalarga kislorodning borishi

ancha kuchayadi. Minutiga 2-2,5 litrga qadar kislorod o'tib va deyarli Shuncha karbonat angidridi ajralib chiqishi aniqlangan. Qonning Shuncha miqdorda kislorodni biriktirib olish qobiliyati uning tarkibidagi eritrotsitlarning qizil pigmenti-gemoglobin moddasiga (Hb) bog'liq. Shuning uchun ham qonning kislorod sig'imi qon tarkibidagi gemoglobinning miqdoriga qarab o'zgaradi.

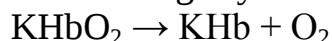
Gemoglobinning kislorodli birikmasi, ya'ni oksigemoglobin (HbO_2) ning qondagi miqdoriga qarab, qonning rangi ham o'zgaradi. Vena qoni tarkibida oksigemoglobinning miqdori arterial qondagiga nisbatan ozroq bo'lganligi sababli ham uning rangi to'qroq bo'lib, arterial qon kislorodga to'yingan, ya'ni qizg'ish rangli bo'ladi.

Shuni ham e'tiborga olish kerakki, bu birikmalarda (gemoglobin, oksigemoglobinda) temir doimo ikki valentli bo'lib qolaveradi. Shuning uchun ham gemoglobinning oksigemoglobinga aylanishini oksidlanish jarayoni deb bo'lmaydi.

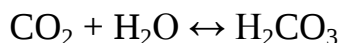
Oksigemoglobin kuchsiz kislotali xususiyatga ega bo'lgan birikmadir. U o'pka qon kapillyarlarida (eritrotsitlarda) kaliy bikarbonat bilan reaksiyaga kirishib, karbonat angidrid gazi hosil bo'lishiga sababchi bo'ladi. Reaksiya quyidagicha o'tadi:



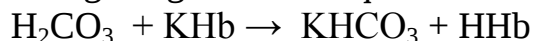
Hosil bo'lgan karbonat angidrid gazi eritrotsitlardan qon plazmasiga o'tib, o'pka orqali chiqarib yuboriladi. Oksigemoglobinning kaliyli tuzi esa qon oqimi bilan to'qima kapillyarlariga borib, kislorodini beradi va tuzga aylanadi.



Hujayralarda oksidlanish jarayonlari natijasida hosil bo'lgan CO_2 gazi to'qimalar orqali qonga o'tib, qaytadan karbonat kislota hosil bo'lishida qatnashadi.



Karbonat kislota to'qima kapillyarlarida gemoglobinning kaliyli tuzi bilan reaksiyaga kirishib, kaliy bikarbonat tuzi va gemoglobin hosil qiladi.



Bular qon oqimi bilan o'pka qon kapillyarlariga borib, unda gemoglobin kislorod bilan birikib oksigemoglobinga aylanadi va yuqoridagi reaksiyalar sikli takrorlanadi.

Umuman yuqori darajali organizmlarda (odam va hayvonlarda) qon pigmenti, qonning Shaklli elementlari-eritrotsitlar bilan bog'langan. 1 mm qon tarkibida 5 million atrofida qizil qon hujayralari bo'lishi aniqlangan. Organizmda butun tana bo'ylab aylanib yuradigan jami 5-6 litr atrofida bo'lgan qon tarkibida esa 25000 milliardgacha eritrotsitlar bor bo'lib, ularning umumiy yuzasi 3500 m^2 gacha, ya'ni tana yuzasidan taxminan 2000 marotaba ortiq bo'lishi aniqlangan. Eritrotsitlarning kislorod tashish vazifasini bimalol bajara olishi, ularning yuzaviy hajmi nihoyatda katta ekanligi bilan belgilanadi.

Qonning ivish xususiyati

Qonning ivishi juda murakkab biokimyoviy jarayon bo'lib; uning sababini aniqlash bo'yicha juda ko'p ilmiy tadqiqotlar qilingan. Dastlabki ma'lumotlar 1872 yilda Aleksandr Shmidt tomonidan berilgan. Uning nazariyasi hozirgi kunda ham o'z mohiyatini yo'qotgani yo'q.

Ma'lumki, qon tomirlaridan tashki muhitga oqib chiqqan qon tezda iviydi. Bu qonning yana bir eng muhim biologik xususiyatlaridan hisoblanadi. Chunki qonning Shu muhim xususiyati bo'lmasa yoki yo'qolsa organizm o'zini qon ketishidan himoya qila olmaydi, mayda jarohatdan ham ko'p qon ketishi natijasida organizm oxiri halokatga uchrashi mumkin.

Qon ivishining tub ma'nosi Shundan iboratki, qon oqsillaridan biri bo'lgan fibrinogen o'z navbatida ancha mustahkam, suvda erimaydigan tolalar holatiga, ya'ni fibringa aylanishi va Shu tolalar orasiga qonning Shaklli elementlari to'planib, quyqa hosil qilib, qonning oqish yo'lini to'sishdan iboratdir.

Bu jarayonda faqatgina fibrinogen emas, balki tromboplastin, trombokinaza fermenti, protrombin va trombin ham ishtirok etishi ma'lum. Qon tomirlari Shikastlanganda trombositlardan qonga faol holatda bo'lmagan tromboplastin ajralib chiqadi. U qon tarkibidagi trombotropin fermentining ta'sirida faol holatdagi trombokinazaga aylanadi. Keyin trombokinaza va kalsiy ionlarining ta'sirida qon tarkibida faol holatda bo'lmagan protrombin faol holatdagi trombinga o'tadi. Hosil bo'lgan trombin o'z navbatida fibrinogenni suvda erimaydigan fibringa aylantiradi. Fibrin tolalari (turi) yuqorida ko'rsatilgan vazifani o'taydi. Bu hodisa vitamin K ishtirokida tezlashadi. Chunki vitamin K qonning ivish jarayonini ta'minlashda xizmat qiladigan asosiy antigemoragik vitamindir. Organizmda bu vitamin yetishmasa, qonning ivish xususiyati pasayib yorilgan mayda qon kapillyarlaridan teri ostiga va mushak to'qimalari orasiga qon quyilib, gemoragiyalar hosil bo'lishining sababchisi bo'ladi. Qonning ivish tezligi ko'pgina omillarga, ayniqsa haroratga bog'liqdir. Bu jarayon past haroratda sekinlashadi. Qonga kalsiy ionlarini o'ziga tortib oluvchi qahrabo, limon kislotalari yuborilganida qonning ivish xususiyati ancha pasayadi. Chunki qonda erkin kalsiy ionlari kamayadi. Ular qonda trombin hosil bo'lishiga ijobiy yordam beradigan ionlardir.

Geparin (jigarda bo'ladi) va girudin (zuluklarning so'lak bezida uchraydi) birikmalari ham qonning ivishini sekinlashtiradi. Geparin protrombinning trombinga aylanishiga to'sqinlik qiladi, girudin esa trombin ta'sirini yo'qotadi.

Qonning ivishiga mutlaqo qarshi ta'sir ko'rsatadigan, ya'ni qonni suyultiradigan moddalar ham bor. Ularga dikumarin yoki salitsil kislotasini ko'rsatish mumkin. Bularni vitamin K ning antagonistlari ham deb qaraladi.

Shuni e'tiborga olish kerakki, qon plazmasida normal faol trombin bo'lmaydi, chunki Shikastlanmagan tomirlardagi qon suyuqligicha qolaveradi. Uning tarkibida protrombin (faol holatga o'tmaydigan trombin) bo'ladi. Protrombinning faol trombinga o'tishida trombokinaza fermenti va kalsiy ionlari faol ishtirok etadi.

Qonning ivish tezligini aniqlash tibbiyot va veterinariyada ayniqsa jaPPohlar uchun diqqatga sazovordir. Chunki ayrim jigar bilan bog'liq bo'lgan kasalliklarda, sariq kasalligi, gemofeliya va avitaminoz K da qonning ivish tezligi susayadi. Shuning uchun qandaydir biror sabab bilan qon ivishi izdan chiqqan odam va hayvon organizmdari klinikada chuqur tekshirishlardan o'tkazilib, patologik holatning bevosita sabablarini aniqlashga harakat qilinadi. Buning uchun birinchi navbatda protrombin, fibrinogen, antigemofil, globulinlar va turli antikoagulyantlarning miqdori aniqlanib tegishli chora-tadbirlar ko'riladi.

Qonning buferlik xususiyati

Ma'lumki, qonga to'xtovsiz holatda organizmga o'tadigan moddalar (uglevod, oqsil, yog'lar va h.k.) almashinuvining (nordon tabiatli yoki ishqoriy xarakterli) mahsulotlari uzluksiz holatda so'rilib turadi. Ko'pgina organik kislotalar ovqat bilan va nordon mevalar bilan ham kirib turadi. Iste nadi.

Qonning reaksiyasi kuchsiz ishqoriy bo'lib, pH-7,34 ga tengdir. Buning o'zgarishiga qon tarkibidagi quyidagi bufer sistemalar qarShilik qilib turadi.

Bikarbonat buferi $\frac{H_2CO_3}{KHCO_3}$ va $\frac{H_2CO_3}{NaHCO_3}$

Fosfat buferi $\frac{KH_2PO_4}{K_2HPO_4}$ va $\frac{NaH_2PO_4}{NaHPO_4}$

H-oqsil $\frac{H-Hb}{K-Hb}$ $\frac{H-HbO_2}{K-HbO_2}$

Oqsil buferi Gemoglobin buferi Oksigemoglobin buferi

Qonning eng kuchli bufer sistemasi bikarbonat buferidir. Odatda bikarbonatlar konsentratsiyasi erkin karbonat kislotasinikidan taxminan 20 marotaba ko'p.

Ya'ni: H_2CO_3 ning $NaHCO_3$ ra nisbatan 1:20 ga tengdir.

$$\frac{H_2CO_3}{NaHCO_3} = \frac{1}{20}$$

Bu sistema qonda ko'p miqdorda kislotalarni o'ziga biriktirib, qonning muhiti kislotali tomonga o'tishiga qarShilik qiladi. Lekin modda almashinuvi natijasida organizmda hosil bo'ladigan barcha kislotalarni biriktirib olib neytrallashga bikarbonat bufer sistemasining bufer sig'imi yetishmaydi. Bu borada qondagi gemoglobinli, fosfatli bufer sistemalar ham katta rol o'ynaydi.

Qonning buferli xossasi undagi oqsilli moddalardan faqatgina gemoglobinga xosdir. Plazma oqsillari bufer sifatida salmoqli o'rin egallamaydi. Qondagi oqsilli moddalar bufer sig'imining 3/4 qismi eritrotsitlar gemoglobini xossasiga to'g'ri keladi. Gemoglobinning o'pka kapillyarlarida kislorod qo'shib olib oksigemoglobinga o'tishi bu sistemaning buferlik xususiyati hamda CO_2 ni yutish va ajratish uchun katta ahamiyatga ega.

Organizmda qon reaksiyasi normal bo'lishini buyraklar ajratib chiqarish funksiyasi orqali ham boshqaradi. Agarda qon tarkibida ishqor yoki kislotalar miqdori ortsa, buyraklar ularni tanlab, tezda organizmdan chiqarib yuboradi.

Qonning osmotik xossasi va bosimi

Eritmalarda diffuziya osmos va osmotik bosim hodisalari bo'lgani singari, bu hodisalar ma'lum bir darajada eritma sifatida qonga ham dahldordir. Idishdagi suvga tomizilgan biror rangli modda yoki Shira konsentratsiyasining suvda hamma tomonga tarqalish hodisasi diffuziya deyiladi. Bir modda molekulalarining ikkinchi bir modda molekulalari orasida o'z-uzicha tarqalib ketish hodisasi diffuziya deyiladi. Qonga so'rilib o'tgan moddalar ham diffuziya hodisasi asosida qon bo'ylab tezda tarqaladi.

Suv bilan eritma o'rtasiga yarim o'tkazgich parda o'rnatilsa, erituvchi (suv) Shu parda orqali eritma tomonga o'ta boshlab. uning hajmini orttiradi. Erituvchining bunday, ya'ni parda orqali bir yoqlama qilayotgan harakatga osmos hodisasi deb qaraladi. Konsentratsiyasi har xil bo'lgan ikki eritma o'rtasiga ham yarim o'tkazgich narda

oʻrnatilsa, osmos hodisasi kuzatiladi. Erituvchi modda konsentratsiyasi past boʻlgan tomondan konsentratsiyasi yuqori boʻlgan tomonga harakat qiladi. Bundan yarim oʻtkazgich xususiyatga- hujayra poʻstloqlari, Shillik pardalar, mayda qon tomirlarining devorlari egadir. Osmos hodisasi organizmda suvning qonda va toʻqimalar orasida tarqalish jarayoni katta ahamiyatga egadir. Toʻqimalar va hujayralarda modda konsentratsiyasi katta boʻlsa, suv qondan toʻqimalarga oʻta boshlaydi va aksincha.

Har qanday eritmaning osmotik bosimi boʻlgani singari qonning ham osmotik bosimi bor. Qon osmotik bosimining kattaligi plazmada erigan holatda boʻladigan osmotik faol moddalarning umumiy molyar konsentratsiyasiga bogʻliq. Bunday moddalarga NaCl, NaHCO_3 va NaH_2PO_4 kabilarni koʻrsatish mumkin. Shulardan NaCl tuzi katta ahamiyatga egadir.

Qon plazmasidagi organik moddalar (glyukoza, oqsillar, yogʻlar, mochevina va h.k) qonning osmotik bosimiga oz taʼsir koʻrsatadi. Chunki ularning qondagi miqdori, yaʼni konsentratsiyasi past hamda ularning dissotsiatsiyalanish darajasi nihoyatda kichik. Bu moddalarning qonda hosil qilgan bosimi nihoyatda kichik boʻlib 0,2-0,3 atm. bosimiga tengdir. Bu bosim onkotik bosim deb ataladi.

Qon plazmasining osmotik bosimi $37-38^\circ$ da normada 7,7-8,1 atm atrofida boʻladi. Lekin osmotik bosim kattaligi odatda atmosferalar bilan hisoblanmay, eritmalarining muzlash haroratining pasayishi bilan, yaʼni Δt (delta-t) bilan ifodalanadi. Qon plazmasining depressiyasi (Δt) normada 0,56-0,58 ga teng ekanligi aniqlangan.

Umuman hayvon organizmining hayot faoliyati uchun qon pH ning doim bir xil turishi qanchalik muhim boʻlsa, qonning osmotik bosimi doim bir darajada turishi ham Shunchalik. muhim ahamiyatga egadir. Qonning osmotik bosimi hamda pH i avvalo buyraklar faoliyati tufayli doimo bir darajada saqlanadi, yaʼni ortiqcha suv, osmotik faol moddalar (ayniqsa NaCl) buyraklar orqali chiqarib yuboriladi.

Limfaning kimyoviy tarkibi

Limfa-limfa tomirlari yoʻlini va hujayralararo boʻshliqlarni toʻldirib turuvchi rangsiz tiniq suyuqlikdir. Qonga nisbatan ancha suyuq, tarkibida qattiq moddalar miqdori ozdir. Nisbatan yopishqoqligi 1,0-1,5 atrofida, solishtirma ogʻirligi 1,012-1,026, spirt tarangligi 1-1.02, dispersiya koʻzffitsyenti $\Delta t = 0,58^\circ$ pH 7,6-7,7ga teng. Kimyoviy tarkibi jihatidan qon plazmasiga yaqin, lekin oqsil moddalarining miqdori jihatidan farq qiladi. Organizmning turli qismlaridagi limfa suyuqliklarining kimyoviy tarkibi ham bir xil emasdir.

Butun limfa tomirlarida 3% gacha, teri osti limfalarida 0,25% va jigar limfasida 6%, koʻkrak yoʻli limfasida 4 %, ichakdan oqib ketadigan limfada 5% ga qadar oqsil moddalar bor. Limfada albuminlarning globulinlarga boʻlgan nisbati ancha baland, yaʼni 3:1 dan 5:1 holatda boʻladi. Limfa tarkibida fibrinogen va protrombin kabi oqsillar ham mavjud. Shuning uchun sekin boʻlsada limfa ivish xususiyat ega. Limfa tarkibida fibrinogen qon. plazmasiga nisbatan ikki marotaba koʻp, hamda uning tarkibida qonning Shaklli elementlaridan limfotsitlar uchrashi aniqlangan. Limfaning kimyoviy tarkibi ancha oʻzgaruvchandir, u asosan hayvonning oziqlanish darajasiga bogʻliqdir.

Organizmda uchraydigan muhim biologik suyuqliklardan yana biri likvor suyuqligidir. U miya qorinchasining subaraxnoid boʻshligʻini toʻldirib turadigan suyuqlikdir.

Likvor suyuqligi va qon plazmasi tarkibiy qismlariga kirgan. moddalarpi tutishi jihatidan bir-birlaridan juda oz farq qiladi. Faqatgina oqsillar likvor suyuqlikda ancha oz.

Nazorat uchun savollar:

1. Qonning kimyoviy tarkibi qanday?
2. Qaysi bufer sistemalar qonning pH ni doimiy bo'lishini ta'minlaydi?
3. Qonning nafas olish funksiyasi nimadan iborat va u qanday amalga oshiriladi?
4. Qon plazmasi va zardobining oqsillarini ta'riflang?
5. Qonning ivishi qanday yuz beradi ?
6. Limfa qondan nimasi bilan farq qiladi ?

14-MAVZU.Turli xil hayvonlar sutining biokimyosi.

Reja:

1. **Turli xil hayvonlar sutining kimyoviy tarkibi.**
2. **Turli xil hayvonlar sutining fizik holati.**
3. **Turli xil hayvonlar suti tarkibidagi mineral moddalar va ularning biokimyoviy ahamiyati.**

1. Sut — sut bezlari tomonidan ishlab chiqariladigan mahsulot bo'lib, sut emizuvchi hayvonlarning dastlabki hayotidagi eng asosiy ozuqadir. Chunki uning tarkibida yosh organizmning o'sishi uchun kerak bo'lgan barcha oziqaviy mahsulotlar mujassa mlashgan.

Sut va sut mahsulotlari hazm bo'lishi (organizmga singishi) va biologik qiymati jihatidan tabiatda uchraydigan barcha ozuqalardan ustun turadi. U murakkab kimyoviy tarkibga ega. Uning tarkibida neytral yog'lar, fosfatidlar, sterinlar, turli xil oqsillar, uglevodlar, vitaminlar, fermentlar, mineral moddalar va suv bor. Uning tarkibida 200 dan ortiq komponentlar. ya'ni 60 dan ortiq yog' kislotalari, 40 ra yaqin mineral elementlar. 20 ga yaqin aminokislotalar, 17 xil vitamin, ko'pgina ferment, gormon va pigmsntlar mavjuddir.

Turli xil sut emizuvchi hayvonlar sutining tarkibi deyarli bir xil, lekin bu moddalar miqdori jihatdan hayvonning turiga karab farq qiladi. Sut tarkibidagi yog'larnivg miqdori 1 dan 500 g/l ga qadar, oqsillar 10 dan 200 g/l ga qadar, laktoza 0 — dan 100 .7l ga qadar bo'lishi aniqlangan.

Turli xil uy hayvoyalari sutiing kimyoviy tarkibini tashkil etadigan asosiy moldalar mikdori quyidagi: 20-jadvalda berilgan.

Sutning hayvon organizmida hazm bo'lib, so'rilish qiymatini quyidagicha ifodalash mumkin: 1 l mol suti normal organizmning yog'ga, almashinmiydigan aminokislotalarga, kalsiy, fosfor hamda ko'pgina mikroelementlarga. protein oqsillariga, A, C, D, vitamiyalarining 1/3 qismiga va kerakli energiyaga bo'lgan bir sutkalik ehtiyojini qoplashi mumkin.

Sut oqsili juda tez hazm bo'lish xususiyatiga ega. Uning tarkibida boshka biron modda o'rini bosa olmaydigan aminokislotalar bor. Kazein sutning asosiy oqsili bo'lib, jami oqsilning 82 % ni tashkil etadi, kolgan 18 % i sut zardobining oqsillaridir.

Yangi sog'ib olingan sut tarkibida kazein oqsili erigan holatda bo'lib, u ko'pincha kazeinogen ham deb yuritiladi. Ayniqsa yog'i ajratib olingan sutda bir oz kislotali muhit (pH—4,6—4, 7) hosil kilinsa yoki shirdon fermenti ta'sir ettirilsa kazeinogen o'zining eruvchanlik xususiyatini yo'qotib, kazein deb ataluvchi oqsilli cho'kmalarni hosil qiladi. Aminokislota tarkibi jihatidan kazein to'la qiymatli oqsil hisoblanadi, Chunki uning tarkibida barcha almashinmaydigan amino- kislotalar mavjuddir.

Hayvonlar	Foiz hisobida					
	Suv	YOg'	Oqsil	Sut shakari	Tuzlar	Quruq moddalar
Sigir	87,3	3,6	3,5	5,0	0,4	12,5
Ot	90,3	1,1	1,8	6,0	0,6	16,6
Eshak	90,1	1,4	6,0	0,5	0,5	17,1
Echki	87,0	4,1	3,7	4,6	0,9	12,8
Cho'chqa	82,4	5,3	4,9	5,3	0,9	16,4
Qo'y	84,0	6,7	5,8	4,1	1,0	17,6
Tuva	86,6	4,8	4,0	5,5	1,0	16,4
Ovdon	70,0	12,2	10,4	1,8	1,9	26,4
It	77,0	8,3	7,1	3,7	0,9	29,4
Mushuk	81,4	3,6	9,2	4,9	0,7	15,4

Sut tarkibidagi kalsiy va fosfor ham kazein oqsili bilan bog'liqdir. Bular sutda kalsiy fosforli kazeinat kompleksi holatida uchraydi.

Turli pishloq, tvorog va brinzalar asosan kazeindan iborat. Qazein strukturalari jihatidan bir-birlariga yaqin bo'lgan, lekin elektroforetik harakati va amino- kislota tarkibi jihatidan farq qiladigan oqsillar aralashmasidan tashkil topgandir. Ular alfa, beta, gamma va kappa kazeinlar ham deb yuritiladi. Bular fosfoproteidlar jumlasiga kirganligi sababli ham bir-biridan tarkiblarida tutuvchi fosforning miqdori jihatidan farq qiladi. Alfa-kazein 1 %, betaka- zein 0,6% va gamma-kazein 0,1% fosforni o'zida tutishi aniqlangan.

Kazein oqsili cho'kmaga tushgandan keyin uning suyuq qismida sut zardobining oqsillari qoladi. Mol suti zardob oqsillarining 10 %ni beta-laktoglobulin, 3 % ni alfa-laktoalbumin, 2 % ni immunoglobulinlar,

1 % ga yaqinini albuminlar tashkil etishi aniqlangan. Bulardan tashqari sut zardobining tarkibida oqsil moddalarining parchalanish mahsulotlaridan: erkin holatdagi aminokislotalar, peptid va polipeptidlar, yog' va yog'larning parchalanish mahsulotlaridan: glitserin va turli xil yog' kislotalari, antitelalik xususiyat namoyon qiluvchi alfa-globulinlar hamda gamma-globulinlar uchraydi. Qaysi oqsilning ko'proq bo'lishi sigirning fiziologik

holati, bolalaganiga qancha vaqt bo'lgan- .ligi, qanday oziq bilan boqilishi va zotiga bog'liq- dir. Sigir sutining tarkibida jami 3,5 % ga kadar oqsil mavjud.

2.Og'iz suti (jak) tarkibida immunoglobulinlarning miqdori ko'p bo'lib, ular o'rtacha (mg/ml) hisobida: IgC $57 \pm 8,6$;

IgM— $5,2+1,81$ IgA— $5,4+1,8$ ni tashkil etadi. Ular sut bezlarida plazmatik hujayralar tomonidan sintezlanadi. Etilgan sut tarkibida ularning miqdori nihoyatda ozdir. Ular yangi tug'ilgan mollarda passiv immunitetlik vazifasini o'taydi. shuning uchun ham yangi tug'ilgan buzoqlarga og'iz sutidan ko'proq ichirilishi ularning turli xil kesalliklarga chidamliligini oshi- radi.

Og'iz suti, ya'ni jak tarkibida kazeinogen kalsiy fosfatli komplekslar holatida bo'lib, kislotali muhitga o'tganda tezda parchalanib ketish xususiyatiga ega.

Beta-laktoglobulin oqsili faqatgina Kavsh qayta- ruvchi hayvonlar suti tarkibida uchraydi va uning ikki turi — A va V shakllari ma'lum bo'lib, tarkibida erkin sulfogidril guruhlarini tutadi. Kazeinga o'xshash almashinmaydigan aminokislotalarning yaxshi manbai hisoblanadi.

Sut tarkibida alfa-laktoalbumin ham uchraydi, u laktoza shakarining sintezlanishida ishtirok etadi. Bu oksil sut bezlarining sekretor hujayralarida galaktoziltransferaza bilan birikib, laktozaning sintezlanishini katalizlaydigan laktatsintetaza fermentini hosil qiladi.

Sut tarkibida juda ko'p turli xil fermentlar — lipaza, proteinaza, ksantinoksidaza, ishqorli fosfataza, katalaza, alfa amilaza, aldolaza va boshqalar uchraydi. Ular yosh avlodni kerakli fermentlar bilan ta'minlash va oziqaviy mahsulotlarning tezlik bilan parchalanib oson so'riladigan holatga keltirilishida katta ahamiyatga egadir. Qaynatilgan sut tarkibida esa bu fermentlar o'z faolligini yo'kotgan bo'ladi.

Sut tarkibida uchraydigan asosiy shakarli modda — disaxarid laktozadir — $C_{12}H_{22}O_{11}$ solishtirma og'irligi jihatidan sut tarkibidagi asosiy uchta (oqsil, yog' va shakar) modda ichida ko'p mikdorni laktoza egallaydi. Sigir suti tarkibida 5 % ga, ot suti tarkibida 6 % ga qadar laktoza bor. Ko'pincha sut kislotali achish jarayoni- da sut tarkibidagi laktoza sut kislotasiga qadar parchalanadi. Bu jarayonda sut kislotasidan tashqari spirt va moy kislotasi ham hosil bo'lishi ma'lum.

Tyulen, morj kabi ayrim dengiz sut emizuvchilari sutining tarkibida laktoza mutlaqo yo'q ekanligi ham aniqlangan.

Laktoza sut tarkibidagi asosiy energetik manba (30 % ga qadar energetik qiymatga ega) hamda sutga Shirin ta'm berib, sut mahsulotlarining hosil bo'lishida katta rol o'ynaydigan sut kislotalari hosil bo'lishida asosiy substrat bo'lib xizmat qiladi.

Hayvon ichaklarida laktoza laktaza fermentining ta'sirida glyukoza va galaktozaga qadar parchalanadi. Qonga so'rilgan bu mahsulotlar tegishli moddalar almashinuvi jarayonlarida ishtirok etadilar. Galaktoza nerv to'qimalari qurilishida va faoliyatida ishtirok etadigan galaktozidlar tarkibiga kiradi. Laktoza esa ingichka ichakda fosfor, kalsiy, magniy kabilarning so'rilishiga hamda vitamin D ning foydali koeffitsientini oshirishga yordam qiladi. Yo'g'on ichakdagi laktoza mikroorganizmlar tomonidan fermentlashtiriladi. Sut tarkibida laktozadan tashqari oz miqdorda bo'lsada boshqa uglevodlar — oligosaxaridlar va geksozaminlar ham uchraydi.

Sutning yogʻi turli xil lipid komponentlardan — triglitseridlar, diglitseridlar, monoglitseridlardan iborat boʻlib, ancha murakkab tuzilishga egadir. Ular gidrolizlanganda glitserin bilan birgalikda 10 dan ortiq turli xil yogʻ kislotalari hosil boʻladi. Mol sutining tarkibida (% hisobida) koʻp miqdorda olein kislota (44,42), miristin kislota, (16,43) palmetin kislota, (14,83) laurin kislota (5,01) boʻlishy aniq- langan.

Uzida past molekulyar yogʻ kislotalarini tutuvchi triglitseridlar yogʻ tarkibidagi umumiy yogʻ miqdorining 10 % ini tashkil etadi.

Sut tarkibida maʼlum miqdorda fosfatidlar (fosfo- lipidlar), sterinlar (xolesterin) ham uchraydi. Sut tarkibida koʻpgina vitaminlar ham bor. Egʻda eruvchi vitaminlardan koʻp miqdorda vitamin A, ozroq D, E, lar hamda provitamin, yaʼni karotin uchraydi. Suvda eruvchi vitaminlardan esa koʻp miqdorda vitamin B guruh vitaminlari (B1, B2, B3, B6, B12) hamda vitamin C (askorbin kislota) uchraydi.

Sut tarkibidagi vitaminlarning miqdori doimiy emas, u ozuqa tarkibiga bogʻliq. Ez va kuz paytlarida sutlar qish va bahor paytlaridagiga nisbatan vita- minlarga boy boʻladi.

Vitamin C ning miqdori ham turli xil sut beruvchilar suti tarkibida bir xil emas. Sigir suti tarkibida 1,5—2 mg %, ot suti tarkibida 32—32 mg 2, tuya suti tarkibida 20—22 mg %, ayollar suti tarkibida 5—6 mg % boʻlishi aniqlangan.

Sut mineral moddalarga ham ancha boydir. Ca, K, Na, P, M, Cl kabi elementlar nisbatan koʻp. Lekin sut tarkibida bu elementlar yosh oʻsayotgan organizmning makro va mikroelementlarga (ayniqsa Fe, In, S, Cu, P) boʻlgan talabini toʻligʻicha qondira olmaydi. shuning uchun yosh organizmning sut emish davrida ularni mineral oziq- lantirish jarayoniga katta eʼtibor berish kerak boʻladi. Lekin shuni ham qayd qilish kerakki, ayniqsa yosh organizm uchun sut kalsiy va fosfor elementlarining asosiy manbai hisoblanadi.

Yangi tugʻilgan yosh organizmlarda temir va mis elementlarining maʼlum darajada zapaslari boʻladi. shuning uchun ham ularda bu elementlarga ehtiyoj tezda sezilmaydi. Lekin oʻsayotgan yosh organizm uzoq muddat davomida faqatgina sut bilan bokilsa, Shu elementlarga boʻlgan ehtiyoj sezila boshlaydi.

Ayol va deyarli barcha hayvonlar suti sifati tarkibi jihatidan bir-birlariga juda yaqin, lekin ularning tarkibiga kiruvchi moddalar miqdor jihatidan farq qiladi. Masalan, laktoza ayollar va ot suti tarkibida 6,5 mg % ni tashkil etsa, mol va echki suti tarkibida 4,7 mg % ni tashkil etadi. Oqsil ayollar sutida 1,8—2, 2 mg %ni tashkil etsa, mol va echki suti tarkibida 3,2—3, 7 mg % ni tashkil etadi va hokazo. shuning uchun mol suti oqsilini va shakarli moddalarini ayollar sutiga yaqinlashtirish uchun uni 1,5—2 barobar suyultirib, ozroq shakar qoʻ Shish tavsiya etiladi.

Turli hayvon va ayol sutining kunli tarkibidagi mineral moddalarning foiz miqdoridagi oʻzaro

	Na	K	Ca	Cl	Mg	P
Ayol suti	5 3	23	16	16	2 2	7
Mol suti	5 3	20	16	13	1 6	11
Ot suti	4 1	16	14	15	1 4	12
Echki suti	8,2	21,	20,	14,	1,2	16
		2	1	2		,3

farqni quyida berilgan raqamlarda koʻrish mumkin:

Barcha sutlarning tarkibida K, Ca va O elementlari- ning miqdori boshqa elementlarga nisbatan ko'proq bo'lib, Mg elementining miqdori nisbatan oz ekanligini ko'rish mumkin.

Sut bezlari bola ko'rishning boshlang'ich kunlarida o'zining fizik kimyoviy va biologik xususiyatlari jihatidan sutdan farq qiladigan suyuqlik ishlab chiqaradi. Bu suyuqlik fanda JAK (og'iz suti) deb yuritiladi. Jak va sut qaynatilganda, ular tarkiblari jihatidan nihoyatda farqlanishi haqida tasavvur hosil qilish mumkin. Yangi sog'ilgan sut qaynatilganda cho'kma hosil qilmaydi, jak qaynatilganda esa tezda cho'kma hosil qiladi. Bu ularning oqsil tarkibi jihatidan farq qilishidan dalolat beradi.

Mol sutining tarkibida 3,5—4 % ga qadar oqsil moddalar bo'lib, ularning asosiy qismini kazein tashkil qiladi. Og'iz sutining tarkibida esa 18—20 % ga qadar oqsil bo'lib, ularning asosiy qismini immunitetlik xususiyatiga ega bo'lgan globulinlar tashkil etadi. Bu globulinlar ona konidagi barcha antitelalarni o'zida mujassamlashtirib, yangi tug'ilgan organizm uchun passiv immunitetlik xususiyat namoyon qiladi.

Sut berishning boshlang'ich davrida, og'iz sutga o'tishi bilan uning tarkibidagi immunoglobulinlarning miqdori ozaya boradi.

Yangi tug'ilgan organizmning ichak devorlari orqali birinchi kundanok qonga so'rilib o'tgan immunoglobulinlar bir necha oyga qadar qon tarkibida saqlanib, yosh organizmni quvvatlab turadi.

Ayollarning jaki (og'iz suti) ham oddiy sutga nisbatan oqsil moddalarga 2—3 baravar boydir. Jakning to'q sariq rangli bo'lishi uning tarkibida karotin moddasining ancha ko'p ekanligini ko'rsatadi. U oddiy sutdagiga nisbatan 80—100 barobar ortiqdir.

shunday qilib, jak yosh organizm uchun juda yaxshi oziq bo'lib, organizmni oqsil, yog', shakarli modda, mineral moddalar hamda antitelalar bilan ta'minlashda asosiy manba bo'ladi.

3.Sut bezlari ishlab chiqargan ko'krak suti emizikli bolaning har tomonlama to'g'ri rivojlannishini ta'minlovchi eng yaxshi ozuqadir. U o'z tarkibida hamma kerakli oziq moddalar oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar, tuzlar va mikoelementlarni tez o'suvchi bola organizmining ehtiyojlarini to'la qondira oladigan miqdorda saqlaydi. Bundan tashqari ona suti shunday fermentlarni tutadiki, ular bilan hazm yo'lga tushganda bolaning hazm shirasidagi fermentlar ta'sirini to'ldiradi. Ularda almashinuv jarayonlarida qatnashuvchi gormonlar va bola organizmining himoya vazifasida ahamiyatga ega bo'lgan immunoglobulinlar bo'ladi. Katta odam organizmida sintez va parchalanish jarayonlari o'rtasida ma'lum muvozanat bor, o'suvchi bola organizmida esa sintez jarayonlari ustunroq bo'ladi. Sintez jarayonlarining amalga oshishi, organizmning asosiy funksiyalarini saqlab turish, uning o'sishini ta'minlash, mushak ishini amalga oshirish va hokazolar uchun doimiy energiya oqimi kirib turishi shart. Organizm energiyani ovqat bilan, aniqrog'i uning tarkibiga kiruvchi uglevodlar, yog'lar va oqsillarni parchalash orqali oladi. Bola qancha kichik bo'lsa, uning intensiv o'sishi, rivojlanishi va moddalar almashinuviga bog'liq energiya sarfining o'rnini qoplash uchun shuncha ko'proq energiya oqimi zarur bo'ladi. Shu asosda o'sayotgan bolaning organizmi yetarli miqdorda bo'lmagan yoki to'la qiymatli tarkibga ega bo'lmagan oziqlanishda, o'zining muhim vazifalarini o'zgarishi, y'ni o'sishdan,

rivojlanishidan orqada qolish, tabiiy himoya kuchlarining kamayishi, orttirilgan immunitetning pasayishi bilan javob beradi. Shuning uchun yangi tug'ilgan chaqaloqlar uchun ozuqa asosiy komponentlar - oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral moddalar va vitaminlarga to'laqonli ravishda to'yingan bo'lib, organizmning yoshiga va fiziologik ehtiyojlariga javob berishi kerak. Ko'krak suti sigir va boshqa hayvonlarning sutidan avvalo oqsillarining miqdori va sifati bilan farq qiladi. Ona suti va sigir sutining oqsillari bir xil aminokislotalardan iboratligiga qaramay, ulardagi turli aminokislotalarning miqdori turlichadir. Ushbu farqlar turli sut emizuvchilarning sutlariga xos bo'lgan oqsillarning o'ziga xos sifati va tuzilishini belgilab beradi.

Oqsillar. Ozuqa tarkibi qismlaridan odam organizmi uchun juda katta ahamiyatga ega, chunki ular barcha hujayra va to'qimalarning asosiy tuzilish birligi bo'lib hisoblanadi. Ularning ishtirokida organizmning hamma vazifalari - o'sish, modda almashinuvi, mushak faoliyati, ruhiy rivojlanish va boshqalar amalga oshadi. Ularni ozuqaning boshqa hech qanday komponentlari bilan almashtirib bo'lmaydi. 1 gr sut oqsilining sintezi uchun 2 gr ozuqa oqsili kerak bo'ladi deb hisoblash qabul qilingan. Shunga binoan emizikli onaning ratsionida oqsil miqdori 1 sutkada sut bilan ajraladigan oqsil miqdoridan 2 barobar yuqori bo'lishi kerak. Hozirda mavjud bo'lgan tavsiyalarga muvofiq, emizikli onaning sutkalik ratsionida oqsil miqdori 110-120 g ga teng bo'lishi kerak. Ko'krak sutida oqsillar miqdori 11,5-20,5 g/l ga teng. Ushbu miqdor 1,0-1,5% ni tashkil qiladi, sigir suti esa 2,8-3,4% oqsil tutadi. Ona suti almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar tarkibi jihatidan to'la qiymatli bo'lib, ular bola organizmining oqsillariga juda yaqin va shuning uchun juda yaxshi o'zlashtiriladi. Hayotning 4,5-5,0 oylari mobaynida ko'krak suti asosan o'suvchi organizmning plastik materialga bo'lgan ehtiyojini qondiradi. Ona suti oqsili albumin, -kazein, laktoalbumin, -laktoglobulin va immunoglobulinlarga boy. Sigir sutida kazein miqdori ko'proq bo'ladi. Ammo ushbu sutlardagi kazein bir xil emas: ona sutida -kazein, sigir sutida esa -kazein shaklida bo'ladi. Ona suti oqsillari emizikli bolalar me'da shirasining past kislotaliligi sharoitida parchalanib ketadi va yengil o'zlashtiriladi. Sigir suti oqsillari sekin parchalanadi, bolaning hazm o'zolaridan katta kuchlanishni talab qiladi hamda hazm jarayonida ulardan ancha ko'p qoldiq qoladi. Bola organizmida sigir sutining yaxshi hazmlanishi uchun, qayta ishlashning turli usullari qo'llanilib, sut oqsillarining parchalanishi osonlashtiriladi. Ko'krak sutida oqsillar, yog'lar va uglevodlarning o'zaro nisbati taxminan 1:3:6 xolatda bo'ladi. Sun'iy sut aralashmalarida bu nisbat ularda oqsillarning miqdori ko'pligiga bog'liq holda o'zgaradi. Shuning uchun sun'iy oziqlantirishda oqsillar, yog'lar va uglevodlarning o'zaro nisbati 1:1,7(1,3):3,3(3) ga to'g'ri keladi. Agar bu nisbatlar buzilsa, ayniqsa ratsiondagi yog' tarkibi keragidan ortiqcha bo'lsa, oqsillar o'zlashtirilishi pasayadi, bolaning ishtahasi yomonlashadi. Agar ovqatda yog' yetishmasa, oqsillar bola organizmida unumsiz ishlatilishi mumkin; ularning bir qismi plastik maqsadlar vazifasida emas, balki organizmning energiyaga bo'lgan ehtiyojini qoplash uchun sarf bo'ladi. Agar bu nisbatlar normal holatda bo'lsa, oqsil sarfiga tejoychi ta'sir ko'rsatadi va uning plastik maqsadlar uchun yuqori darajada

foydalanilishiga yordam beradi. 1 g oqsil oksidlanganda 5,3 kkalga teng issiqlik energiyasi ajralib chiqadi.

Yog'lar. Yog'ning biologik qimmati avvalo uning yuqori kalloriyaliligini o'z ichiga oladi. Yog'lar bilan birga bola yog'da eruvchi A, D, E vitaminlarini qabul qiladi, bu vitaminlar bolaning me'yorida o'sishi, moddalar almashinuvi, ular sog'ligining saqlanishi va mustahkamlanishi uchun muhim ahamiyatga ega. Og'iz sutida yog'larning miqdori 2%, yetilgan sutda esa 4,0-4,5% ni tashkil etadi. Bundan tashqari, yog'lar bilan birga oganizmga triglitseridlar, fosfatidlardan leystitin va uning tarkibiga kiruvchi xolin, shuningdek, sterinlardan - xolesterin kabi biologik muhim moddalar kiradi. Fosfatlar yog'ning yaxshi hazm bo'lishiga va ularning to'g'ri almashinishiga yordam beradi. Lestitin va xolin lipotrop ta'siriga ega bo'lib, ular yog'ning jigarda yig'ilib qolishiga yo'l qo'ymaydi. Ona sutidagi yog' tarkibida 53,5-70% to'yinmagan yog' kislotalari bo'ladi, ular uzun zanjirli kislotalar, sigir sutida esa kalta zanjirli yog' kislotalar ko'proq bo'ladi. Yog'lar sut tarkibida emulsiyalangan holatda bo'lib, o'zlashtirishga tayyor, me'dani o'zida hazmlanishi boshlanadi. Bu xususiyatlari va lipazaning mavjudligi sutning yuqori o'zlashtirilishini belgilaydi. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra, ona suti tarkibidagi lipaza ta'sirida yog'ning 25% i bolaning uchun ikki barmoqli va ingichka ichaklariga yetmasdan me'daning o'zida parchalanib ketadi. Sut qaynatilganda undagi lipazalar yo'q bo'lib ketadi. Yog'lar energiya bilan ta'minlanish vazifasini bajarish bilan bir vaqtda organizmining hamma

to'qimalar tuzilishining shakllanishida ishtirok etadi, shuningdek depoda, yog' kletkchasida saqlanib qoladi. Ular oqsillar bilan birga kompleks birikmalar holida hujayra yadrosi va boshqa subhujayra tuzilmalarining tarkibiga kiradi, hujayra ichiga suvlar tuzlar, uglevodlar, aminokislotalar kirishining va ulardan almashinib chiqib ketishining boshqaruvida ishtirok etadi. Ozuqa ma'lum vaqt mobaynida yog'ning yetishmasligi organizmda yog' zahiralarning tugab qolishiga, immunitetning zaiflashishiga va binobarin tasodifiy infeksiyalarga qarshilik ko'rsata olishining susayishiga olib keladi. Yog' miqdorining yetishmasligida organizmnng kaloriyaga bo'lgan ehtiyoji ko'pincha ovqatining uglevodlari va qisman oqsillari hisobiga qoplanadi. Oqsillarning bunday unumsiz sarfi bola organizmining oqsillarga va almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarga bo'lgan ehtiyojini kuchaytiradi. Ona sutidagi yog' tarkibida 55,5% to'yinmagan yog' kislotalari, shu jumladan o'rtacha 9,23% linol kislota, 0,3-1,4% linolen kislota, 0,5-2% araxidon kislota bo'ladi, qolganlari esa olein kislota ulushiga to'g'ri keladi. Sigir sutida yog' kislotalarining miqdori ona sutinikidan kam 30,9 % ni tashkil qilib, bunda linol kislota 0,5-4,4% linolen kislota 0,1-2% araxidon kislota esa 0-2% bo'ladi. Ona sutining yog'i bola uchun har tomonlama yaxshidir, chunki unda uning biologik qimmatini va yuqori o'zlashtirilishini aniqlovchi hamma muhim komponentalar - politico'yinmagan yog' kislotalari, fosfatidlar, yog'da eriydigan karotin, A, D, E vitaminlar to'plangan. Politico'yinmagan yog' kislotalarining bola organizmi uchun katta ahamiyatga ega ekanligi sababli, so'nggi yillarda ona sutining o'rnini bosuvchi sut mahsulotlarini ishlab chiqarishda mahsulotlar tarkibiga kichik miqdorda yuqori sifatli o'simlik yog'larini kiritish hisobiga ularning yog' komponentlari bilan boyishi ko'rib chiqildi. Bu bilan bir vaqtda sigir suti yog'i tarkibidagi vitamin E yetishmasligiga yo'l qo'yilmaydi. Ona suti yog'i

kimyoviy tarkibining bu xususiyatlari va lipazalarining mavjudligi uning yuqori o'zlashtirilishini belgilaydi. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra, ona suti tarkibidagi lipazalarning ta'sirida yog'ning 25% i bolaning o'n ikki barmoqli va ingichka ichaklariga yetmasdan me'daning o'zida parchalanib ketadi. Bu yangi sog'ilgan sigir sutining lipazalariga qaraganda 20-25 marta faol bo'lgan ona suti lipazalarining yuqori kontsentratsiyasi va faolligi bilan tushuntiriladi. Sut qaynatilganda undagi lipazalar yo'q bo'lib ketadi.

Uglevodlar. Ozuqa uglevodlari bajaradigan vazifa organizmning energiya bilan ta'minlashdir. Issiqlik energiyasi uzluksiz kechadigan jarayonlarining natijasida organizmdan chiqib ketuvchi almashinuv mahsulotlari - suvlar, uglekislotalar hosil bo'lishi natijasida kelib chiqadi. Ovqat bilan kiruvchi uglevodlarning katta qismi organizmning hayot faoliyati jarayonida yonib ketadi, kichik qismi esa glikolenga aylanadi. Bolalarda uglevodlarga bo'lgan ehtiyoj organizmning yoshiga va energetik sarflariga bog'liq. Bolalarda sintetik jarayonlarni tez o'tishi ko'p energiya sarflanishiga olib keladi, ayniqsa oqsil sintezi uchun ko'p iste'mol qilingan energiyaga bog'liq. Bundan tashqari, bolalar uchun ko'proq harakat qilish va binobarin issiqlik energiyasining katta sarfi xosdir. Shuning uchun bola organizmi uni zarur energiya bilan ta'minlab, tez parchalovchi va o'zlashtiriluvchi doimiy oziq moddalar oqimiga muhtoj bo'ladi. Ko'krak yoshidagi bolalar uchun ovqat oqsillari amalda energiya manbai bo'la olmaydi, chunki aminokislotalargacha parchalanib ketgandan so'ng ular asosan organizmning xususiy oqsil sintezi uchun foydalaniladi. Ularning energiyaga ehtiyoji asosan yog'lar va uglevodlarning yonishini hisobiga qondiriladi, shu bilan birga bola o'sgan sari iste'mol qilgan energiyaning miqdori ko'proq uglevodlar ulushiga to'g'ri keladi. Bu bilan katta yoshdagi bolalardagi uglevodlarga bo'lgan ortib boruvchi ehtiyoj ma'lum darajada izohlanadi. Energetik va plastik almashinuvlarning to'g'ri kechishi uchun ovqatda oqsilning yetarli bo'lishi, hamda yog'lar va uglevodlar orasidagi munosabat to'g'ri saqlanishi juda muhimdir. Uglevodlar miqdori kam bo'lganda jigarda glikogenning muhim zahirasi hosil bo'lishi uchun alohida aminokislotalar xizmat qiladi. Bu organizmda oqsillarning yuqori darajada parchalanib ketishiga va ularga bo'lgan ehtiyojning ortib ketishiga sabab bo'ladi. Ona sutida qand – 6,5-7% miqdorda bo'lib, u β -laktoza holida namoyon bo'ladi. Sigir sutida esa -laktoza bo'lib, uning miqdori 4,0-4,5% ga tengdir. Laktoza organizmda faqatgina energiya manbai bo'lmay, u shuningdek hazm jarayonlariga va ichak mikroflorasi tabiatiga ta'sir ko'rsatadi. Tabiiy ovqat lantirilayotgan sog'lom emizikli bola uchun ijobiy bifidoflorasi ko'p bo'lgan ichak mikroflorasi xosdir. Ichakda bifidofloralarning bo'lishi emizikli bola organizmi uchun katta ahamiyatga ega. U ichak tayoqchasining o'sishiga yo'l qo'ymaydi va boshqa patogen qo'zg'azatuvchilarga nisbatan alohida antagonistik xususiyatlarga egadir. Bifidobakteriyalar fermentativ jarayonlarda va B-guruh vitaminlarning ayrim qismlarining sintezida faol ishtirok etadi. U antibiotikka o'xshash modda ishlab chiqarish xususiyatiga ega deb hisoblanadi. Bolalarni sigir sutidan tayyorlangan aralashmalar bilan ovqatlantirishda ichak mikroflorasi juda turli-tumanligi bilan xarakterlanadi, unda sut kislotalari bakteriyalarining miqdori kam bo'ladi va ichak tayoqchasi ko'p bo'ladi. Ona sutining emizikli bola ichagidagi bifidofloraning o'sishini tezlashtira olish qobiliyati shu kungacha uning tarkibiy qismlarining yaxshi birikkanligi va hazm jarayonida sekin parchalanuvchi va bu bilan bifidobakteriyalarning o'sishi uchun

qulay 5,0-5,8% ga teng bo'lgan ichakdagi pH muhitni saqlab turuvchi β - laktozaning bo'lishi bilan izohlab kelingan. Hozirgi kunda aniqlanganki, agar sut aralashmalariga lavlagi shakari o'rniga uglevodlarning umumiy 6,7-7,0% miqdorigacha tozalanishi alaktoza qo'shilganda pH o'zgarishining kislota tomoniga siljishi kuzatiladi, lekin bunda bifidobakteriyalarning miqdori oshsa ham, ammo tabiiy ovqatlantirishdagidan ko'p bo'lmaydi. Ma'lum bo'ladiki, ichakda bifidobakteriyalarning rivojlanishi uchun ona sutida umumiy miqdorda 0,45% ni tashkil qiluvchi boshqa uglevodlar – poli- va oligoaminoqand ham muhim ahamiyatga ega. Sigir sutida ularning miqdori sezilarsiz darajada bo'lib, ona sutidagiga qaraganda 40 marta kam bo'ladi. Ona sutidagi poli- va oligoaminokandlarning ichida xromotografiya usulida 14 xil turli uglevodlar aniqlangan bo'lib, ular orasida bifidogen xususiyatlariga ko'ra -galaktozidfruktoza ustun turadi. Bu modda ona sutining bifidum omili deb nom olgan. Hozirgi zamonda o'zining xususiyatlari bo'yicha β -galaktozidfruktozaga yaqin bo'lgan laktoza uglevodi olingan. Laktuloza - sun'iy ovqatlantirilayotgan bolalarning ichidagi bifidofloraning o'sishiga ta'sir ko'rsatish maqsadida ona sutining o'rnini bosuvchi sut aralashmalariga uglevod qo'shimchasi sifatida ko'pchilik tadqiqotchilarning e'tiborini jalb qildi. Disaxaridlar shuningdek dekstrin va maltoza ichak mikroflorasi tarkibiga ijobiy ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega. Ona sutida oqsillar, yog'lar va uglevodlar bilan 1 qatorda bolalar uchun zarur mineral moddalar, mikroelementlar va vitaminlar bor.

Mineral moddalar. Organizm uchun mineral tuzlarning ahamiyati juda katta, chunki ular faqat suyak to'qimasining shakllanishida ishtirok etibgina qolmay, balki hujayra darajasidagi muhim almashinuv jarayonlarining boshqaruvchilari hamdir. Ular qonning va boshqa biologik suyuqliklarning osmotik bosimini ma'lum darajada ushlab turib, kislota-asos muvozanatining, shuningdek qon va to'qima hujayralari pH ning boshqaruvida ishtirok etadi. Hujayra membranalarining o'tkazuvchanligiga ta'sir qiladi, ko'pgina ferment sistemalarning faolligini kuchaytiradi yoki susaytiradi. Organizmdagi hamma muhim jarayonlarni yetarli ta'minlash uchun kerak bo'lgan mineral elementlarning miqdoriga bog'liq holda mineral tuzlarni makroelementlar va mikroelementlarga bo'linadi. Makroelementlarga Ca, P, K, Na, Mg va boshqalar kiradi. Organizmning ularga bo'lgan ehtiyoji grammlarda va kilogrammlarda ifodalanadi. Mikroelementlarga Co, Ni, I, Zn, Mn, va boshqalar kiradi. Ularga bo'lgan ehtiyoj milligramm yoki gammalar ulushida hisoblanadi. Temir esa makro va mikroelementlar o'rtasida oraliq o'rinni egallaydi. Tuzlarning ovqat bilan yetarli miqdorda kirmasligi yoki ular ayrim kasalliklarda ko'proq yo'qotilishi bolalarning og'ir ahvoliga yoki o'limiga sabab bo'lishi mumkin. Ovqatda mikroelementlarning yetishmasligi yoki ortib ketishi organizmda og'ir o'zgarishlarga olib keladi. Organizmning me'yorda o'sishi va hayotiy jarayonlarning amalga oshishi uchun ovqat bilan mineral elementlarning tegishli miqdorda, shu bilan birga qat'iy nisbatda kirishi zarurdir. Bolalar o'zlarining tez o'sishlariga bog'liq holda, kattalarga nisbatan ko'p miqdorda Ca va P ga muhtoj bo'ladilar. Ca ning ahamiyati organizmda xilma-xildir. Uning asosiy qismi (97%) suyaklarda joylashgan atigi 3% i organizmning qolgan jarayonlarida ishtirok etadi. Ca qon-tomirlar devorini mustahkamlaydi, nerv tizimining tonusini saqlab turadi, qonning ivish sistemasi va ko'pgina hujayra fermentlarining aktivatori bo'lib xizmat qiladi, diurezni kuchaytiradi. Ca

ga bo'lgan ehtiyoj bolalarning butun o'sish davri mobaynida, ayniqsa, erda bolalik davrida yuqori bo'ladi. Hayotinig birinchi yilida u sutkasiga 1 g. ni tashkil qiladi. P suyaklar va tishlarda to'planadi, u hujayra fermentlarni tarkibiga kiradi va uning faolligini aniqlaydi, ATF va kreatin-fosfat potensial energiyasining tashuvchisi bo'lib xizmat qiladi, muskul va nerv sistemasi vazifalarining amalga oshishida muhim rol o'ynaydi. P qulay o'zlashtirilishi, uning Ca bilan 1:1,3(1,5) nisbatida kuzatiladi. Kichik yoshli bolalar sutkasiga 1,3-1,5 g. dan fosfor qabul qilishi kerak. Na va K osmotik bosimni saqlab turishida va suvtuz almashinuvi boshqaruvida muhim o'rin tutadi. O'simlik mahsulotlari K ga boy, u ayniqsa karam, sabzida, kartoshkada, mayizda ko'p bo'ladi. Na esa mahsulotlarda kam miqdorda bo'ladi va shuning uchun uni ovqatga osh tuzi ko'rinishida qo'shiladi. Bolalar ona suti bilan emizilganda hayotning 1-oylarida sutkasiga o'rtacha 0,135 g Na, 0,450 g K qabul qiladi, sigir suti bilan ovqatlanganda 0,350 g Na, 1,270 g K qabul qiladi. Shunday qilib, sigir suti mahsulotlari bilan ovqatlanganda bola organizmiga K tabiiy ovqatlantirilganga qaraganda ko'proq miqdorda, lekin baribir ko'rsatilgan me'yordan ko'proq miqdorda kiradi. Sun'iy sut aralashmalarida K ning o'rtacha yuqori miqdori oqsilning o'zlashtirilishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Fe qon yaratilishi uchun zarurdir. Nerv va sitoxrom sistemasi tarkibiga kirib, u oksidlanish jarayonida ishtirok etadi. Erda bolalik davrida Fe ga ehtiyoj sutkasiga 7-8 mg ni tashkil qiladi. Ona sutida Fe 0,2 dan 0,8 mg gacha bo'ladi, sigir sutida esa 2-3 marta kam bo'ladi. Ona sutida 0,8 - 0,4% gamma Co va Cu bo'ladi, sigir sutida taxminan 2-3 marta kam bo'ladi. Yosh bolalarda Cu ga bo'lgan ehtiyoj sutkasiga 1-2 mg ni tashkil qiladi.

Vitaminlar. Vitaminlar kimyoviy tabiati har xil organik birikmalar bo'lib, ovqatning noyob moddalari hisoblanadi. Ular organizmda yetishmasa moddalar almashinishi buziladi, bu esa sog'liqning izdan chiqishiga olib keladi. Asosiy to'yimli moddalar (oqsil, yog', uglevod, mineral tuzlar) ga qaraganda vitaminlar organizmga juda kam miqdorda kerak bo'ladi. Ulg'aygan odamning vitaminlarga bo'lgan o'rtacha sutkalik ehtiyoji mikrogrammlarda hisoblab chiqiladi. Ko'pgina vitaminlarning kimyoviy tarkibi aniqlangan. Ular sintetik yo'l bilan olinadi. Vitaminlar lotin alifbosi harflari bilan belgilanadi. U yoki bu moddada erish xususiyatlariga qarab vitaminlar yog'da eriydiganlarga (A, D, E, K) va suvda eriydiganlarga (C, B guruhi va boshqalar) bo'linadi. Bir qancha vitaminlar organizmga kompleks ravishda ta'sir ko'rsatadi va biri-birini to'ldirib turadi. Hamma oziq mahsulotlaridan sutda vitaminlar yetarli miqdorda ko'p bo'ladi va organism uchun doimiy va muhim vitamin manbai bo'lishi jihatidan alohida o'rin tutadi. Vitamin A – ko'zning ko'rish quvvatini saqlash va organizmning normal o'sishi uchun zarurdir. Bundan tashqari, u teri va shilimshiq qoplamalar holatiga ta'sir ko'rsatadi hamda qon hosil bo'lish jarayonida ishtirok etadi. U organizmda yetishmay qolsa, ko'z kasallanib, shapko'r kasalligi paydo bo'ladi, organizmning turli xil yuqumli kasalliklarga bardoshliligi susayadi, o'sish sekinlashadi. Vitamin A sigir organizmida oziq tarkibidagi sariq karotin pigmentidan hosil bo'ladi. O'simliklarda vitamin A yo'q. Sutda odatda karotin ham, vitamin A ham bo'ladi. Bu juda muhimdir, chunki odam organizmi

karotinni vitamin A ga aylantira oladi. Oziq tarkibida karotin miqdori juda o'zgarib turadi, shu boisdan vitamin A sutda ham doimiy miqdorda bo'lmaydi. Yoz mavsumida bu vitamin sutda, qishdagiga nisbatan 3-8 baravar ko'p bo'ladi. Vitamin D ovqatda yetishmasa, suyaklarda kalsiy to'planishi susayadi, kalsiy va fosfor tuzlarining ichakdan qonga o'tish tezligi pasayadi va buning oqibatida organizmda fosfor-kalsiy almashinishi izdan chiqadi. Bu holat pirovardida raxit kasalining paydo bo'lishiga olib keladi. Ularning suyaklari yumshab mo'rt bo'lib qoladi, suyak butunlari kengayadi. Shu boisdan vitamin D raxitga qarshi vosita deb juda to'g'ri aytilgan. Bolalar, kon ishchilari va Shimol chekkasidagi aholi bu vitamanga ayniqsa muhtoj bo'ladilar. Vitamin D qizdirishga bardoshli. Sut qayta ishlanganda tayyor mahsulotga yog' bilan birga o'tadi. Yuqorida qayd etilganidek, vitamin D organizmda ultrabinafsha nurlar ta'sirida hosil bo'ladi, shuning uchun ham ultrabinafsha nurlar ko'p bo'ladigan ayniqsa tog' yaylovlaridagi sigirlarning suti bu xil vitamanga bir necha barobar boy bo'ladi. Demak, yozgi maska yog'i ham vitamin D ga boy bo'ladi. Vitamin E nasl qoldirish bilan bog'liq bo'lgan hamma jarayonlarni monandlashtirish uchun zarurdir. Chunonchi, hayvonlar ustida o'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishicha, u organizmda yetishmay qolganida, hatto umumiy holati yaxshi hayvonlar ham bola berish qobiliyatiga ega bo'lmaydi, vitamin E tovuqlarning tuxum qo'yishiga va ayniqsa ularning urug'lanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatishi ham aniqlangan. Vitamin E harorat, havo hamda yorug'lik ta'siriga bardoshli barcha sut mahsulotlari tarkibida bo'ladi. U qish mavsumida boqilgan sigir sutidagiga nisbatan o't bilan boqilgan o'sha sigir sutida ko'p bo'ladi. Vitamin E ning eng muhim xossasi oksidlanib (elektron berib) kam faol bo'ladigan erkin radikal hosil qila olishdan iborat. Jumladan, yog' kislotalarining erkin radikallari elektron akseptorlari bo'la oladi: vitamin E ularni qaytarib, yog' kislotalarning peroksid oksidlanishi zanjirli reaksiyasini to'xtatib qo'yadi (vitamin E ning antioksidant funktsiyasi). Vitamin K qon ivishi jarayonlarida ishtirok etadi, qon hosil bo'lishini kuchaytiradi, va modda almashishini yaxshilaydi. U sut tarkibida juda oz bo'ladi.

B guruh vitaminlari: Bularga – B1 dan B15 gacha vitaminlar kiradi. Vitaminlar B1, B2, B6, B12 hamda B13 odam sog'lig'i uchun ayniqsa muhimdir. Vitamin B3 fermentlar vujudga kelishida hamda moddalar almashishida ishtirok etadi, shuningdek, sut kislotasi bakteriyalarning o'sishini jadallashtiradi, shu boisdan sut mahsulotlari ishlab chiqarishda katta rol o'ynaydi. Taomda vitamin B1 ning bo'lmasligi organizmda uglevod va yog' almashinuviga salbiy tas'ir ko'rsatadi, oqibatda miya faoliyatidagi asosiy jarayonlar buziladi, polinevrit kasalligi ro'y berib, harakat nervlari shikastlanadi. Organizmda bunday vitamin yetishmaganida muskullar zaiflashadi, oshqozon–ichaklarning ishi buziladi va badanda, jumladan yurak atrofida har xil og'riqlar paydo bo'ladi. Vitamin B2 to'qimalarning nafas olish jarayonlarida qatnashadi, ayniqsa bolalarning o'sishi hamda vazni oshishiga yordam beradi. Bu vitamin yetishmasa teri va shilimshiq pardalar yoriladi, ularga mayda yara toshadi, shuningdek teri qipiqlashadi. Bundan tashqari, ko'zning shilimshiq pardasining kasallanishi ko'rish quvvatini pasayitirishi mumkin. Vitamin B6 organizm uchun juda zarur, chunki u barcha modda almashinish jarayonlarida, qon hosil bo'lishida qatnashadi. Teri kasalining oldini oladi, fermentlar tarkibiga kiradi, nerv tizimi faoliyatini tartibga solib turadi, homiladorlik va tug'ishning o'z me'yorida o'tishiga yordam beradi, ichakdagi foydali bakteriyalarning ko'payishiga

yordam qiladi. Organizmda vitamin B12 ning yetishmasligi, aksariyat hollarda og‘ir xavfli anemiya kasali paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi. Eritrotsitlar keskin darajada kamayib ketadi, umumiy zaiflik, bosh aylanish va nerv tizimining buzilish hollari ro‘y beradi. Shu paytda organizmga vitamin B12 yuborilmasa o‘lim yuz berishi mumkin. Vitamin B13 oqsil moddalarining sintezida, uglevod almashinishida va fermentli reaksiyalarda qatnashadi. Sutda juda oz miqdorda, og‘iz sutida ko‘p bo‘ladi. B guruh vitaminlar, sutni qayta ishlash vaqtidagi turli xil omillarning ta‘siriga yetarlicha bardosh beradi, shuning uchun sut mahsulotlarida ham vitamin bo‘ladi. Ular sutga sigir qornidan o‘tadi. Sigir oshqozonida bakteriyalar vitaminlarni sintezlaydi. Ularning miqdori yem-xashakka uncha bog‘lanmaydi va juda kam o‘zgaradi. Sut iviganida uning zardobi ko‘kish-sariqroq tus oladi, bu zardobga vitamin B2 o‘tganini ko‘rsatadi. B guruhdagi boshqa vitaminlar yetarli darajada o‘rganilmagan va sutda juda oz miqdorda bo‘ladi. Vitamin PP organizmda yetishmay qolsa odam darhol charchaydi, bo‘shashadi, uyqu qochadi va bundan tashqari teri o‘zgarib kasallanadiki, buni pellagra (gudur teri) deyishadi. Pellagra kasaligiga yo‘liqqan kishida ovqat hazm bo‘lishi izdan chiqadi, og‘ir hollarda esa ruhiy – nerv kasalligi yuz berishi mumkin. Odamlar vitamin PP ni faqat ovqatdan oladilar, sigir organizmi esa uni o‘zi sintezlaydi. O‘sish mavsumida bu vitamin sutda, yaylovdagi sigirlarnikiga qaraganda ko‘proq bo‘ladi. Sut sog‘ish davri va yem-xashak tarkibi uning sutdagi miqdoriga deyarli ta‘sir qilmaydi. Vitamin PP ko‘p omillarga bardosh beradi, shu boisdan sutni qayta ishlash va saqlash vaqtida vitamin buzilmaydi.

Vitaminb C bo‘lmaganida yoki yetishmaganida odam tsinga kasaliga yo‘liqadi. Bunda milklar kasallanib, qon oqadi, tishlar tushib ketadi, odam organizmi bo‘shashadi, organizmning yuqimli kasalliklarga bardoshlilik kamayadi. Vitamin C organizmda xolesterinni chiqarib yuborishga yordam beradi va hatto nitroamin moddalari paydo bo‘lishining oldini olish xususiyatiga ega. Odam organizmi boshqa vitaminlarga qaraganda vitamin C ni ko‘proq talab qiladi. Sutdagi vitamin C ning miqdori hayvon organizmining uni paydo qilish qobiliyatiga bog‘liqdir. Uning sutdagi miqdori ancha o‘zgarib turadi, chunki u ko‘p omillar ya‘ni sut qayta ishlanayotganida, yuqori harorat, uzoq vaqt saqlash va transportda tashishlar ta‘sirida buziladi. Sut sog‘ilgandan keyin uni darhol 5-6°C gacha sovutilsa va shu haroratda tutib turilsa, shuningdek transportda chayqatmasdan ohista tashilsa vitamin C yaxshi saqlanadi. Vitamin H yog‘ almashinishida qatnashadi, teriga kasal kirishining oldini oladi. Uning sutdagi miqdori yil mavsumlarida kam o‘zgaradi. Oqsilning murakkab o‘zgarishlarida xolin muhim rol o‘ynaydi, jigardagi ortiqcha yog‘ kislotalarini chiqarib yuborib uning yog‘dan zararlanishiga g‘ov bo‘ladi, ateroskleroz kasali ro‘y berganida qondagi xolesterin darajasini pasaytiradi. Xolin uzoq saqlanishi mumkin. Uning tarkibi yil mavsumlarida kam o‘zgaradi. Sut tarkibida boshqa vitaminlar ham bor, biroq ularning ahamiyati yuqorida ko‘rilganidek unchalik katta emas va ular hali yetarlicha o‘rganilmagan.

Fermentlar. Fermentlar - oqsilli moddalar bo‘lib, organizmda ro‘y beradigan kimyoviy reaksiyalar (jumladan, ayrim birikmalarning sintezi va parchalanishi, moddalar almashinish jarayonlari va hokazo) tezligini yuz va ming martalab o‘zgartirish

qobiliyatiga egadir. Fermentlarning har birisi muayyan moddagagina ta'sir ko'rsatadi, ular juda oz miqdorda bo'lgani holda o'z ta'sirini ro'yobga chiqaradi. Sutda ferment ko'p bo'ladi. Ularning bir qismi sut bezi hujayralarida ularni sintezlash natijasida sutga qo'shiladi, ba'zilar esa bevosita sutning o'zida har xil mikroorganizmlar vositasida hosil bo'ladi. Sutda doimo bir necha xil mikroblar bo'lib, ular o'zlarining hayot faoliyatlari jarayonida, sut tarkibi va xossalarini o'zgartiradigan fermentlar va boshqa moddalar ajratib turadi. Sutda fermentlardan lipaza, laktaza, fosfataza, reduktaza, peroksidaza, tripsin, pepsin, lizostim, katalaza va boshqalar topilgan. Lipaza yog'ni parchalash xususiyatiga ega. U sutga sut bezida sintezlanish natijasida hamda sut bakteriyalarining hayot faoliyati mahsuli sifatida tushadi. Laktazani mikroorganizmlar hosil qiladi, u sut laktozasining parchalanishini, ya'ni glyukoza, galaktoza hosil bo'lishini tartibga solib turadi. Bu moddalar jigarning bir me'yorda ishlab turishi uchun zarurdir. Fosfotaza suyak va qon hosil bo'lishda muskullarning harakat funksiyalarida, jumladan yurakning ishida ham qatnashadi, shuningdek moddalar almashinishini qisman tartibga solib turadi. U faqat xom sutda mavjud bo'ladi, chunki hatto pasterizatsiya ham uni buzadi. Xom sut aniqlanganida ana shu faktdan foydalaniladi. Katalaza fermenti, moddalar almashinish jarayonida hosil bo'ladigan vodorod peroksidining zaharli ta'siridan odamni himoya qiladi. Katalaza sutda juda kam miqdorda bo'ladi, ammo sut bezi kasallanganida uning miqdori keskin darajada oshadi. Kasal hayvonlarni aniqlashda ana shundan foydalaniladi.

TAKRORLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Sutning kimyoviy tarkibi haqida qanday tushunchalarga egasiz?
2. Turli xil sut emizuvchi hayvonlarning suti bir-biridan nimasi bilan farq qiladi.
3. Kazeinogen nima?
4. Sut zardobining tarkibida qanday oqsillar bor?
5. Oddiy sut va og'iz suti (jak) nimasi bilan bir-biridan farq qiladi?
6. Sut tarkibida asosan qanday qandli moddalar uchraydi?
7. Sut tarkibida qanday vitaminlar bor?
8. Sut tarkibidagi vitamin C ni aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi?

15-MAVZU: Hayvonlar siydigining tarkibi va fizik-kimyoviy xossalari

Reja :

1. Buyrakning funksiyasi.
2. Siydikning hosil bo'lish mexanizmi.
3. Siydikning fizik-kimyoviy xususiyatlari, uning tarkibi, xossasi va patologik o'zgarishlar.

Tayanch so'z va iboralar: filtratsiya, reabsorbsiya, kreatin, indikan, atseton tanachalari, urobilinogen, pentozuriya, laktozuriya, glyukozuriya.

1. Buyrak-qo'sh organ bo'lib, organizmdagi eng muhim ichki ajratib chiqaruvchi organlardan biridir. Uning asosiy vazifasi organizmdan moddalar almashinuvi qoldiqlarini

tashqariga chiqarish hamda qonning kimyoviy tarkibi doimiyligini ta'minlashdan iborat. Qoldiq metabolitlarning chiqarib yuborilishida ichak, teri va o'pkaning ham alohida xizmati bor, lekin hal qiluvchi rolni buyrak o'ynaydi. Shuning uchun ham buyraklari olib tashlangan har qanday hayvon organizmi tezda halokatga uchraydi.

Buyrak orqali organizmdan ajratib chiqariladigan suyuqlik, ya'ni siydik organizmdagi boshqa tegishli organlar orqali ajratib chiqariladigan suyuqliklardan o'zining miqdori va tarkibining ancha murakkab ekanligi bilan farq qiladi. Faqat buyrakning faoliyati bilangina qon tarkibidagi moddalar almashinuvining qoldiq moddalari chiqarib yuborilib, qon plazmasi tarkibining doimiyligi ta'minlanadi.

Normal odam organizmida buyrakning o'rtacha og'irligi 300 g ga yaqin, hayvon organizmida esa ularning turiga bog'liqdir. Har bir buyrak millionga yaqin mayda funksional qismlar-nefronlardan tashkil topgan bo'lib, ular qon kapillyarlari va tomirlari bilan nihoyatda kuchli ta'minlangan. Yurak faoliyatining uchdan bir qismi Shu yurak qon tomirlari orqali qon haydashga sarflanadi. Shu qon tomirlari orqali bir kecha-kunduzda o'rtacha 600-700 l ga qadar qon oqib o'tishi aniqlangan. Buyrak orqali umumiy oqib o'tayotgan qonning 10% i buyrakda o'tadigan moddalar almashinuviga xizmat qilish hamda oziqaviy mahsulotlar bilan ta'minlash vazifasini o'tasa, qolgan 90% i buyrakning ajratish vazifasiga xizmat qiladi.

Hayvon organizmi o'zlashtiradigan kislorodning umumiy hajmining 10-12% ga yaqini buyrak tomonidan o'zlashtiriladi. Bu buyrakdagi ozuqaviy moddalar oksidlanish jarayoniga juda kuchli yo'liqishidan dalolat beradi. Umuman buyrakda o'tadigan modda almashinuvi jarayoni siydik hosil bo'lish va ajralish jarayoni bilan bog'likdir. Siydik hosil bo'lishida buyraklar osmos va osmotik bosim bilan bog'liq bo'lgan ancha murakkab ishni bajaradi. Chunki uning tarkibida qon plazmasidagiga nisbatan ancha baland konsentratsiyaga ega bo'lgan (siydikchil, natriy xlorid kabi) moddalar mavjud. Lekin qon plazmasi tarkibida mavjud bo'lgan ayrim (oqsil, glyukoza kabi) moddalar aksincha normal Sharoitda siydik tarkibida deyarli bo'lmaydi.

Organizmida buyraklarning nefronlarida siydik hosil bo'lish mexanizmi ancha murakkab jarayon bo'lib, buyrakni oddiy bir filtrlash vazifasini o'tovchi moslama deb hisoblash xatodir. Chunki buyrak qon tomirlari bilan ko'p va zich ta'minlangan bo'lib, uni kerakli barcha ozuqaviy mahsulotlar va kislorod bilan ta'minlash hamda modda almashinuvi jarayonining keraksiz qoldiq moddalarini chiqarib, qon tarkibining doimiyligini ta'minlash vazifasini ham o'taydi. Ular to'xtovsiz ishlab turganligi sababli ham moddalar almashinuvi jarayonida ancha Shiddatli o'tadi. Buni uning (siydikning) tarkibida osmotik faol moddalarning konsentratsiyasi nihoyatda baland ekanligidan ko'rish mumkin. Bu jihatdan ularning qondagi konsentratsiyasidan ham ancha balanddir. Masalan, mochevinaning siydikdagi konsentratsiyasi, qondagiga nisbatan 100 baravar ortiqdir.

Siydik hosil bo'lish mexanizmini ikki fazaga bo'lib qaraladi. Birinchi fazasi filtratsiya fazasi deb hisoblanib, bunda tarkibida oqsillari bo'lmagan qonning suyuq qismi qon kapillyarlarining devorlari orqali filtrlanib o'tishi tushuniladi. Shu filtratni birlamchi siydik deb qaraladi. Unga faqatgina suv, plazmada erigan boshqa moddalar va juda oz miqdorda molekulyar og'irliklari nihoyatda kichik bo'lgan albuminlar o'tishi mumkin.

Organizmida hosil bo'ladigan birlamchi siydik, ya'ni ultrafiltratning miqdori nihoyatda ko'p. Organizmdagi umumiy biologik suyuqliklardan uch baravar ko'pdir. U bir kecha-kunduzda normal hayvon organizmdan 1800-2000 l ga qadar ajralishi aniqlangan. Chunki 90-100 litr birlamchi siydikdan 1 litr haqiqiy siydik hosil bo'ladi.

Ikkinchi fazasi reabsorbsiya deb atalib, qayta so'rilish demakdir. Bunda hosil bo'lgan birlamchi siydik buyrakning tegishli. kanalchalari bo'ylab oqib borib, qayta so'rilish hodisasiga yo'liqadi, natijada uning tarkibidagi ko'pchilik moddalar, suvning deyarli 99% i va unda erigan ba'zi moddalar: qand, tuzlar, aminokislotalar va h.k. qaytadan qonga so'rilib ketib, ikkilamchi yoki (oxirgi siydik hosil bo'ladi, yig'uvchi naychalar (jomlar, kosachalar) orqali qovuqqa tushadi, uning tarkibida buyrak kanalchalarida deyarli so'rilmaydigan mochevina, urat kislotasi, kreatinin va h.k. uchraydi. Bu yerda ularning konsentratsiyasi qon plazmasi va birlamchi siydik tarkibidagiga nisbatan ancha balanddir.

Buyrak kanalchalarini Shumlyanskiy-Baumen kanalchalari ham deb yuritiladi. Buning boisi Shundaki, bu kanalchalarni 1852 yilda rus olimi A.V.Shumlyanskiy kashf etgan va uning fikrini o'z izlanishlarida Baumen to'ldirgan. Siydikning hosil bo'lishida buyrakning po'st qavatini tashkil etgan nefronlar Shumlyanskiy-Baumen kapsulalari hamda Malpigi tanachalari (qon tomirlari bilan zich ta'minlangan kapsuladagi tugunlar) nihoyatda katta rol o'ynaydilar.

Diurez (siydik ajralib chiqishi.) va anuriya (siydik ajralishining to'xtab qolishi) holatlari ko'p jihatdan endokrin bezlari (gipofiz, buyrak usti bezi kabilar) tomonidan ajralib chiqib, qonga quyiladigan, gormonal faollikka ega bo'lgan moddalarga ham bog'likdir. Bularning barchasining ishi markaziy nerv sistemasining nazorati ostida turadi.

2. Siydik hayvon organizmidagi biologik suyuqliklar ichida kimyoviy tarkibi jihatidan eng murakkablaridan biri deb qarash mumkin. Uning muhim tarkibiy qismlari birma-bir sanab chiqilganda, siydik bilan birga 150 dan ortiq turli xil moddalar ajralib chiqishi aniqlangan. Hayvon siydigining 95-96% i suv bo'lib, 4-5%i quruq moddadan iboratdir. Quruq moddasining asosiy qismi organik va anorganik moddalardan tashkil topgan.

Siydikning kimyoviy tarkibi ko'p jihatdan qonning kimyoviy tarkibi bilan bog'liq, chunki siydik tarkibidagi asosiy moddalar qondan o'tadi. Shuning uchun patologik holatda, hayvon organizmi biror kasallikka yo'liqqanda, ayniqsa jigar, yurak, ichki sekretsiya bezlari, hazm organlarining faoliyati buzilganida, qonning tarkibi tezda o'zgarib qoladi. Bu o'z navbatida siydikning kimyoviy tarkibiga ham tez ta'sir ko'rsatadi. Moddalar almashinuvining buzilishi ham siydik kimyoviy tarkibining o'zgarishiga ayrim moddalar konsentratsiyasining ortib ketishiga olib kelishi mumkin. Sog'lom organizm siydigi tarkibida miqdori nihoyatda oz yoki uchrashi mumkin bo'lmagan moddalar paydo bo'ladi. Shuning uchun ham bemorlarning birinchi navbatda qoni va. siydigining tarkibiy qismlari tekshirib ko'rib, ularning normal va patologik holatlaridagi farqi nimadan iborat ekanligi aniklanib, keyin davolash uchun fikr yuritiladi.

Siydikdagi organik birikmalar. Siydik tarkibidagi azotli organik birikmalarning asosiy qismini oqsil moddalar almashinuvining organizmdagi qoldiq moddasi bo'lgan mochevina tashkil etadi. Siydik tarkibidagi (asosiy) umumiy azot miqdorining 80-85% i mochevina azotiga to'g'ri keladi. Siydikdagi mochevina miqdori hayvon ozuqasi tarkibidagi oqsilli moddalar, ya'ni protein miqdoriga bog'liqdir. Uglevodlar bilan ko'proq

oziqlanadigan hayvonlarning siydigida uning miqdori ozayadi. Go'shtxo'r hayvonlarda esa uning miqdori aksincha, ortadi. Siydik tarkibida oz miqdorda bo'lsada erkin yoki birikkan holatdagi turli xil aminokislotalar ham uchraydi. Miqdor jihatdan ko'p uchraydigan erkin aminokislotalarga sistin, glyutamin kislota, gistidin kabilarni, birikkan holatdagilariga esa asparagin kislota, glyutamin kislota, gistidin, lizin kabilarni ko'rsatash mumkin.

Bir kecha-kunduzda patalogik holatdagi, ayniqsa jigar va buyrak kasallanganda, hayvon siydigi bilan ajralib chiqadigan aminokislotalar miqdori sog'lom hayvonnika nisbatan ancha baland bo'lishi aniqlangan. Sistenuriya- bu oltingugurt tutuvchi aminokislotalar almashinuvining natijasidir. Bunda bir kecha-kunduzda (80-85 mg normada ishlab chiqilganda) nisbatan ancha ko'p oltingugurtli aminokislotalar (400-1000 mg) ishlab chiqiladi. Natijada sistin yomon eriydigan bo'lgani uchun cho'kmalar holatida cho'kib, buyrak jomi va siydik yo'llarida toshlar (30-40 g) hosil qiladi. Bunday hollarda siydikda lizin, triptofan, tirozin, leysin, gistidin kabi aminokislotalarning miqdori ancha ortadi.

Siydik tarkibida bundan tashqari siydik kislota, purin asoslari (adenin, guanin), gipokeantin, ksantin, keratin kabilar uchraydi. Ichaklarda oqsilli moddalarning chirishi natijasida hosil bo'ladigan indol, skatol, fenol, krezol kabi moddalar qonga so'rilib, jigarda sulfat va sirka kislotalari bilan birikib zararsizlantiriladi, ya'ni indoksil-sulfat, skatoksil-sulfat, oksifenil-atsetat birikmalarga aylanadi. Shu birikmalar holatida siydik tarkibida ham uchraydi. Kreatinin siydikning doimiy komponentidir. Ayrim holatlarda kreatin ham hosil bo'ladi. Ularning siydikdagi miqdori hayvon mushak to'qimalarining faoliyati bilan bog'liq. Chunki ular mushak to'qimalarida kreatinfosfat deb ataluvchi birikmalardan hosil bo'ladi. Mushak to'qimalari kasallanganda, muskullar distrofiyasi jarayonlarida ularning miqdori keskin ortadi.

Kreatinin organizmdan asosan siydik bilan birga chiqariladi. Siydikdagi umumiy azotning 5-6% kreatinin azoti ulushiga to'g'ri keladi. Odam va hayvon siydigi tarkibida ko'pincha kreatinin uchraydi. Kreatin esa doimiy emas, ayrim patalogik holatlarda, homiladorlik vaqtida uchraydi. Yosh bolalar, o'smirlar hamda yosh mollar (hayvonlar) siydigi tarkibida doimo ma'lum miqdorda kreatin uchraydi. Katta yoshli sog'lom odamlarning siydigida kreatin uchramaydi. Lekin qon zardobi tarkibida uning miqdori 1,6 mg% dan ortsa, siydikda kreatin paydo bo'la boshlaydi.

Siydikda pigmentlardan uroxrom, uroxromogen, urobilin, urobilinogen, urozritrin kabilar uchraydi. Organizmda uroxrom uroxromogendan, urobilin va urobilinogenlar esa o't pigmentlari, ya'ni bilirubin va biliverdinlardan sintezlashadi. Siydikning tiniq sarg'ish rangi uning tarkibidagi shu pigmentlarga bog'liqdir. Siydikda eng ko'p miqdorda bo'ladigani uroxromdir. Uning sutkalik miqdori 70-75 mg dir. Boshqa pigmentlar esa nihoyatda oz konsentratsiyada uchrab, siydikning rangiga deyarli ta'sir ko'rsatmaydi. Siydikka qizg'ish-qo'ng'ir tus beradigan urozritrin va urobilindir. Siydikning bunday rangi jigar kasalligidan darak berishi mumkin.

O'txo'r hayvonlar siydigining tarkibida gippur kislotasi ko'p bo'ladi. Buning sababi, o'simlik ozuqalarining tarkibiga kiruvchi aromatik birikmalarning parchalanib, benzoy kislotasi hosil bo'lishidadir. Sutkasiga siydik bilan otlarda -160 g; qoramollarda -150, qo'ylarda 50-60 g ga qadar, itlarda -0,2-0,4 g ga qadar gippur kislotasi ajralib chiqishi

aniqlangan. Odamlar siydigining tarkibida ham bir kecha-kunduzda 0,1-0,2 g ga qadar gippur kislotasi ajralib chiqishi ma'lum. Go'shtni ko'p iste'mol qiladigan odamlarning siydigi tarkibida bu kislota oz bo'ladi.

Barcha turdagi hayvoi siydiklarining yana bir komponentlaridan bir indikandir. Ayniqsa otning siydigi unga boy bo'lib, sutkasiga 2-2,5 g miqdorda ajralib chiqadi. Sog'lom odam va boshqa hayvon siydigi tarkibida uning bir kecha-kunduzlik miqdori o'rtacha 0,04 g ni tashkil etadi. Indikan-tarkibi jihatidan indoksil -sulfat va indoksil -glyukuron kislotalarining natriyli yoki kaliyli: tuzlaridir. Ularning siydik tarkibidagi miqdori ichak kasalliklari, oziqaning ichakka tiqilib qolishi kabi jarayonlar bilan bog'liqdir.

Siydik tarkibida yuqoridagi organik moddalardan tashqari, oz miqdorda bo'lsada uchraydigan moddalarga gormonlar (prolan, follikulin, androsteron va h.k.), fermentlar (amilaza, proteaza, lipaza), vitaminlar (C, B guruhi) ni ko'rsatish mumkin. Azotsiz organik moddalardan atseton, organik kislotalar (chumoli, sirka, moy, valerian kislota va h.k.) uchraydi. Agarda siydik tarkibida bu birikmalarning miqdori ortsa, organizmda moddalar almashinuvi buzilgan yoki u biror xil kasallikka yo'liqqanligidan dalolat beradi.

Siydikdagi mineral birikmalar. Siydik tarkibidagi asosiy ishqoriy elementlarga natriy va kaliyni ko'rsatish mumkin. Bulardan kaliy ko'p miqdorda o'txo'r hayvonlar siydigi tarkibida bo'lib, organizmdan asosan fosfatli tuzlar (K_2HPO_4 * KH_2PO_4) Shaklida chiqariladi. Natriy elementi esa ko'pincha xloridlar ($NaCl$, $NaHCO_3$, $NaCO_3$, $NaHPO_4$) holatida chiqariladi. Organizmning Shu elementlarga bo'lgan talabini qondirish uchun doimiy holatda ozuqa tarkibida Shu tuzlarning miqdori yetarli bo'lishi kerak.

Bulardan tashqari siydik tarkibida Ca, Mg kationlarining va ammoniyni xloridli, karbonatli, fosfatli va sulfat kislotali birikmalari ham uchraydi. Bu tuzlar ko'pincha neytral, kislotali va ishqoriy birikmalar holatida bo'ladilar. Kalsiy va magniy tuzlari, ayniqsa fosfatlar organizmda asosan yo'g'on ichakning Shilliq pardalari tomonidan ishlab chiqiladi.

Siydik tarkibida oz miqdorda bo'lsada ammiak ham uchraydi. Buyrakda glyutaminoz fermenti bo'lib, u qon glyutaminining dezamillanish jarayonini katalizlab, ammiak ajralishini ta'minlaydi. Hosil bo'lgan ammiakning bir qismi kislotalarni neytrallash uchun va asosiy qismi mochevina hosil bo'lishida ishtirok etib, zararsizlanadi. Siydik tarkibida ammoniy tuzlari naqadar ko'p bo'lsa, mochevina Shu qadar oz bo'ladi. Bundan tashqari buyrakning mochevina hosil qilish xususiyati (faoliyati) buzilganda ham siydik tarkibida ammoniyli tuzlar miqdori ortadi. Ammiak organizmdan asosan ammoniyli tuzlar Shaklida chiqarib yuboriladi. Siydik tarkibidagi umumiy azot miqdorining 5-6%i ammoniy tuzlarining ulushiga to'g'ri keladi.

Siydikdagi tuzlar ichida asosiy o'rinni xloridlar egallaydi. Ko'p miqdorda natriy xlorid ($NaCl$) va kaliy xlorid (KCl) ajralib chiqadi. Xlor siydik tarkibidagi barcha ishqoriy tabiatli moddalar bilan birikmalar hosil qilishi mumkin. Lekin ko'pincha natriy bilan birikkan bo'ladi. $NaCl$ - qon va to'qimalarning osmotik bosimini ta'minlashda katta rol o'ynaydi. Uning ortiqcha qismi siydik bilan doimiy ravishda chiqarib turilishi organizmda osmotik bosim normal bo'lishini ta'minlaydi.

Otlarda bir kecha-kunduzda siydik bilan 2 g dan 23-25 g ga qadar xloridlar ajralib chiqadi. Uning siydik bilan ajralib chiqish tezligi hayvon oziqasining tarkibiga, suv rejimiga va buyrakning funksional holatiga bog'liqdir.

Organizmdan siydik bilan birlikda karbonat, fosfat, sulfat hamda bikarbonat tuzlarining anionlari ham ajralib turadi. Fosfatli tuzlarning bir qismi organizmga oziqaviy mahsulotlar bilan o'zlashtirilsa, ko'p qismi nukleotidlar, fosfolipidlar, fosfoproteidlar, geksozalarning fosforli efirlari to'qimalarda parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Sutkasiga normal siydik bilan 3-4 g ga qadar fosfatlar ajralib chiqishi aniklangan.

Fosfatlar buyrakda ko'p miqdorda to'planganligi sababli ularning miqdori qon plazmasiga nisbatan siydik tarkibida ko'pdir. Fosfat kislota anionlari bir yoki ikki almashingan kaliy, natriy va ammoniy tuzlari holatida ajratib chiqariladi. Siydikning kislotaliligi ham asosan birlamchi va ikkilamchi fosfatlarning o'zaro nisbati bilan ifodalanadi. Shuni e'tiborga olish kerakki, fosfat kislota va uning tuzlarining 30% ga yaqini siydik bilan chiqqandan ko'ra ko'proq yo'g'on ichak orqali axlat bilan birga chiqadi. Fosfatlarning siydik bilan ajralib chiqishi ularning qon tarkibidagi miqdoriga bog'liq. Qon tarkibida noorganik fosforli birikmalar ozaysa, ularning siydik bilan ajralib chiqish miqdori ham ozayadi.

Organizmda ko'p miqdorda Shakarli moddalar iste'mol qilinganda fosfatlarning siydik bilan ajralishi ozayadi, yog' kislotalari o'zlashtirilganda esa aksincha ko'payishi aniqlangan. Sut bilan oziqlanuvchi yosh hayvonlar ham siydik bilan ko'p miqdorda fosfatlar ajratib chiqaradilar.

Sulfat kislotalari anionlarining asosiy manbai- oqsillardir. Ozuqa tarkibidagi sulfatlarda ham ma'lum miqdorda hosil bo'ladi. Organizmda oltingugurt tutuvchi (sistin, sistein, metionin kabi) aminokislotalarning oksidlanishi natijasida asosiy sulfat kislota hosil bo'lib, tuzlar holatida buyrak orqali siydik bilan chiqarib yuboriladi. Bir sutkali siydik tarkibida sulfatlarning umumiy miqdori 2-2,5 g ni tashkil etadi. Albatta bularning miqdori oqsil moddalarning almashinuviga va parchalanishiga bog'liq. Siydik tarkibidagi sulfat kislota tuzlari, uning tarkibidagi birdan-bir oltingugurt tutuvchi birikmalar emas, balki siydik tarkibida fenolsulfat, krezolsulfat va indoksil sulfat kislotalarining tuzlari ham uchraydi.

Oqsil tarkibidagi barcha oltingugurtlar sulfat kislotalariga aylanmasdan, ularning bir qismi tiosionidlar, sulfidlar, oksidlanmay qolgan oltingugurt tutuvchi boshqa mahsulotlar Shaklida siydik bilan chiqariladi. Siydikdagi sulfatlar tarkibidagi oltingugurt -nordon oltingugurt, boshqa birikmalar tarkibidagini esa — neytral yoki oksidlanmagan oltingugurt deyiladi.

Ayrim siydiklar (o'txo'r hayvonlarda) ishqoriy tabiatli bo'lganligi sababli, ularning tarkibida bikarbonatlar ko'p bo'ladi. Ulardan CO₂ gazi ajralib chiqishi sababli ko'pirish xususiyatiga ega bo'ladi.

Hayvonlarda diurezning miqdori ma'lum bir omillarga qarab o'zgarib turadi. O'rtacha olinganda bir kecha kunduzda otlar 25, qora mollar 6-12, qo'ylar 1-1,5, itlar 0,5-1,0 litrga qadar siydik ajratadi. Hayvonlardan bir kecha-kunduz davomida olingan siydik o'zining fizik holati va kimyoviy xossalari jihatidan biri ikkinchisidan ma'lum darajada farq qilishi aniqlangan. Bu o'sha hayvonning zoti, fiziologik holati, yoshi, ozuqa tarkibi, ichgan suvining miqdori hamda hayvonning salomatligi kabilarga bog'liqdir. Siydikning zichligi

uning tarkibida erigan moddalarning miqdoriga bog'liq. Hayvon quruq ozuqa bilan oziqlanganda va ko'p ter chiqarganda uning siydigi quyuv bo'lib va aksincha ko'p suyuqlik iste'mol qilganda suyuq bo'ladi. Qoramollar siydigining zichligi 1,030 dan 1,055 gacha, otlarda 1,025 dan 1,060 gacha bo'ladi. Siydik sof holatda . sarg'ish rangli tiniq suyuqlikdir. Ular rangi jihatidan tarkibidagi rang beruvchi (uroxrom, urobilin) moddalarning turi va miqdoriga qarab ham farq qiladi. Siydik tez ajralib chiqqan paytlarda u suyuq va rangi ancha past bo'lib, sekin ajralganda aksincha bo'lishi mumkin. Bu vaqtda erigan moddalarning konsentratsiyasi baland va rangli moddalarning miqdori ko'p bo'ladi.

Siydikning reaksiyasi iste'mol qilingan oziqaning tarkibiga bog'liqdir. Qoramollarda pH kattaligi 7,7-8,7, otlarda 8,0-8,5, qo'ylarda 8,0-8, 5, cho'chqalarda 6,5-7, 8, itlarda 5,0-7,0, quyonlarda 8,0 oralig'ida bo'ladi.

Siydik ochiq havoda ma'lum bir muddat saqdansa, uning rangi o'zgarib, qo'ng'ir rang olishi va muhiti ishqoriy tomonga o'tishi mumkin. Bu ham uning tarkibidagi mochevinaning fermentativ parchalanishiga yo'liqib, ammiak va uning tuzlari hosil bo'lishi bilan tushuntiriladi. Ureaza fermentining ta'sirida siydik ishqoriy (ammiakli) achish hodisasiga yo'liqadi.

3. Siydikning normal va patologik tarkibiy qismlari bir-biridan farq qiladi. Tekshirilganda sog'lom hayvon siydigi tarkibida normal Sharoitda uchramaydigan moddalar (birikmalar) topilsa, ular siydikning patologik tarkibiy qismlari deb hisoblanadi. Bunday birikmalarga: oqsillar, qand, atseton tanalari, o't va qon pigmentlari (urobilinogen, indikan, siydik toshlari) kabilarni ko'rsatish mumkin.

Oqsil. Uning siydik bilan sezilarli darajada ajralib chiqishiga albuminariya, to'g'rirog'i preteinuriya hodisasi deyiladi. Normal siydik tarkibida oqsil deyarli bo'lmaydi, chunki sog'lom buyraklar uni o'tkazmaydi. Lekin buyraklar yallig'langanida, Shamollaganida, yurak kasalliklarida va homiladorlik holatlarida oqsilli moddalar, ayniqsa albuminlar o'tishi mumkin.

Qon va gemoglobin. Buyrakning siydik yo'llarining Shilliq pardasi (o'tayotgan toshchalarning o'tkir qiPPalari ta'sirida) Shikastlanganda qon va oksigemoglobin siydikka o'tadi. Natijada siydik loyqalashib, qizil-qo'ng'ir rangga kiradi. Bunday holat qonning Shaklli elementlari-eritrotsidlar yorilib, gemoglobin ajralib chiqqanida ham paydo bo'lishi mumkin. Bunga gemoglobinuriya holati deyiladi.

Eritrotsitlar parchalanib, gemoglobin yoki metgemoglobin ajralib chiqarishi turli moddalardan: nitrobenzol, anilin yoki Bertole tuzi kabilardan zaharlanishda, Shuningdek badan kuyganda, og'ir infeksiyalarda uchraydi. Mushak to'qimalari Shikastlanib, siydikka mioglobin oqsili o'tsa, bunga mioglobinuriya deyiladi.

Qand. Normal siydik tarkibida uglevodlar nihoyatda oz 0,02 foizga yaqin bo'ladi. Organizmda sodir bo'ladigan biror xil kasallik (patologik holatda) siydik tarkibida paydo bo'ladigan uglevodlarning (glyukoza, fruktoza, pentoza va boshqalar) turiga qarab glyukozuriya, fruktozuriya, laktozuriya, pentozuriya deb aytiladi. Diagnostika jihatidan glyukozuriyaga katta e'tibor beriladi. Glyukozuriyada siydikda glyukoza miqdori keskin ortib ketadi, natijada ko'pgina sifat reaksiyalari yordamida siydikdagi qand oson topiladi. Ozuqa bilan Shakarli moddalar ko'p iste'mol qilinganda, glyukozaning qonga ortiqcha so'rilishi natijasida giperglikemiya hodisasi kuzatiladi. Ortiqcha glyukoza qon orqali

siydikka o'tadi. Bunday glyukozuriya xavfli emas, chunki ozuqa tarkibidagi uglevodlar miqdori kamayishi bilan siydik tarkibida ham yo'qoladi. Lekin doimiy bo'lgan, ozuqa tarkibidagi uglevod bilan bog'liq bo'lmagan glyukozuriya hodisasi hayvonning kasallanganidan, uglevodlar modda almashinuvi hamda jigar va buyrak ish faoliyati buzilganligidan dalolat beradi. Bunday hollarda siydikda glyukoza konsentratsiyasi 5-6 % ga kamayishi va bir kecha kunduzda 200-250g ga qadar uglevodlar yo'qolishi mumkin.

Me'da osti bezining Langergans orolchalari degeneratsiyaga uchrashi, ya'ni insulin gormonini ishlab chiqarish susayib, insulin yetishmagan hollarda ozuqa tarkibida uglevodlar butunlay olib tashlanganda ham siydik bilan glyukoza ajralishini to'xtatib bo'lmaydi. Bu qandli diabet kasalligi deb ataladi.

Keton tanalari. Bu holat ketonuriya (atsetonuriya) ham deb yuritiladi. Chunki bunda siydik bilan atseton, atsetosirka kislota va β -oksimoy kislota kabilarning ajralib chiqishi kuzatiladi. Odatda siydik bilan juda oz miqdorda, bir kecha-kunduzda 0,01-0,03g atseton ajraladi. Ayrim kasalliklarda, ayniqsa qandli diabetda miqdori bir oz ko'tariladi. Kasal kuchayganda bir kecha-kunduzda 50-60g ga qadar atseton ajralib, hattoki faqat siydik bilan emas, balki ter va nafas yo'llari bilan ham havoga chiqariladi. Shunday paytlarda atsetosirka kislota va α -oksimoy kislota, ham hosil bo'ladi.

O't pigmentlari. Bu rangli moddalar (bilirubin), asosan o't xaltachasida ishlab chiqilib, o't Shirasining tarkibida o't kislotalari bilan birga bo'ladi. Shira ingichka ichakka quyilib, ovqat hazm bo'lishi va modda almashinuvida ishtirok etib, keyin tegishli moddalar bilan organizmdan chiqarilib yuboriladi. Lekin ayrim jigar kasalliklarida (sariq kasalida), o't yo'llari tutilganda bilirubin va o't kislotalari asta-sekin qonga o'ta boshlaydi, keyin buyrak orqali siydikka o'tadi.

Umuman hayvon organizmida biror organ: buyrak, jigar, yurak kabilarning ish faoliyati buzilishi natijasida qon va siydikda paydo bo'ladigan patologik tarkibiy qismlarni aniqlash va organizmni davolash jarayonida qayta tekshirib, ularda bo'layotgan o'zgarishlarni o'rganib borish mutaxassis va vetvrachlar uchun hayvonni davolash bo'yicha to'g'ri fikr yuritishga imkoniyatlar yaratadi.

4. Barcha hayvonlarda bo'lgani singari qushlarda ham buyrak bor. Ularning buyragi ham tuzilishi va ish faoliyati jihatidan hayvonlarnikiga o'xshashdir. Lekin qushlarning siydik to'planadigan (jomi) qovug'i yo'q. Ularda siydik yo'llari to'g'ridan to'g'ri kloakaga ochiladi. Natijada siydik axlat bilan aralashib ketadi. Shuning uchun qushlar siydigi maxsus yo'llar (moslamalar) yordamida ajratib olinadi. Toza holda ajratib olingan qushlar siydigi kuchsiz sarg'ish rangli, cho'kmalar tutuvchi suyuq holatda bo'ladi. Hayvonlarning siydigi kabi qushlarning siydigi ham bir-biridan farq qiladi. Masalan: o'rdaklar siydigida 0,84g% organik , 0,12g% anorganik modda, tovuqlar siydigida esa 2,09g% organik, 0,39g% anorganik moddalar bo'ladi.

Qushlar siydigining tarkibida mochevina, siydik kislota, ammoniy tuzlari, kreatin, aminokislotalar, ornitur kislota kabi azot tutuvchi birikmalar uchraydi. Lekin siydik kislotasi miqdor jihatidan ko'p bo'lib, 50-60 % ni tashkil etadi. Uning ko'p bo'lishi qushlarning embrional taraqqiyoti bilan bog'liq. Shu jihatdan boshqa hayvonlar siydigidan

farq qiladi. Ornitur kislotasi ikki molekula benzoy kislotasining ornitin aminokislotasi bilan neytrallanish reaksiyasiga kirishi natijasida hosil bo‘ladi.

Qushlar siydigining tarkibida natriy, kaliy, kalsiy, magniy, fosfor, xlor, oltingugurt kabilarning tuzlari ham uchraydi.

Nazorat uchun savollar:

1. Buyrakda siydik hosil bo‘lishining nechta fazasi bor?
2. Buyrakning asosiy ish tuzilmasi nima?
3. Siydikning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganishning ahamiyati nimada?
4. Organizmda hosil bo‘ladigan ammiakning zaharsizlanish yo‘li qanday?
5. Qaysi modda almashinuvining buzilishi natijasida siydikda glyukoza hosil bo‘ladi?

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv materiallari

1-Mavzu: Ayrim yog‘da eruvchi vitaminlarga xos sifatli reaksiyalar

mavzusidagi laboratoriya ishi 2 soat

Darsning maqsadi: Vitaminlar, ularning vazifalari, qo‘llanilishi, ahamiyati tug‘risida umumiy bilim berish. 2. Vitaminlar va ularni biologik, fiziologik funktsiyalarni bajarishda zarur moddalar ekanligi. 3. Vitaminlarning tasnifi, yog‘da va suvda eruvchan vitaminlar. 4. Avitaminoz, gipo-, gipervitaminoz xolatlarini rivojlanish mexanizmini tushuntirib berish. 5. Vitaminlar ta‘minlanishni buzilishi bilan bog‘lik va vujudga kelgan kasalliklarni rivojlanish mexanizmini tushuntirib berish.

Darsga kerak bo‘ladigan laboratoriya hayvonlari va jixozlar:

1. Reaktivlar: 1. O‘simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasi. 2. Baliq yog‘ining xloroformdagi 10 % li eritmasi. 3. Temir xlorining 1 % ln eritmasi. 4. Konsentrlangan sulfat kislota. 5. Uch xlorli surma tuzining xloroformdagi eritmasi. 6. Sirka angidrid. 7. Ho‘l va quruq pichan.

Mashg‘ulotning o‘tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo‘yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko‘nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Yog‘da eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalarni o‘tkazish ko‘nikmalarini egallash va ularni o‘tkazish orqali vitaminlarning biologik ahamiyatiga oid bilimlarni mustahkamlash.

VITAMINLAR

Vitaminlar (darmondorilar) barcha tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun zarur bo‘lgan past molekulyar biologik aktiv moddalardir. Vitaminlar 1880 yilda rus olimi N. I. Lunin tomonidan kashf etilgan.

1911 yilda polyak olimi Kazimir Funk tomonidan vitaminlarning kimyoviy tarkibida azot elementi borligi aniqlangan. Vitamin deb nom berilishiga sabab (vitos — lotincha hayot degani), «amin» tarkibida azot tutuvchi kimyoviy birikma borligini bildiradi, ya‘ni vitamin «hayot omili» degan ma‘noni anglatadi. Ammo hamma vitaminlar ham azot elementini tutavermaydi, ya‘ni o‘z tarkibida azot tutmagan vitaminlar ham mavjud. Masalan, askorbin kislota hech qanday azot elementini tutmaydi, shunga qaramasdan u ham vitamin hisoblanadi.

Vitaminlar har xil kimyoviy tuzilishga ega bo‘lib, oziq-ovqat mahsulotlarining tarkibiy qismini tashkil etadi. Oziq moddalarning tarkibida vitaminlarning yetishmasligi natijasida organizmlarda moddalar almashinuvi jarayoni buziladi.

Vitaminlarning erituvchilarda erish xususiyatlari turlicha bo‘lganligi sababli, ularning eruvchanligiga qarab quyidagi 2 guruhga bo‘lib o‘rganish qabul qilingan.

I. Yog‘da eriydigan vitaminlar:

A vitamini (antikseroftalmik vitamin)

D vitamini (antiraxitik vitamin)

E vitamini (ko‘payish vitamini)

K vitamini (antigemoragik vitamin)

II. Suvda eriydigan vitaminlar:

B₁ vitamini (antinevritik vitamin)

B₂ vitamini (riboflavin)

B₃ vitamini (pantoten kislota, antidermatik omil)

B₅ vitamini (PP, antipellagrik vitamin)

B₆ vitamini (antidermatik vitamin)

B₁₂ vitamini (antianemik vitamin, siankobalamin)

P vitamini (o'tkazuvchanlik vitamini)

C vitamini (antiskorbut vitamini, askorbin kislota)

H vitamini (biotin, o'sish faktori)

B₉ vitamini (fol kislota, antianemik vitamin)

Xolin

Suvda eriydigan vitaminlar va ularning ko'pgina hosilalari hayvon organizmida ko'pincha suvli faza holatida bo'lib, organizmda to'planib turmaydi, shuning uchun oziqa bilan doimo iste'mol qilib turilishi shart.

Yog'da eruvchi vitaminlar esa yog'da va boshqa xil organik erituvchilarda yaxshi erish xususiyatiga ega bo'lib, organizmda yog'li birikmalar holatida ma'lum bir miqdorda to'planib turib keyin sekinlik bilan organizm ehtiyoji uchun sarflanishi mumkin.

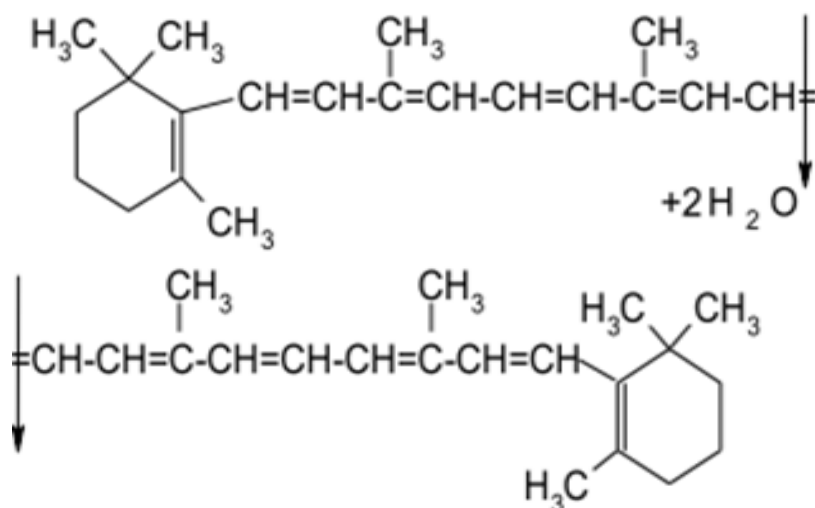
Vitaminsimon moddalarga-xolin, lipoy kislota, pangam kislota, orot kislota, inozit, ubixinon, paraaminobenzoy kislota, karnitin, linol, linolen, araxidon kislota, vitamin U va boshqalar kiradi.

1-ish. A vitamin(retinol)iga xos sifat reaksiyalar.

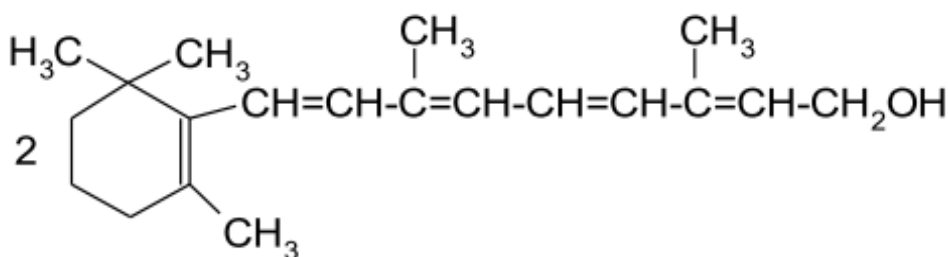
A vitamini — kimyoviy tuzilish bo'yicha yaqin bo'lgan moddalar guruhi, ular **retinol** (A₁ vitamin A, akserofitol) va o'xshash biologik faollikka ega bo'lgan boshqa **retinoidlar**: degidratoretinol (vitamin A₂), retinal (retinen, A₁ vitamini aldegid) va retin kislota. Provitamin A' ga A vitaminining metabolik o'tmishdoshlari bo'lgan karotinoidlar kiradi; ular orasida eng muhim β- karotin hisoblanadi. Retinoidlar hayvonotdan kelib chiqishli, karotinoidlar esa o'simlikdan kelib chiqishli oziq-ovqatlarda uchraydi. Bu moddalarning barchasi qutbsiz organik erituvchi (masalan, moylarda) juda yaxshi, suvda esa yomon eriydi. A vitamini jigarda zaxiralanadi, to'qimalarda to'planishi ham mumkin. Peredozirovka holatlarida zaharli hisoblanadi.

Shveytsariyalik kimyogar **Paul Karrer** (1889-1971) 1931-yilda A vitaminining kimyoviy tuzilishini tasvirlab berdi. Uning muvaffaqiyati 1937-yilda kimyo bo'yicha Nobel mukofoti bilan taqdirlandi. 1937-yilda **Garri Xolms** (1879-1958) va **Rut Korbet** A vitamini kristallashdi. 1947-yilda **David Adrian van Dorp** (1915-1995) va **Yozef Ferdinand Arens** (1914-2001) vitamin A' ni sintezlashdi. **Otto Isler** (1920-1992) 1947-yilda sintez qilishning sanoat usulini ishlab chiqdi.

A vitamini — siklik (halqali) to'yinmagan bir atomli spirtidir. A vitamini molekulasi asosida β-ionon halqasi yotib, unga ikki molekula diyen karbonvodorod izopren qoldig'i va birlamchi spirt gruppasiga ega bo'lgan yon zanjir birikkandir.



Karotin



Vitamin A (Retinol)

1-tajriba. A vitaminining temir xlorid tuzi bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Nesterova asbobi.

Reaktivlar. 1. O'simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasi. 2. Baliq yog'ining xloroformdagi 10 % li eritmasi. 3. Temir xloridning 1 % li eritmasi. 4. Konsentrlangan sulfat kislotasi. 5. Uch xlorli surma tuzining xloroformdagi eritmasi. 6. Sirka aldegid.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, biriga 1-2 ml baliq yog'ining xloroformdagi 10% li eritmasidan va ikkinchisiga 1-2 ml o'simlik moyining xloroformdagi 10% li eritmasidan quyiladi. Ikkala probirkaga ham bir necha tomchidan temir xlorid tuzining 1 % li eritmasidan tomiziladi. Probirkalardagi aralashmaning rangining o'zgarishi kuzatiladi. Tarkibida A vitamini bo'lgani ochiq yashil rangga bo'yaladi.

2-tajriba. A vitaminining sulfat kislotasi bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari va reaktivlar yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, birinчисiga 2 ml baliq yog'ining xloroformdagi 10% li eritmasi, ikkinчисiga o'simlik moyining 10% li xloroformdagi eritmasidan 2 ml quyiladi. Keyin ikkala probirkaga ham 1,5-2 ml dan konsentrlangan sulfat kislotasidan solinadi. Tarkibida A vitamini bo'lgan probirkadagi aralashma oldin ko'k keyin binafsha va oxiri qizil-qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

3-tajriba. A vitaminining surma (Sb) xlorid bilan reaksiyasi.

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan. **Ishning bajarilishi.** Probirkaga bir necha ml baliq moyining xloroformdagi 10 % li eritmasidan quyilib, ustiga

10 tomchi sirka aldegidining va 10 ml xlorli surmaning xloroformdagi eratmasidan quyiladi.

Agarda aralashmada A vitamini bo'lsa, ko'k rangga bo'yalib keyin rangsizlana boshlaydi. Agarda aralashmada karotin va boshqa pigmentlar bo'lsa, u ko'k-yashil rangga bo'yaladi.

2-ish. D vitamininga xos bo'lgan sifat reaksiyalari.

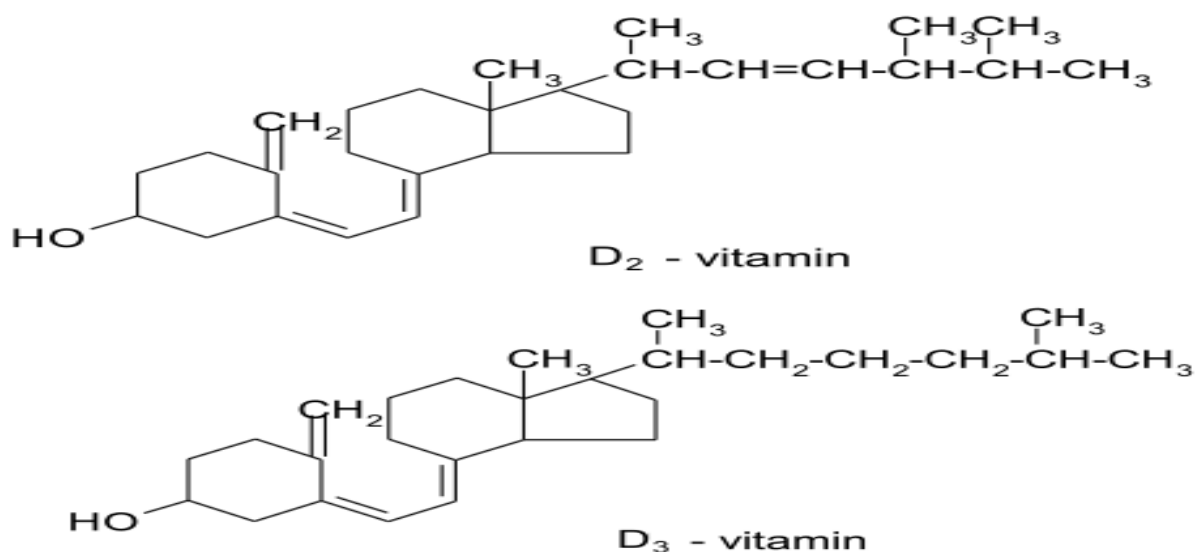
D guruh vitaminlari antiraxitik vitaminlardir. Odam va hayvon organizmida D vitaminining yetishmasligi raxit kasalligining kelib chiqishiga olib keladi.

Hayvon organizmida D, D₁, D₂ va D₃ vitamini uchrab, ulardan eng ahamiyatlilari D₂ va D₃ vitaminidir. Ular bir-birlaridan tarkiblariga kiruvchi uglevodorod zanjirlarining tuzilishi bilan farq qiladi.

Keyingi yillarda D vitaminlarning organizmdagi biokimyoviy roli juda mukammal o'rganilmoqda. D₃ vitamini o'z-o'zicha biologik aktiv modda emasdir. Lekin u biologik aktiv birikma sifatida tan olinadigan, gormonal aktivlikka ega bo'lgan (jigar va buyrakda sintezlanadigan) 1,25-digidroksixolekalsiferol deb ataluvchi kimyoviy birikmani sintezlanishida ishtirok etishligi aniqlangan. Buning uchun D vitaminlar ikki bosqichda, ya'ni avvalo jigarda, keyin buyrakda gid-roksillanadi va hosil bo'lgan 1,25 digidroksixolekalsiferol suyak to'qimalariga kalsiy va fosforlarning o'zlashtirilishini ta'minlaydi.

Amerikalik olim L. Leninjer fikriga ko'ra, quyosh nuri kam bo'ladigan mamlakatlarda katta yoshdagi odamlar sutkada 10 mk D vitaminlaridan iste'mol qilsa, yetarli deb hisoblanadi. Lekin ortiqcha, taxminan 1,5 mg qabul qilinsa, u zararli ta'sir etadi.

Yuqoridagi ma'lumotlar asosida aytish mumkinki, D vitaminlarning asosiy tabiiy manbai ularning provitaminlari bo'lgan sterinlar hisoblanadi. D₂ vitaminining provitami ergosterin achitqilarda, makkajo'xorining so'talagan paytida ko'p bo'ladi, boshqa o'simliklarda esa juda kam bo'ladi. Lekin bevosita D vitaminlarining tabiiy manbalari qatoriga baliq moyi, baliq uni, tuxum sarig'i, sut kiradi.



1-tajriba. D-vitaminning surma (III) xlorid bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Pipetkalar.

Reaktivlar. 1. Aniqlanayotgan yog‘ning xloroformdagi 10% li eritmasi 2. D vitaminining xloroformdagi eritmasi. 3. Surma (III) xloridning xloroformdagi to‘yingan eritmasi. 4. Sirka angidrid. 5. Anilinning xlorid kislotadagi birikmasi (bu birikmaning 15 qism anilin va 1 qism konsentrlangan xlorid kistota qo‘shib tayyorlanadi).

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml aniqlanayotgan yog‘ning xloroformdagi 10% li eritmasidan solinib ustiga 10 tomchi sirka angidridi va 10 ml surma (III) xloridning xloroformdagi to‘yingan eritmasidan quyiladi. Agarda aralashmada D vitamini bo‘lsa, aralashma sariq rangga bo‘yaladi.

2-tajriba. D vitaminining brom bilan reaksiyasi

Kerakli asbob va reaktivlar yuqoridagi tajribada berilgan.

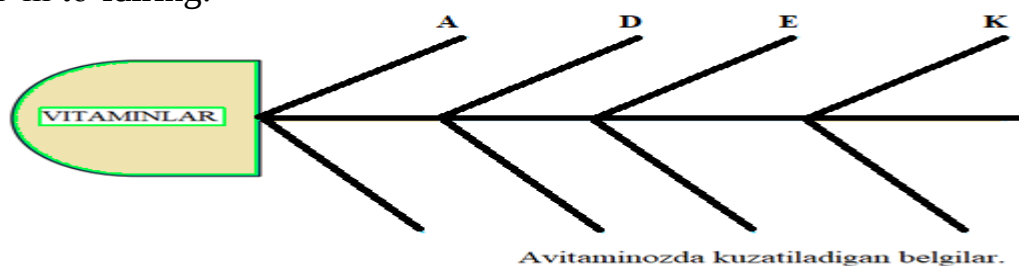
Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml aniqlanayotgan yog‘ning xloroformdagi eritmasidan va bromning xloroformdagi eritmasidan quyiladi. Agarda probirkadagi aralashmada D vitamini bo‘lsa, aralashma sariq-pushti rangga bo‘yaladi.

3-tajriba. D vitaminining anilin bilan reaksiyasi

Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1-2 ml aniqlanayotgan yog‘ning xloroformdagi 10% li eritmasidan quyilib, ustiga teng miqdorda anilinning xlorid kislotali eritmasidan solinadi. Yaxshilab aralashtiriladi va doimo chayqatib turilib qaynaguncha qizdiriladi. Yana bir daqiqa qaynatiladi. Agarda aralashmada D vitamini bo‘lsa sariq rangli emulsiya oldin yashil so‘ngra esa qizil rangga bo‘yaladi. 1-2 daqiqadan keyin probirkadagi emulsiya ikki qavatga ajraladi. Aralashmaning ostki qismi, ochroq bo‘lsada A vitamini bo‘lganligi sababli ochiq qizil rangga bo‘yaladi, biroz turgandan keyin rang o‘zgarib qoraya boshlaydi.

Organizm avitaminozida kuzatiladigan belgilardan foydalanib quyidagi “baliq skeleti”ni to‘ldiring.



Takrorlash uchun savollar,

1. Vitaminlar nima? Avitaminoz gipo- va gipervitamminozni ta'riflang.
2. "Vitamin" –iborasi qachon va kim tomondan berilgan?
3. Vitaminlarni klassifikatsiyasi haqida gapirib bering.
4. Provitaminlar nima? Misollar bilan ifodalang.
5. A-vitamini. A ning hayvon organizmida qanday belgiari bor? Rodopsin haqida fikr yuriting.
6. Avitaminoz D ning organizmdagi asosiy belgilari nimadan iborat?

7. D₂ ta D₃ vitaminlari haqida gapirib bering.
8. Yog'da eriydigan vitaminlarning kimyoviy tuzilishini yozing.

2-Mavzu: Ayrim suvda eruvchi vitaminlarga xos reaksiyalar. C- vitaminiga sifatli reaksiya.

mavzusidagi laboratoriya ishining 2 soat

Darsning maqsadi: 1. Vitaminlar, ularning vazifalari, qo'llanilishi, ahamiyati to'g'risida umumiy bilim berish.

2. Vitaminlar va ularni biologik, fiziologik funktsiyalarni bajarishda zarur moddalar ekanligi.

3. Vitaminlarning tasnifi, yog'da va suvda eruvchan vitaminlar.

4. Avitaminoz, gipo-, gipervitaminoz xolatlarini rivojlanish mexanizmini tushuntirib berish.

5. Vitaminlar ta'minlanishni buzilishi bilan bogliq va vujudga kelgan kasalliklarni rivojlanish mexanizmini tushuntirib berish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1. Reaktivlar: 1. Qizil qon tuzining 45% li eritmasi. 2. Temir xlorid tuzining 1% li eritmasi. 3. Tarkibida C vitamini bo'lgan biror xil eritma. 4. Xlorid kislotasining 10%li eritmasi. 5. Vodorod peroksidning 3%li eritmasi. 6. 2,6- dixlorfenolendofenolning natriyli tuzini 0,001 n eritmasi.

2. Jixozlar:: Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.

2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.

3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.

4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

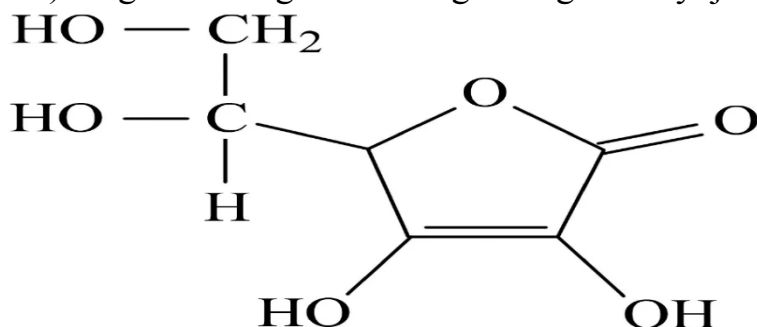
Darsning maqsadi: Ayrim suvda eruvchi vitaminlar, C-vitaminiga sifatli reaksiyalarni o'tkazish ko'nikmalarini egallash va ularni o'tkazish orqali vitaminlarning biologik ahamiyatiga oid bilimlarni mustahkamlash.

1-ish. C-vitaminiga xos sifat reaksiyalari.

C vitamini kimyoviy qurilishi jihatidan L-askorbat kislota deb ataladi. U suvda juda oson eriydigan, oq kristal birikmadir. C vitaminining fiziologik ahamiyati, uning organizmda oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida aktiv qatnashishidan iborat. C vitamini organizmda yetishmaganda singa kasalligi yuzaga keladi. Singada umumiy darmonsizlik, yurakning tez-tez urib turishi, hansirash, qon tomirlari devorlarining shikastlanishi, milklarning qonashi, suyaklarning kuchsizlanib sinishi, tish suyaklarining yemirilishi va tishlarning qimirlab tushib ketishi kuzatiladi.

C vitaminining asosiy manbalari o'simliklardir. Qalampir, xren, qora smorodina, maymunjon, qulupnay, apelsin, limon, mandarin, karam, na'matak, qarag'ay, qora qarag'ay kabilar askorbat kislotaga boydir.

Odamlarning C vitaminiga bo'lgan ehtiyoji sutkasiga o'rtacha 50-100 mg ga to'g'ri keladi. Homiladorlik, emiziklik davrda (laktatsiyada), shuningdek yuqumli kasalliklarda (xususan silda) oraganizmning C vitamininga bo'lgan ehtiyoji ortadi.



**Askorbin kislota
(vitamin C)**

Askorbat kislotasiga xos oksidlanish va qaytarilish reaksiyalaridan uning sifat reaksiyalarini va miqdorini aniqlashda foydalaniladi.

Kimyoviy tabiati jihatidan askorbat kislota geksozalarga yaqin, lekin to'yinmagan birikmadir. Boshqa kislotalardan molekulasida karboksil funksional gruppasining yo'qligi bilan farq qiladi.

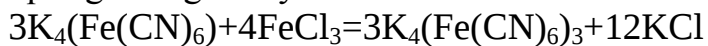
1-tajriba. C vitaminining qizil qon tuzi va temir xlorid tuzi bilan reaksiyasi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar.

Reaktivlar. 1. Qizil qon tuzining 45% li eritmasi. 2. Temir xlorid tuzining 1% li eritmasi. 3. Tarkibida C vitamini bo'lgan biror xil eritma. 4. Xlorid kislotasining 10%li eritmasi. 5. Vodorod peroksidning 3%li eritmasi. 6. 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzini 0,001 n eritmasi.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, birinchisiga 2-3 ml tarkibida C vitamini bo'lgan eritma (pomidor, limon, karam suvi va h.k.) solinadi. Ikkinchi probirkaga deyarli shuncha miqdorda distillangan suv quyiladi. Ikkala probirkaga bir necha tomchidan qizil qon tuzining 45% li eritmasidan va bir necha tomchidan temir xlorid tuzi eritmasidan tomiziladi.

Agarda aralashmada C vitamini bo'lsa, aralashma oldin ko'k rangga bo'yalib, keyin berlin lazurining: qoramtir-ko'k rangli cho'kmasi hosil bo'ladi. Ikkinchi probirkadagi eritma qo'ngir ranga bo'yaladi.



2-tajriba. C vitaminining 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzi bilan reaksiyasi.

Bu reaksiya askorbat kislota bilan 2,6-dixlorfenolindofenol rangli birikma o'rtasidagi oksidlanish va qaytarilish reaksiyasiga asoslangan.

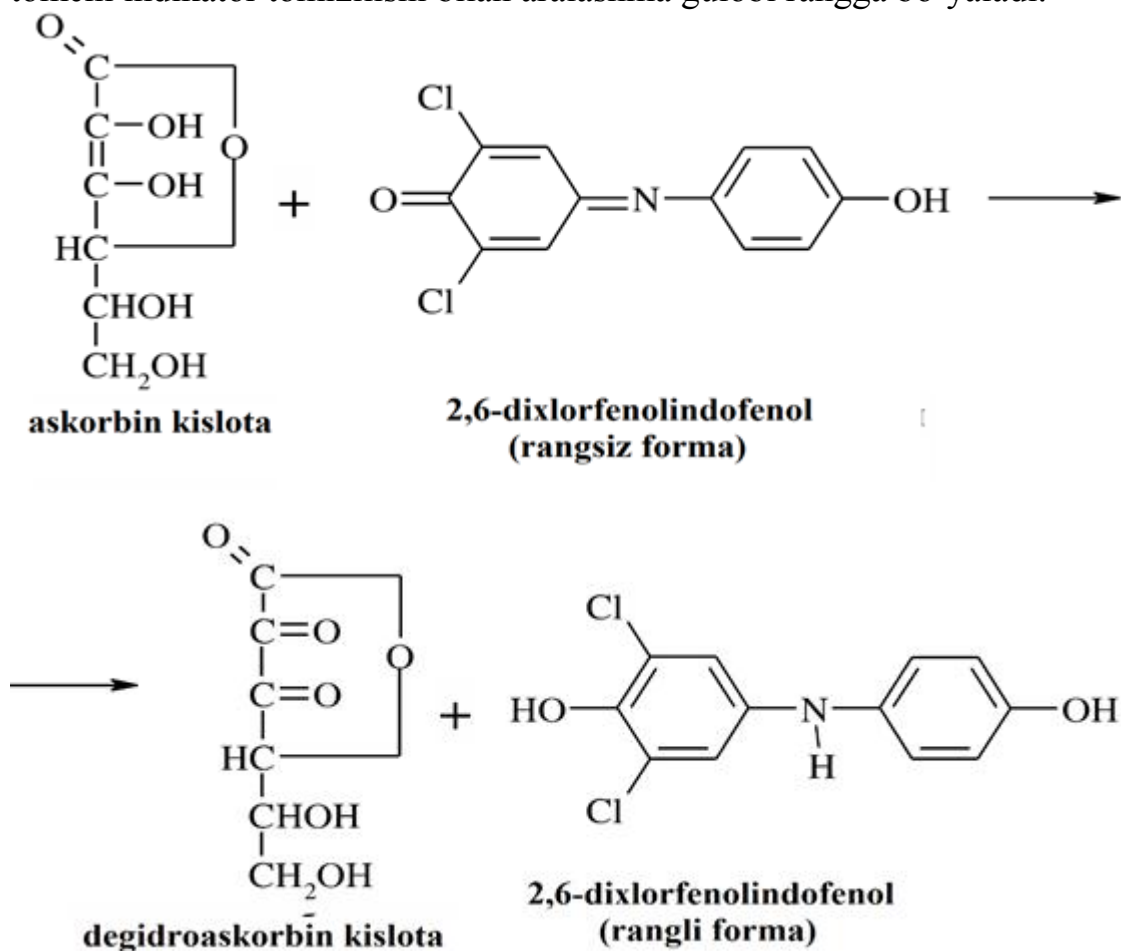
Kerakli asbob va reaktivlar: yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Ikkita probirka olib, aniqlanishi kerak bo'lgan (C vitamini tutuvchi) eritmadan 2 ml dan quyiladi. Probirkalarning biriga aralashmadagi C vitaminni parchalash uchun unga bir necha tomchi vodorod peroksid tomizilib qaynatiladi. Keyin

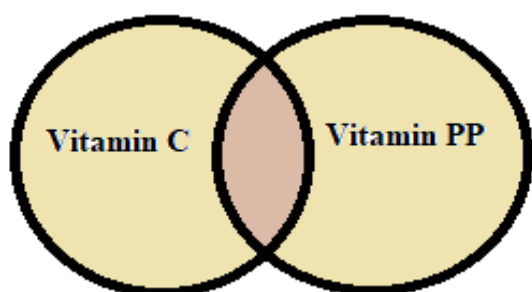
ikkala probirkadagi aralashmalar ustiga 2 tomchidan xlorid kislotasining 10% li eritmasidan va 1 tomchidan 2,6-dixlorfenolindofenolning natriyli tuzidan tomiziladi.

C vitamini bo'lgan probirkada aralashma rangsizlanadi. Probirkadagi aralashmaga yana biron indikatoridan tomizilsa, aralashma pushti rangga bo'yaladi, chunki aralashmada hamma askorbat kislota oksidlangan indikator boshqa qaytarilmaydi.

C vitaminni parchalangan probirkadagi eritma esa rangsizlanmaydi, hattoki bir ikki tomchi indikator tomizilishi bilan aralashma gulobi rangga bo'yaladi.



Vitaminlarning tarkibi, tuzilishi va kimyoviy xossalaridagi farq va o'xshashliklarga asosanib quyidagi Venn diagrammasini to'ldiring.



Takrorlash uchun savollar.

1. Suvda eriydigan vitaminlarga qaysi vitaminlar kiradi?
2. Avitamninozlar nima. Misollar keltiring.

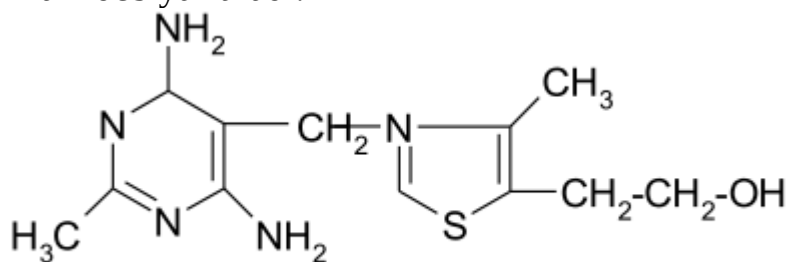
3. C vitaminining kimyoviy tuzilishi formulasini yozing va uning organizmdagi biokimyoviy funksiyasini tushuntiring.
4. C vitaminiga xos bo'lgan biokimyoviy reaksiyalarni aytib bering.
5. Koferment vazifasini bajaruvchi suvda eruvchi vitaminlar haqida gapirib bering.
6. Vitaminlarning tabiiy manbalari.

Vitaminsimon moddalar, ularning tuzilishi va fiziologik ahamiyati.

3-Mavzu: B guruh vitaminlariga xos sifat reaksiyalar.

Darsning maqsadi: B guruh vitaminlariga sifatli reaksiyalarni o'tkazish ko'nikmalarini egallash va ularni o'tkazish orqali B vitaminlarning biologik ahamiyatiga oid bilimlarni mustahkamlash.

B₁ vitamini (tiamin, antinevrit vitamin) ning tiamin deb atalishiga sabab uning tarkibida oltingugurt (grekchada-tio) va aminogruppa (-NH₂) borligidadir. Organizmda bu vitaminning yetishmasligidan beri-beri yoki polinevrit, ya'ni nervlarning yallig'lanishi bilan bog'liq bo'lgan kasallik paydo bo'ladi. Shuning uchun ham bu vitamin antinevrit vitamini ham deb yuritiladi.



T i a m i n

Riboflavinni B₂ vitamini ham deb yuritiladi. Organizmda o'sish va rivojlanishga ta'sir etadigan biologik aktiv modda. B₂ vitamini hayvon organizmda jun to'kilishiga va ko'z kasalligiga olib keladi. Ko'z olmasi yallig'lanib, toladigan bo'lib qoladi. Shox pardada o'zgarishlar bo'la boshlaydi. Riboflavin tabiiy pigment bo'lib, sarg'ish yashil flyuoreyesensiyaga ega. Suvda yaxshi eriydi. Uning siklik strukturasi biologik aktiv xususiyatini hosil qiluvchi qo'sh bog'lar mavjud. Shu qo'sh bog'lar bor joyiga vodorod birlashtirib olib, osongina leykobirikmaga aylanadi.

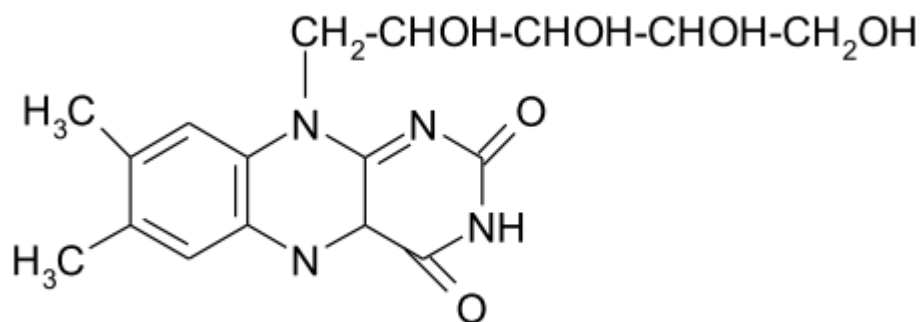
Shu leykobirikma tegishli sharoitlarda vodorodini berib yana rangli birikmaga aylanadi. Shu xususiyati uning oksidlanish-qaytarilish jarayolarida ishtirok etishga mumkin ekanligidan dalolat beradi.

Quyidagi reaksiya riboflavinning qaytarilib leykoflavin holatiga o'tishi va qaytadan vodorodini havo kislorodiga berib o'z holatiga, ya'ni rangiga o'tishiga asoslangandir.

B₂ vitaminining elementar tarkibi $C_{17}H_{16}O_2N_4(OH)_4$ dan iborat.

B₂ vitaminining yetishmasligiga ayniqsa yosh mollar tez beriluvchan bo'ladi. Bunday holatda ular o'sishdan qolib, organizmda har xil biologik oksidlanish jarayonlari va qon regeneratsiyasi buziladi hamda og'ir ichak kasalliklari paydo bo'lib, ich ketish holatlari ro'y beradi. Chunki yosh mollarda B₂ vitaminini sintezlaydigan ichak mikroflorasi yo'q. Ular B₂ vitamini asosan sut bilan oladi.

Katta yoshdagi hayvon organizmlarida esa bu vitamin yetarli miqdorda ichak mikroflorasi tomonidan sintezlanib turadi, shuning uchun ham ularda B₂ avitaminozi deyarli uchramaydi.



Riboflavin

1-tajriba. B₁ vitaminiga xos rangli reaksiyasi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Gaz gorelkasi.

Reaktivlar. 1. Tiaminning 5 % li eritmasi. 2. Tiamin kukuni. 3. Sulfat kislotaning 1 % li eritmasi. 4. Natriy nitritning 5 % li eritmasi. 5. Natriy bikarbonatning 10 % li eritmasi. 6. Riboflavinning 0,025 % li eritmasi. 7. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 8. Ruxning bo‘lakchalari. 9. Piridoksin (B₆). 10. Temir (III)-xloridning 5 % li eritmasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1 % li sulfat kislotasi eritmasidan 5 tomchi va 5 % li natriy nitrit eritmasidan 5 tomchi tomizib, ozgina tiamin kukunidan qo‘shiladi. Shundan keyin probirka devori bo‘ylab 10 % li natriy bikarbonat eritmasidan 6 tomchi tomiziladi. Ikki qavat suyuqlik chegarasida to‘q sariq halqa hosil bo‘ladi.

2-tajriba.

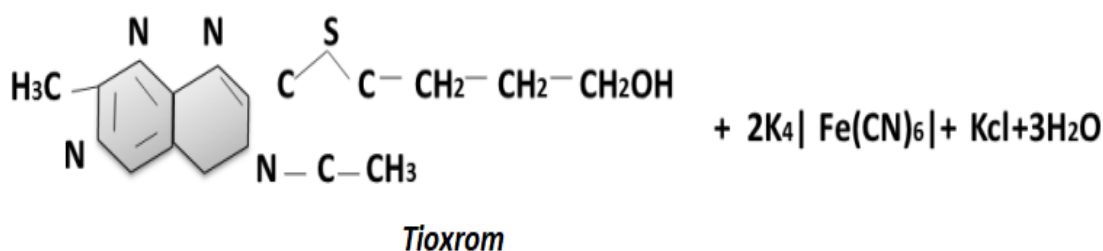
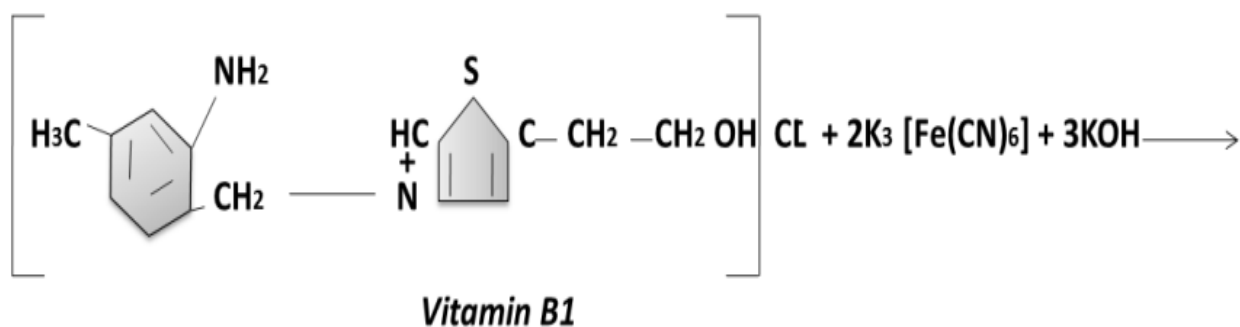
Kerakli asboblari: probirka, chinni hovoncha, filtr qog‘oz, pipetka, kolba

Reaktivlar: Tiamin, sulfonil kislotaning 1% li eritmasi, natriy nitratning 5 % li eritmasi, natriy bikarbonatning 10 % li eritmasi, o‘yuvchi kaliyning 10% eritmasi, kaliy ferrisianidning 5 % eritmasi.

B1 vitaminni uchun diazoreaksiya. Tiamin (Vitamin B1) ishqoriy muhitda diazoreaktiv bilan pushti rangli kompleks hosil qiladi. Sulfonil kislotaning 1 % li eritmasidan 0,5 % ml va natriy nitratning 5 % li eritmasidan 0,5 ml olib aralashtiring (diazoreaktiv). Shisha tayoqchani uchida tiamin kukunidan olib diazoreaktivga qo‘shing va 1 ml ni probirka devori bo‘ylab quyding. Suyuqliklar chegarasida pushti rangli halqa hosil bo‘ladi.

B1 vitaminni tioxromgacha oksidlash. B1 vitamin kaliy ferrisianid ta‘sirida sariq rangli pigment - tioxromgacha oksidlanadi.

Ishning borishi: Tiaminning 1% li eritmasidan 1ml olib, unga o‘yuvchi kaliyning 10% eritmasidan 2-3 ml qo‘shing. Aralashmaga kaliy ferrisianidning 5% eritmasidan 1 ml quyib qizdiring. Sariq rang paydo bo‘ladi.



3-tajriba. Riboflavinning qaytarilish reaksiyasi.

Kerakli asbob va reaktivlar yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 10 tomchi riboflavinning 0,025% li eritmasidan solinib ustiga 5 tomchi konsentrlangan xlorid kislotasidan tomiziladi. Aralashma ustiga ruxning mayda bo'lakchasi tashlanadi. Bu vaqtda reaksiya ketib pufakchalar holatida vodorod ajralib chiqib boshlaydi, aralashma oldin asta sekinlik bilan pushti rangga bo'yalib, keyin esa rangsizlana boshlaydi. Probirkadagi aralashmani ikkinchi probirkaga quyib, qolgan ruxni ajratib olib probirkadagi aralashma chayqatilsa eritma qaytadan sarg'ish rangga o'ta boshlaydi.

B₆ vitamin (PIRIDOKSIN, ANTIDERMATIT VITAMIN)

Vitamin faolligiga ega bo'lgan piridoksinning ikkita unumi piridoksal va piridoksamin ma'lum bo'lib, 1938 yilda jigar hamda achitqilardan ajratib olingan. Kimyoviy tarkibi jihatidan B₆ vitamin piridinning unumi bo'lib, piridoksin deb nomlanadi. B₆ vitamini yetishmovchiligi — dermatit keltirib chiqaradi. Kasallik pellagra yallig'lanishiga o'xshasa ham, nikotin kislotasi bilan davolanmaydi. Ovqatga jigar, achitqi, sholi kepagi qo'shilsa, tezda tuzalib ketadi.

Metabolizmi: - ingichka ichakdan oddiy diffuziya yo'li bilan so'riladi.

Ma'lum qismi koferment ko'rinishida mitoxondriyada fosforlanishga uchraydi.

Hujayralarda PALF – piridoksalfosfat, PAMF –piridoksaminfosfat kofermenti

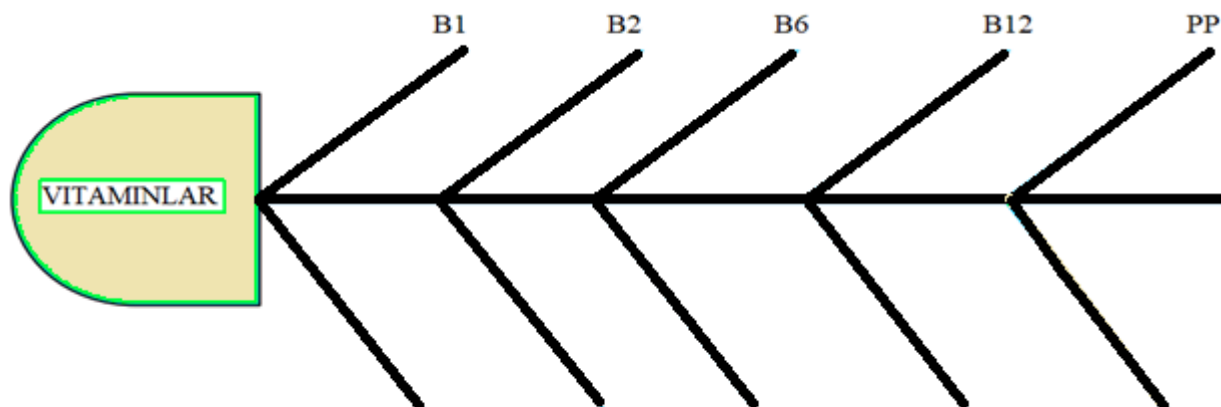
Yetishmovchiligi: - bolalar markaziy nerv sistemasida (MNS) qo'zg'alish bilan birga gamma amino moy kislotasi (GAMK) yetishmovchiligiga sabab bo'lib, changak (tomir tortishi)ni keltirib chiqaradi. Katta odamlarda – uzoq vaqt tuberkulezga qarshi preparatlar qo'llaganda piridoksin yetishmovchiligi kuzatilib, nerv sistemasi qo'zgaluvchanligi ortadi.sifatida modda almashinuvida qatnashadi.

3-tajriba. Piridoksinning ferrixlorid bilan rangli reaksiyasi.

Kerakli asbob va reaktivlar yuqoridagi tajribada berilgan.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 5 tomchi piridoksin eritmasi solib, ustiga FeCl_3 ning 5 % li eritmasidan 1 tomchi tomiziladi. Aralashma yaxshilab aralashtirilgandan so‘ng qizil rangga bo‘yaladi.

Organizm avitaminozida kuzatiladigan belgilardan foydalanib quyidagi “baliq skeleti”ni to‘ldiring.



Avitaminozda kuzatiladigan belgilar.

Takrorlash uchun savollar.

1. Vitamin B₁, B₂, B₆, PP va biotinlarning tuzilish formulalarini yozing.
2. B₁, B₂ va PP vitaminlari qaysi fermentlarning tarkiblariga kiradi?
3. B₁, B₂, B₆ va PP vitaminlarining biokimyoviy funksiyalarini tushuntiring.
4. Avitaminozlar nima. Misollar keltiring.

4-Mavzu: Fermentlarning xossalari, fermentlar faoliyatiga harorat, muhit pH ning ta'siri.

mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: 1.Fermentlar tuzilishi: oddiy va murakkab fermentlar xakida tushunchaga ega bo'lish.

2.Fermentlar ta'sir mexanizmi ,aktiv markaz, ferment-substrat kompleksi, komplementarlik gushunchalarini izoxlash.

3.Fermentlar sinflanishini urganish.

4.Amilaza aktivligiga temperatura ta'sirini amalda bajarish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1.Reaktivlar: 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 3. 0,3% li iatriy xlor eritmasida tayyorlangan, kraxmalning 1% li eritmasi.

2.Jixozlar:: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Muz solingan stakan. 3. Suv xammomi va stakan. 4. Termometr.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1.Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.

2. Darslik bilan ishlash ko`nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko`nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

FERMENTLAR

Fermentlar tirik organizmlarning barcha hujayralari va to'qimalari tarkibiga kiradigan, biologik katalizator vazifasini bajaradigan spesifik oqsillardir.

Organizm hayotchanligining asosini tashkil etadigan, barcha modda almashinuv jarayonlari fermentlar ishtirokida o'tadi.

Ovqatning hazm bo'lishigina emas, balki oziqa moddalarning hujayralarda o'zgarishi, moddalardan energiyaning hosil bo'lishi, to'qimalarning kislorod qabul qilishi, CO₂ hosil bo'lishi hamda to'qima va hujayralardagi boshqa barcha jarayonlar ham fermentlar ishtirokida yuzaga keladi.

Faqat fermentlar tufayligina hujayralarda juda murakkab kimyoviy jarayonlar qisqa muddat ichida va past atigi 37° yaqin tana haroratida amalga oshiriladi. Bu jarayonning biologik ahamiyati juda kattadir.

Shuning uchun, fermentlarning xossalari, ularning ta'sir etish sharoitlarini, har xil to'qima va organlardagi fermentlarning miqdorini aniqlash hamda o'rganish, organizm hayotchanligidagi juda murakkab jarayonlarni to'g'ri tushunishda katta ahamiyatga ega. Fermentlarning ta'sir etish xususiyatini o'rganish uchun, ularni tirik to'qimalardan ajratib olish yo'llarini o'rganish lozimdir. Fermentni eritmaga o'tkazish uchun ko'pincha hujayra qobig'ini buzish, maydalash usullaridan ham keng foydalaniladi.

Hayvon yoki o'simlik organizmining har qanday to'qimasi fermentlar olish uchun material o'rnini bosa oladi. Biroq, turli to'qimalardagi fermentlar miqdori bir xilda emas. Shuning uchun ko'pincha fermentlarga boy va ularni oson ajratish mumkin bo'lgan manbalardan foydalaniladi.

Barcha fermentlar katalizlaydigan reaksiya turiga ko'ra 6 sinfga bo'linadi. Ular o'z navbatida yana sinfchalarga bo'linadi.

1. *Oksidoredktazalar*. Oksidlanish-qaytarilish jarayonini tezlatadi. Ular donordan akseptorga elektron o'tkazish reaksiyasini katalizlaydi.

2. *Transferazalar*. Bir substratdan ikkinchisiga muayyan funksional guruhlarni: amin, atsetil, metil, atsil va hokazo o'tkazish reaksiyasini tezlatadi.

3. *Gidrolazalar*. Muayyan kimyoviy bog'larni suv ishtirokida parchalaydi. Me'da-ichakdagi hazm jarayonida qatnashadi.

4. *Liazalar*. Suvsiz sharoitda organik birikmalardagi C - C bog'larining parchalanish reaksiyalari tezligini oshiradi.

5. *Izomerazalar*. Izomerlanish reaksiyalarni katalizlaydi. Aldozalarni ketozalarga, «sis» konfiguratsiyani «trans» shaklga o'tishi va aksincha reaksiyalarda ishtirok etadi.

6. *Ligazalar*. ATF energiyasi hisobiga amalga oshiriladigan sintezlanish reaksiyalari tezligini oshiradi.

Darsning maqsadi: Fermentlarning xossalari va ularning faolligiga harorat, muhit pH ning ta'sirlariga oid bilim, malaka va ko'nikmalarni shakllantirish va mustahkamlash.

1-ish. Fermentlarning aktivligiga haroratning ta'siri.

Umuman kimyoviy reaksiyalarda haroratning ko'tarilishi, reaksiyaning tezlashishiga olib keladi. Lekin fermentlarda maxsus oqsil moddalar bo'lganligi sababli yuqori haroratga chidamsiz bo'lib denaturatsiyalanishi mumkin. Shuning uchun, fermentlar ishtirokida bo'ladigan reaksiyalarda haroratning ko'tarilishida avval kimyoviy reaksiya tezligi oshadi keyin esa tezda pasayadi. Ko'pchilik fermentlar 36~40°C da maksimal aktiv bo'lib, ularning aktivligi 50⁰ C ga qadar ortib boradi va 80-100⁰ C da aktivligini yo'qotadi, ya'ni denaturasiyaga uchraydi.

Fermentlarning haroratga nisbatan juda sezgirliigi anorganik katalizatorlardan farq qiladigan asosiy xususiyatidir. 0°C da fermentlarning aktivligi minimal bo'ladi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Muz solingan stakan. 3. Suv hammomi. 4. Stakan. 5. Termometr.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 3. 0,3 % li natriy xlor eritmasida tayyorlangan kraxmalning 1 % li eritmasi.

Suyultirilgan so'lak eritmasini tayyorlash quyidagicha: og'iz oldin distillangan suv bilan chayiladi, keyin og'ziga 20-25 ml distillangan suv olib bir necha daqiqa davomida saqlanadi va uni filtrlab, tozalab olinadi.

Ishning bajarilishi. To'rtta probirka olib har biriga 5 ml dan kraxmal eritmasidan quyiladi va 1,2 va 3-probirkalarga 7-3 ml dan suyultirilgan so'lak eritmasidan solinadi. To'rtinchi probirkaga 2-3 ml oldindan qaynatilgan so'lak eritmasidan qo'shiladi. Probirkadagi aralashma yaxshilab chayqatilib, birinchi probirkani muzli stakanga, ikkinchisini uy haroratida, uchinchi va to'rtinchi probirkalarni 36-40°C li suv hammomiga joylashtiriladi.

10 daqiqadan keyin suv hammomidagi probirkalar sovutilib, hamma probirkalarga yod eritmasidan 1-2 tomchidan tomiziladi.

Bu vaqtda birinchi probirkadagi aralashma ko'k rangga, ikkinchisidagi binafsha yoki qizg'ish-qo'ng'ir, uchinchisidagi sariq va to'rtinchi probirkadagi aralashma esa ko'k rangga bo'yaladi. Agarda birinchi probirkadagi aralashmani 36~40°C li suv hammomida 10 daqiqa saqlansa, kraxmalning gidrolizlanish natijasida aralashmaning rangi o'zgaradi. By jarayon, past haroratning ferment aktivligiga ta'sirini ko'rsatadi.

1-jadval

Probirkalar	1	2	3	4
Harorat, °C				
Kraxmalning yod bilan hosil				

Olingan natijalarni rasmiylashtirish. Olingan natijalar jadvalga yoziladi, turli sharoitda o'tkazilgan tajriba probirkalardagi rang solishtiriladi.

2-ish. Fermentlarning o'ziga xosligi.

Fermentlar o'ziga xos ta'sirga ega. Har bir ferment ma'lum bir substratga (moddaga) yoki ma'lum biokimyoviy bog'ga ta'sir ko'rsatadi. Fermentlar ta'sirining o'ziga xosligi ko'pincha shu bilan ham ifodalanadiki, moddalarning bir nechta izomerlaridan bittasigina ta'sir etish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Suv hammomi. 3. Termometr. 4. Pipetkalar.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so‘lak. 2. Saxarozaning eritmasi. 3. Saxarozaning 2% li eritmasi. 4. Feling reaktivi. 5. 0,3% li natriy xlor eritmasida tayyorlangan kraxmalning 1% li eritmasi. 6. Lyugol eritmasi (tayyorlash/ 20 g KI ni va 10 g kristall yodni 100 ml distillangan suvda eritiladi, ishlatishdan oldin suv bilan 5 marta suyultiriladi, 1:5 nisbat).

Ishning bajarilishi. To‘rtta probirka olib, 1- va 3-probirkalarga 4-5 ml kraxmal eritmasidan quyiladi. 2- va 4- probirkalarga esa 4-5 ml saxarozaning 2 % eritmasidan quyiladi. Keyin 1- va 2- probirkalarga 2 ml dan suyultirilgan so‘lak eritmasidan, 3- va 4-probirkalarga esa saxarozaning eritmasidan 2 ml dan quyiladi.

Probirkadagi aralashmalar yaxshi chayqatilib 38°C li suv hammomiga joylashtiriladi. 20 daqiqadan keyin har bir probirkadagi aralashma ikki probirkaga bo‘linadi va ulardan biri bilan feling reaksiyasi, ikkinchisiga esa lyugol ta’sir ettiriladi.

To‘plangan ma’lumotlar quyidagi jadvalga belgilanadi:

2-jadval

Probirka nomeri	Substrat	Ferment	Feling reaksiyasi	Lyugol bilan reaksiya
1				
2				
3				
4				

3-ish. Amilaza miqdorining kraxmal parchalanishi tezligiga ta’siri.

Tekshiriluvchi material: 1:10 suyultirilgan so‘lak amilazasi.

Reaktivlar: kraxmalning 1 % li eritmasi, kaliy yodda tayyorlangan yodning 1 % li eritmasi, distillangan suv, natriy xloridning 0,85 % li eritmasi.

Kerakli anjomlar: shtativ va probirkalar, pipetkalar, termostat yoki suv hammomi.

3-jadval

Tajriba probirkalar	Natriy xlorid eritmasi, ml	Kraxmal eritmasi, ml	Distillangan suv, ml	Amilaza, ml
1	0,5	1,0	0,9	0,1
2	0,5	1,0	0,7	0,3
3	0,5	1,0	0,5	0,5
4	0,5	1,0	0,3	0,7

Bajariladigan ish tartibi. Ish tartibi jadvalga muvofiq bajariladi.

Probirkadagi eritmalar aralashtiriladi va 38°C li termostat yoki suv hammomida 15 daqiqa ushlanadi. Birozdan so‘ng kraxmalning turli ferment miqdori ta’sirida parchalanish darajasi kraxmalning yod bilan bergan rangli reaksiyasi yordamida aniqlanadi.

Olingan natijalarni rasmiylashtirish. Natijalar jadvalga yoziladi. Fermentning qanday miqdori kraxmalni parchalashi aniqlanadi va tegishli xulosa chiqariladi.

4-ish. Fermentlarning aktivligiga muhit pH ning ta'siri.

Fermentlarga xos bo'lgan xususiyatlaridan biri muhit pH o'zgarishining sezuvchanligidir, ya'ni har bir ferment muhit pH ning ma'lum qiymatida maksimal aktivlikka ega bo'ladi. Odatda, bu qiymat pH optimumi deb ataladi. Fermentlarning aktivligiga pH ning ta'sirini o'rganish uchun bir qator pH qiymati har xil bo'lgan eritmalar tayyorlanadi. Bu eritmalarda ferment aktivligi aniqlanadi.

Kerakli asboblari: Probirka, pipetka, spirt lampasi, shtativ.

Reaktivlar: Na_2HPO_4 ning 0,2 M eritmasi, sitrat kislotaning 0,1 M eritmasi, kraxmalning 0,5 % li eritmasi, ferment shirasi.

Ishning borishi. 10 ta probirka olib, har biriga jadvalda ko'rsatilganidek 2,5 ml dan bufer eritma solinadi. Bufer eritma - Na_2HPO_4 va sitrat (limon) kislota yordamida tayyorlanadi. Keyin har bir probirkaga 1,5 ml dan kraxmalning 0,5% li eritmasi va 1,9 ml dan ferment shirasi qo'shiladi. Probirkalardagi suyuqlik yaxshilab aralashtirilib, 15 daqiqa 37°C da inkubatsiyaga qo'yiladi.

4-jadval

Probirkalar raqami	Bufer eritma, ml hisobida		Bufer eritma pH
	Na_2HPO_4 0,2 M eritma	Sitrat kislota 0,1 M eritma	
1	0,27	2,23	2,6
2	1,10	1,40	4,4
3	1,29	1,21	5,0
4	1,39	1,11	5,4
5	1,51	0,99	5,8
6	1,65	0,85	6,2
7	1,82	0,68	6,6
8	2,06	0,44	7,0
9	2,27	0,23	7,4
10	2,43	0,07	8,0

Ko'rsatilgan vaqt tamom bo'lgach, barcha probirkalarga 3-4 tomchidan yodning 1% li eritmasidan qo'shiladi va qaysi probirkada kraxmal yaxshi parchalangani aniqlanadi. Shuning asosida fermentning optimal pH topiladi.

Fermentlarning aktivligiga muhitning pH i ham juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Har bir ferment munit pH ning ma'lum bir kattaligida maksimal aktiv bo'lib, pH ning o'zgarishi bilan fermentning aktivligi ham susayadi va yo'qolishi ham mumkin.

Masalan, amilaza va maltaza fermentlari pH 6,7-6,8 bo'lganda maksimal aktiv bo'lib, muhit pH 1,5-2,0 ga o'zgarganda ularning aktivligi mutlaqo yo'qoladi.

Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

Takrorlash uchun savollar.

1. Fermentlar nima?
2. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli bo'lishi nimaga asoslangan?
3. Fermentlarning apofermenti, koofermenti va prostetik gruppasi nima?
4. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat?
5. Profermentlar deb nimaga aytiladi? Profermentni fermentga aylanishini misol.

5-mavzu: Fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari. mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: 1. Fermentlar tuzilishi: oddiy va murakkab fermentlar xakida tushunchaga ega bo'lish.

2. Fermentlar ta'sir mexanizmi, aktiv markaz, ferment-substrat kompleksi, komplementarlik gushunchalarini izoxlash.

3. fermentlar sinflanishini urganish.

4. Fermentlarning aktivatorlari u paralizatorlari ta'sirini amalda bajarish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1. Reaktivlar: 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 3. 0,3% li iatriy xlor eritmasida tayyorlangan, kraxmalning 1% li eritmasi.

2. Jixozlar:: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Muz solingan stakan. 3. Suv xammomi va stakan. 4. Termometr.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.

2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.

3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.

4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Fermentlarni faollovchi va ingibirlovchi moddalarning ta'sirlariga oid bilim, malaka va ko'nikmalarni shakllantirish va mustahkamlash.

Fermentlarning aktivligiga harorat va muhitning pH idan tashqari, eritma tarkibidagi turli birikmalar ham katta ta'sir ko'rsatadi. Shu birikmalardan fermentlarning aktivligini orttiradigan moddalarga — aktivatorlar, susaytiradiganlariga esa — paralizatorlar deb ataladi. Bunday birikmalarning ta'siri ko'pincha o'ziga xos bo'ladi, ya'ni bitta fermentning aktivligini susaytiradigan modda boshqa ferment aktivligiga hech bir ta'sir qilmaydi yoki aksincha uning aktivligini kuchaytirishi mumkin.

Aktivatorlar fermentning maksimal aktivligini ta'minlovchi muhitning zaruriy qismi bo'lib hisoblanadi. Aktivatorlardan tozalangan yoki ajratilgan ferment o'z aktivligini yo'qotadi.

Eritmaga aktivator moddadan qo'shilgandan keyingina, ferment o'z aktivligini tiklay oladi.

1-ish. So'lak amilazasining aktivatori va paralizatori

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Suv hammomi. 3. Termometr. 4. Muzli stakan.

Reaktivlar. 1. Suyultirilgan so‘lak. 2. Kraxmalniig 1 % li yangi tayyorlangan eritmasi. 3. Natriy xloridning 1 % li eritmasi. 4. Mis sulfatning 1 % li eritmasi. 5. Yodning kaliy yoddagi eritmasi.

Ishning bajarilishi. Uchta probirkaga 1 ml dan quyidagi eritmalaridan quyiladi: birinchi probirkaga suv, ikkinchisiga - natriy xlor eritmasidan, uchinchisiga - mis sulfat tuzi eritmasidan. Uchala probirkaga ham 2 ml dan kraxmal eritmasi va 1 ml dan suyultirilgan so‘lak eritmasidan quyiladi. Hamma probirkalar shu vaqtning o‘zida 38°C li suv hammomiga joylashtiriladi. 10-15 daqiqadan keyin uchala probirka ham muzli stakanga ko‘chiriladi. Hamma probirkaga yodning kaliy yoddagi eritmasidan tomiziladi.

Natriy xlor eritmasi, so‘lak amilazasi uchun aktivator bo‘lganligi sababli, shu eritma solingan probirkada kraxmal juda yaxshi gidrolizlanadi.

Mis sulfat tuzi solingan probirkada esa, kraxmalning gidrolizlanish prosessi kuzatilmaydi, chunki mis ionlari so‘lak amilazasi uchun paralizator bo‘lib hisoblanadi.

So‘lak amilazasi faolligiga aktivator va ingibitorni ta’siri.

T/r	Substrat	Ferment	Muhitga	Yod	Xulosa
			Qo‘shilgan Modda	bilan bo‘yalishi	
1	Kraxmal	Amilaza	1% NaCl		
2	Kraxmal	Amilaza	1% CuSO ₄		
3	Kraxmal	Amilaza	H ₂ O		

Laboratoriya mashg‘uloti mavzusi bo‘yicha B/BX/B jadvalini to‘ldiring.

B	BX	B

Takrorlash uchun savollar.

1. Qanday fermentlarga fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari deb qaraladi? Misollar keltiring.
2. Qanday fermentlarga murakkab fermentlar deb aytiladi?
3. Fermentlar qanday prinsip asosida klassifikatsiyalanadi? Vakillarini ko‘rsating va qisqacha xarakteristika bering.
4. Fermentlarning ta’sir etish mexanizmi haqida tushuncha bering.

6-Mavzu: Qonda, so‘lakda katalazaga xos reaksiya. mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: 1. Katalaza fermentini tuzilishi: oddiy va murakkab fermentlar xakida tushunchaga ega bo‘lish.

2. Katalaza ferment ta’sir mexanizmi ,aktiv markaz, ferment-substrat kompleksi, komplementarlik gushunchalarini izoxlash.

3.Katalaza ferment sinflanishini o'rganish.

4. Fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari ta'sirini amalda bajarish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1.Reaktivlar: 1. Suyultirilgan so'lak. 2. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 3. 0,3% li natriy xlor eritmasida tayyorlangan, kraxmalning 1% li eritmasi. 4.vodorod eroksidi.

2.Jixozlar:: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Muz solingan stakan. 3. Suv xammomi va stakan. 4. Termometr.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1.Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.

2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.

3.Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.

4.Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Fermentlarning to'qima va organlardagi faolligini aniqlashga oid bilim, malaka va ko'nikmalarni shakllantirish va mustahkamlash.

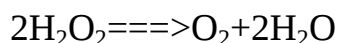
Katalaza fermenti odam va hayvon to'qimalari tarkibida bo'lib, hujayralar uchun zaharli bo'lgan vodorod peroksidni parchalab turadi.

1-ish. Qon, so'lak katalazasiga oid sifatli reaksiya.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ. 2. Probirkalar. 3. Pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Vodorod peroksidning 1% li eritmasi. 2. Yangi olingan qon. 3. So'lak.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 15 tomchi 1 % li vodorod peroksid solinib, unga bir tomchi qon (so'lak) qo'shiladi va bunda probirkadagi aralashmadan pufakchalarning jadal ajralishi kuzatiladi. Xuddi shu reaksiya boshqa probirkada bir tomchi qizdirilgan qon bilan o'tkazilganda katalaza faolligi namoyon bo'lmaydi. Chunki qizdirilganda qon tarkibidagi katalaza faolsizlanadi. Reaksiya tenglamasi quyidagicha:



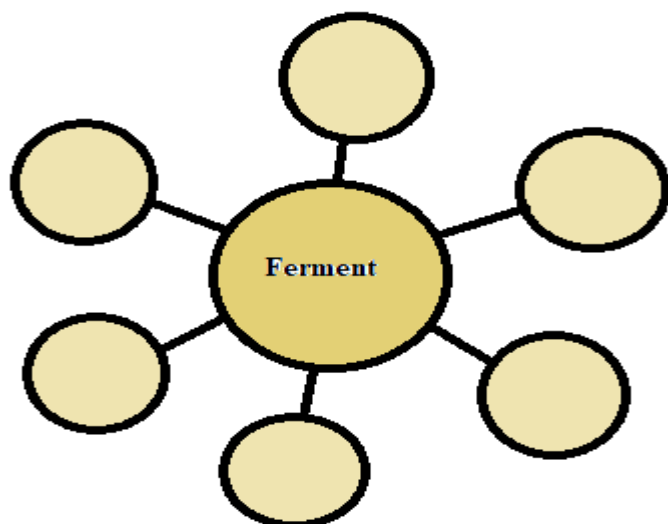
2-ish. Mushak tarkibidagi katalazaga xos reaksiya.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ. 2. Probirkalar. 3. Pipetkalar. 4. Qaychi. 5. Chinni hovoncha. 6. Elektroplitka. 7. Shisha bo'lakchalari. 8. Voronka. 9. Filtr qog'oz.

Reaktivlar: 1. Vodorod peroksidning 3% li eritmasi. 2. Distillangan suv. 3. Mushak to'qimasi.

Ishning bajarilishi. Mushak to'qimasini kichik bo'lakchalarini qaychi yordamida maydalab, ozgina shisha bo'lakchalari bilan birgalikda chinni hovonchada yanchiladi va ustiga teng hajmda suv qo'shiladi. Suvli ekstrakt filtr orqali filtrlangandan keyin filtratga 1 ml 3 % li vodorod peroksidi solinadi. Bunda jadal ravishda kislorod pufakchalarini chiqishi ko'zga tashlanadi. Boshqa probirkada xuddi shu xildagi reaksiya oldin qaynatilgan mushak ekstrakti bilan o'tkazilganda aralashmada o'zgarish kuzatilmaydi.

Ferment yordamida quyidagi —Klaster organayzerini to'ldiring.



Takrorlash uchun savollar.

1. Fermentlar deb qanday moddalarga aytiladi?
2. Katalazaning hayvonlar organizmidagi ahamiyati nimada?
3. Katalazaning kimyoviy tabiati haqida nimalarni bilasiz?
4. Katalazaning faolligiga nimalar ta'sir qiladi?
5. Qon tarkibida katalaza fermenti borligini qanday aniqlanadi?

**7-Mavzu: Adrenalin gormoniga xos reaksiyalar, yod va temir xlorid bilan reaksiyasi.
mavzusidagi laboratoriya ishi**

Darsning maqsadi: 1. gormonlarning kimyoviy tabiatiga ko'ra klassifikatsiyasini talabalar bilish;

2. gormonlarni xujayrada ta'sir qilish mexanizmiga ko'ra klassifikatsiyasini bilish;
3. Adrenalin gormoniga xos reaksiyalar, yod va temir xlorid bilan reaksiyasilarni amalda bajarish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1.Reaktivlar: 1. Adrenalinning suvdagi eritmasi (sotuvdagi adrenalinning 1 ampulasi 100 ml da eritiladi). 2. Yodning 0,1 n eritmasi. 3. Temir xloridning 3% li eritmasi. 4. Natriy gidrooksid iishqorining 1,4 va 30% li eritmalari. 5. Osh tuzining 0,9% li .eritmasi. 6. Ksilol. 7. Sotuvdagi adrenalin va insulin. 8. Sirka kislotasining 0,5% li eritmasi. Mis sulfatning 1% li eritmasi.

2.Jixozlar:: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Qaychi.

4. 2 ml -li Shpri. 5. Stakanchalar.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

- 1.Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
- 3.Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
- 4.Laboratoriya ishini amalda bajarish.

GORMONLAR.

Gormonlar - bu ichki sekresiya ya'ni endokrin bezlari tomonidan ishlab chiqarilib qonga quyiladigan va qon orqali organizmning turli xil organ va to'qimalariga tarqalib ularga qo'zg'atuvchi ta'sir ko'rsatadigan va organizmning hayotchanligi uchun zarur bo'lgan biologik aktiv moddalardir.

Endokrin bezlari qon tomirlari bilan juda zich ta'minlangandir. Shuning uchun ham ular o'zlarini ishlab chiqargan shiralarini tabiiy holatda shu qon tomirlariga quyishga moslashgandirlar.

Gormonlar haqidagi ma'lumotlar 1849—50 yillarda ingliz olimi Addison tomonidan buyrak usti bezining faoliyatini o'rganish natijasida yuzaga chiqqandir. Lekin "gormon" (grekcha hormao - qo'zg'ataman, uyg'otaman) degan nom fanga 1905 yillarda Beylis va Sterling degan olimlar tomonidan, o'zlarining ilmiy ishlari asosida gormonlarda shunday xususiyat juda kuchli ekanligini asoslab bergandan keyingina kiritilgandir.

Garmonlar haqidagi ta'limotga ko'ra, ma'lum bir moddaning garmonal faoliyatini tasdiqlash uchun quyidagi uchta dalil ko'rsatilishi kerak.

1. Garmon ishlab chiqariladigan organ olib tashlanganda garmonlar ta'siri yo'qolishining yaqqol belgilari ro'y berishi.

2. Garmon yo'qligi belgilarining avto yoki tomotransplantatlari, yoki garmon ishlab chiqaradigan organ ekstrakti vositasida bartaraf qilinishi.

3. Organning ham ekstraktidan ajratilgan toza moddaning, iloji bo'lsa sintez yo'li bilan ham olingan toza moddaning sifat jihatdan spetsifik garmonal ta'sirga ega bo'lishi kerak.

Ichki sekresiya bezlari funksiyasi buzilganda turli kasalliklar kuzatiladi. Ular ayrim bezlar funksiyasining zo'rayib ketishi natijasida garmonni ortiqcha ishlab chiqarishi (giperfunksiya) yoki aktivligining susayishi natijasida kam ajratishi (gipofunksiya)ga bog'liq. Organizmning bir qismida ishlab chiqariladigan garmonni boshqa bir sohasiga tashish yo'li bilan moddalar almashinuvini tartibga solish faqat sut emizuvchi hayvonlar uchungina xos emas; umurtqasiz hayvonlar va o'simliklarda ham ba'zi garmonlar ishlab chiqariladi va ularda ham shu usulda ma'lum jarayonlar boshqarilib turadi. Sut emizuvchi hayvonlarning garmon ishlab chiqaradigan ichki sekresiya bezlari qatoriga: qalqonsimon bez, qalqon oldi bezlari, buyrak usti bezlari, oshqozon osti bezining alohida qismi, jinsiy bezlar, urug'donlar, tuxumdonlar, gipofiz yoki miya o'sig'i, buqoq bezi kiradi. Kimyoviy tabiati va ta'sir usuliga qarab garmonlarni quyidagi uch turga bo'lish mumkin.

1. Steroid garmonlar.

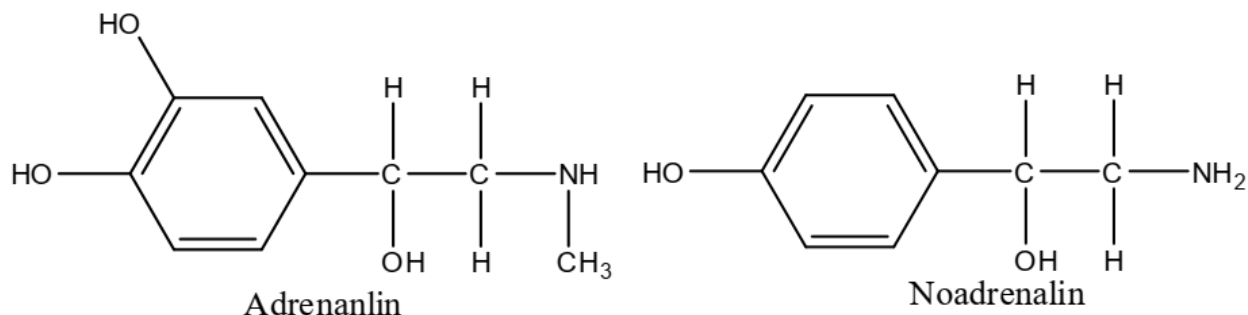
2. Aminokislota hosilalari bo'lgan garmonlar.

3. Peptid va oqsil tabiatli garmonlar.

Hozirgi davrda 60 ga yaqin turli xil gormonal aktivlikka ega bo'lgan moddalar ajratib olingan bo'lib, ularning organizm funksiyalari ko'rsatadigan ta'sirini doimo markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqarilishi hamda ularning o'ziga xos xususiyatli ekanliklari aniqlab berilgandir.

Adrenalin va noradrenalinlar buyrak usti bezining magʻiz qavatidan ishlab chiqariladigan gormonlardir. Bu gormonlar oraganizmida asosan fenil-alanin va tirozin aminokislotalaridan sintezlanadi.

Bu gormonlarning tuzilishi quyidagicha:



Adrenalin kristall holatda ajratib olingan. (1901 yil Tokamine) va kimyoviy tarkibi oʻrganilgan gormondir. Hozirgi davrda sintetik yoʻl bilan ham hosil qilinmoqda. Qon tarkibida uning miqdori juda oz (tana vaznining har bir kg ga 0,00001 -mg % toʻgʻri keladi. Lekin oraganizmida biror taʼsirat roʻy berganda uning miqdori tezda koʻpayib ketib yurakning ish faoliyatini kuchaytirib yuboradi. Uglevodlar almashinuvini stimullaydi, jigarda glikogenni parchalanishini- kuchaytirib, qonda glyukoza miqdorini oshiradi. Adrenalinning ayrim xossalari bilan quyidagi tajribalar yordamida tanishamiz.

Darsning maqsadi: Adrenalin gormoniga xos reaksiyalarni oʻtkazish koʻnikmalarini egallash va ularni oʻtkazish orqali gormonlarning biologik ahamiyatiga oid nazariy bilimlarni mustahkamlash.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Qaychi.

4. 2 ml -li shpris. 5. Stakanchalar.

Reaktivlar. 1. Adrenalinning suvdagi eritmasi (sotuvdagi adrenalinning 1 ampulasi 100 ml da eritiladi). 2. Yodning 0,1 n eritmasi. 3. Temir xloridning 3% li eritmasi. 4. Natriy ishqorining 1,4 va 30% li eritmalari. 5. Osh tuzining 0,9% li eritmasi. 6. Ksilol. 7. Sotuvdagi adrenalin va insulin. 8. Sirka kislotasining 0,5% li eritmasi. Mis sulfatning 1% li eritmasi.

1-ish. Adrenalinni yod bilan reaksiyasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 3 ml adrenalinning suvdagi eritmasidan solinib, ustiga 3-4 tomchi yodning 0,1 n eritmasidan tomiziladi. Probirkadagi aralashma yaxshilab chayqatilib spirt lampasi alangasi ustida asta-sekin qizdiriladi. Bu vaqtda probirkadagi aralashma oldin pushti keyin qizgʻish rangga boʻyaladi. Bu jarayon adrenalinni yod taʼsirida oksidlanganligidan dalolat beradi.

2-ish. Adrenalinni temir xlorid bilan reaksiyasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml adrenalinning suvdagi eritmasidan va uning ustiga 1 ml temir xloridning 3% li eritmasidan solinadi. Aralashma biroz chayqatiladi, keyin probirkadagi aralashma katexinlarga xos boʻlgan zangori rangga boʻyaladi. Uning ustiga biroz ishqor solinsa probirkadagi zangori rangli eritma qizgʻish rangga oʻta boshlaydi. Bu jarayonlar aralashma tarkibida adrenalin bor ekanligidan dalolat beradi.

2-ish. Qon tarkibidagi glyukoza miqdorining ortishiga adrenalinning ta'siri.

Bu tajribani ma'lum. bir muddat (12-15 soat) och saqlangan quyoning qonidan olib o'tkazish maqsadga muvofiq bo'ladi. Quyoning qoni tarkibidagi glyukozaning miqdorini ikki marta ya'ni qonga adrenalin yuborishdan oldin va adrenalin yuborilgandan 1-soatdan keyin o-toluidin metodi yordamida aniqlanadi. Glyukoza miqdorining farqiga qarab adrenalinning ta'siri haqida fikr yuritiladi.

Ishning bajarilishi. Tegishli quyoning qulog'i oldin ksilol bilan ho'llanga paxtada so'ng iliq suvda yuvib, quruq paxta bilan artilib keyin uning vena qon tomiridan 0,1 ml qon olinib o-toluidin metodi yordamida glyukoza miqdori aniqlanadi.

Keyin quyon terisi ostiga 2 ml adrenalin eritmasidan yuborib 1 soatdan keyin xuddi yuqoridagidek qon olinib o-toluidin metodi yordamida glyukoza miqdori aniqlanib, uning miqdori oshganligi haqida fikr hosil qilinadi. Bu prosessni giperglikemiya deb yuritiladi.

Adrenalin eritmasi quyon vaznining har 1 kg og'irligiga 0,4 ml adrenalin eritmasidan yuboriladi.

Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

Takrorlash uchun savollar.

1. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuriting.
2. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki skresiya bezlarini bilasiz?
3. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi?
4. Qalqonsimon bez tomonidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi?
Ularni ta'sir etish mexanizmini tushuntiring.
5. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi?
Ularning biologik rolini tushuntiring.
9. Adrenalin gormonining tuzilishi va uning modda almashinuvidagi roli va xossalarini tushuntiring.

8-Mavzu: Siydik tarkibidagi 17-ketosteroidlarga sifat reaksiya. Laboratoriya mashg'ulot

Bu sinf gormonlari lipid tabiatli polisiklik birikmalar bo'lib, qurilishining asosini siklopentanpergidrofenantren tashkil qiladi. Kortikosteroidlar buyrak usti bezi po'sloq qavatida-uglevodlar va lipidlarni oksidlanishidan hosil bo'lgan sirka kislotasining foaf shakli atsetilkoenzim-A dan va xolesterindan sintezlanadi. Bu reaksiyada muhim oraliq mahsulot progesterondan ayollar (estrogenlar) va erkaklar (androgenlar) jinsiy gormonlari hosil bo'iadi. Steroid gormonlar biosintezida NADF (vodorod akseptori), NADF H₂ (vodorod donori)ga boq'liq bo'lgan bir qator fermentative reaksiyaiylar va energiya manbayi sifatida ATF ishtirok etadi. Normal sharoitda kortikosteroidlar biosintezi asosan sirka kislotasidan, zo'riqish holatlarda esa (past harorat, jismoniy shikastlanish, qon yo'qotish va boshqalar) qisqa yo'l bilan-xolesterindan sintezlanadi. Keyingi yo'l gipofiz oldi qismi gormoni adrenokrtikotropin (AKTG) yordamida xolesterinni progesteronga aylanish jarayonini stimullanishi hisobiga bajariladi. Po'stloq qismi gormonlari (kortikosteron, kortizol, kortizon, aldosterone) oqsillar parchalanishi kuchaytirish bilan birga glukoneogenez jarayonida giukozani qand xususiyatiga ega bo'lmagan moddalardan sintezlanishida (maslan, aminokislotalarning azotsiz qoldiq'idan) qatnashuvchi asosiy fermentlarning faolligini oshiradi. Shuning uchun ham ushbu gormon glukozuriya holatlarini kelitrib chiqaradi (steroidli diabet). Dezoksikortikosteron va aldosteron menerallar almashinuviga ta'sir ko'rsatadi-natriy va xlor ionlarini organizmda saqlanishiga, kaliy ionlarini siydik bilan chiqib ketishiga yordam beradi, yetishmaganda esa natriy, xlor, bikarbonatlar siydik orqali yo'qotilib, kaliy organizmda ushlab qolinadi. Normal sharoitda kortikosteroidlarni organizmda doimiy sintezlanib turishga qaramay, ularning katta qismi jgarda parchalanishi tufayli ortiqcha garmonal faoliyati sezilmaydi. Gormon degradatsiyaga uchraganda uning siklopentan pergidrofenanten yadrosida tetrasiklik strukturasi buzilmaydi, 4- va 5-uglerod atomlari orasidagi, yon zanjirining 17-o'rindagi ketoguruhi oksidlanadi. Hosil bo'lgan aimashinuv mahsuloti 17-ketosteroidlar degan umumiy nom bilan atalib, sulfat va glukuron kisiotalari bilan qo'shaloq birikmallar ko'rinishda siydik orqali ajraladi. 17-ketosteroidlar ayollarda butunlay kortikosteroidlardan, erkaklarda 2/3 qismi po'stloq qismi steroidlaridan va 1/3 qismi esa testikul gormonlari hsobiga hosil bo'ladi. Shuning uchun erkaklarda 17-kortikosteroidlar sutkasiga siydik bilan shu yoshdagi ayollarga nisbatan ko'proq ajratiladi. 17-keosteroidlarning ko'pchiligi neytral xossalari (neytral 17-ketosteroidlar), (estron) kiradi. 17-ketosteroidlarni siydikdan aniqlanish ma'lum darajada buyrak usti po'sloq qismi funksiyasini nazorat qilishda, kassaliklarni AKTG va kortikosteroidlar bilan to'q'ri davolashda muhim ahamiyatga kasb etadi.

Siydik tarkibidagi 17-ketosteroidlarga sifat reaksiya

Usulning asoslanishi. Ushbu usul 17-ketosteroidlarning M-dinitrobenzol bilan ta'sirlanib ishqoriy muhitda kondensatsiyalangan pushti-binafsha rangli mahsulotga aylanishiga asoslangan.

Tekshiriluvchi material: yangi olingan siydik.

Reaktivlar: M-dinitrobenzolning spirtidagi 2% li eritmasi, natriy gidroksidning spirtidagi 8 mol/l eritmasi

Kerakli anjomlar: Probirkalar, pipetkalar.

Bajariladigan ish tartibi. Probirkaga 20 tomchi siydik va 30 tomchi M-dinitrobenzol eritmasi solinadi (M-dinitrobenzol sekin devor bo'ylab solinadi). probirkani silkitmaslik kerak. Xuddi shu yo'l bilan 6 tomchi natriy gidroksid solinadi. Suyuqlikning yuqori qavati pushti-binafsha rangga bo'yalganligi kuzatiladi.

Olingan natijani rasmiylashtirish. Kuzatilgan rangni daftaringizga yozib, reaksiyaning asosini eslang.

Quyidagi topshiriqni bajaring.



Takrorlash uchun savollar.

1. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntiring.
2. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozing. Ularning biologik rolini tushuntiring.
3. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yurit.
4. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz?
5. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi?

9-Mavzu: Insulin gormoniga xos reaksiyalar.
mavzusidagi laboratoriya ishining 2 soat

Darsning maqsadi: 1. gormonlarning kimyoviy tabiatiga ko'ra klassifikatsiyasini talabalar bilish;

2. gormonlarni xujayrada ta'sir qilish mexanizmiga ko'ra klassifikatsiyasini bilish;
3. Insulin gormoniga xos reaksiyalarni amalda bajarish.
4. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qilishini bilish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1.Reaktivlar: 1. Adrenalinning suvdagi eritmasi (sotuvdagi adrenalinning 1 ampulasi 100 ml da eritiladi). 2. Yodning 0,1 n eritmasi. 3. Temir xloridning 3% li eritmasi. 4. Natriy gidrooksid iishqorining 1,4 va 30% li eritmalari. 5. Osh tuzining 0,9% li eritmasi. 6. Ksilol. 7. Sotuvdagi adrenalin va insulin. 8. Sirka kislotasining 0,5% li eritmasi. Mis sulfatning 1% li eritmasi.

2.Jixozlar:: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Qaychi.

4. 2 ml -li Shpri. 5. Stakanchalar.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

- 1.Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
- 3.Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
- 4.Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Insulin gormoniga xos reaksiyalarni o'tkazish ko'nikmalarini egallash va ularni o'tkazish orqali gormonlarning biologik ahamiyatiga oid nazariy bilimlarni mustahkamlash.

Insulin - bu me'da osti bezining eng muhim gormoni bo'lib Langergas orolchasining β - hujayralaridan ishlab chiqiladi. Uni sof holda ajratib olish usulini birinchi bo'lib 1901 yilda rus olimi Sobolev yaratgan.

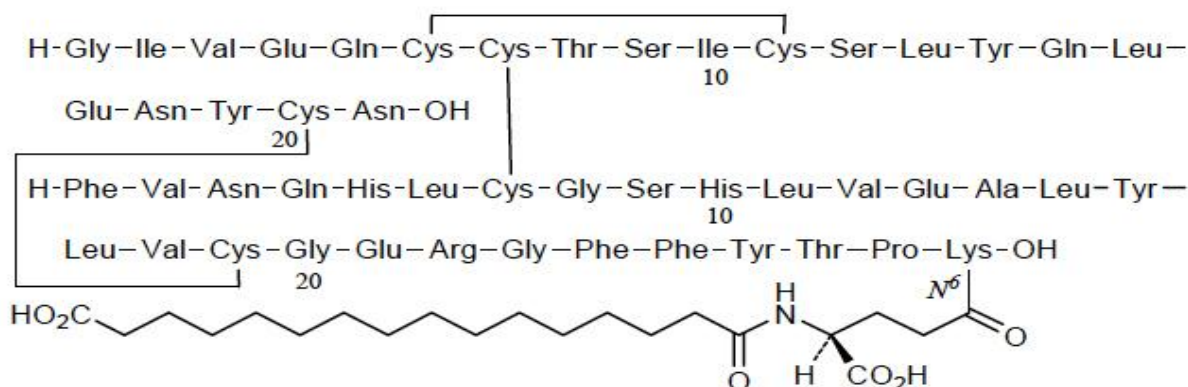
Insulin tirik oraganizmida asosan uglevodlar almashinuviga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Qonda qand miqdori ko'payganda insulin ham ko'p ishlab chiqiladi va aksincha. Insulin qonda glyukoza miqdorini doimo normada bo'lishligini ta'minlaydi. Agarda teri ostiga insulin gormoni? yuborilsa u, qon tarkibidagi glyukoza konsentrasiyasini pasaytiradi.

Oshqozon osti bezi yoki pankreas ikkita alohida funksiyaga ega ekanligi ko'pdan beri ma'lum: u ingichka ichakga maxsus chiqarish yo'li orqali quyiladigan, tarkibida ovqat hazm qilish fermentlari bor shira (pankreatik shira) ishlab chiqaradiki, bu uning tashqi sekresiya va bevosita qon oqimiga quyiladigan, kamida 2 ta garmon ishlab chiqaradi. Bu uning ichki sekresiyasidir. Organizmda uglevodlar almashinuvi regulyasiyasida muhim rol o'ynovchi bu 2 ta garmon - insulin va glyukogon. 80-90 gr keladigan bez massasining, taxminan 0,65 grammni, ya'ni 0,01 qismini tashkil etadigan Langerhars orolchalarida ishlanadi. Orolchanning sekretor hujayralari bir-biridan farqli bir nechta tipda bo'lib, ulardan β -hujayralar insulin va α -hujayralar glyukogon ishlab chiqarilishini ta'min etadi.

Insulin. Oshqozon osti bezining asosiy garmoni - insulin bezning Langerhars orolchalarida (insula - lotincha orol degani) ishlab chiqarishi sababli shunday nom olgan. Bu garmonni fiziologik ta'sir mexanizmini o'rganish 1889

yilda Mering va Minkovskiy itlarda oshqozon osti bezini olib tashlangandan so'ng siydikda qand paydo bo'lishi va ilgari sababi ma'lum bo'lmagan qand kasalligining boshqa belgilarini kuzatib qand diabeti nomi bilan yuritiladigan bu kasallikdan oshqozon osti beziga bevosita bog'liq ekanligini ko'rsatib berdi. Insulinning ta'siri va kimyoviy tuzilishi. Insulinning organizm uchun ahamiyati, birinchi navbatda pankreas olib tashlangan hayvonlar yoki Langerhars orolchalarining α -hujayralari shakli o'zgarishi natijasida diabet kasalligiga duchor bo'lgan kishilarda kuzatiladigan belgilarga qarab o'rganilgan edi. Bu oqsilni molekulyar og'irligi 12000 ga teng bo'lib, u 17 xil aminokislotalardan tuzilgan. Insulin tarkibida triptofan, metionin, sestein va oksiprolin uchraydi. Sendjerning aniqlashicha insulinda glisin va fenilalanin iborat ikkita N uchi borligini ko'rsatdi. Bu fakt molekulada ikkita zanjir: glisin zanjiri va fenilalanin zanjiri bor ekanligini isbot qiladi va bu ikkita alohida zanjirning ko'ndalang disulfid bog'lar orqali birikkanini ko'rsatdi.

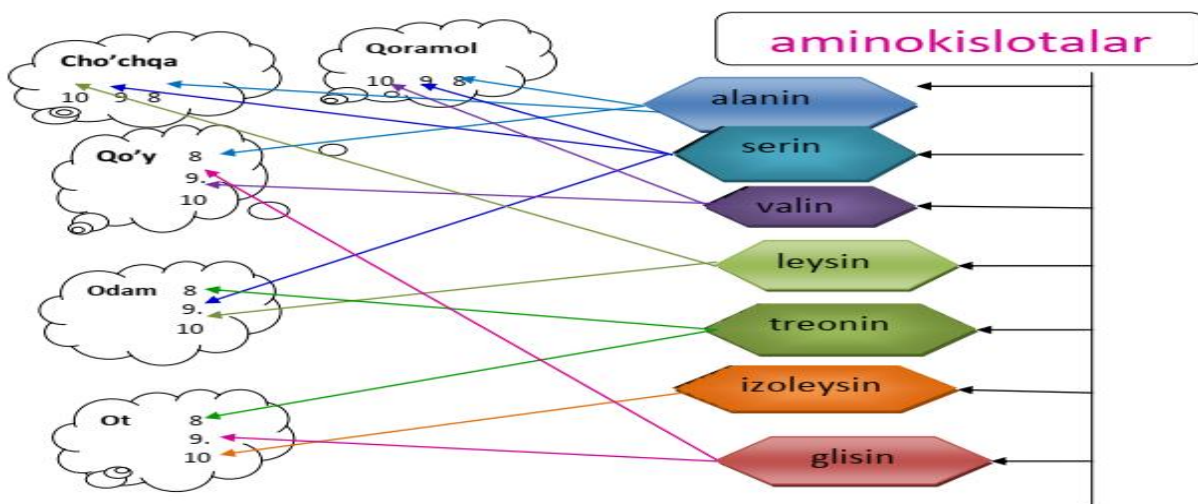
Glisin zanjiri A-21 aminokislota qolidig'idan, ikkinchi fenilalanin zanjiri V-30 aminokislota qoldig'idan iborat. Insulin molekulasida A zanjirdagi 8, 9 va 10 aminokislotalar tartibi hayvonlarning turiga qarab farqlanadi.



Glyukagon. Insulinning odatda ishlatiladigan preparatlari organizmga yuborilganda, ko'pincha, avval qonda qand miqdori ortib ketishiga e'tibor berilgan edi.

Ammo, bu giperglikomiya xarakteridagi effekt kuzatiladi. Dastlabki giperglikemik effekt toza bo'lmagan insulin preparatlarida qand miqdorini orttiradigan qo'shimcha moddaga bog'liq ekanligi aniqlanib, bu garmonal moddaga glyukagon (giperglikemik, glikogenolik faktor) nomi berildi. Glyukagon hatto insulinning kristallik preparatlarida ham 0,3-0,5 % miqdorda uchraydi. So'ngra bu material kristall shaklida olindi va uning Langerhars orolchalarining α -hujayralarida ishlab chiqarilishi aniqlandi. Ammo uni oshqozon osti bezining vena qon tomiriga o'tishini aniqlab bo'lmadi. Glyukagonning 0,1 mikrogrammi mushukning 100 ml qonidagi glyukoza miqdorini 25 mg ko'tardi. Glyukagon toza kristall shaklida olingan. U 29 aminokislotalardan tuzilgan polipeptid bo'lib, molekulyar og'irligi 3482 ga teng. Glyukagon tarkibida sistin yo'q.

Organizmlarda insulin tarkibi.



1-ish. Insulinni oqsil tabiatli modda ekanligini ko'rsatuvchi Biyuret reyksiya.

Ishning bajarilishi. Probirkaga insulinning suyultirilgan eritmasidan 2 ml quyilib ustiga natriy gidrooksid ishqorining 30 % li eritmasidan ikki barobar ko'p quyiladi. Probirkadagi bu aralashma yaxshilab chayqatilib ustiga mis sulfatining 1 % li eritmasidan 2-3 tomchi tomizilib chayqatiladi. Bu vaqtda aralashma qizg'ish- binafsha rangga bo'yaladi. Bu aralashma tarkibidagi oqsilning peptid bog'laridan darak beradi.

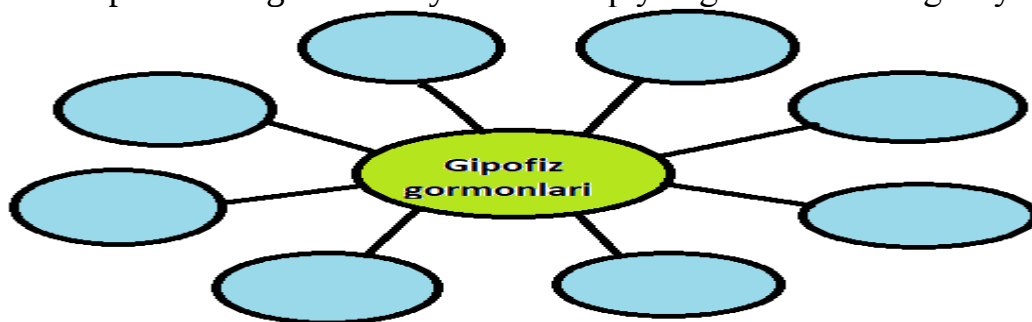
2-ish. Qon tarkibidagi glyukoza miqdoriga insulinning ta'siri.

Ishning bajarilishi. 1 sutka och saqlangan quyoning quloq venasidan 0,1 ml qon olinib shu qonda glyukozaning miqdori o-toluidin metodi yordamida aniqlanadi. Buning uchun quyoning qulog'i oldin ksilolda namlangan paxta bilan keyin esa suv bilan namlangan va quruq paxta bilan yaxshilab artiladi. Keyin. shu quyon terisi ostiga, quyon tana vaznining har bir kg hisobiga 1,5 birlik insulin yuboriladi. 1 soatdan keyin xuddi yuqoridagi tartibda quyoning quloq venasidan 0,1 ml qon olib, yuqorida ko'rsatilgan metod bo'yicha glyukoza miqdori aniqlanadi.

Qon tarkibidagi oldingi va keyingi tajribadagi glyukoza miqdorini solishtirib, uning miqdori insulin ta'sirida ancha kamayganligi haqida fikr hosil qilinadi. Buni gipoglikemiya prosessi deb yuritiladi.

Ikkinchi marta qan olingandan keyin, quyon terisi ostiga tezda insulin shokini oldini olish maqsadida 5—6ml glyukoza eritmashidan yuboriladi.

Gipofiz bezi garmonlar yordamida quyidagi —Klaster organayzerini to'ldiring.



Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

Takrorlash uchun savollar.

1. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntiring.
2. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozing. Ularning biologik rolini tushuntiring.
3. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuritish.
4. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz?
5. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi?

10-Mavzu: Uglevodlar, monosaxaridlarga xos sifat reaksiyalar. mavzusidagi laboratoriya ishining 2 soat

Darsning maqsadi: 1. Organizmda uglevodlarning aerob va anaerob parchalanishi, energiya xosil bo'lishi va bu jarayonlarni idora etilishi. 2. Qonda glyukoza miqdorini pasayishi va glikoneogenez jarayonini bosholanishi va uni idora etilishi.

3. Bu jarayonlarda ishtirok etuvchi fermentlar va ular faolligini idora etilishi.

4. Ovqat bilan iste'mol kilinadigan uglevodlar ularning tuzilishi, bir – biridan farqi va funktsiyalari, glikogen biosintezi va parchalanish jarayonlarini mohiyatini o'rgatish va ularni amalda qo'llash.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1. Reaktivlar: 1. 3% li kumush gidrat tuzining eritmasi. 2. Ammiakning 10% li suvdagi eritmasi. 3. Glyukozaning va fruktozaning 1% li eritmasi.

2. Jixozlar: 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Suv hammomi. 3. Pipetkalar. 4. Ximiyaviy stakanlar.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

UGLEVODLAR

Hayvon iste'mol qiladigan mahsuloti asosan o'simliklar ya'ni uglevodlar bo'lib ularning ko'p qismi polisaxaridlar (kleychatka, kraxmal) hamda disaxaridlar (saxaroza, laktoza) bo'lib monosaxaridlar oz miqdorni tashkil etadi. Shunga qaramasdan hayvon organizmida ularning foiz miqdori juda oz (1,5-2 %) dir. Chunki ular to'xtovsiz holatda, ovqat hazm qilish organlarida, fermentlar ta'sirida tarkibiy qismlarga parchalanib, gidrolizlanib faqat glyukoza holatida qonga so'riladi hamda organizmni kerakli bo'lgan energiyaning asosiy qismi (50-60%) bilan ta'minlaydilar.

Bir va ko'p kamerali hayvonlarda uglevodlarning hazm bo'lishi va so'rilishi bir-biridan farq qilib, ikkalasida ham ularning hazm bo'lishi og'iz bo'shlig'idan, ya'ni so'lak tarkibidagi amilaza va maltaza fermentlarining ta'sirida boshlanadi. Bu proses qisqa muddatda o'tib tezda so'lak va shilliq moddalar bilan birgalikda meda ichak yo'llariga o'tkazib yuboriladi.

Og'iz bo'shlig'idan qizilo'ngach orqali oshqozonga o'tgan uglevodlar hech qanday o'zgarishga uchramaydi, chunki muhit kislotali (pH - 1,5-2) bo'lganligi sababli amilaza va maltaza fermentlarining ta'siri yo'qoladi. Ozuqa o'n ikki barmoqli ichakka o'tgandan keyingina qaytadan fermentlar ta'siriga uchrab parchalana boshlaydi.

Aksari organizmlarda uglevodlarning unumlari asosan sodda qand, glyukoza shaklida to'qimalarning energiyaga bo'lgan ehtiyojini, oqsil, nuklein kislotalar va yog' moddalar sintezi uchun lozim bo'lgan uglerod atomlarining aksari qismini ta'min qiladi.

Ko'p hollarda uglevodlar boshqa sinfga mansub komponentlar bilan qo'shib murakkab birikmalar, oqsillar bilan glikoproteinlar, yog'lar bilan glikolipidlar hosil qiladi.

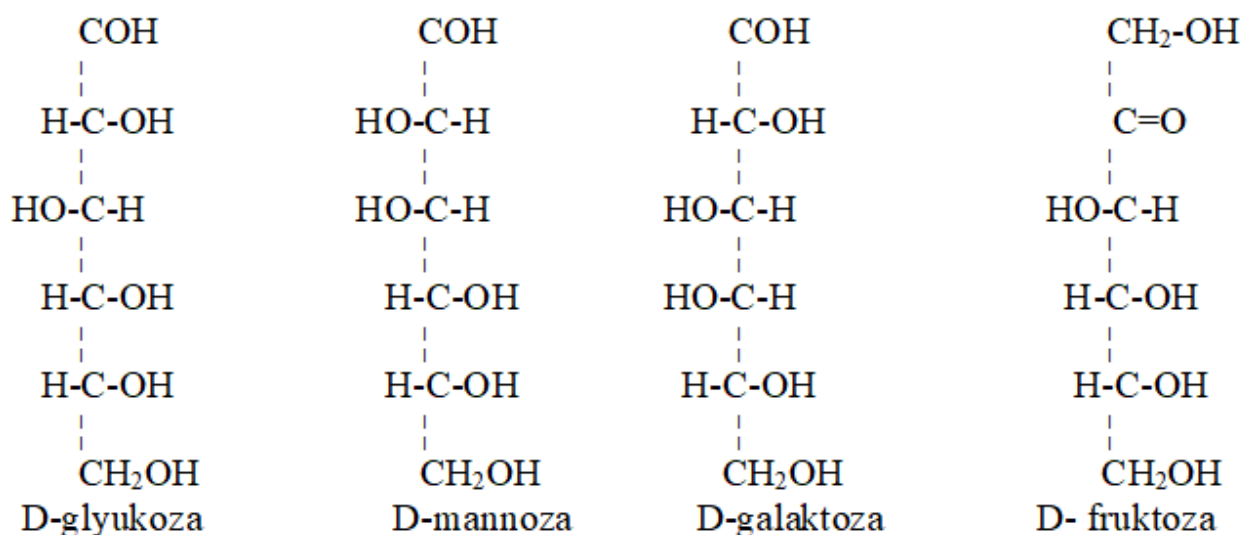
Uglevodlar tarkiblarining murakkabligiga qarab uch turkumga bo'linadi: monosaxaridlar - ular sodda qandlar deb ham ataladi, oligosaxaridlar, ikki yoki bir necha monomerlarning birikib hosil qilgan zanjirlari birikib-disaxaridlar, trisaxaridlar va hokazolarni hosil qiladi, polisaxaridlar-yuksak molekulyar massaga ega 100 va mingdan ortiq monomerlar tutadilar.

Ko'p qorinli hayvonlarda uglevodlarning hazm bo'lishi o'ziga xos xususiyatga ega bo'lib, ularda di- va polisaxaridlar ayniqsa kletchatka katta qorinda yashovchi mikroorganizm fermentlari ta'sirida monosaxaridlarga qadar gidrolizlanib, kislotali achishga uchraydi va turli xil organik kislotalar (sirka, propion, sut, moy, valerian, kapron va h.k.) hosil bo'ladi. Bu kislotalarning hammasi ham oraganizmga so'rilib, asosiy energiya manbai sifatida xizmat qiladi.

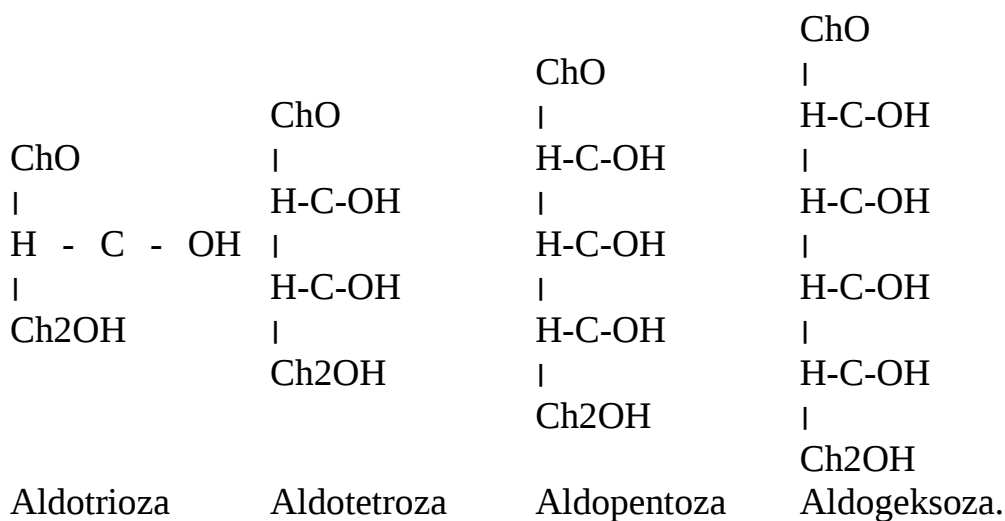
Monosaxaridlarning umumiy formulasini quyidagicha $C_nH_{2n}O_n$ belgilash mumkin.

Geksozalar — molekulasida oltita karbon atomini tutuvchi monosaxaridlar ($C_6H_{12}O_6$) bo'lib, ularga glyukoza, galaktoza, mannozalarni hamda fruktozani kiritish mumkin. Bulardan fruktoza — ketospirtlarni, qolganlari esa aldospirtlarni tashkil etadi. Bularning tuzilishi quyidagicha:

Monosaxaridlar- kimyoviy strukturasiga ko'ra, aldegid yoki ketospirt bo'lib, ularning molekulari bundan kichik uglevod birikmalaridan hosil bo'lgandir va fruktoza vakillari ko'p tarqalgan.



Monosaxaridlar tarkibida keton ($=C=O$) va aldegid ($-COH$) guruhlar mavjud. Tarkibida aldegid grupp bo'lgan monosaxaridlar aldozalar, keton grupp bo'lgan monosaxaridlar ketozalar deyiladi. Umuman monosaxaridlar va oligosaxaridlar oxiriga «**oza**» suffiksi qo'shib aytiladi. Monosaxaridlar tarkibidagi uglerod soniga qarab, ular quyidagicha nomlanadi. Masalan, uglerod soni uchta bo'lsa trioza, 4 ta bo'lsa tetroza, 5 ta bo'lsa pentoza, 6 ta bo'lsa geksoza, 7 ta bo'lsa geptoza. Demak, tarkibida aldegid guruhlarini tutuvchi monosaxaridlarga quyidagilarni misol qilish mumkin.



Monosaxaridlar tarkibida asimmetrik uglerod atomi bo'lib ular qutblangan nur sathini o'nga yoki chapga burish xususiyatiga ega. Masalan, gliserat aldegid molekulasidagi bitta asimmetrik uglerod atomi bo'lib, nur sathini o'nga (+) va chapga (-) buruvchi izomer hosil qiladi. Vant-Goff formulasiga binoan monosaxaridlarda mumkin bo'lgan izomerlar soni $x=2^n$ ga teng, bu erda n asimmetrik atomlar sonini ko'rsatadi. Demak, to'rtta asimmetrik uglerod atomiga ega aldogeksozalar izomerlarining soni 16 ($x=2^4$).

Tarkibida keton guruhini tutgan monosaxaridlar esa quyidagicha bo'ladi.

$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$
Ketotrioza	Ketotetroza	Ketopentoza
$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CHOH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$
(+)-gliserat aldegid	(-)-gliserat aldegid	Aldopentoza

$U_x \cdot 2^n$ - - mumkin bo'lgan izomerlar soni

Monosaxaridlarning vakillari D va L qatarga mansub bo'lib aldegid va keton gruppadan eng uzoqda joylashgan asimmetrik uglerod atomidagi H⁺ va OH guruhlarining joylashishiga qarab belgilanadi.

Agar uglerod atomi zanjiri joylashtirilganda aldegid yoki keton gruppasi yuqorida bo'lsa, u holda D - qatarga mansub bo'lgan uglevodlarning oxirgi asimmetrik uglerod atomidagi gruppasi o'ng tomondan, L-qatarga mansub bo'lgan uglevodlarning OH- - gruppasi chap tomondan joy oladi.

Darsning maqsadi: Monosaxaridlarga xos reaksiyalarini o'tkazish, monosaxaridlarning kimyoviy xossalari haqida ma'lumot berish va ularni o'tkazish orqali uglevodlarning biologik ahamiyatiga oid nazariy bilimlarni mustahkamlash.

1-ish. Kumush ko'zgu reaksiyasi.

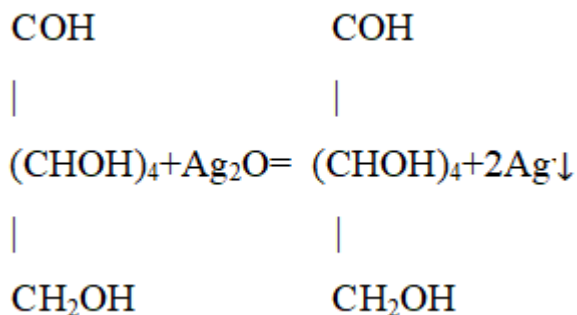
Bu reaksiyada, kumush oksidi (ammiakli eritmasi) glyukoza bilan reaksiyaga kirishishi natijasida ajralib chiqayotgan kumush probirka devoriga o'tib (yopishib) ko'zgu hosil qilindi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan 2. Suv hammomi. 3. Pipetkalar. 4. Kimyoviy stakanlar.

Reaktivlar: 1. 3 % li kumush gidrat tuzining eritmasi. 2. Ammiakning 10 % li suvdagi eritmasi. 3. Glyukozaning va fruktozaning 1 % li eritmasi.

Ishning bajarilishi: Ikkita toza probirkaga kumush oksidining ammiakli eritmasidan 3 - 4 ml dan quyiladi. Ularning biriga glyukozaning 1 % li eritmasidan 2 ml, ikkinchisiga esa fruktozaning 1 % li eritmasidan 2 ml qo'shiladi. Ikkala probirkadaga eritmalar ham yaxshilab aralashtirilib 70 - 80°C li suv hammomida qizdiriladi. 5-10 daqiqa o'tgach, glyukoza I eritmasi quyilgan probirka devorlarida kumush ko'zgu hosil bo'ladi.

Fruktoza eritmasi quyilgan probirka devorlarida kumush ko'zgu hosil bo'lmaydi, chunki ketonlar aldegidlarga nisbatan qiyin oksidlanadi.



2-ish. Dezoksiribozani difenilamin yordamida aniqlash.

2-dezoksipentozaga aromatik amin (difenilamin) qo'shib asta-sekin qizdirilsa, ko'k rangli kompleks birikma hosil bo'ladi. Bu reaksiya yordamida DNK molekulasidagi dezoksiribozani ham aniqlash mumkin.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Kimyoviy stakanlar. 4. Gaz gorelka

Reaktivlar: 1. Dezoksiriboza yoki tarkibida DNK bo'lgan eritma 2. Difenilamin.

Ishning bajarilishi: 1 ml dezoksiriboza yoki tarkibida DNK bo'lgan eritmaga 2 ml difenilamin eritmasi qo'shiladi, so'ngra 10 daqiqa qaynatiladi. Bu vaqtda reaksiya aralashma barqaror ko'k rangga kiradi.

3-ish. Monosaxaridlarning qaytaruvchanlik xossalari.

Kerakli asboblari: 1. 1; 2; 5 ml li pipetkalar. 2. Suv hammomi. 3. 50 ml li byuretk. 4. Probirka. 5. Gaz gorelkasi yoki spirt lampa.

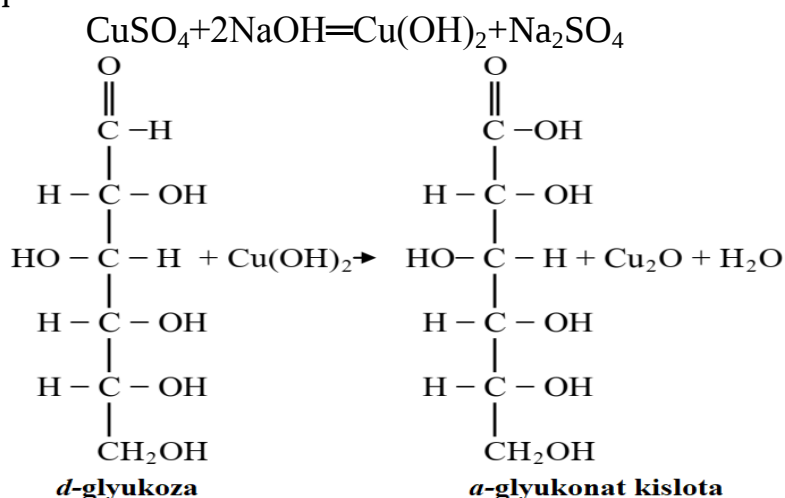
Reaktivlar: 1. 1 % li laktoza eritmasi, 2. 1 % li maltoza eritmasi, 3. Nilander reaktivi, 4. Feling suyuqligi, 5. Barfed reaktivi.

Monosaxaridlar ishqoriy muhitda og'ir metal gidroksidlarini, masalan, mis (II)-gidroksidni mis (I)- oksidga, vismut oksidini metal holatgacha, kumush gidroksidni erkin kumushgacha qaytarish xossasiga ega. Bu reaksiyalar monosaxaridlarni sifat va miqdoriy jihatdan aniqlashda qo'llaniladi. Tarkibida erkin aldegid gruppaga bo'ladigan disaxaridlar – maltoza, laktoza va sellobiozalar ham qaytaruvchi xossaga ega.

Bu shakarlarning oksidlanishi ishqoriy muhitga oson, neytral sharoitda qiyinroq, kislotali sharoitda esa juda qiyin boradi.

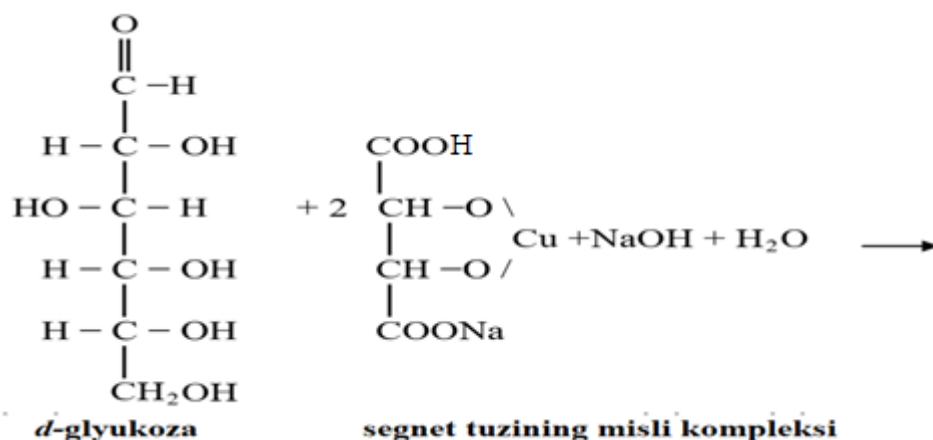
1-tajriba. Trommer reaksiyasi. Monosaxaridlar ishqoriy muhitda mis (II)-gidroksidni mis (I)-oksidgacha qaytaradi, bu reaksiya natijasida reaksiya uchun olingan aldozalarga to'g'ri kelgan kislotalar hosil bo'ladi.

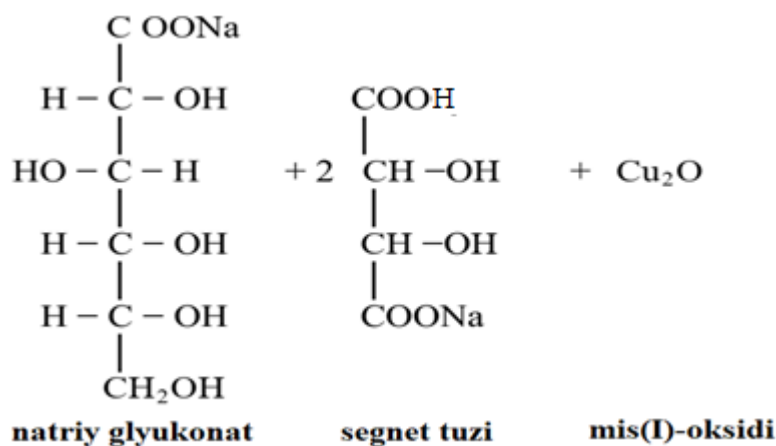
Reaksiya mahsuloti sifatida qizil rangli mis (I)-oksid hosil bo‘ladi. Bu reaksiyaning kamchiligi shundaki, agar tekshirilayotgan eritmada shakar juda oz bo‘lsa, ortiqcha miqdorda hosil bo‘lgan mis (II)-gidroksid qizdirilganda parchalanib, qora rangli mis (II)-oksidiga aylanadi. Natijada juda oz miqdorda hosil bo‘lgan rangli mis (I)-oksid sezilmay qoladi.



Ishning bajarilishi: Probirkaga 1 % li glyukoza eritmasidan 1-2 ml quyib, uning ustiga teng hajmda 10 % li NaOH eritmasi qo‘shiladi. Aralashmaga chayqatib turilgan holatda tomchilatib 5 % li mis sulfat eritmasidan 1 ml qo‘shiladi. So‘ngra ohistalik bilan probirkadagi suyuqlik qizdiriladi. Avval sariq rangli loyqa paydo bo‘lib, vaqt o‘tishi bilan qizil rangli mis (I)- oksidga aylanishi kuzatiladi.

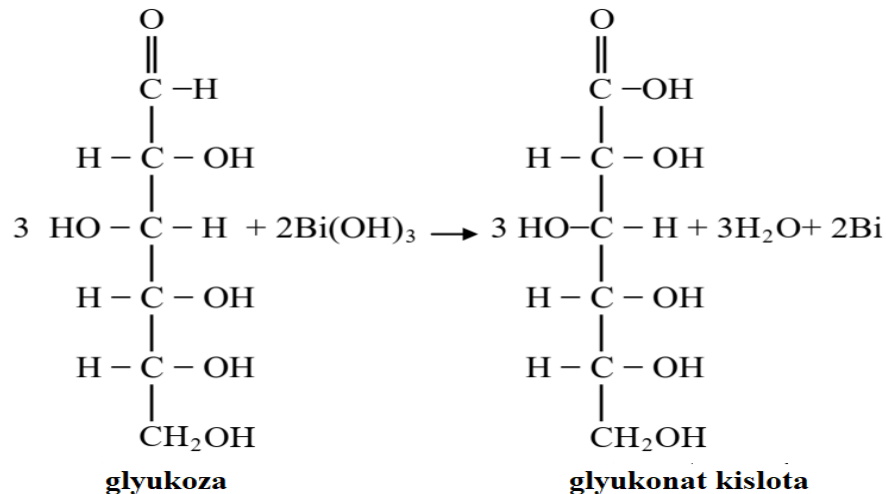
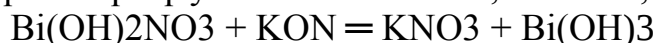
2-tajriba. Feling reaksiyasi. Uglerodlarning qaytaruvchanlik xossasini aniqlash uchun ko‘p hollarda Feling reaktividan foydalaniladi. Bu reaktiv tarkibidagi ikki valentli mis ioni segnet tuzi (vino kislotaning natriy – kaliyli tuz) molekulosida bog‘langan holatda bo‘lib, oksidlanish – qaytarilish reaksiyasiga erkin kirisha oladi. Reaksiya mexanizmi Trommer reaksiyasi bilan bir xil bo‘lib, faqat aniqlashga halaqit berishi mumkin bo‘lgan mis (II)-oksid hosil bo‘lmaydi. Bu reaksiya asosida glyukozani miqdoriy jihatdan aniqlash usuli ham ishlab chiqilgan:





Ishning bajarilishi: Probirkaga 1 % li glyukoza eritmasidan 1-2 ml quyib, unga teng hajmda Feling reaktividan qo'shiladi va aralashma ohistalik bilan qaynaguncha qizdiriladi. Reaksiya natijasida qizil rangli mis (I)-oksid cho'kmasi hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu reaksiyani boshqa uglevodlar – maltoza, laktozalar ham hosil qiladi, saxaroza va kraxmal bilan esa qizil cho'kma hosil bo'lmaydi, chunki ular qaytaruvchanlik xossasiga ega emas.

3-tajriba. Nilander reaksiyasi. Turli biologik suyuqliklardagi shakarni aniqlashda ko'pincha vismut tuzlaridan foydalaniladi, chunki bu tuz mis tuzlaridan farqli o'laroq boshqa qaytaruvchi moddalar, masalan, urat kislota ta'sirida qaytariladi.



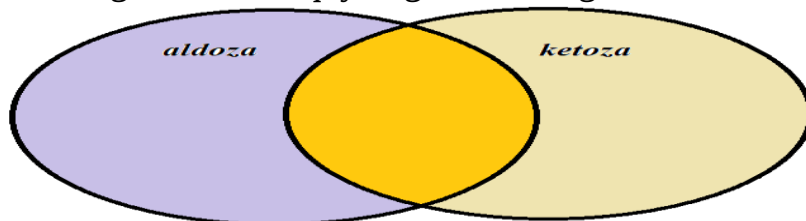
Ishning bajarilishi: 1-2 ml glyukoza eritmasiga 0,5-1 ml Nilander reaktividan qo'shib, 2 minut davomida ohista qaynatiladi. Avval jigar rang, keyin qora vismut cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

4-tajriba. Barfed reaksiyasi. Monosaxaridlar mis asetatning nordon eritmasi ta'sirida ham oksidlanadi, bunday sharoitda disaxaridlar amalda oksidlanmaydi. Bu reaksiyani Barfed topganligi uchun shu olim nomi bilan yuritiladi va biologik obektlardagi bu ikki grupp shakarlarni bir-biridan farq qilishda qo'llaniladi.

Ishning bajarilishi: 2 ta probirkaga 5 ml dan Barfed reaktividan quyib, biriga 1 % li glyukoza eritmasidan 1 ml, ikkinchisiga maltoza yoki laktoza eritmasidan 1

ml qoʻshiladi va suv hammomida 10 minut davomida qizdiriladi. Bu vaqtda birinchi probirkada qizil rangli mis (I)-oksid choʻkmasi hosil boʻladi, ikkinchisida disaxarid oksidlanmaganligi sababli qizil choʻkma hosil boʻlmaydi. Probirkalardagi suyuqliklarni uzoq qizdirmaslik zarur, aks holda disaxaridlar ham oksidlanib ketadi.

Aldoza va ketozalarning tarkibi, tuzilishi va kimyoviy xossalariidagi farq va oʻxshashliklarga asoslanib quyidagi Venn diagrammasini toʻldiring.



Takrorlash uchun savollar.

1. Glyukoza va fruktozaning tuzilishi, ularning bir-biridan farqi nimada?
2. Uglevodlar anaerob parchalanganda qanday oraliq mahsulotlar hosil boʻladi?
3. Uglevodlar klassifikatsiyasini tavsiflang? (Mono, di, polisaxaridlar).
4. Uglevodlarning parchalanishi, mahsulotlarning soʻrilishini tavsiflang? (fosforli birikmalar, ichakli vorsinkalar).
5. Tabiatda keng tarqalgan monosaxaridlar pentozalarga misol keltiring
6. Monosaxaridlarning spirtlar, kislotalar bilan reaksiyasi.

11-Mavzu: Disaxaridlarga xos sifat reaksiyalar.

mavzusidagi laboratoriya ishinig 2 soat

Darsning maqsadi: 1. Organizmda uglevodlarning aerob va anaerob parchalanishi, energiya hosil boʻlishi va bu jarayonlarni idora etilishi. 2. Qonda glyukoza miqdorini pasayishi va glikoneogenez jarayonini boshlanishi va uni idora etilishi.

3. Bu jarayonlarda ishtirok etuvchi fermentlar va ular faolligini idora etilishi.

4. Ovqat bilan isteʼmol kilinadigan uglevodlar ularning tuzilishi, bir – biridan farqi va funktsiyalari, glikogen biosintezi va parchalanish jarayonlarini mohiyatini oʻrgatish va ularni amalda qoʻllash.

Darsga kerak boʻladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1. Reaktivlar: 1. Kobalt sulfat tuzining 2% li eritmasi. 2. Saxaroza 1% li eritmasi. 3. Natriy iishqorining 10% li eritmasi. 4. Selivanov reaktivi.

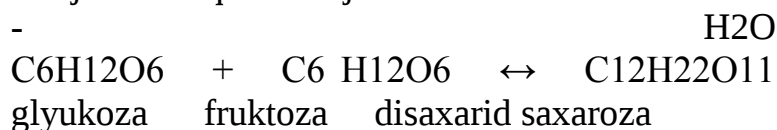
2. Jixozlar:: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar.

Mashgʻulotning oʻtkazilish tartibi:

1. Mavzu boʻyicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash koʻnikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish koʻnikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Disaxaridlarga xos reaksiyalarini oʻtkazish, disaxaridlarning kimyoviy xossalari haqida maʼlumot berish va ularni oʻtkazish orqali uglevodlarning biologik ahamiyatiga oid nazariy bilimlarni mustahkamlash.

Murakkab uglevodlar ikkita kichik sinfga bo'linadi. Haqiqiy polisaxaridlar va fragmenti uncha katta bo'lmagan oligosaxaridlar. Bular oddiy monosaxaridlardan tashkil topgan bo'lib, disaxarid, trisaxaridga bo'linadilar. Ikkita monosaxarid molekulasidan bir molekula suv ajralib chiqishi natijasida disaxarid hosil bo'ladi.



Bu disaxarid odam va hayvonlar uchun to'yimli ozuqa sifatida muhim ahamiyatga ega. Suvda yaxshi eriydi. Oligosaxaridlar orasida eng muhimlari: disaxaridlardan shakar qamish-saxaroza, sut shakari-laktoza, kraxmalning parchalanish mahsuloti-maltoza, trisaxarid- rafinozalardir.

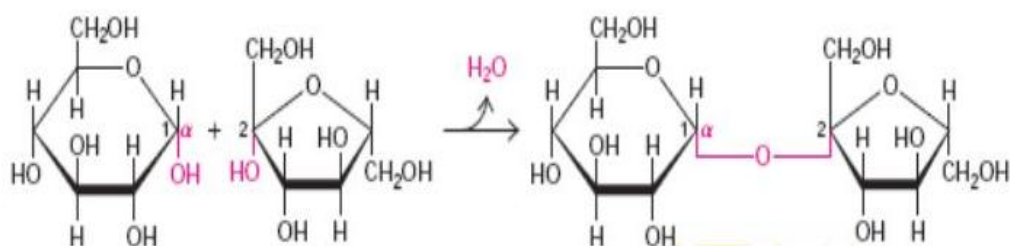
Maltoza. Ikki molekula glyukozadan tashkil topgan. Maltoza kam miqdorda bo'lsa ham ko'pgina o'simliklarda topilgan. Maltoza gidrolizlanganda ikki molekula suv hosil bo'ladi.

Laktoza - Sut tarkibida ko'p uchraydi. Shuning uchun ham uni sut shakari deb ham ataladi. Laktoza yuksak o'simliklar tarkibida ko'p uchraydi. Uning tarkibiy qismini bir molekula glyukoza va bir molekula galaktoza tashkil etadi.

Raffinoza. Bu trisaxarid molekulasida galaktoza va glyukozadan tashqari fruktofuranaza ham bor.

Saxaroza— bu qand lavlagisi va shakar qamishning shakaridir. U o'simlik tuganaklarida, tomirlarida, poyalarida, barglarida, urug' va mevalarining tarkibida keng tarqalgan.

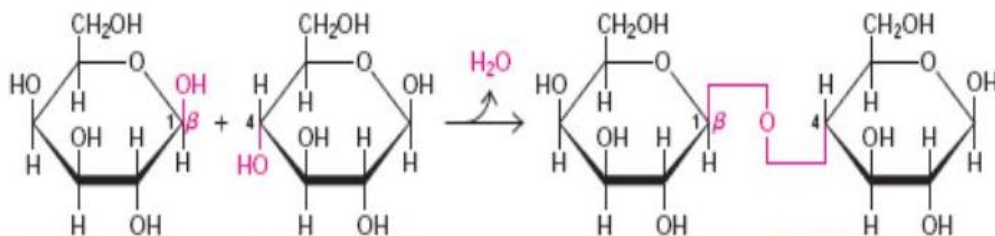
Saxaroza tarkibi jihatidan α -glyukopiranoza va β - fruktofuranozadan tashkil topgan. Saxarozaga biror xil kislota qo'shib, yuqori haroratda qizdirilsa u tezda glyukoza va fruktoza molekulalariga parchalanadi. Bu jarayon inversiya hodisasi deb ataladi.



glyukoza

fruktoza

saxaroza



galaktoza

glyukoza

laktoza

1-ish. Barfed reaksiyasi.

Bu reaksiya eritmada saxaroza bo'lganda kobalt sulfat (CoSO_4) bilan ishqoriy muhitdan binafsha rangli kompleks hosil qilishga asoslangan.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Kobalt sulfat tuzining 2 % li eritmasi. 2. Saxaroza 1% li eritmasi. 3. Natriy ishqorining 10 % li eritmasi. 4. Selivanov reaktivi.

Ishning bajarilishi: Probirkaga saxarozaning 1% li eritmasidan 2 - 3 ml qo'yib, ustiga bir necha tomchi kobalt sulfat tuzining 2 % li eritmasidan tomiziladi. Keyin aralashmaga natriy ishqorining 10 % li eritmasidan 1 - 2 ml qo'shilganda aralashma binafsha rangga bo'yaladi.

Bu reaksiya, monosaxaridlarning kislotali muhitda ham mis asetat tuzini qaytarish, disaxaridlarning esa faqatgina ishqoriy muhitdagina bu reaksiyaga kirishishiga asoslangan.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Pipetkalar. 3. Gaz gorelkasi yoki spirt lampasi.

Reaktivlar: 1. Glyukozaning va laktozaning 1 % li eritmalari. 2. Barfed reaktivi: 1 litr distillangan suvda 50 g sirka kislotasining mis tuzi. 50 g sirka kislotasining natriyli tuzi va 5 g konsentrlangan sirka kislotasi eritiladi.

Ishning bajarilishi: Ikkita probirka olib, biriga glyukozaning 1 % li eritmasidan 2-3 ml, ikkinchisiga laktozaning, 1 % li eritmasidan 2 ~ 3 ml quyiladi. Ikkala probirkada eritma ustiga ham teng (2-3 ml) miqdorda Barfed reaktividan quyiladi. Ikkala probirka ham bir vaqtning o'zida qizdiriladi.

Glyukoza eritmasi solingan probirkada mis oksidining qizil cho'kmasi hosil bo'ladi, laktoza eritmasi solingan probirkada esa reaksiya bormaydi.

2-ish. Disaxaridlarning qaytaruvchanlik xususiyatlari.

Tarkibida erkin gidroksil guruhi bo'lgan disaxaridlar, masalan maltoza, laktoza, tsellobiozalar metallarni qaytarish xususiyatiga ega. Biroq saxaroza bunday xususiyatga ega emas. Chunki saxarozani tashkil qiluvchi glyukoza va fruktozaning reaksiyaga kirish xususiyatiga ega bo'lgan aldehid va keton guruhlari o'zaro birikkan bo'ladi. Agar saxaroza kislota yoki fermentativ yo'l bilan gidroliz qilinsa reaksiyaga kirish xususiyatiga ega bo'lgan guruhlar ochiladi va ular qaytaruvchanlik xususiyatini tiklaydi.

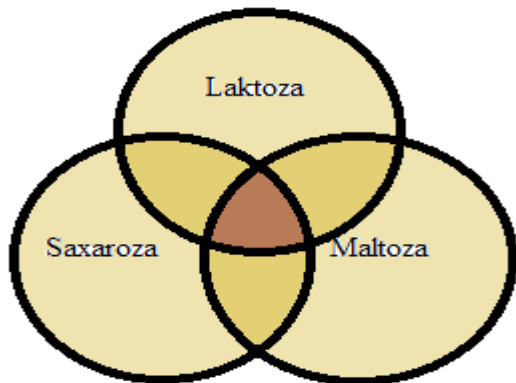
Kerakli asboblari: Probirkalar bilan shtativ, 1 va 2 ml li pipetkalar, spirt lampasi.

Reaktivlar: maltozaning 1 % li eritmasi, laktozaning 1 % li eritmasi, saxarozaning 1 % li eritmasi, natriy gidroksidning 30 % li eritmasi, mis sulfatning 5 % li eritmasi, sulfat kislotaning konsentrlangan eritmasi.

Ishning borishi: 3 ta probirka olib, birinchisiga maltoza, ikkinchisiga laktoza va uchinchisiga saxarozaning 1 % li eritmasidan 1 ml dan solinadi. Har qaysi probirkaga 1 ml natriy gidroksidning 30 % li eritmasidan va 3-4 tomchi mis sulfatning 5 % li eritmasidan qo'shiladi. Probirkalarni qaynaguncha qizdiriladi. Maltoza va laktoza ijobiy reaksiya beradi, ya'ni mis qaytarilib sariq yoki qizil rang hosil qiladi. Saxaroza esa salbiy reaksiya beradi, ya'ni probirkadagi rang o'zgarmay qoladi. Boshqa bir probirkaga 1 ml saxarozaning 1 % li eritmasidan olib, uning ustiga 3-4 tomchi konsentrlangan sulfat kislotadan qo'shiladi. Probirkani qaynab turgan suv hammomida 10-15 daqiqa ushlanadi, so'ngra uning ustiga 1 ml 30 % li natriy

gidroksid eritmasidan va 3-4 tomchi 5 % li mis sulfat eritmasidan qo`shib qizdiriladi. Probirkada sariq yoki qizil rang hosil bo`ladi. Chunki gidroliz natijasida hosil bo`lgan monosaxaridlar qaytaruvchanlik xususiyatiga ega bo`ladi.

Disaxaridlarning tarkibi, tuzilishi va kimyoviy xossalariidagi farq va o`xshashliklarga asoslanib quyidagi Venn diagrammasini to`ldiring.



Takrorlash uchun savollar.

1. Tabiatda keng tarqalgan disaxaridlarga misollar keltiring.
2. Uglevodlar qanday funksiyalarni bajaradi?
3. Uglevodlarning tasnifi va nomlanishi haqida gapirib bering.
4. Uglevodlarning tuzilishi haqida gapirib bering.
5. Ovqat hazm qilishda uglevodlarning parchalanishida qanday fermentlar ishtirok etadi?
6. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlar parchalanishining asosiy belgilari nimada? Katta qorinda hosil bo`ladigan uchuvchi yog` kislotalarning formulalarini yozing.
7. Glyukozadan glikogenni sintezlanish jarayonida qanday oraliq maxsulotlar hosil bo`ladi?
8. ATF va ADF lar nima? Ularning kimyoviy tabiati va glikoliz jarayonidagi o`rni qanday?

12-Mavzu: Polisaxaridlarning xossalari. Kraxmalning yod bilan reaksiyasi.

mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: 1.Organizmda uglevodlarning aerob va anaerob parchalanishi, energiya xosil bo`lishi va bu jarayonlarni idora etilishi. 2.Qonda glyukoza miqdorini pasayishi va glikoneogenez jarayonini bosholanishi va uni idora etilishi. 3.Bu jarayonlarda ishtirok etuvchi fermentlar va ular faolligini idora etilishi. 4.Ovqat bilan iste`mol kilinadigan uglevodlar ularning tuzilishi, bir – biridan farqi va funksiyalari, glikogen biosintezi va parchalanish jarayonlarini mohiyatini o`rgatish va ularni amalda qo`llash.

Darsga kerak bo`ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

- 1.Reaktivlar: kraxmalning 1% li eritmasi,ammoniy sulfat tuzi, etil spirti, efir.
- 2.Jixozlar:: Shtativ,probirkalar. pipetkalar.shpatel.

Mashg`ulotning o`tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Polisaxaridlarning kimyoviy xossalari haqida tushuncha berish va kraxmalning yod bilan reaksiyasi va gidrolizini tajribalar asosida o'rganish.

Polisaxaridlar va ularning eng muhim vakillari.

Polisaxaridlarning eng ko'p tarqalgan vakillari-kraxmal, tsellyuloza, glikogen, inulin va boshqalardir. Polisaxaridlarning vakillari bir-biridan tuzilishi bilan farqlanadi. Ular tarkibiga kiradigan monomerlar bir xil bo'lish-bo'lmasligiga qarab ikki gomopolisaxaridlar va geteropolisaxaridlarga bo'linadi. Polisaxaridlar yana monomer orasidagi glikozid bog'larning tabiatiga va qoldiqlarning birin-ketin kelishiga qarab ham farqlanadi.

Polisaxaridlarning bir gruppasi o'simlik va hayvon organizmlarida struktura elementi vazifasini bajaradi, ularning skeletini tuzilishida qatnashib, mexanik mustahkamlikni ta'minlaydi. Bu gruppaga o'simliklardagi kletchatka, hasharotlardagi xitin moddasi kiradi. Ikkinchi gruppasi oziq material bo'lib, o'simlik va hayvonlarda monosaxaridlarning metabolitik zaxira rolini o'ynaydi.

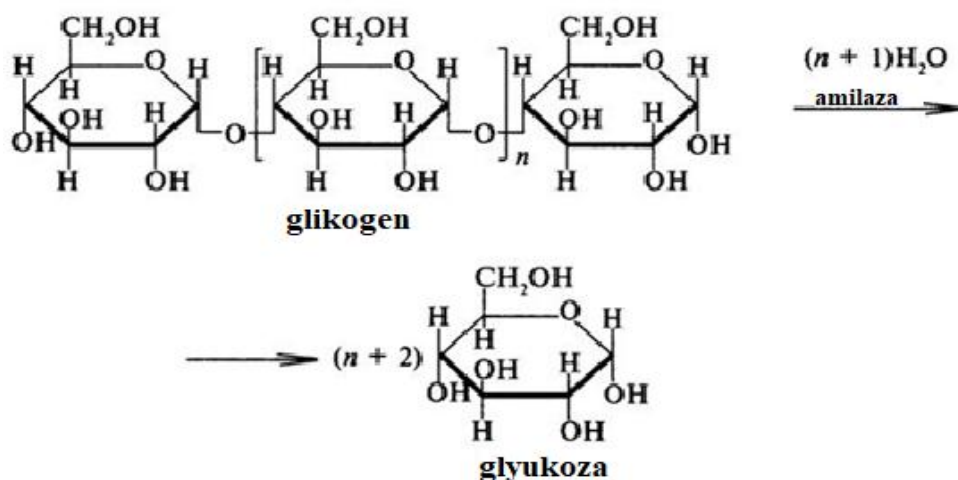
Gomopolisaxaridlarni tarkibiy qismi, tuzilishi va organizmda tarqalishi va vazifasi.

Polisaxaridlarning vakillari bir-biridan tuzilishi bilan farqlanadi. Polisaxaridlar yuqori molekulali birikmalar bo'lib, molekulyar massasi bir necha ming va undan katta bo'lishi mumkin. Ular ta'amsiz bo'lib suvda erimaydi yoki kolloid eritma hosil qiladi. Tarkibi bir xil monosaxaridlardan tuzilgan polisaxaridlar gomopolisaxaridlar deb ataladi. Agar polisaxaridlar tarkibida turli monosaxaridlar bo'lsa ular getropolisaxaridlar deb ataladi.

Kraxmal-($C_6H_{10}O_5$)_x- O'simliklar tanasida eng ko'p tarqalgan va eng muhim polisaxaridlardan hisoblanadi. O'simliklar donida ko'p bo'ladi. Masalan guruch va makkada 80 %, bug'doyda 60-70 %, kartoshkada 20 %. Kraxmal ikki xil polisaxarid aralashmasidan iborat: Har ikkala fraktsiya ham to'liq gidrolizlanadi. Kraxmalni ichki qobig'ini amiloza tashkil etadi. Uning molekulyari chiziqli tuzilishga ega, issiq suvda yaxshi eriydi, ammo uning eritmasi beqaror. Molekulyar massasi 160000-1000000 og'irlikda bo'ladi. Amiloza yod bilan ko'k rang beradi. Amilopektin- molekulalari amiloza molekulyari kabi glyukoza qoldiqlaridan iborat bo'lib, ular tarmoqlangan tuzilishga ega. Amilopektin suvda erimaydi, bo'lib kleystros hosil qiladi. Yod bilan rang bermaydi.



Glikogen. Hayvon kraxmali yoki glikogen hayvonlarning asosiy zaxira polisaxaridi sifatida uglevodlar almashinuvida muhim rol o'ynaydi. U asosan jigar muskullarida saqlanadi. Glikogen suvda yaxshi eriydi va yod ta'sirida to'q qo'ng'ir rangga kiradi. Glikogen quydagicha tuzilgan:



Aminoshakarlar. Aminoshakarlar monosaxaridlar hosilasi bo`lib, tarkibida biror gidroksil gruppasi o`rnida tutadi. Aminoshakarlar ko`proq polisaxaridlar tarkibida uchraydi.

Xitin- Umurtqasizlarning muhim struktura polisaxaridi. U krab va omar kabi umurtqasiz hayvonlar va hashoralar qobiq qavatini tashkil etadi. Xitin oddiy erituvchilarda erimaydi va ishqorlar ta'sirida gidrolizlanmaydi.

Pektin moddalar- Ko'pgina o'simlik to'qimalari ayniqsa, mevalar (olma, nok, uzum va sitrus mevalar), ba'zi ildizmevalar (lavlagi, sabzi) va shiralar tarkibida pektin moddalar deb ataluvchi struktura polisaxaridlari uchraydi. Pektin moddalar tarkibiga pektat kislotalardan tashqari, galaktoza molekulalaridan iborat galaktin va arabinoza qoldiqlaridan tuzilgan araban nomli polisaxaridlar ham kiradi.

1-ish: Polisaxaridlarning xossalari.

Kerakli asboblari: Shtativ, probirkalar, pipetkalar, shpatel.

Reaktivlar: Kraxmalning 1 % li eritmasi, ammoniy sulfat tuzi, etil spirti, efir.

Ishning bajarilishi: 3 ta probirkaga kraxmalning 1% li eritmasidan 2-3 ml dan solinadi. Birinchi probirkaga ammoniy sulfat tuzining kristallaridan eritma to'yingunga qadar solinadi. Erimay cho'kmaga tushgan ammoniy sulfat tuzining ustiga kraxmal cho'kmasi hosil bo'ladi.

Ikkinchi probirkadagi eritmaga etil spirit eritmasidan qo'shiladi va cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi.

Uchinchi probirkadagi eritmaga efirdan quyilib, prosess kuzatiladi.

2-ish: Kraxmalning yod bilan reaksiyasi, kraxmal gidrolizi.

Kerakli asboblari: Shisha stakan, tomchi analizi uchun to'plam, probirkalar uchun shtativ, probirka, shisha tayoqcha, plastmassa shpatel, pipetka, polipropilen stakan 150 ml, plastik taglik, polipropilen stakan 50 ml, probirka qizdirgich, laboratoriya shtativi.

Reaktivlar: kraxmal kukuni, suv, yodning spirtidagi eritmasi, KJ-kaliy yodid eritmasi, H_2SO_4 sulfat kislota eritmasi, NaOH-natriy gidroksid eritmasi, yangi tayyorlangan $CuSO_4$ -mis (II) sulfat eritmasi.

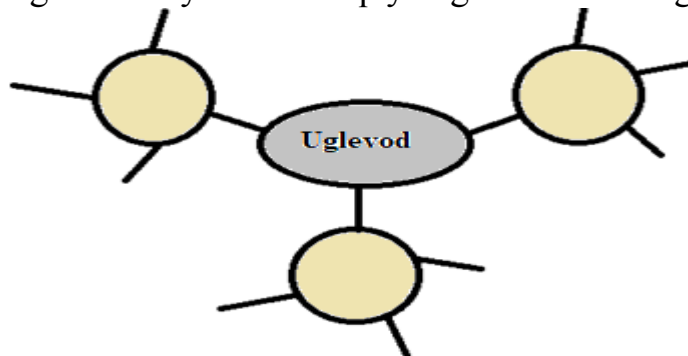
Ishni bajarish tartibi:

A. Kraxmal kleysterini tayyorlash. 1. Probirkaga 4-5 ml suv solinadi. 2. Unga ozgina kraxmal kukunidan qo'shiladi va aralashma chayqatiladi. 3. Hosil bo'lgan suspenziyani boshqa probirkadagi qaynab turgan suvga eritmani doimo chayqatib turib oz-ozdan qo'shiladi. 4. Tayyor bo'lgan eritma sovutiladi.

B. Kraxmalning yod bilan ta'siri. 1. Hosil qilingan kraxmal kleysterini sovuq suv bilan suyultiriladi (1:20). 2. Suyultirilgan kraxmal kleysteridan ikkita probirkaga pipetka yordamida 3-5 tomchidan tomiziladi. 3. Birinchi probirkaga yodning spirtidagi eritmasidan, ikkinchisiga KJ kaliy yodid eritmasidan qo'shiladi. 4. Birinchi probirkada ko'k rang hosil bo'lish sababi tushuntiriladi.

D. Kraxmalning gidrolizi. 1. Toza probirkaga kraxmal kleysteridan avtomatik mikropipetka yordamida 2 tomchi tomiziladi va ustiga pipetka yordamida 6 ml suv qo'shiladi. 2. Suyultirilgan eritma ustiga ehtiyotlik bilan pipetka yordamida 2 tomchi sulfat kislota eritmasidan tomiziladi. (Reaksiya H_2SO_4 ishtirokida boradi). 3. Aralashmani 5 min davomida probirka qizdirgichda qaynatiladi. 4. So'ngra uni NaOH natriy gidroksid eritmasi bilan neytrallanadi. 5. Eritmaga ozroq yangi tayyorlangan $Cu(OH)_2$ -mis (II) gidroksid cho'kmasidan qo'shiladi. 6. Kraxmalning gidrolizi natijasida qanday yangi uglevod hosil bo'lishi va sariq so'ngra qizil rangli cho'kmalar hosil bo'lishi tushuntiriladi. 7. Tegishli reaksiya tenglamalari yoziladi.

Uglevodlar yordamida quyidagi —Klaster organayzerini to'ldiring.



Takrorlash uchun savollar.

1. Uglevodlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Hayvon organizmida uglevodlar qanday vazifalarni bajaradi?
3. Qanday uglevodlarga polisaxaridlar deb aytiladi?
4. Geteropolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi?
5. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlarning parchalanishi va so'rilishi qanday amalga oshadi?
6. Qon tarkibidagi qand miqdorining o'zgarishiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?
7. Uglevodlarning almashinuvida jigar qanday rol o'ynaydi?
Glikogen va kraxmalni o'xshashligi va farqi.

13-Mavzu: Fermentlar faolligiga faollovchilar va ingibitorlarning ta'siri.

Ba'zi fermentlarning faolligi reaksiya muhitdagi ionlarning tabiati va konsentratsiyasiga bog'liq, boshqa fermentlarning faolligi esa unchalik o'zgarishlarga duch kelishi mumkin. Fermentlar faolligini faollashtiruvchi faolni faollovchilar, faol faolligini to'sib qo'yuvchi quvvatni ingibitorlar (paralizatorlar) deb yuritiladi. Bu o'rinda faollovchilarga misol qilib so'lak amilazasi uchun osh tuzini, pepsin uchun xlorid kislotani, lipaza uchun o't kislotalarini, katepsinlar uchun sistein va glyutationni, adenozintrifosfataza uchun magniy va marganesni, yenolaza uchun magniy, rux va marganesni o'tish mumkin.

Ba'zi ionlar, xususan Ag, Hg, Pb²⁺ va boshqalar hamma fermentlarning faolligini to'sib qo'yadi va ularning ingibitorlari deb yuritiladi.

Amilaza fermentini faollovchisi sifatida natriy xlor, aniqrog'i xlor ioni xizmat qilsa, ingibitori sifatidagi vazifani mis ioni ishga tushirish. Agar alohida-alohida olingan 3 ta probirkalarga so'lak shirasi va kraxmal so birinchilibsiga natriy xlor miqdorida, unga mis sulfat qobiliyati va kiyimiga suv (nazorat namunasi) qo'shib fermentativ reaksiya o'tkazilsa, bir vaqt oralig'ida birinchi probirkada kraxmalning to'liq parchalanishi, saqlanib qolishi, uning probirkada parchalanishi, yangilanishi. Bu reaksiyalarni sodir bo'lishini yodli reaksiya orqali mumkin bo'ladi.

Kerakli biomateriali: so'lak.

Kerakli jihozlar: shtativ, probirkalari bilan, termostat, pipetkalar.

Kerakli reaktivlar: 1% kraxmal darajasi, Lyugol darajasi, 1% natriy xlor faolsi, 1% mis sulfat eritmasi.

Ishni bajarish tartibi. Uchta probirka olib ularning har biriga 3 ml dan suyultirilgan so'lak eritmasidan solinadi. So'ng birinchi probirkaga 1 tomchi 1% li natriy xlor, 1 tomchi 1% li mis sulfat eritmasidan, uchinchi 1 tomchi distillangan suv tomiziladi. Aralashmalar yaxshilab aralashtirilgandan keyin ularning har biriga 5 tomchidan 1% li kraxmal natijaga qo'shiladi. Probirkalarni 10 daqiqaga 38°C li termostatga ko'chiriladi. So'ng probirkadagi aralashmalarga 1 tomchidan Lyugol qo'shib kraxmalga tegishli bo'lgan yod reaksiyasi o'tkaziladi. Reaksiya natijalari 6-jadval tarzida rasmiylashtiriladi va tegishli xulosalar yasaladi.

So'lak amilazasi faolligiga aktivator va ingibitorni ta'siri.

T/r	Substrat	Ferment	Muhitga qo'shilgan modda	Yod bilan bo'yalishi	Xulosa
1	Kraxmal	Amilaza	1% NaCl		
2	Kraxmal	Amilaza	1% CuSO ₄		
3	Kraxmal	Amilaza	H ₂ O		

O'z bilimini baholash uchun savollar.

1. Fermentlar qanday vazifalarni?
2. Fermentlarni o'rganish tarixi.
3. Fermentlar biokatalizatorlari sifatida.
4. Fermentlarning tuzilishi.
5. Apoferment, koferment, kofaktor, xoloferment nima?
6. Oddiy tabiatli va murakkab tabiatli fermentlar.
7. Kofermentlarning xillari.
8. Koferment nima? Kofaktor-chi?
9. Fermentlarning termolabilligi.
10. Fermentativ reaksiyaning pH ga bog'liqligi. pH optimalmi nima?
11. Fermentlarning mahsusligi.
12. Fermentlarning tasniflanishi va nomenklaturasi.
13. Fermentativ reaksiyaning ferment va substrat konsentrasiya-lariga bog'liqligi. ta'siri.
14. Fermentativ reaksiyaga faollovchi va ingibitor quvvatning

14-Mavzu: Lipaza fermenti ta'sirida yog'larning parchalanishi. mavzusidagi laboratoriya ishining 2 soat

Darsning maqsadi: 1.Ozuqa tarkibidagi va inson organizmidagi lipidlar tasnifi, qurilishi va ularni organizmdagi ahamiyati haqida tushuncha berish;
2. yog'larning hazmlanish va so'rilish mexanizmlari haqida bilim berish;
3. o't kislotalarining tuzilishi va ularning ahamiyatini tushuntirib berish;
4. yog'larning ichak devoridagi resintezi to'g'risida tushuncha berish;
5. qon lipoproteinlarining (LP) turlari, lipoproteinlipazaning ahamiyati.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1.Reaktivlar: 1.O't suyuqligining 5 marta suyultirilgan eritmasi. 2.Sut.
3.Distillangan suv. 4.Fenolftaleinning 1%li eritmasi. 5.Natriy iishqorining 1 va 0,1n eritmasi. 6.Meda osti bezining ekstrakti.

2.Jixozlar::1.50ml li kolbachalar. 2.pipetkalar. 3.Byuretkalar.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

- 1.Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
- 3.Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
- 4.Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Lipidlar

Barcha turdagi turli qurilishga, biologik vazifalarga ega bo'lib, suvda erimay, organik erituvchilarda ekstraksiyalanadigan yog' va yog'simon moddalar uchun lipidlar (grekcha lipos-yog') atamasi ishlatiladi. Suv, oqsil, uglevod, ferment, nuklein kislotalar kabi-lipidlar hujayra komponenti hisoblanib, odam va hayvon organizmi tana massasining 10 - 20 % ni tashkil qiladi. Lipidlar oqsil va uglevodlardan asosan geterogenli xarakteri bilan farqlanadi. Lipidlar suvda erimay, xloroform, efir, benzol kabi qutbsiz organik erituvchilarda eriydigan biologik faol, murakkab birikmalardir. Lipidlarga kiruvchi moddalar ma'lum talablarga javob berishi kerak: Kelib chiqishi bo'yicha biologik xossaga ega bo'lishi (yani hayvon va o'simliklarning tirik hujayralari tarkibida uchrashi); Gidrofobligi (suvda erimay, yuqori faollikka ega bo'lishi); Yuqori alkil radikallari yoki karbotsikllarini bo'lishi. Organizm normal faoliyatida lipidlarning ahamiyati juda katta. Chunki qutbsiz yoki neytral lipidlar (triglitsyeridlar, yog' kislotalari) ko'pchilik organizmlar uchun yoqilg'i hisoblanadi. Kimyoviy reaksiyalarda ulardan ajralib chiqqan energiyani ko'p qismi, organizm turli maqsadlariga ishlatiladi.

Lipidlarning organizmdagi biologik vazifalari:

- 1) Biomembranalarning asosiy tarkibiy qismini tashkil etadi;
- 2) Biomembranalarning o'tkazuvchanligini ta'minlaydi;
- 3) Nerv impluslarini o'tkazilishida ishtirok etadi;
- 4) Hujayralararo kontaktni ta'minlashda qatnashadi;
- 5) Organizmda energetik vazifani o'taydi.
- 6) Organizmga vitaminlarning tushishi va ularning o'zlashtirilishini ta'minlaydi.

Lipidlarning tasnifi: Lipidlarning bir necha xil tasnifi mavjud.

1. Fizik-kimyoviy tasnif; 2. Biologik yoki fiziologik tasnif; 3. Strukturali bo'yicha tasnif;

1) Fizik- kimyoviy tasnifga ko'ra lipidlar 2 guruhga bo'linadi.

1- guruh. Neytral yoki qutbsiz lipidlar-bular zaryadga ega bo'lmagan lipidlar, Masalan: triglitseridlar.

2- guruh. Qutbli lipidlar-bular zaryadga ega. Masalan: fosfolipidlar, yog' kislotalari.

2) Biologik va fiziologik tasnifga ko'ra lipidlar organizmdagi funksiyasiga qarab ikki guruhga-zaxira (rezerv) va strukturali lipidlarga bo'linadi. Zaxira lipidlari - yog' to'qimasida to'planadi va zarur bo'lganda energiya manbai sifatida sarflanadi. Bularga triglitseridlar misol bo'ladi. Zaxira lipidlari teri osti yog' qavati, charvi, buyrak, yurak, jigar atrofida to'planib, organizmda oziqa, ya'ni energiya manbai vazifasini bajaradi. Ular miqdori o'zgaruvchan-organizm tabiatiga, ovqatlanish darajasiga, muhitga va boshqa faktorlarga bog'liq. Qolgan lipidlarni strukturali lipidlarga kiritsa bo'ladi. Strukturali lipidlar-hujayra protoplazmasi komplekslari tarkibida oqsil va boshqa moddalar bilan murakkab komplekslar hosil qilib, muhim biologik funksiyalarni bajaradi. Ularning umumiy miqdori ovqatlanish darajasiga bog'liq emas. Hatto organizm uzoq vaqt och qolganda ham miqdori sezilarli o'zgarmaydi. Lipidlar katta yoshdagi odamlar tana og'irligining 10-20 % ini tashkil etib, o'rta yoshdagilarda 10-12 kg ga to'g'ri keladi. Shundan 2-3 kg strukturali lipidlardir. Zaxira lipidlarni 98 %i yog' to'qimasida to'planadi. Strukturali lipidlar turli to'qimalarda turlicha taqsimlanadi. Nerv to'qimasida ular miqdori 10-20 % ni tashkil qilsa, hujayra biologik membranalarida quruq massasining 40 % i lipidlardir.

3) **Strukturali tasnif** lipidlarning kimyoviy qurilishiga asoslanib, 3 ta katta guruhga: oddiy lipidlar, murakkab lipidlar va lipid unumlariga bo'linadilar.

LIPIDLAR - Bir komponentli lipidlar yoki lipid monomerlari. Ularga yuqori uglevodorodlar, alifatik spirtlar, aldegidlar, ketonlar, izoprenoidlar va ularning unumlari, yuqori aminospirtlar, poliollar hamda yog' kislotalari kiradi. Ko'p komponentli lipidlar. Ularga oddiy va murakkab lipidlar kiradi. Oddiy lipidlar-triglitseridlar, mumlar, sterin va steridlardir; Murakkab lipidlar - Fosfolipidlar I. Glitserolipidlar. II. Sfingolipidlar.

1) mono-, di-, triglitseridlar.

2) fosfolipidlar-(fosfidilkislota, fosfatidilxolin, fosfatidiletanolamin, fosfatidilserin, fosfatidilinozit, kardiolipin)

Glikolipidlar -I. Serebrozidlar. II. Sulfatidlar. III. Gangliozidlar.

Darsning maqsadi: Yog'larning kimyoviy tarkibi va xossalari haqida tushuncha berish hamda yog'larga xos sifat reaksiyalarini tajribalar asosida o'rganish.

Kerakli asboblari: 1. 50 ml li kolbachalar. 2. Pipetkalar. 3. Byuretkalar.

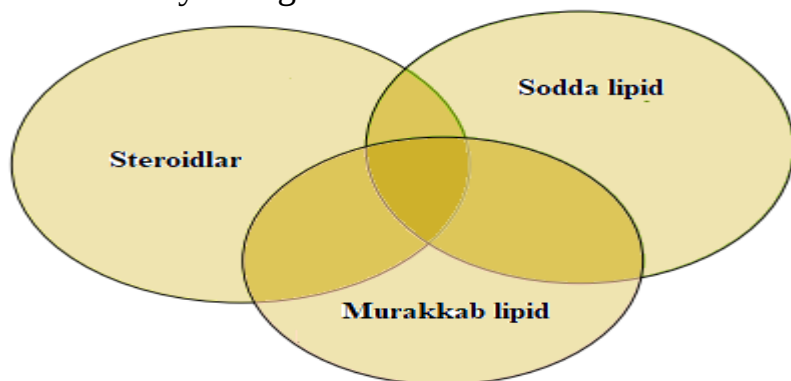
Reaktivlar: 1. O't suyuqligining 5 marta suyultirilgan eritmasi. 2. Sut. 3. Distillangan suv. 4. Fenolftaleinning 1%li eritmasi. 5. Natriy ishqorining 1 va 0,1n eritmasi. 6. Meda osti bezining ekstrakti.

Ishning bajarilishi. Uchta tekis tubli kolba olib, ularning har biriga 5ml dan sut solinadi va ular nomerlanadi. Keyin birinchi kolbachaga 0.5 ml distillangan suv, ikkinchi va uchinchi kolbachalarga esa 0.5 ml dan 5 marta suyultirilgan o't suyuqligi eritmasidan quyiladi. Keyin uchala kolbachaga ham 2-3 tomchidan fenolftaleinning 1 % li eritmasidan tomizilib, sut tarkibidagi erkin yog' kislotalari (sutni ko'p suyultirib yubormaslik kerak)

oldin natriy gidrooksid ishqorining 1n eritmasi bilan (bir necha tomchi), keyin 0.1n eritmasi bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Keyin kolbadagi aralashmalarni 10-15 minut davomida muhit haroratiga teng bo'lguncha tinch qo'yiladi.

Keyin birinchi va ikkinchi kolbachalarga 1 ml dan meda osti bezi ekstraktidan qo'yiladi. Kolbadagi aralashmalar yaxshi chayqatilib (aralashtirib) yana 10-15 minut uy haroratida qo'yiladi. Bu paytda aralashma tarkibidagi yog'larning gidrolitik parchalanishi natijasida qaytadan yog' kislotalari hosil bo'ladi, ularni natriy ishqorining 0.1n eritmasi bilan titrlanadi. Sarflangan ishqor eritmasining ml miqdori hisoblab boriladi.

Lipidlar sinflari o'rtasidagi o'zaro farq va o'xshashlik tomonlarini Venn diagrammasida yoriting.



Takrorlash uchun savollar.

1. Yog'lar qanday klassifikasiyalanadi?
2. Lipidlarning biologik roli va ularning kimyoviy tuzilishini?
3. Yog'larning fizik va kimyoviy xossalari?
4. Hazm yo'lida lipidlarga ta'sir etuvchi qanday fermentlar ishlab chiqariladi?
5. Yog'larning parchalanishida o't suyuqligining roli?
6. Tarkibida palmitin, stearin va olein kislotalari bo'lgan triatsilglitserinda nechta izomer bor?
7. Prostaglandinlarning umumiy struktura formulalarini yozing.
8. Fosfolipidlarni to'qimalardan ajratib olishda nimalarga e'tibor berish kerak

15-Mavzu: Yog‘lar emulsiyasi.

Mashg‘ulotning o‘tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo‘yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko‘nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Emulsiya jarayoni ovqat tarkibidagi yog‘larni ichakda lipaza fermenti ta‘sirida hazm bo‘lishini tezlashtirish uchun zarur bo‘lib, yog‘sath yuzasini lipazaning suvli eritmasi bilan tegib turishini oshiradi. Emulgatorlarga yuza sirti faol moddalar - oqsillar, o‘t kislotasi tuzlari, sovunlar kiradi.

Yuqori faollikdagi emulgirlovchilar qatorida o‘t kislotalari- ning ishqorga ta‘sirchan tuzlari bo‘lib, ular o‘t bilan o‘n ikki bar- moqli ichakka quyiladi va yupqa qavat shaklida yog‘ tomchilari yuzasida to‘planadi. Bunda o‘t kislotalarining gidrofil guruhlari suv fazasi tomoniga, gidrofob radikallari esa yog‘ga yo‘naltirilgan bo‘ladi.

Bu vaqtda ikkita fazani bo‘linib turgan suv/yog‘ yuzasida sirt tortish kuchi kamayib, yog‘ tomchilarini mayda bo‘lakchalarga parchalaydi.

Tekshiriluvchi material: o‘simlik yog‘i yoki baliq moyining xloroformdagi eritmasi.

Reaktivlar: 1. Ikki marta suyultirilgan o‘t. 2. Oqsil eritmasi (tayyorlanishi 26- ilovada).

3. Natriyli sovunning 1% li eritmasi. 4. Natriyli uglerod oksidi (soda)ning 1% li eritmasi.

Jihozlar: 1. Probirkali shtativ. 2. Tomizgichlar.

Ishni bajarilishi 1. 5 ta probirka olib, birinchisiga 15 tomchi distillangan suv, ikkinchisiga 15 tomchi suyultirilgan o‘t, uchinchisiga 15 tomchi suyultirilgan oqsil, to‘rtinchisiga 15 tomchi 1 % li soda eritmasi va beshinchisiga 15 tomchi 1% li soda eritmasi quyiladi.

2. Har bir probirkaga 3-4 tomchidan o‘simlik yog‘i qo‘shilib, aralashtiriladi va tartib bilan shtativga o‘rnatiladi.

3. Birinchi probirkada turg‘un bo‘lmagan yog‘ va suv qava- tiga ajralgan emulsiya yo‘q, ikkinchi, uchinchi, to‘rtinchi va beshinchi probirkalarda emulsiya hosil bo‘lganligi kuzatiladi.

4. Yog‘ni soda bilan emulgirlanishi natriy uglerod oksidini yog‘dagi erkin yog‘ kislotalari bilan reaksiyaga kirishishi oqibati- da sovun hosil bo‘lishiga bog‘liq.

Xulosada qaysi emulgator ta‘sirida eng barqaror emulsiya hosil bo‘lganligini ko‘rsating. Har xil fiziologik emulgatorlarni yog‘larning ichakda hazm bo‘lishidagi qiyosiy ahamiyatini aniqlang.

Takrorlash uchun savollar.

1. Yog‘lar qanday klassifikatsiyalanadi?
2. Lipidlarning biologik roli va ularning kimyoviy tuzilishini?
3. Yog‘larning fizik va kimyoviy xossalari?

4. Hazm yoʻlida lipidlarga taʼsir etuvchi qanday fermentlar ishlab chiqariladi?
5. Yogʻlarning parchalanishida oʻt suyuqligining roli?
6. Tarkibida palmitin, stearin va olein kislotalari boʻlgan triatsilglitserinda nechta izomer bor?

16-Mavzu: Aminokislotalarga xos sifat reaksiyalar. mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: Oqsillarning fizik-kimyoviy xususiyatlari, eruvchanligi, molekulyar ogirliigi, amfoterligi, izoelektrik nuqtadagi xolati, denaturatsiya natijasida vujudga keladigan uzgarishlar va uni klinikadagi ahamiyati, dializ va gelʼfiltratsiya usullari xakida tushunchaga ega boʻlish.

Darsga kerak boʻladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1. Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. karbamidning quruk holdagisi. 3. 10% li natriy gidroksid eritmasi. 4. 1 % li mis sulfat eritmasi.: 1. Oqsil eritmasi. 2. 0,1% li glisin eritmasi. 3. 0,2% li ningidrin eritmasi.: 1. Oqsil eritmasi; 2. 0,1% li fenol eritmasi; 3. Konsentrlangan nitrat kislota; 4. 20% li natriy gidroksid yoki ammiak eritmasi; 5. 1% li jelatina;

2. Jixozlar:: . Probirkalar. 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

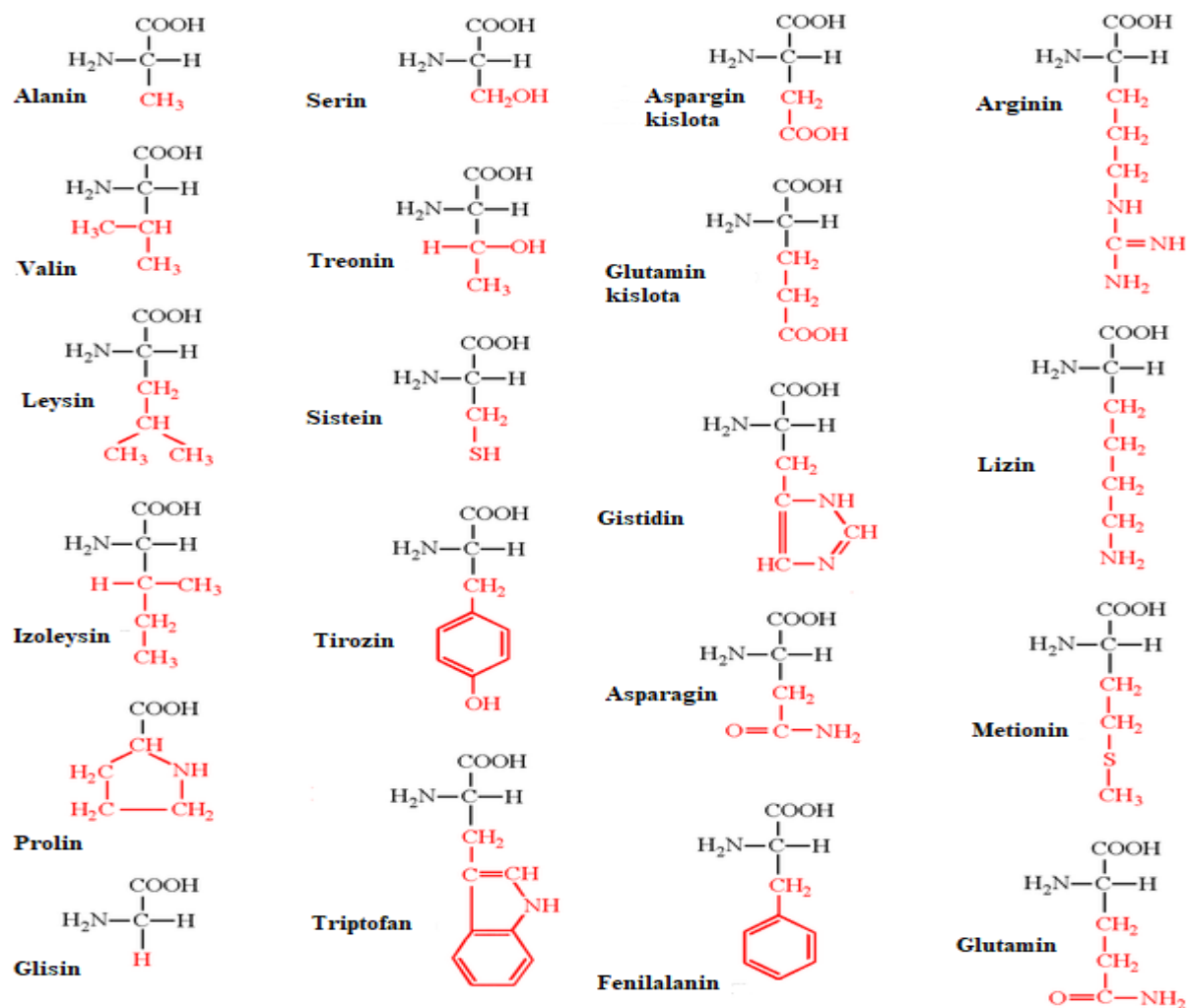
Mashgʻulotning oʻtkazilish tartibi:

1. Mavzu boʻyicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash koʻnikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish koʻnikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

AMINOKISLOTALAR VA OQSILLAR

Oqsil- tirik organizmlarning eng muhim tarkibiy qismini tashkil etadi. Oqsil yuqori molekulyar kolloid birikma boʻlib, aminokislotalardan tashkil topgan. Ular gidrolizlanganda aminokislotalargacha parchalanadi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalar oʻzaro peptid bogʻlari orqali birikadi. Ayrim aminokislotalar bir-biridan tarkibidagi turli-tuman funksional guruhlar bilan farqlanadi. Bu guruhlar xos rangli reaksiyalar yordamida oqsillar, biologik suyuqliklar va aralashmalar tarkibidagi aminokislotalarni aniqlash mumkin. Oqsil va aminokislotalarning sifat va miqdor jihatdan aniqlashda qoʻllaniladigan rangli reaksiyalar ikki guruhga boʻlinib oʻrganiladi: birinchi guruhga oqsil tarkibidagi har xil kimyoviy bogʻlar bilan hosil qilinadigan rangli reaksiyalar (biuret reaksiyasi), ikkinchi guruhga esa aminokislotalarning funksional guruhlar bilan hosil qilinadigan rangli reaksiyalar kiradi. Aminokislotaning oddiy vakili — aminosirka kislota $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$. Aminokislotalarning koʻpincha shakllanib ketgan trivial nom bilan, masalan, aminosirka kislotasini glitsinle nomlaydi.

Aminokislotalarning izomerlanishi uglerodning izomerlanishi bilan va amin guruhining joylashishi bo'yicha aniqlanadi. Nomlash uchun karboksil guruhi bar uglerod atomidan boshlab raqamlaydi:



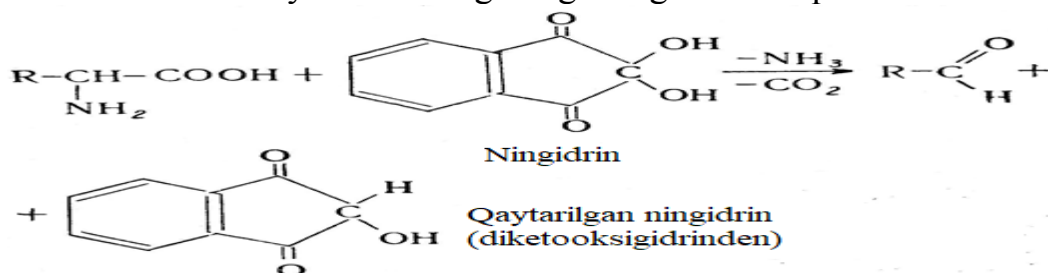
Peptidlarda va umuman oqsil molekularining aminokislota tarkibi yozilganda, ularning nomi boshlang'ich uch harfdan tuzilgan qisqartmalaridan foydalaniladi. Masalan: Quyidagi jadvaldan ko'rishingiz mumkin.

Glitsin	Gly	G	Glycine	Gli
Alanin	Ala	A	Alanine	Ala
Valin	Val	V	Valine	Val
Izoleytsin	Ile	I	Isoleucine	Ile
Leytsin	Leu	L	Leucine	Ley
Prolin	Pro	P	Proline	Pro
Serin	Ser	S	Serine	Ser
Treonin	Thr	T	Threonine	Tre
Sistein	Cys	C	Cysteine	Tsis
Metionin	Met	M	Methionine	Met
Asparagin	Asp	D	asparDic acid	Asp

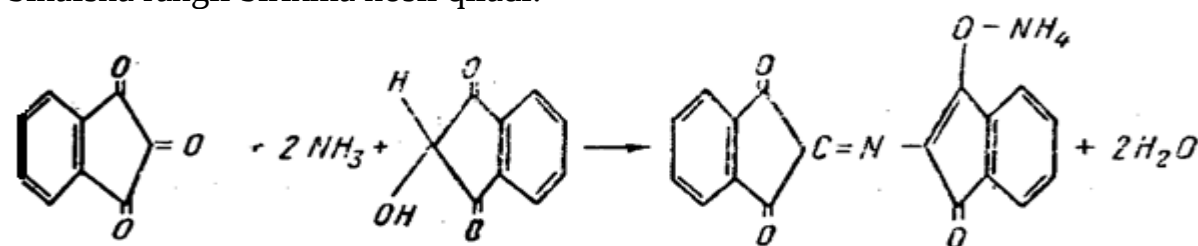
kislotalari				
Asparagin	Asn	N	asparagiNe	Asn
Glutamin	Glu	E	gluEtamic	Glu
kislotalari			acid	
Glutamin	Gln	Q	Q-tamine	Gln
Lizin	Lys	K	before L	Liz
Arginin	Arg	R	aRginine	Arg
Gistidin	His	H	Histidine	Gis
Fenilalanin	Phe	F	Fenylalanine	Fen
Tirozin	Tyr	Y	tYrosine	Tir
Triptofan	Trp	W	tWo rings	Tri

1-tajriba: Ningidrin reaksiyasi.

Oqsillar, α - aminokislotalar va polipeptidlar ningidrin bilan o'zaro reaksiyaga kirishib, zangori yoki binafsha rangli birikmalar hosil qiladi. Aminokislotalarning ningidrin bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi tubandagi tenglamaga muvofiq sodir bo'ladi:



Qaytarilgan ningidrin va ammiak yana bir molekula ningidrin bilan o'zaro birikib, zangori-binafsha rangli birikma hosil qiladi:



Ningidrin

Diketooksigidrinden

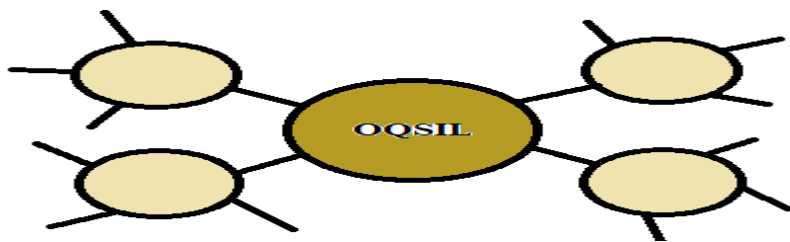
Ko'k binafsha rangli birikma

Kerakli anjomlar: 1. Probirkalar; 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. 0,1 % li glisin eritmasi. 3. 0,2 % li ningidrin eritmasi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 1—2 ml glisin eritmasi olinib, uning ustiga 5—6 tomchi ningidrin reaktividan tomiziladi va sekin-asta qizdiriladi. Qizdirish natijasida binafsha rang hosil bo'ladi. U keyinchalik zangori rangga o'tishi mumkin.

Shunday reaksiyani oqsil eritmasi bilan ham o'tkaziladi. Buning uchun probirkaga 1—2 ml oqsil eritmasidan olib, uning ustiga 5—6 tomchi ningidrin reaktividan qo'shib qizdiriladi, natijada binafsha rang hosil bo'ladi. Zangori-binafsha rangning hosil bo'lishi α - aminokislotalarning borligini ko'rsatadi. Olingan natija daftarga yozib boriladi.



Takrorlash uchun savollar

1. Oqsil molekulasini gidrolizlash uchun qanday uslublar ishlatiladi?
2. Oqsil molekulasi gidrolizlanganda qanday bog'lar uziladi?
3. Aminokislotalarning sifat reaksiyalari qanday boradi?
4. Aminokislotalarning formaldegid bilan reaksiyasi nima maqsadda ishlatiladi?
5. Aminokislotalarni qog'oz xromatografiyasi yordamida aniqlashning asosiy yo'lini tushuntiring?

17-Mavzu: Oqsillarga xos sifat reaksiyalari

Oqsillar, proteinlar — hamma tirik mavjudotlar tarkibiga kiradigan murakkab, azot tutuvchi organik moddalar. Oqsil tirik materiyani tuzilishida, shuningdek, uning hayot faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Hujayra tarkibida bir necha ming xil oqsil mavjud bo'lib, ularning har biri ma'lum bir vazifani bajaradi. Shuning uchun ular proteinlar (yun. protos — birinchi, eng muhim) deb ataladi. Oqsil hujayra quruq vaznining 3/4 qismini tashkil etadi.

Ma'lumki, hamma organizmlarning oqsili, ularning har xil biologik faolligidan kat'i nazar, bir xil 20 ta standart aminokislotalardan tashkil topgan bo'lib, bu kislotalar alohida hech qanday biologik faollikka ega emas. Oqsilning birbiridan kimyoviy farqi, ulardagi aminokislotalarning ketma-ketligiga bog'liq. Aminokislotalar oqsil tuzilmasining alifbosi bo'lib, ularni turli tartibda biriktirib, cheksiz sonli ketma-ketliklarni, ya'ni cheksiz miqdordagi har xil oqsillarni olish mumkin. Mas, har bir tur organizmda bir necha ming xil oqsil mavjud bo'lib, ular turlarining soni 10 mln. atrofida. Matematik izlanishlar shuni ko'rsatadiki, 20 ta aminokislotalardan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan oqsil izomerlarining og'irligi Yer shari og'irligidan og'irroq bo'lar ekan.

Oqsillar makromolekulalar bo'lib, ularning mol. majmuasi bir necha mingdan bir necha mln.ga teng. Oqsillar molekulasining qurilish ashyosi sifatida a-aminokislotalar xizmat qiladi. a-aminokislotalarning bir uglerod atomiga (a-uglerod atomi) amino guruh va karboksil guruh birikadi.

Oqsillarda 20 ta a-aminokislota uchraydi, ular bir-biridan R-guruhi bilan farq qiladi, u gidrofil yoki gidrofob, asosli, kislotali yoki neytral bo'lishi mumkin.

Oqsillardagi aminokislotalar bir-biri bilan peptid bog'lari, ya'ni amid bog'lari bilan birikkan, bu bog' bir aminokislota a-karboksil qoldig'ining ikkinchi aminokislota a-aminoguruhli qoldig'i bilan bog'lanishi hisobiga hosil bo'ladi. Shu ko'rinishda tuzilgan polimerlar peptidlar deb ataladi, di-, tri-, tetra- va q.k. deb nomlangan old qo'shimchalar, molekula tarkibidagi aminokislota qoldiklari soniga bog'liq, mas, dipeptidda 2 ta qoldiq, tripeptidda — uchta qoldiq va boshqa uncha katta bo'lmagan aminopeptidlardan farqli

o‘laroq, polipeptidlar 20 yoki undan ortiq (oqsil tabiatiga ko‘ra, taxminan 50 tadan 2500 tagacha) aminokislota qoldiqlari tutadi.

Oqsillarda ketma-ket joylashgan aminokislota qoldiqlari uzun zanjirni yoki oqsillarning birlamchi tuzilmasini tashkil etadi. O‘z navbatida, oqsilning har xil joyida joylashgan aminokislota qoldiqlari tarkibidagi kimyoviy moddalar o‘zaro har xil boglar bilan bog‘lanishi natijasida oqsilning murakkab ikkilamchi, uchlamchi va to‘rtlamchi tuzilmalari qosil bo‘ladi. Yuqorituzilishdagi tuzilmalar fizik va kimyoviy omillar (yukrri harorat, kislota, ishqor va boshqalar) ta’sirida quyi tuzilishdagi shakllarga qaytadi (bu hodisa oqsil denaturatsiyasi deb ataladi), natijada ular o‘z biologik faolligini yo‘qotadi. Ammo ayrim hollarda ta-shqi ta’sir yo‘qotilsa, oqsil yuqori ko‘rinishdagi shakllariga qaytadi.

Oqsil tuzilishi va vazifalari bo‘yicha xilma-xil. Tuzilishiga ko‘ra, 2 katta guruhga bo‘lish mumkin: globulyar va fibrillyar. Globulyar oqsil, asosan, sferik yoki ellips shaklida bo‘lib, ular tarkibiga boshqa guruh moddalar ham qo‘shilgan (prostetik guruh). Mac, gemoglobin globin va gemning qo‘shilmasidan hosil bo‘lgan, shuning uchun uni yana gemoproteid deb ham atashadi. Lipid tutuvchi oqsil lipoproteidlar, uglevod tutuvchilar — glikoproteidlar, metall tutuvchilar — metall proteidlar deyiladi.

Fibrillyar oqsil — bir yoki bir necha polipeptid zanjirdan tashkil topgan moddalar. Ular uzun ip ko‘rinishida bo‘ladi. Biriktiruvchi to‘qima (aktin, miozin, kollagen), soch, teri (a-keratin) oqsillari bunga misol bo‘la oladi. Fibrillyar oqsillar, asosan, qurilish ashyosi yoki himoya vazifasini bajaradi.

Oqsillarning biologik vazifalari bo‘yicha kuyidagi tasnifi mavjud: fermentlar (tripsin, ribonukleaza), tashuvchi oqsillar (gemoglobin, zardob albumini, mioglobin), oziq-ovqat va zaxira oqsillari (tuxum albumini, sutdagi kazein, ferritin), qisqaruvchi va harakat oqsillari (aktin, miozin), tuzilma oqsillari (kollagen, proteoglikanlar, kreatin), himoya oqsillari (antitelolar, fibrinogen, trombin, ilon zahari, bo‘g‘ma qo‘zg‘atuvchisining toksini), nazorat qiluvchi oqsillar (insulin, kortikotropin, o‘shish gormoni) va boshqalar.

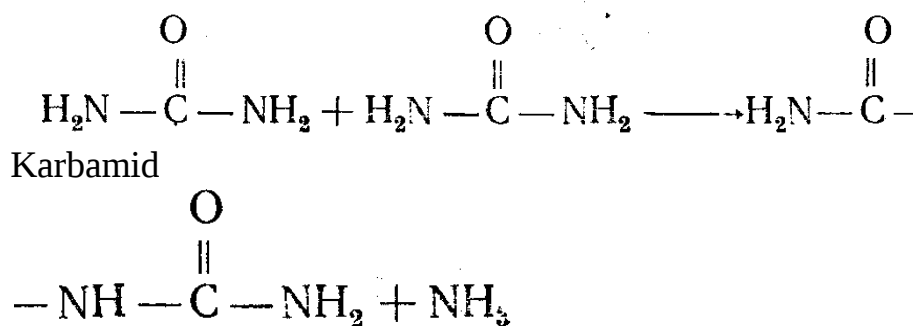
Darsning maqsadi: Aminokislotalar va oqsillarga xos rangli reaksiyalar haqida ma’lumotga ega bo‘lish laboratoriya tajribalari asosida egallangan bilimlarni mustahkamlash, ko‘nikmalarni hosil qilish.

Oqsil va aminokislotalarning sifat va miqdorini aniqlashda ularda sodir bo‘ladigan rangli reaksiyalardan keng foydalaniladi. Bu reaksiyalar ikki gruppaga bo‘linib o‘rganiladi. 1. Oqsil tarkibidagi har xil kimyoviy bog‘lar borligidan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar. 2. Aminokislotalarning funksional gruhlari bilan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar.

1-tajriba: Biuret reaksiyasi

Oqsil eritmasi ishqoriy muhitda mis sulfat ionlari bilan pushti-binafsha yoki ko‘k-binafsha rang beradi. Rangning hosil bo‘lishi, oqsil molekulasidagi peptid bog‘larining mis ionlari bilan hosil qiladigan kompleksiga bog‘liq.

Biuret reaksiyasini oqsilning to‘la parchalanmasligi natijasida hosil bo‘ladigan pepton va polipeptidlar ham beradi. Bunday rangli reaksiyani karbamid (mochevina) ni qizdirgan paytda hosil bo‘ladigan biuret ham beradi. Reaksiya quyidagi tenglamaga muvofiq boradi:



Biuret

Biuret reaksiyasi paytida hosil bo'ladigan kompleksning rangi peptid zanjirining uzunligiga qarab har xil bo'lishi mumkin. Masalan, to'rtta aminokislota qoldig'idan iborat polipeptid beradigan kompleks qizil, tripeptid-binafsha rang va nihoyat, dipeptid ko'k rang beradi.

Biuret reaksiyasini o'z molekulasida —CS—NH— yoki —Ch—NH— guruhi bo'lgan birikmalar va shuningdek, aminokislotalardan gistidin, amidlardan asparagin ham beradi. Biuret reaksiyasining rangi eritmadagi mis ionlari miqdoriga qarab o'zgaradi, ya'ni mis sulfat eritmasi ko'proq qo'shilsa ko'k rang, kamroq qo'shilsa pushti rang hosil bo'ladi.

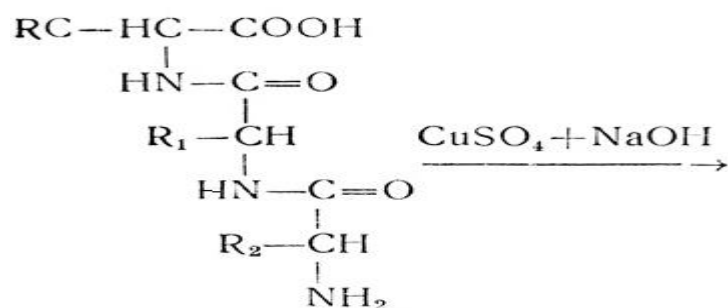
Kerakli asboblari: 1. Probirkalar. 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. Karbamidning quruq holdagisi. 3. 10% li natriy gidroksid eritmasi. 4. 1 % li mis sulfat eritmasi.

Ishning bajarilishi. Ishni bajarish uchun yaxshi yuvilib quritilgan probirkaga karbamid kukunidan ozroq solib, elektr yoki gaz plitkada qizdiriladi. Qizdirish natijasida karbamid suyuq holatga o'tadi. Agar qizdirishni davom ettirsak, u yana qotadi. Karbamidning qattiq holatga o'tishi bilan qizdirish to'xtatiladi. Karbamidning qizdirilish paytida biuret hosil bo'ladi, ammiak esa havoga chiqib ketadi. Ammiakning chiqishini uning hididan bilish mumkin.

Probirka sovigach, unga 1 ml natriy gidroksid eritmasi solib chayqatiladi va 1—2 tomchi mis sulfat eritmasidan tomizilib aralashtiriladi. Natijada probirkadagi eritma pushti rangga o'tadi. Mis sulfatni qo'shishda ehtiyot bo'lish kerak. Agar undan ko'proq qo'shilsa, eritma ko'k-havo rangga o'tib ketishi mumkin.

Bu ishni o'simlik oqsili bilan ham olib borish mumkin. Buning uchun probirkaga o'simlik oqsilidan solib, uning ustiga 1 ml natriy gidroksid eritmasi tomizib chayqatiladi. So'ngra 1—2 tomchi mis sulfat qo'shib, eritma asta-sekin aralashtiriladi. Probirkada binafsha rang hosil bo'ladi.



Olingan natijalar asosida zaruriy xulosa chiqariladi.

18-Mavzu: Triptofan uchun sifat reaksiyasi.

mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: Triptofanning fizik-kimyoviy xususiyatlari, eruvchanligi, molekulyar og'irligi, amfoterligi, izoelektrik nuqtadagi holati, denaturatsiya natijasida vujudga keladigan o'zgarishlar va uni klinikadagi ahamiyati, dializ va usullari haqida tushunchaga ega bo'lish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1. Reaktivlar: 1. Triptofan eritmasi. 2. karbamidning quruk holdagisi. 3. 10% li natriy gidroksid eritmasi. 4. 1% li mis sulfat eritmasi.: 1. Triptofan eritmasi. 2. 0,1% li glisin eritmasi. 3. 0,2% li ningidrin eritmasi.: 1. Oqsil eritmasi; 2. 0,1% li fenol eritmasi; 3. Konsentrlangan nitrat kislota; 4. 20% li natriy gidroksid yoki ammiak eritmasi; 5. 1% li jelatina;

2. Jixozlar:: 1. Probirkalar. 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Triptofan uchun sifat reaksiya haqida ma'lumotga ega bo'lish, laboratoriya tajribalari asosida egallangan bilimlarni mustahkamlash, ko'nikmalarni hosil qilish.

Triptofan- α -aminopropion kislota, $C_{11}H_{12}N_2O_2$ — muxim tabiiy aminokislotalardan biri. L va Doptik faol hamda DLratsemik shakllari bor. Gammaglobulin, fibrinogen, kazein va boshqa oqsillar tarkibida oz miqsorda LT. bo'ladi. LT. almashtirib bo'lmaydigan aminokislota. Odam ovqat bilan (kattalar bir kechakunduzda 0,25 g, 7 yoshgacha bo'lgan bolalar 1 g ga yaqin) LT. olishi kerak. Triptofan trikarbon kislotalar sikliga kiradi. Kishida tug'ma oksidlaydigan Triptofan fermenti — triptofanpirrolaza bo'lmasa, aqli zaiflik kuzatiladi. Triptofan almashinuvining buzilishi og'ir kasalliklar (sil, saraton, diabet) ga olib keladi. Sintetik Triptofan indol, pirouzum kislota va ammiakdan fermentativ sintezlab olinadi.

Oqsil va aminokislotalarning sifat va miqdorini aniqlashda ularda sodir bo'ladigan rangli reaksiyalardan keng foydalaniladi. Bu reaksiyalar ikki gruppaga bo'linib o'rganiladi.

1. Oqsil tarkibidagi har xil kimyoviy bog'lar borligidan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar.
2. Aminokislotalarning funksional gruppalari bilan yuzaga chiqadigan rangli reaksiyalar.

1-tajriba. Adamkevich reaksiyasi.

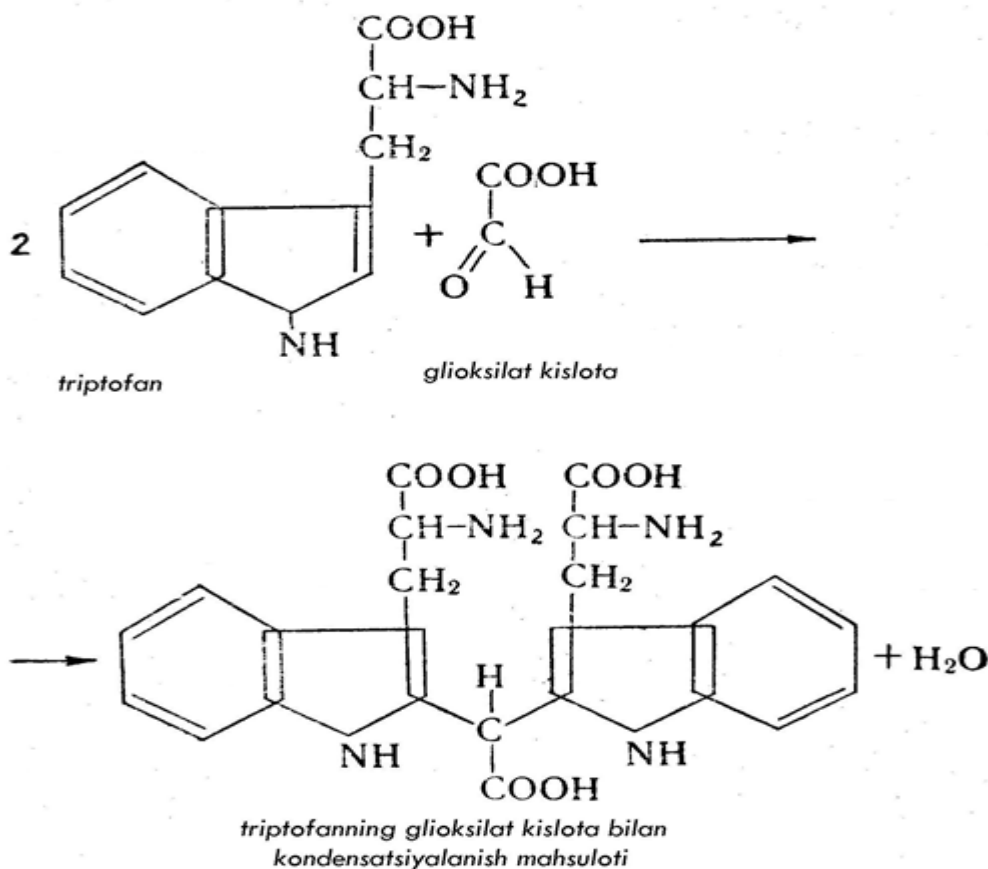
Bu reaksiya triptofan aminokislotasining glioksil kislotasi bilan birikishiga asoslangandir. Glioksil kislotasi doimo konsentrlangan sirka kislotasining tarkibida uchraydi. Bu reakdiyada ikki molekula triptofan glioksil kislotasi bilan reaksiyaga kirishib qizil-binafsha rangli birikma hosil qiladi.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: 1. Tuxum oqsilining suyultirilgan eritmasi. 2. Konsentrlangan sirka va sulfat kislota, glioksil kislota.

1-usul. Ishning bajarilishi: Probirkaga bir necha tomchi oqsil eritmasidan tomizilib, ustiga konsentrlangan sirka kislotasidan 1 ml quyiladi va probirkani yonboshlatib uning devori orqali sekinlik bilan 1 ml konsentrlangan sulfat kislotasi quyiladi. Suyuqliklar aralashib ketmasligi kerak. Ikki suyuqliklar chegarasida qizil binafsha halqa hosil bo'ladi.

2-usul. Ishning bajarilishi: 5 tomchi oqsil eritmasiga 5 tomchi konsentrlangan glioksil kislota va 10 tomchi konsentrlangan sulfat kislotadan juda ehtiyotkorlik bilan, probirka devori bo'ylab tomiziladi. Eritmalarning aralashib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Qizil-binafsha rangli xalqa hosil bo'lgani kuzatiladi.



2-tajriba. Triptofan reaktsiyasi.

Kerakli asboblari: probirkalar bilan shtativ, pipetkalar.

Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. Saxarozaning 10 % li eritmasi. 3. Konsentrlangan sulfat kislota.

Ishning borishi: Probirkaga 1 ml oqsil eritmasi va 2 tomchi saxarozaning eritmasidan solinadi. So'ngra 1 ml konsentrlangan sulfat kislotasidan probirkaga devori orqali quyiladi. Suyuqliklar chegarasi oralig'ida qizil rangli halqa hosil bo'ladi. Reaksiyaning mohiyati shundan iboratki, sulfat kislota ta'sirida saxaroza monosaxaridlarga gidrolizlanadi, suvsizlanib oksi metil furfurolni hosil qiladi. Triptofan oksi metil furfurol bilan kompleks birikma hosil qilib, qizil rangni beradi.

Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

Nazorat uchun savollar.

1. Aminokislotalarni dekarboksillanishi necha turli bo'ladi?
2. Dekarboksillanishda qaysi fermentlar va kofermentlar ishtirok etadi?
3. Dekarboksillanishni biologik ahamiyati.
4. Triptofan aminokislotasini dekarboksillanishidan hosil buluvchi biogenamin.
5. 5-oksitriptofanni dekarboksillanishidan hosil bo'luvchi biogenamin.
6. Glyutamin aminokislota dekarboksillanishidan hosil bo'luvchi biogenamin.
7. Gistidin aminokislotasini dekarboksillanishidan hosil bo'ladigan biogenamin.

19-Mavzu: Oqsillarni tuzlar va og'ir metall tuzlari bilan cho'ktirish. mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: Oqsillarning fizik-kimyoviy xususiyatlari, eruvchanligi, molekulyar ogirliqi, amfoterligi, izoelektrik nuqtadagi xolati, denaturatsiya natijasida vujudga keladigan uzgarishlar va uni klinikadagi ahamiyati, dializ va gel'filtratsiya usullari xakida tushunchaga ega bo'lish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1. Reaktivlar: 1. Oqsil eritmasi. 2. karbamidning quruk holdagisi. 3. 10% li natriy gidroksid eritmasi. 4. 1 % li mis sulfat eritmasi.: 1. Oqsil eritmasi. 2. 0,1% li glisin eritmasi. 3. 0,2% li ningidrin eritmasi.: 1. Oqsil eritmasi; 2. 0,1% li fenol eritmasi; 3. Konsentrlangan nitrat kislota; 4. 20% li natriy gidroksid yoki ammiak eritmasi; 5. 1% li jelatina;

2. Jixozlar:: . Probirkalar. 2. Pipetkalar. 3. Shtativ. 4. Elektr plitka yoki gaz gorelka.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Oqsillarga hos cho'ktirish reaksiyalarini laboratoriya tajribalari asosida o'rganish, tajribalarni bajarish orqali cho'ktirish reaksiyalarini haqida to'liq ma'lumot berish.

Oqsillarni tuzlar ta'sirida cho'ktirish.

Oqsil eritmalarning tuzlar ta'sirida cho'kmaga tushishiga oqsillarni tuzlash deyiladi. Bunda cho'ktirilgan oqsillarning tabiiy holati o'zgarmaydi, ya'ni oqsil molekulalari gidrat pardalaridan xoli bo'ladi. Hosil qilingan cho'kmalar tegishli erituvchi ta'sirida qaytadan

eritma holatiga kelishi mumkin. Oqsillarning mikromolekulalari tuzlash jarayonida chuqur o'zgarishlarga (denaturasiyaga) uchramaydi.

Qaytar cho'kma hosil qilish reakaiyalari ko'pincha oqsillarning suvdagi eritmalariga ishqoriy metallarning tuzlari ta'sir ettirish natijasida amalga oshiriladi. Bunday tuzlarga quyidagilar: $(\text{NN}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4Cl , Na_2SO_4 , NaCl , KCl misol bo'ladi. Bu tuzlar ionlarining oqsilning kolloid zarrachalariga ta'sir etish mexanizmi quyidagicha: ya'ni tuzlarning oqsillar mitsellasining zaryadiga qarama-qarshi zaryadli ionlar oqsilning kolloid bo'lakchasi yuzasiga adsorbsiyalanadi (shimiladi) va mitsellaning zaryadini neytrallaydi, natijada oqsil kolloid bo'lakchalarining zaryadi kamayadi - elektroneytral holatga o'tadi, bir-birini itarish kuchi kamayadi.

Bundan tashqari, ishqoriy metallarning tuzlari eritmadagi suvni ko'pmiqdorda o'ziga bog'lab oladi, natijada kolloid zarrachalar degidratlanib (suvsizlanish) holati yuz beradi va oqsilning kolloid bo'lakchalari bir-biri bilan birikib oqsil cho'kmaga tushadi.

Bu metodni tuzlar ta'sirida cho'ktirish deb qaraladi. Oqsillarni bunday cho'ktirish qaytar jarayon deb qaraladi, quyuq oqsillarning bu cho'kmalariga suv quyilganda u erib, qaytadan kolloid eritma holatiga o'tadi. Bu jarayonga peptizatsiya deyiladi.

Ammoniy sulfatning konsentrlangan eritmaları deyarli hamma oqsillarni cho'ktirish xususiyatiga ega. Masalan: oqsil eritmaları ammoniy sulfat tuzi bilan chala to'yinganda avvalo globulinlar cho'kmaga tushadi. To'liq to'yinganda esa albuminlar cho'kmaga tushadi.

Natriy, kaliy xlorid tuzlari va magniy sulfat tuzlari bilan oqsil eritmasini to'liq to'yintirgandan keyin globulinlarni cho'kmaga tushiradi. Kuchli kislotali munitda bu tuzlar albuminlarni ham cho'kmaga tushiradi.

Oqsillarning denaturasiyalanish reaksiyalari

Og'ir metall ionlari ta'sirida oqsillarni cho'ktirish

Og'ir metall tuzlarining ionalari (mis, qo'rg'oshin, kumush, simob va x.k.) ta'sirida oqsillar kolloid eritmasi qaytmas koagulyatsiya holatiga ya'ni gel holatiga o'tadi. Bu ionlar oqsil molekulalari mustahkam kompleks birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari ular ta'sirida oqsillarning kolloid bo'lakchalarining zaryadi kamayadi hatto oqsillarning ikkinchi va uchunchi strukturalari ham chuqur o'zgarishga uchraydi

Og'ir metall tuzlarining ta'sirida cho'kmaga tushgan oqsil cho'kmalari, boshlang'ich eritmaları ya'ni suv va tuzlarning kuchsiz eritmalarida ham eriydi.

Oqsillarning og'ir metallar tuzlarning ionlarini biriktirib cho'kmaga tushgan xossasidan meditsina va veteranariyada mis, simob, qo'rg'oshin tuzlari bilan zaharlanganda zaharsizlantirish uchun keng qo'llaniladi.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Shisha tayoqchalar.

Reaktivlar: 1. Natriy xlorning to'yingan eritmasi 2. Kumush nitratining 3% li eritmasi 3. Mis sulfat tuzining 0,5% li eritmasi 4. Qo'rg'oshin atsetat tuzining 0,5% li eritmasi. 5. Simob xloridning (sulema) HgCl_2 0,5 li eritmasi. 6. Tuxumning oq qismidan tayyorlangan, 20 barobar hajmda suyultirilgan va bir necha qavat dokadan filtrlangan oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: To'rtta probirkaga 1-2 ml dan oqsil eritmasidan quyiladi. Birinchi probirkaga qo'rg'oshin atsetat tuzining 5% li eritmasidan, ikkinchi probirkaga mis

sulfat tuzining 0,5% li eritmasidan, uchinchi probirkaga kumush nitrat tuzining 3% li eritmasidan va to'rtinchi probirkaga esa simob xloridning 0,5% li eritmasidan (xushyor bo'ling, zahar!) solinadi. To'rttala probirkada ham oqsillar cho'kmaga tushadi. Qo'rg'oshin atsetat va mis sulfat tuzining eritmalari solingan probirkalarga yana shu eritmada biroz qo'shilganda cho'kmaga tushgan oqsillari erib ketganligini kuzatiladi.

Simob solingan probirkaga natriy xloridning to'yingan eritmasidan 7-8 tomchi tomizilganda, cho'kmaga tushgan oqsilning erib ketishi kuzatiladi.

Mineral kislotalar ta'sirida oqsillarni cho'ktirish.

Konsentrlangan mineral kislotalar (ortofosfat kislotasidan tashqari) oqsil eritmalarida qayta erimaydigan cho'kmalar hosil qiladi. Bu reaksiya qaytmas reaksiya hisoblanadi. Oqsillarning kolloid bo'lakchalari degidratatsiyalanadi va ularni zariyadlari neytrallanadi, natijada kompleks birikmalar — kislotalar bilan tuzlar hosil bo'ladi. Mineral kislotalar (nitrat kislotasidan tashqari) cho'kmaga tushgan oqsillarning eritib yuborish xususiyatiga ega.

Kerakli asboblari: 1. Shtativ probirkalari bilan.

Reaktivlar: Konsentrlangan xlorid, sulfat va nitrat kislotalari. 2. Oqsil eritmasi.

Ishning bajarilishi: uchta probirka olib har biriga ehtiyotlik bilan 1 ml dan birinchisiga xlorid kislotasi, ikkinchisiga sulfat va uchinchisiga nitrat kislotasidan quyiladi. Uchala probirkadagi kislotalar ustiga xam sekinlik bilan 1 ml dan oqsil eritmasidan quyiladi. Probirkadagi ikkala suyuqlikning chegarasida, halqalar holatida oqsilning oq cho'kmalari hosil bo'ladi.

Har bir probirmani sekinlik bilan chayqatiladi. Bu vaqtda, xlorid va sulfat kislotalari solingan birinchi va ikkinchi probirkalardagi oqsil cho'kmalari erib ketadi. Nitrat kislotasi solingan uchinchi probirka chayqatilganda ham cho'kma erib ketmaydi.

Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

Takrorlash uchun savollar

1. Oqsil molekulasini gidrolizlash uchun qanday uslublar ishlatiladi?
2. Oqsil molekulasini gidrolizlanganda qanday bog'lar uziladi?
3. Aminokislotalarning sifat reaksiyalari qanday boradi?

20-Mavzu: Oqsillarni qaynatish yo'li bilan cho'ktirish.

Oqsillarning eritmalari 70°-80°C gacha qizdirilganda oqsil denaturasiyaga uchrab cho'kmaga tushadi. Kuchli kislotali va ishqorli eritmalarida oqsil cho'kmaga tushmaydi, chunki bunday sharoitda oqsil musbat yoki manfiy zaryadlanib qoladi. Bundan tashqari qisman gidroliz ham bo'lishi mumkin.

Kerakli biomateriallar: tuxum oqsili.

Kerakli jihozlar: shtativ, probirkalar, filtr qog'oz, voronka, shisha tayoqcha, gaz gorelkasi yoki spirt lampasi.

Kerakli reaktivlar: natriy gidroksidi 10% li eritmasi, sirka kislotaning 1% li eritmasi, sirka kislotaning 10% li eritmasi, natriy xloridning to'yingan qobiliyati.

Ishni bajarish tartibi. 5 ta probirka olib 10 tomchidan 1% li tuxum oqsildan tomizib chiqiladi. So'ng birinchi probirkaga 1 tomchi distillangan suv, siga 1 tomchi 1% li sirka kislota, sutsiga 1 tomchi 10% li sirka kislota, to'rtinchisiga 1 tomchi 10% li sirka kislotasi va 1 tomchi natriy xloridning to'yingan eritmasi, 1 tomchi natriy xloridning to'yingan eritmasi, 1 tomchi 10% li NaOH eritmasi tomizilib qo'yiladi. Birinchi, ikkinchi va to'rtinchi probirkalarda neytral kuchsiz kislotali va elektrolitli muhit bo'lganligi uchun cho'kma hosil bo'ladi. Uchinchi va beshinchi probirkalarda cho'kma hosil bo'lmaydi, zero ularning birida molekulasi musbat, undan manfiy zaryadlanib qolgan.

21-mavzu: Oqsillarning eruvchanligini aniqlash.

Oqsillar har xil eruvchanlikka ega. Ba'zi oqsillar distillangan suvda eriydi, boshqalari unda erimaydi-yu, tuzlarning juda kuchsiy eritmalarida erib, konsentrlangan eritmalarida cho'kmaga tushadi. Uchinchi xil oqsillar, masalan prolaminalar (o'simlik oqsillari), 60-80% spirt eritmasida eriydi. Bundan tashqari shunday oqsillar ham bor-ki ular boshqa oqsillar uchun mahsus erituvchi sifatida xizmat qiladigan eritmalar (distillangan suv, tuzlarning suyultirilgan eritmalari, kuchsiz kislotalar)da erimaydi.

sutkazeini sutalbumin -sutglobulir tuxum albt tuxum glo bug'doy(bug'doy rabirkalardas chqo'yilad

Erimaydigan oqsillar jumlasiga albuminoid (keratin, elastin, kollagen)lar - hayvonlarning tashqi qoplami, skeleti va biriktiruvchi to'qimalari oqsillari kiradi. Oqsillar suvda kolloid eritma hosil qiladi.

Kolloid eritmalar chin eritmalaridan farqli o'laroq, ularning dispersion zarrachalarini kattaligi ancha yirik (1millimikrondan 0,1 mikrongacha) bo'ladi. Bu moddalar odatdagi qog'oz filtrlardan o'tib ketadi, lekin yarim o'tkazgich membrana (ho'kizning siydik pufagi, pergament, hayvon va o'simlik membranasi) lardan o'taolmaydi, ulami oddiy mikroskopda ko'rib bo'lmasa-da, ultramikroskopda ko'rish mumkin bo'ladi.

Kerakli biomaterial: mushak oqsili, sut kazeini, sut albumini va globulini, tuxum albumini, tuxum globulini, bug'doy (arpa, sulii) oqsili, bug'doy (arpa, sulii) albumini.

Keraklijihozlar: shtativ, probirkalar, pipetkalar.

Kerakli reaktivlar: distillangan suv, NaCl ning 0,9 % li, NaCl ning to'yingan eritmalari, NaOH ning 0.2 % li eritmasi.

Ishni bajarish tartibi. To'rt qatorli shtativga probirkalarni terib joylashtiriladi va birinchi qatordagi sakkizta probirkaga 20 tomchidan distillangan suv, ikkinchi qatordagilariga NaCl ning 0,9 % li eritmasidan, uchinchi qatordagilariga NaCl ning to'yingan eritmasidan va to'rtinchi qatordagilariga NaOH ning 0.2 % li eritmasidan solinadi. So'ng har bir qatorning birinchi probirkasidan sakkizinchi probirkasigacha quyidagi tartibda yuqorida tayyorlangan oqsillar eritmasi:

- mushak oqsili;
- sut kazeini ;
- sut albumini;
- sut globulini;
- tuxum albumini;
- tuxum globulini;
- bug'doy (arpa, suli) oqsili;
- bug'doy (arpa, suli) albuminidan 3 tomchidan tomiziladi. Probirkalardagi aralashmalar yaxshilab aralashtirilgandan keyin biroz tinch qo'yiladi. Tajriba natijalari 10-jadval tarzida rasmiylashtiriladi.

10-jadval Oqsillarning harxil eritmalaridagi eruvchanligini aniqlashga oid ma'lumotlar.

№	Oqsilning nomi	H ₂ O	0,9% NaCl	NaCl to'yin. eritmasi	0,2 NaOH
---	----------------	------------------	-----------	-----------------------------	----------

- 1 Mushak oqsili
- 2 Sut kazeini
- 3 Sut albumini
- 4 Sut globulini
- 5 Tuxum albumini
- 6 Tuxum globulini
- 7 Bug'doy (arpa, suli)
oqsili
- 8 Bug'doy (arpa, suli)
albumini

23-Mavzu: Nukleoproteinlar, ularning olinishi.
mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: 1.nuklein kislotalarni oshqozon-ichak yo'llarida hazm bo'lishi to'g'risida ma'lumot berish;

2.purin va pirimidin nukleotidlarini hosil bo'lishi to'g'risida ma'lumot berish;

3.purin va pirimidin nukleotidlarini parchalanishi to'g'risida ma'lumot berish;

4.purin va pirimidin nukleotidlarini almashinuvi buzilishi to'g'risida ma'lumot berish;

5.giperurekemiya, podagra, Leysh-Nixan sindromini berish;

6.oratotsiduriya va uning sabablari berish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar:

1.Reaktivlar: 1. Natriy iishqorining 0,4% li eritmasi 2, Sirka kislotasining` 5% li eritmasi. 3.Achitqi. (drojji) 4. Dietil efiri. 5.Qum.

2.Jixozlar:: 1.50-100ml li stakan yoki kolba. 2.100 ml li silindr, 3.10 ml li pipetka. 4.chinni. hovoncha. 5.. Minutiga 2500~300q tezlanishda aylanadigan sentrafuga. 6.Shisha tayoqcha.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1.Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.

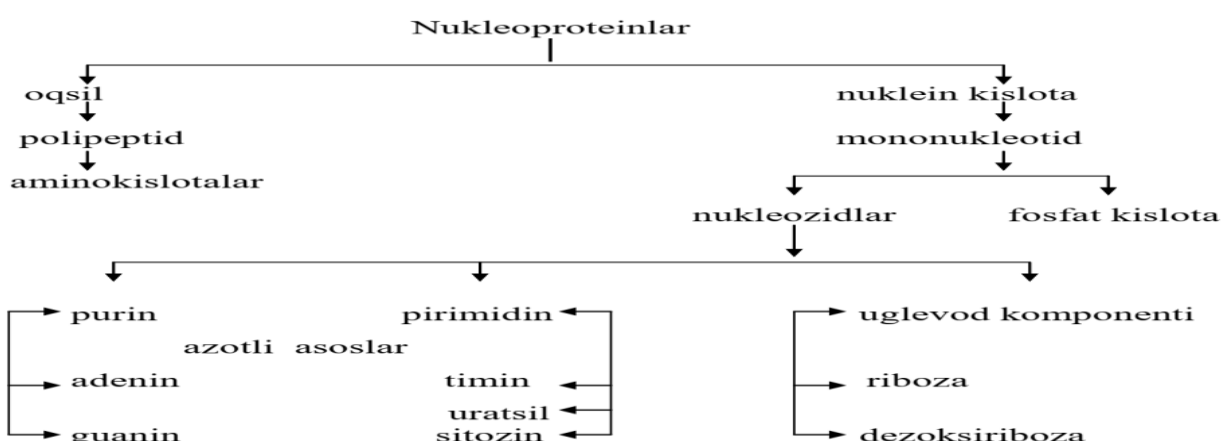
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.

3.Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.

4.Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Darsning maqsadi: Achitqidan nukleoproteidlarni ajratib olish usullarini o'rgatish, laboratoriya tajribalari asosida ko'nikmalarini shakllantirish.

Nukleoproteinlarning ximiyaviy tarkibidan o'rganish uchun qulay obekt achitqi xujayralari hisoblanadi. Quruq achitqi massasi yoki undan ajratib olingan nukleopeptidlarga, purin va pirmidin asoslariga uglevod komponentiga va fosfat kislotaga parchalanadi. Hidroliz mahsulotlarini spesifik sifat raksiyalar yordamida aniqlash mumkin. Nukleoproteidlar quyidagicha parchalanadi:



Polipeptidlar biuret reaksiyasi yordamida aniqlanadi. Purin asoslarini kumush oksidining ammiakli eritmasi, uglerodlarni Trommer va Felning reaktivlari, fosfat kislotani esa ammoniy molibdat yordamida aniqlash mumkin.

1-ish. Drojжалardan nukleoproteinlarni ajratib olish.

Drojjalar riboza tipidagi nukleoproteinlarga boydir. Nukleoproteinlarni ishqoriy muhitda drojjalarning parchalangan (maydalangan) hujayralaridan ajratib olinadi.

Kerakli asboblari: 1. 50-100 ml li stakan yoki kolba. 2. 100 ml li silindr. 3. 10 ml li pipetka. 4. Chinni hovoncha. 5. Daqiqasiga 2500~3000q tezlanishda aylanadigan sentrafuga. 6. Shisha tayoqcha.

Reaktivlar: 1. Natriy ishqorining 0,4 % li eritmasi 2. Sirka kislotasining 5 % li eritmasi. 3. Achitqi (drojji) 4. Dietil efiri. 5. Qum.

Ishning bajarilishi. Chinni hovonchaga 5g achitqi solib ustiga 10 tomchi efir va bir tomchi quyiladi. Ustiga ozroq qum solib yaxshilab eziladi (maydalanadi). Aralasha ustiga 30 ml natriy ishqorining eritmasidan quyilib ezish davom ettiriladi.

Hovonchadagi aralashmani sentrafuganing uchta probirkasiga qo'yiladi. Hajmi 10 ml dan bo'lisha kerak. Aralashmani 5-10 daqiqa davomida 2500q tezlanishda sentrafugada aylantiriladi.

Keyin uchala probirkadagi aralashma ham bir stakanga quyiladi va shisha tayoqcha yordamida to'xtovsiz aralashtirib turiladi, nukleoproteinlar to'liq cho'kmaga tushgunga qadar sirka kislotasining 5 % li eritmasidan (12 ml) quyiladi. Cho'kmaga tushgan nukleoproteinlarni eritmadan sentrafuga qilish yo'li bilan ajratib olinadi

2-ish. Achitqidan nukleoproteidlarni ajratib olish va gidrolizlash.

Kerakli asboblari: 1. chinni hovoncha, 2. pipetka, 3. laboratoriya sentrifugasi, 4. sentrifuga tarozisi, 5. shisha nay yoki qaytar sovitgich, 6. gaz gorelka yoki spirt lampa, 7. sentrifuga probirkalari, 8. oddiy kimyoviy probirkalar,

Reaktivlar: 1. efir (dietil efir), 2. 5 % li sirka kislota, 3. H₂SO₄ ning 10 % li eritmasi, 4. NaOH ning 0,4; 10; 30 % li eritmalari, 5. CuSO₄ ning 1; 7 % li eritmasi, 6. konsentrlangan ammiak eritmasi, 7. molibden reaktivi, 8. toza qum, 9. quritilgan achitqi.

Ishning bajarilishi. 1.bosqich. 1. Achitqidan nukleoproteidlarni ajratib olish.

Chinni hovonchaga 1 g achitqi solib, uning ustiga tomchi efir, 4-5 tomchi suv tomizladi va 0,2-0,4 g qum solinadi, so'ngra 1-2 daqiqa tuyuladi. Shundan so'ng aralashma ustiga o'yuvchi natriyning 0,4 % li eritmasidan 4 ml quyib, yana 5 daqiqa tuyuladi. Hovonchadagi massa sentrifuga probirkasiga solinadi, ikkinchi shunday probirkaga suv quyib, sentrifuga tarozisida tenglashtiriladi va 10 daqiqa sentrifugalanadi. Sentrifugat pipetka yordamida toza hovonchaga o'tkaziladi va shisha tayoqcha yordamida, aralashtirib turgan holda 5 % li sirka kislota eritmasidan 1,5, l quyiladi. Bunda nukleoproteid cho'kmasi hosil bo'ladi. Hovonchadagi aralashma pipetka yordamida sentrifuga probirkasiga o'tqaziladi va 10 daqiqa sentrifugalanadi. Sentrifugat to'kib tashlanadi, nukleoprotein cho'kmasi esa gidrolizlanadi.

2-bosqich. Nukleoproteinlarni gidrolizlash. Probirkaga nukleoprotein cho'kmasi (yoki 100 mg quritilgan achitqi) solinib, ustiga 10 % li sulfat kislotasi eritmasidan 4 ml quyiladi. Probirka og'zi sovitgich sifatida uzun rezina nay (25-30 sm) o'tqazilgan probka bilan berkitiladi va asbest to'rga qo'yib, kuchsiz alanga yoki elektr plitkasida qizdiriladi. Aralashma bir soat qaynatilgandan keyin qizdirish to'xtatiladi va sovutiladi, so'ngra filtrlanadi.

Filtr bilan polipeptidlar, purin asoslariga, riboza va fosfat kislotaga xos quyidagi reaksiyalar qilib ko'riladi:

a) polipeptidlarga xos Biuret reaksiya. Probirkaga 5 tomchi gidrolizat olib, unga 10 % li o'yuvchi natriy eritmasidan 10 tomchi va 1 % li mis (II) sulfat eritmasidan 1 tomchi qo'shib, chayqatiladi. Suyuqlik pushti-binafsha rangga bo'yaladi.

b) purin asoslariga xos kumush bilan qilinadigan reaksiya. 10 tomchi gidrolizatdan olib, uni konsentrlangan ammiakning 1 tomchisi bilan neytrallanadi va unga 1 % li kumush nitrat eritmasidan 5 tomchi qo'shiladi. 3-4 daqiqadan keyin purin asoslarining kumushli qoramtir cho'kmasi paydo bo'ladi.

c) riboza va dezoksiribozaga xos Trommer reaksiyasi. 5 tomchi gidrolizat olib, unga 30 % li NaOH eritmasidan 10 tomchi qo'shib, mis (II)-gidroksid loyqasi hosil bo'lguncha 7 % li mis (II)-sulfat eritmasidan tomiziladi. Suyuqlikni aralashtirib, qaynaguncha qizdiriladi. Riboza yoki dezoksiriboza mis (II)-oksidini qizil rangli mis (I)-oksidiga qaytarganligi uchun qizg'ish loyqa hosil qiladi.

d) fosfat kislotaga xos molibden bilan qilinadigan reaksiya. 20 tomchi molibden reaktiviga 2-3 tomchi gidrolizat qo'shib, bir necha daqiqa qizdiriladi. Agar gidrolizatga fosfat kislota bo'lsa, suyuqlik limon sarig'i rangiga kiradi. Sovitilganda sariq kristall cho'kma paydo bo'ladi.

Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

Takrorlash uchun savollar

- 1.Nuklein kislotalar nima va ularning biologik roli qanday?
- 2.Nukleozid va mononukleotid nima?
- 3.RNK tarkibi jihatidan DNKdan nimasi bilan farq qiladi?
- 4.Nuklein kislotalarning molekulasida mononukleotidlar o'zaro qanday bog'lar yordamida birikkan bo'ladi?

22-Mavzu: Siydikni normal va patologik ko'rsatkichlarini aniqlash.

mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: 1. Siydik xosil bo'lishi mexanizmini o'rgatish._2.Kislota-muvozanatini idora etishda buyraklarning rolini o'rgatish._3. Normal va patologik xolatlarda buyraklardan modda almashinuvining uziga xos xususiyatlarini o'rgatish._4. Siydikning umumiy xususiyatlarini o'rgatish._5. Siydikning kimyoviy tarkibini o'rgatish. 6. Patologik siydik tarkibini o'rgatish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1.Reaktivlar: 1.Sirka kislotasining 1 %li eritmasi 2.Azot kislotasining 50 % li eritmasi 3.Natriy iishqorining 10 % li eritmasi 4.Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 5.Konsentrlangan xlorid kislota. 6.Kaliy permanganatning 2 % li eritmasi. 7.Mis sulfat tuzining 1 % li eritmasi. 8.Pektin kislotasioning to'yingan eritmasi. 9.Xloroform. 10.Siydik.

2.Jixozlar: 1.Shtativ probirkalari bilan.2.Voronka. 3.Kimyoviy stakan 4.Shisha tayogqcha 5.Filtr va lakmus qog`ozi.

Mashg`ulotning o`tkazilish tartibi:

- 1.Mavzu bo`yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko`nikmalarini hosil qilish.
- 3.Yangi axborotlarni tashkil qilish ko`nikmalarini rivojlantirish.
- 4.Laboratoriya ishini amalda bajarish.

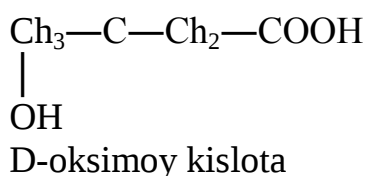
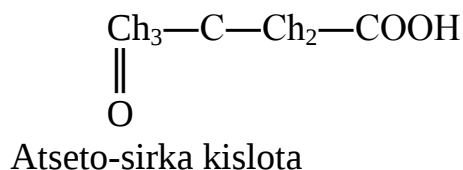
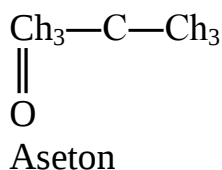
Darsning maqsadi: Siydikni normal va patologik ko`rsatkichlarini aniqlash usullarini o`rgatish, laboratoriya tajribalari asosida ko`nikmalarini shakllantirish.

Kerakli asboblari. 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Voronka. 3. Kimyoviy stakan 4. Shisha tayogqcha 5. Filtr va lakmus qog`ozi.

Reaktivlar: 1. Sirka kislotasining 1 %li eritmasi 2. Azot kislotasining 50 % li eritmasi 3. Natriy ishqorining 10 % li eritmasi 4. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 5. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 6. Kaliy permanganatning 2 % li eritmasi. 7. Mis sulfat tuzining 1 % li eritmasi. 8. Pektin kislotasining to`yingan eritmasi. 9. Xloroform. 10. Siydik.

Keton tanachalariga xos bo`lgan Lebin reaksiyasi.

Siydik tarkibida uchraydigan keton tanachalariga, aseton va uning har xil birikmalari, atsetosirka kislotasi va oksimoy kislotalari kiradi.

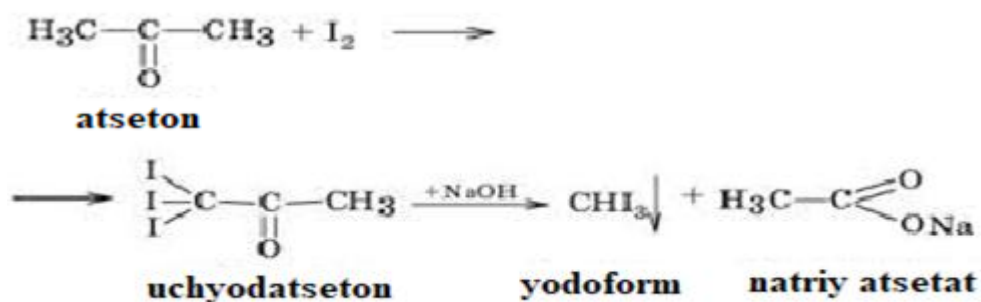


Bu birikmalar qandli diabet va shu kabi kasalliklar bilan kasallangan hayvon organizmida yog` kislotalariga to`liq oksidlanmasligi natijasida hosil bo`ladi va siydikka o`tadi.

Keton tanachalari faqatgina yog` tarkibiga kiruvchi kislotalardan hosil bo`libgina qolmay aminokislotalarning dezaminlanish jarayonidan hosil bo`lgan birikmalardan ham hosil bo`ladi. Bu kasallikni **atsidoz** ham deb yuritiladi.

Ishning bajarilishi. Probirkaga 2-3 ml siydik quyib, ustiga natriy ishqorining 10% li eritmasidan bir necha tomchi tomiziladi. Keyin probirkadagi aralashmaga yodning kaliy yoddagi eritmasidan tomchilatib qo`shilganda utkir xidli sarg`ish cho`kma hosil bo`la boshlaydi,

Bu aralashma yodoformning hosil bo`lganligini ko`rsatadi.



Laboratoriya mashg'uloti mavzusi bo'yicha B/BX/B jadvalini to'ldiring.

B	BX	B

Takrorlash uchun savollar.

1. Buyrakda siydik hosil bo'lishining nechta fazasi bor?
2. Buyrakning asosiy ish tuzilmasi nima?
3. Siydikning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishning ahamiyati nimada?
4. Organizmda hosil bo'ladigan ammiakning zaharsizlanish yo'li qanday

25-Mavzu: Siydikning anorganik tarkibiy qismlarini aniqlash.

mavzusidagi laboratoriya ishi

Darsning maqsadi: 1. Siydik xosil bo'lishi mexanizmini o'rgatish.

2. Kislota-muvozanatini idora etishda buyraklarning rolini o'rgatish.

3. Normal va patologik xolatlarda buyraklardan modda almashinuvining uziga xos xususiyatlarini o'rgatish.

4. Siydikning umumiy xususiyatlarini o'rgatish.

5. Siydikning kimyoviy tarkibini o'rgatish.

6. Siydikning organik tarkibini o'rgatish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar::

1. Reaktivlar: 1. Sirka kislotasining 1 %li eritmasi 2. Azot kislotasining 50 % li eritmasi 3. Natriy iishqorining 10 % li eritmasi 4. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 5. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 6. Kaliy permanganatning 2 % li eritmasi. 7. Mis sulfat tuzining 1 % li eritmasi. 8. Pektin kislotasining to'yingan eritmasi. 9. Xloroform. 10. Siydik.

2. Jixozlar: 1. Shtativ probirkalari bilan. 2. Voronka. 3. Kimyoviy stakan 4. Shisha tayoqcha 5. Filtr va lakmus qog'ozi.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

faylasuflari milliy jamiyati nashryoti 2022 yil

Siydik tarkibidagi asosiy ishqoriy elementlarga natriy va kaliyni ko'rsatish mumkin. Bulardan kaliy ko'p miqdorda o'txo'r hayvonlar siydigi tarkibida bo'lib, organizmdan asosan fosfatli tuzlar ($K_2HPO_4 * KH_2PO_4$) Shaklida chiqariladi. Natriy elementi esa ko'pincha xloridlar ($NaCl$, $NaHCO_3$, $NaCO_3$, $NaHPO_4$) holatida chiqariladi. Organizmning shu elementlarga bo'lgan talabini qondirish uchun doimiy holatda ozuqa tarkibida shu tuzlarning miqdori yetarli bo'lishi kerak.

Bulardan tashqari siydik tarkibida Ca, Mg kationlarining va ammoniyni xloridli, karbonatli, fosfatli va sulfat kislotali birikmalari ham uchraydi. Bu tuzlar ko'pincha neytral, kislotali va ishqoriy birikmalar holatida bo'ladilar. Kalsiy va magniy tuzlari, ayniqsa fosfatlar organizmda asosan yo'g'on ichakning shilliq pardalari tomonidan ishlab chiqiladi.

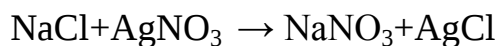
Siydik tarkibida oz miqdorda bo'lsada ammiak ham uchraydi. Buyrakda glyutaminoz fermenti bo'lib, u qon glyutaminining dezamillanish jarayonini katalizlab, ammiak ajralishini ta'minlaydi. Hosil bo'lgan ammiakning bir qismi kislotalarni neytrallash uchun va asosiy qismi mochevina hosil bo'lishida ishtirok etib, zararsizlanadi. Siydik tarkibida ammoniy tuzlari naqadar ko'p bo'lsa, mochevina shu qadar oz bo'ladi. Bundan tashqari buyrakning mochevina hosil qilish xususiyati (faoliyati) buzilganda ham siydik tarkibida ammoniyli tuzlar miqdori ortadi. Ammiak organizmdan asosan ammoniyli tuzlar shaklida chiqarib yuboriladi. Siydik tarkibidagi umumiy azot miqdorining 5-6 %i ammoniy tuzlarining ulushiga to'g'ri keladi.

Kerakli asboblari. shtativ. probirka. voronka. filtr qog'oz. voronka. gaz gorelkasi.

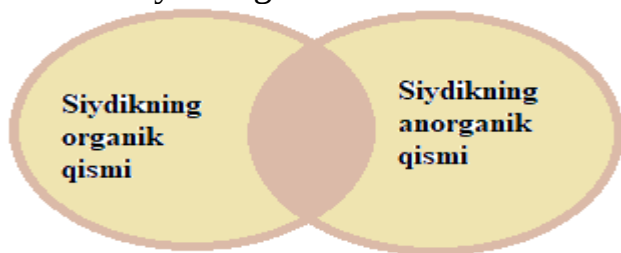
Reaktivlar: Kumush nitrat tuzining 2 % li, konsentrlangan azot kislotasi, sirka kislotasining 10 % li. bariy xloridning 5 % li, xlorid kislotaning 10 % li, shavel kislotasining ammoniyli tuzi eritmalari, ammiakning 10% li suvdagi eritmasi, molibdenli reaktiv, siydik.

Xloridlarni aniqlash.

Ishnig bajarilishi: Probirkaga 3 ml siydik solib, ustiga 5 tomchi konsentrlangan azot kislotasidan tomizilib, yaxshilab aralashtiriladi. Keyin ustiga 6-7 tomchi Kumush nitrat tuzining 2 % li eritmasidan tomiziladi. Bu vaqtda aralashma loyqalanib kumush xloridning oq rangli bulutsimon cho'kmasi hosil bo'ladi. U quyidagi reaksiya asosida boradi:



Siydik tarkibiy qismlari o'rtasidagi o'zaro farq va o'xshashlik tomonlarini Venn diagrammasida yoritib.



Siydik tarkibidagi asosiy ishqoriy elementlarga natriy va kaliyni ko'rsatish mumkin. Bulardan kaliy ko'p miqdorda o'txo'r hayvonlar siydigi tarkibida bo'lib, organizmdan asosan fosfatli tuzlar ($K_2HPO_4 * KH_2PO_4$) shaklida chiqariladi. Natriy elementi esa ko'pincha xloridlar ($NaCl$, $NaHCO_3$, $NaCO_3$, NaH_2PO_4) holatida chiqariladi. Organizmning shu elementlarga bo'lgan talabini qondirish uchun doimiy holatda ozuqa tarkibida shu tuzlarning miqdori yetarli bo'lishi kerak.

Bulardan tashqari siydik tarkibida Ca , Mg kationlarining va ammoniyni xloridli, karbonatli, fosfatli va sulfat kislotali birikmalari ham uchraydi. Bu tuzlar ko'pincha neytral, kislotali va ishqoriy birikmalar holatida bo'ladilar. Kalsiy va magniy tuzlari, ayniqsa fosfatlar organizmda asosan yo'g'on ichakning shilliq pardalari tomonidan ishlab chiqiladi.

Siydik tarkibida oz miqdorda bo'lsada ammiak ham uchraydi. Buyrakda glyutaminoz fermenti bo'lib, u qon glyutaminining dezamillanish jarayonini katalizlab, ammiak ajralishini ta'minlaydi. Hosil bo'lgan ammiakning bir qismi kislotalarni neytrallash uchun va asosiy qismi mochevina hosil bo'lishida ishtirok etib, zararsizlanadi. Siydik tarkibida ammoniy tuzlari naqadar ko'p bo'lsa, mochevina shu qadar oz bo'ladi. Bundan tashqari buyrakning mochevina hosil qilish xususiyati (faoliyati) buzilganda ham siydik tarkibida ammoniyli tuzlar miqdori ortadi. Ammiak organizmdan asosan ammoniyli tuzlar shaklida chiqarib yuboriladi. Siydik tarkibidagi umumiy azot miqdorining 5-6%i ammoniy tuzlarining ulushiga to'g'ri keladi.

Kerakli asboblari. 1. Voronka. 2. Chinni stakan 3. Shisha tayoqcha 4. Filtr qog'ozi. 5. Suv hammomi 6. Gaz gorelkasi

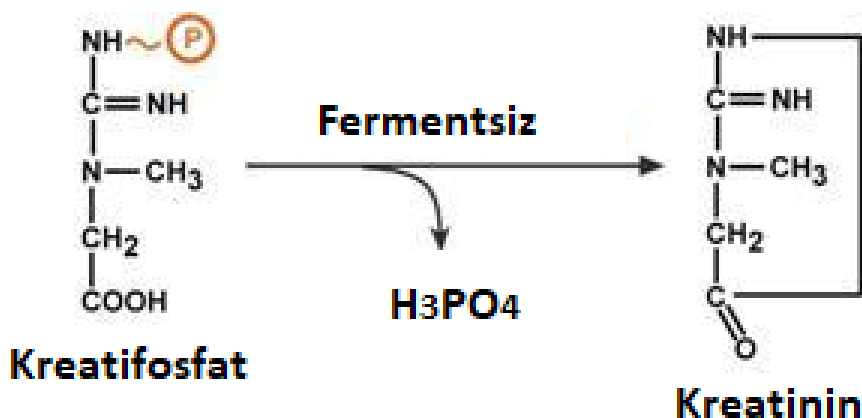
Reaktivlar: 1. Konsentrlangan xlorid kislotasi. 2. Konsentrlangan nitrat kislotasi 3. Konsentrlangan ammiak eritmasi 3. Natriy ishqorining 10 % li eritmasi 4. Yodning kaliy yoddagi eritmasi. 5. Kaliy gidroksid 6. Siydik. 7. Azot kislotasi 8. Suyultirilgan $CuSO_4$ eritmasi

Ishning bajarilishi. 100 ml oqsilsiz siydikni suv hammomida hajmining yarmigacha bug'lang, sovutgandan keyin 10 ml konsentrlangan xlorid kislotasi qo'shing va 24 soat davomida turib oling. Idishning pastki va devorlariga tushgan quyuq jigar rang, bo'yalgan pigmentlar va siydik kislotasi kristallarini filtrlash yo'li bilan oling. Olingan siydik kislotasi kristallarini suv bilan qizdiring, eritma bo'lmaydi. Suyuqlikka kaliy gidroksidi eritmasi qo'shilsa, siydik kislotasi tuz shaklida eritma ichiga kiradi, bu siydik kislotasining tautomerik shakli reaksiyasi bilan bog'liq:

Siydik kislotasining olingan va quritilgan kristallarining oz miqdori bilan siydik kislotasi azot kislotasi bilan oksidlanganda, oksidlanish mahsulotlari orasida alloksantin hosil bo'lib, purpurik (purpin) kislotasiga aylanib, ammoniy tuzi (murexid) binafsha-qizil rangga bo'yalganiga asoslangan.

Purpurik (purpin) kislotaning kaliy tuzi ham yorqin ko'k-binafsha rangga ega.

I. Olingan ishqoriy siydik kislotasi eritmasining bir qismiga bir necha tomchi



suyultirilgan CuSO₄ eritmasini qo'shing. Mis oksidi urat tuzining quyqa-yashil cho'kmasi tushadi. Ushbu cho'kma allaqachon turgan va qizdirilganda ham tezroq siydik kislotasining bir qismi urat mis oksidining oq cho'kmasiga oksidlanishi tufayli o'tadi.

II. Siydik kislotasining suyultirilgan ishqoriy eritmasiga mis oksidining moviy cho'kmasi tusha boshlaguncha CuSO₄ eritmasini tomchilatib qo'shing. Aralashmani bir yoki ikki daqiqa davomida qaynatib oling, oksid misining kamayishi tufayli mis oksidining qizil cho'kmasi tushadi.

Ushbu tajriba shuni ko'rsatadiki, qaytaruvchi shakarlarni ishqoriy eritmalarda mis oksidi bilan qizdirib, etarlicha uzoq vaqt qizdirilganda, siydik kislotasi ham aniqlanadi. Bu siydikda shakar mavjudligini tekshirishda yodda tutilishi kerak.

Takrorlash uchun savollar.

1. Buyrakda siydik hosil bo'lishining nechta fazasi bor?
2. Buyrakning asosiy ish tuzilmasi nima?
3. Siydikning fizik-kimyoviy xossalarni o'rganishning ahamiyati nimada?
4. Organizmda hosil bo'ladigan ammiakning zaharsizlanish yo'li qanday?
5. Qaysi modda almashinuvining buzilishi natijasida siydikda glyukoza hosil bo'ladi?

26-mavzu: Sut tarkibidagi kazein oqsilini cho'ktirish va ajratib olish.

Darsga kerak bo'ladigan laboratoriya hayvonlari va Jixozlar: kolbalar; stakanlar; tsilindr 100 ml li; pipetka; shisha tayoqcha; filtr qog'oz, voronka.

Reaktivlar: Sirka kislotasining 0,1% li eritmasi, natriy ishqorining 1% li eritmasi, natriy gidrokarbonatning 5% li eritmasi, sut.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Kazeinni cho'ktirish va ajratib olish.

Sutga kislotalar (masalan, sirka, xlorid) yoki ammoniy sulfatning, natriy xloridning to'yingan eritmasini ta'sir ettirib, kazein ajratib olish mumkin. Kazein

suvda erimaydi, ishqoriy eritmalarda tez erib ketadi. Sutdan kazeinni ajratib olinganda uning zardobi qoladi. Sut zardobi tarkibida laktalbuminlar va laktoglobulinlar, laktoza va mineral tuzlar bor. Ular ham kazein choʻkmasi bilan birgalikda choʻkadi.

Kerakli asboblari: kolbalar; stakanlar; tsilindr 100 ml li; pipetka; shisha tayoqcha; filtr qogʻoz, voronka.

Reaktivlar: Sirka kislotasining 0,1% li eritmasi, natriy ishqorining 1% li eritmasi, natriy gidrokarbonatning 5% li eritmasi, sut.

Ishning borishi: Stakandagi 20-30 ml sut unga nisbatan 3-4 hajmdagi koʻp suv bilan suyultirib yaxshilab aralashtiriladi va unga tomchilab sirka kislotaning 0,1% li eritmasidan to kazeinning oq choʻkmasi hosil boʻlishi tamom boʻlguncha qoʻshiladi, yogʻlar ham kazein bilan birgalikda choʻkadi. Kislotada kerakli miqdorda qoʻshiladi, chunki ortiqcha kislotada kazein yaxshi eriydi. Choʻkma filtirlangach 2-3 marta distirlangan suv bilan yuviladi. Choʻkma va filtrat keyingi ishlar uchun ishlatishga olib qoʻyiladi. Choʻkmaning ozgina qismiga (kazein, yogʻ) natriy gidroksidining eritmasidan yoki natriy gidrokarbonatini taʼsir ettirilsa kazein eriydi yogʻ esa muallaq holatda qoladi. Suyuqlik hoʻl filtr qogʻoz orqali filtrlanadi. Yogʻ filtr qogʻozda qoladi. Filtrat bilan oqsil uchun reaksiyalar bajarib koʻriladi (rangli va choʻktirish reaksiyalari).

27-mavzu:Laktoalbuminlar va laktoglobulinlarni ajratib olish.

Kerakli asboblari: 50 ml li kolba, probirkalari bilan shlativ, filtr qogʻoz, voronka.

Reaktivlar: 1. Filtrat. 2. Natriy xloridning toʻyingan eritmasi. Kazein sirka kislotasi

Mashgʻulotning oʻtkazilish tartibi:

- 1.Mavzu boʻyicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash koʻnikmalarini hosil qilish.
- 3.Yangi axborotlarni tashkil qilish koʻnikmalarini rivojlantirish.
- 4.Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Laktoalbuminlar va laktoglobulinlarni ajratib olish.

Sut va sut mahsulotlari hazm boʻlishi (organizmga singishi) va biologik qiymati jihatidan tabiatda uchraydigan barcha ozuqalardan ustun turadi. U murakkab kimyoviy tarkibga ega. Uning tarkibida neytral yogʻlar, fosfatidlar, sterinlar, turli xil oqsillar, uglevodlar, vitaminlar, fermentlar, mineral moddalar va suv bor. Uning tarkibida 200 dan ortiq komponentlar. yaʼni 60 dan ortiq yogʻ kislotalari, 40 ga yaqin mineral elementlar. 20 ga yaqin aminokislotalar, 17 xil vitamin, koʻpgina ferment, gormon va pigmentlar mavjuddir. Turli xil sut emizuvchi hayvonlar sutining tarkibi deyarli bir xil, lekin bu moddalar miqdori jihatdan hayvonning turiga karab farq qiladi. Sut tarkibidagi yogʻlarning miqdori 1

dan 500 g/l ga qadar, oqsillar 10 dan 200 g/l ga qadar, laktoza 0 — dan 100 .7l ga qadar bo'lishi aniqlangan.

Turli xil uy hayvoyalari sutining kimyoviy tarkibini tashkil etadigan asosiy moldalar mikdori quyidagi: 20-jadvalda berilgan.

Sutning hayvon organizmida hazm bo'lib, so'rilish qiymatini quyidagicha ifodalash mumkin: 1 l mol suti normal organizmning yog'ga, almashinmiydigan aminokislotalarga, kalsiy, fosfor hamda ko'pgina mikroelementlarga. protein oqsillariga, A, C, D, vitaminalarining 1/3 qismiga va kerakli energiyaga bo'lgan bir sutkalik ehtiyojini qoplashi mumkin.

Sut oqsili juda tez hazm bo'lish xususiyatiga ega. Uning tarkibida boshka biron modda o'rnini bosa olmaydigan aminokislotalar bor. Kazein sutning asosiy oqsili bo'lib, jami oqsilning 82 % ni tashkil etadi, kolgan 18 % i sut zardobining oqsillaridir.

Yangi sog'ib olingan sut tarkibida kazein oqsili erigan holatda bo'lib, u ko'pincha kazeinogen ham deb yuritiladi. Ayniqsa yog'i ajratib olingan sutda bir oz kislotali muhit (pH—4,6—4, 7) hosil kilinsa yoki shirdon fermenti ta'sir ettirilsa kazeinogen o'zining eruvchanlik xususiyatini yo'qotib, kazein deb ataluvchi oqsilli cho'kmalarni hosil qiladi. Aminokislota tarkibi jihatidan kazein to'la qiymatli oqsil hisoblanadi, Chunki uning tarkibida barcha almashinmaydigan amino- kislotalar mavjuddir.

Kerakli asboblari: 50 ml li kolba, probirkalari bilan shtativ, filtr qog'oz, voronka.

Reaktivlar: 1. Filtrat. 2. Natriy xloridning to'yingan eritmasi. Kazein sirka kislotasi

Ishning borishi: Kazeinning sirka kislotasi ta'sirida cho'ktirib olingan filtratidan olib, natriy xloridning to'yingan eritmasi bilan aralashtiriladi (1:1) va qaynatiladi. Natijada laktalbuminlar va laktoglobulinlar cho'kmaga tushadi va filtrlanadi. Cho'kma yuvilgach, distillangan suvda eritiladi. Hosil bo'lgan eritma bilan oqsillar uchun rangli reaksiyalar qilib ko'riladi.

28-mavzu: Sut oqsillariga og'ir metal tuzlarining ta'siri

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ, pipetkalar.

Reaktivlar: Qo'rg'oshin atsetatining 0,5% li eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi, sut.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

- 1.Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
- 3.Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
- 4.Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Sut oqsillariga og'ir metal tuzlarining ta'siri.

Turli pishloq, tvorog va brinzalar asosan kazeindan iborat. Qazein strukturalari jihatidan bir-birlariga yaqin bo'lgan, lekin elektroforetik harakati va amino- kislota tarkibi jihatidan farq qiladigan oqsillar aralashmasidan tashkil topgandir. Ular alfa, beta, gamma va kappa

kazeinlar ham deb yuritiladi. Bular fosfoproteidlar jumlasiga kirganligi sababli ham bir-biridan tarkiblarida tutuvchi fosforning miqdori jihatidan farq qiladi. Alfa-kazein 1 %, betaka- zein 0,6% va gamma-kazein 0,1% fosforni o'zida tutishi aniqlangan.

Kazein oqsili cho'kmaga tushgandan keyin uning suyuq qismida sut zardobining oqsillari qoladi. Mol suti zardob oqsillarining 10 %ni beta-laktoglobulin, 3 % ni alfa-laktoalbumin, 2 % ni immunoglobulinlar,

1 % ga yaqinini albuminlar tashkil etishi aniqlangan. Bulardan tashqari sut zardobining tarkibida oqsil moddalarining parchalanish mahsulotlaridan: erkin holatdagi aminokislotalar, peptid va polipeptidlar, yog' va yog'larning parchalanish mahsulotlaridan: glitserin va turli xil yog' kislotalari, antitelalik xususiyat namoyon qiluvchi alfa-globulinlar hamda gamma-globulinlar uchraydi. Qaysi oqsilning ko'proq bo'lishi sigirning fiziologik holati, bolalaganiga qancha vaqt bo'lgan- .ligi, qanday oziq bilan boqilishi va zotiga bog'liq- dir. Sigir sutining tarkibida jami 3,5 % ga kadar oqsil mavjud.

2.Og'iz suti (jak) tarkibida immunoglobulinlarning miqdori ko'p bo'lib, ular o'rtacha (mg/ml) hisobida: IgC $57 \pm 8,6$;

IgM— $5,2+1,81$ IgA— $5,4+1,8$ ni tashkil etadi. Ular sut bezlarida plazmatik hujayralar tomonidan sintezlanadi. Etilgan sut tarkibida ularning miqdori nihoyatda ozdir. Ular yangi tug'ilgan mollarda passiv immunitetlik vazifasini o'taydi. shuning uchun ham yangi tug'ilgan buzoqlarga og'iz sutidan ko'proq ichirilishi ularning turli xil kesalliklarga chidamliligini oshi- radi.

Og'iz suti, ya'ni jak tarkibida kazeinogen kalsiy fosfatli komplekslar holatida bo'lib, kislotali muhitga o'tganda tezda parchalanib ketish xususiyatiga ega.

Beta-laktoglobulin oqsili faqatgina Kavsh qayta- ruvchi hayvonlar suti tarkibida uchraydi va uning ikki turi — A va V shakllari ma'lum bo'lib, tarkibida erkin sulfogidril guruhlarini tutadi. Kazeinga o'xshash almashinmaydigan aminokislotalarning yaxshi manbai hisoblanadi.

Kerakli asboblari: probirkalari bilan shtativ, pipetkalar.

Reaktivlar: Qo'rg'oshin atsetatining 0,5% li eritmasi, mis sulfatning 5% li eritmasi, sut.

Ishning borishi: Ikkita probirka olib, birinchisiga 3-4 ml qo'rg'oshin atsetatidan, ikkinchisiga 3-4 ml li mis sulfatning eritmasidan solinadi. Ikkala probirkalarga 1-2 ml sut qo'shiladi, natijada oqsillar cho'kmaga tushadi.

29-Mavzu: Sut tarkibidagi C vitaminini miqdorini aniqlash.

Kerakli asbob va reaktivlar: Pipetkalar, 50 ml kolba, o'lchov probirkasi, kimyoviy stakan, sut, distillangan suv, 2% li xlorid kislotasi, 0,001 H, 2,6 dixlorfenolindofinoli; eritmasi, oksalat kislotasining to'yingan eritmasi, natriy xloridning to'yingan eritmasi.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1.Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.

2. Darslik bilan ishlash ko`nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko`nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Sut tarkibidagi C vitaminini miqdorini aniqlash.

1-tajriba. Sut tarkibidagi C vitaminini miqdorini aniqlash.

Kerakli asbob va reaktivlar: Pipetkalar, 50 ml kolba, o'lchov probirkasi, kimyoviy stakan, sut, distillangan suv, 2% li xlorid kislota, 0,001 H, 2,6 dixlorfenolindofinol; eritmasi, oksalat kislotasining to'yingan eritmasi, natriy xloridning to'yingan eritmasi.

Ishning bajarilishi. 50 ml li kolbaga 1ml 2% li xlorid kislota solib qo'yiladi stakanga 10ml sut solib suv bilan 3 marta suyiltiriladi. Keyin suyiltirilgan sutdan 5 ml olib, xlorid kislota solingan kolbaga solinadi. So'ngra aralashmaning hajmi distirlangan suv bilan 15 ml ga yetkaziladi va yaxshilab aralashtiriladi va 0.001 H 2,6 dixlorfenol indofenol eritmasi bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi.

Nazorat tajribasini bajarish uchun 50 ml li kolbaga 1 ml 2% xlorid kislota eritmasi quyib ustiga sut o'rniga suv solinadi. Nazorat tajribasidagi aralashmani titrlash uchun ketgan bo'yoq miqdori olib tashlanadi.

Hisoblash usuli.

Sut tarkibidagi C vitamin miqdori quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$X_{mg} = \frac{BKC \cdot 0,088 \cdot 100}{5}$$

Bu yerda B sutni titrlash uchun sarflanagan 2,6 dixlorfenol endofenolning 0,001 H eritmasining ml litr miqdori.

K bo'yoq titri uchun to'ldirish

C sutning suyiltirish soni (masalan sutni 1:3 ga suyiltirish 3 ga teng)

0,088- titrlash uchun sarf bolgan 0,001 H 2,6 dixlorfenol indofenol eritmasining 1 ml ga teng bo'lgan askorbin kislotasining milligrammdagi soni.

5 titrlash uchun olingan sutning ml dagi miqdori.

100 ml % ga qayta hisoblash.

Hisoblash natijalari yozib qo'yiladi.

2-usul. Sut tarkibidagi C vitaminini miqdorini aniqlash.

Kerakli asbob va reaktivlar: Pipetkalar, 50 ml kolba, o'lchov probirkasi, kimyoviy stakan, sut, distillangan suv, 2% li xlorid kislota, 0,001 H, 2,6 dixlorfenolindofinol; eritmasi, oksalat kislotasining to'yingan eritmasi, natriy xloridning to'yingan eritmasi.

Ishning bajarilishi. 50 ml sut olib kolbaga solinadi va ustiga oksalat kislotasining toyingan eritmasidan 4 ml, natriy xlorid tuzining to'yingan eritmasidan ham 10 ml solinadi. Natijada sut oqsillari cho'kmaga tushadi. Cho'kma filtrlanib ajratib olinadi. Filtrlangan suyuqlikdan probirkaga 1-0-15 ml olchab olinib songra 2,6 dixlorfenol indofenolning 0,001_n eritmasi bilan filtratning rangi och pushti rangga kimguncha titrlanadi. 0,001_n 2,6 dixlorfenol endofenolning 1 ml 0,088 ml gr askorbin kislotasiga tengdir.

Reaksiya uchun 50 ml sut 10 ml natriy xlorid 4 ml oksolat kislota olingan jami bo'lib 64 ml ga teng bo'lgan agar 4 ml sarflandi deb hisoblasa uning 1 ml 0,088 mg askorbin kislotaga teng ekanligini hisobga olib $0,088 \times 4 = 0,352$
Demak: 10 ml filtratga 0,352 mg C vitamin bor bo'lsa 64 mg x mg bo'ladi.

30-mavzu: Miozinni aniqlash.

Kerakli asboblari: muz hammomi, qaychi, 1000 ml li kolbalar, tsentrafuga, doka.

Reaktivlar: 0, 15 M fosfat buferi, 0,3 M KCl eritmasida tayyorlanadi pH 6,5, 00 gacha sovutilgan distillangan suv.

Mashg'ulotning o'tkazilish tartibi:

1. Mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish, mustahkamlash.
2. Darslik bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilish.
3. Yangi axborotlarni tashkil qilish ko'nikmalarini rivojlantirish.
4. Laboratoriya ishini amalda bajarish.

Miozinni aniqlash.

Miozin (aktimiozin)– muskul oqsili bo'lib, muskul to'qimasidan tuzli eritmalar yordamida ekstraktsiya qilinadi. Hosil bo'lgan ekstraktlar suv bilan suyultirib yoki dializ qilib, cho'kmaga tushiriladi. Miozin muskul oqsillarining 55% ini tashkil etadi. Bu oqsilning izoelektrik nuqtasi pH 5,5 da namoyon bo'ladi. **Kerakli asboblari:** muz hammomi, qaychi, 1000 ml li kolbalar, tsentrafuga, doka.

Reaktivlar: 0, 15 M fosfat buferi, 0,3 M KCl eritmasida tayyorlanadi pH 6,5, 00 gacha sovutilgan distillangan suv.

Ishning borishi: Yangi so'yilgan hayvon muskuli to'qimasidan olib maydalanadi. Bu jarayon $+2^{\circ}\text{C}$ da olib boriladi. 100 g maydalangan muskulga 300 ml 0,15 M fosfat buferining 0,3 M KCl dagi eritmasidan solib, ekstraktsiya qilinadi. Ekstraktsiya- 1°C da 10 minut davomida aralashtirib olib boriladi. So'ngra aralashmaga xona haroratidagi suvdan qo'shib, hajmi 1000 ml ga etkaziladi va doka orqali filtrlanadi. So'ngra filtratni aralashtirgich bilan aktomiozin cho'kmasi hosil bo'lguncha aralashtirib turish (bir ikki soat) lozim. Cho'kma sentrofuga qilinib, ajratib olinadi. Shundan keyin suyuqlikka 0°C gacha sovutilgan 1500 ml distillangan suv 10 min davomida aralashtirib qo'shiladida 2 soat qoldiriladi. So'ngi jarayonda miozinning cho'kmasi tsentrifuga qilinib, miozin ajratib olinadi va uning izoelektrik nuqtasi aniqlanadi.

Mustaqil ta'lim bo'yicha o'quv materiallari

Mustaqil Ta'lim (MT)

- MT1** Hayvonlar biokimyosi fanining ayrim sohalari va rivojlanish tarixi.
- MT2** Vitaminsimon moddalar. Antivitaminlar.
- MT3** Fermentlarning hujayra ichidagi roli.
- MT4** Moddalar almashinuvini o'rganish usullari, nafas koeffitsienti. Organizmning energetik balansi..
- MT5** Nafas olish zanjiri. Makroenergetik birikmalarni sintezi.
- MT6** Organ va to'qimalarda uglevodlarning oraliq modda almashinuvi.
- MT7** Uglevod almashinuvi : glikoliz va uning tartibga solinishi. Glukogenez va uning tartibga solinishi. Glikogen almashinuvi. Pentoza fosfat yo'li.
- MT8** Yog' kislotalari almashinuvi: yog' kislotalarining b-oksidlanishi. Keton tanalari. Yog' kislotalarining biosintezi..
- MT9** Aminokislotalarning umumiy almashinuvi: dezaminlanishi, transaminlanishi, dekarboksillanishi, siydikchilni Krebs sikli bo'yicha sintezi.
- MT10** Oqsil biosintezi. Kodon va antikodon.
- MT11** Qonning osmotik, onkotik bosimlari va pHi. Qonning himoya funksiyasi va ivishi..
- MT12** Jigar biokimyosi. Jigarning tarkibi, uni oqsillar, lipidlar, karbonsuvlar, vitaminlar, suv va mineral moddalar almashinuvidagi ahamiyati.
- MT13** Uglevodlar, lipidlar va aminokislotalar almashinuvida jigarning roli. Jigarda qon plazmasi oqsillarining sintezi.
- MT14** Laktatsiya biokimyosi. Sutning hosil bo'lish jarayoni.
- MT15** Mushak biokimyosi. Miofibrillarning muhim oqsillari, miozin, aktin aktomiozin, tronomiozin, troponin.
- MT16** Oqsillar va karbonsuvlar almashinuvi o'rtasidagi o'zaro bog'liklik jihatlari.
- MT17** To'qimalarda glikogenning sintezi va parchalanishi.
- MT18** Moddalar almashinuvining gumoral boshqarilishi
- MT19** Glikoproteinlar va glikopeptidlar.
- MT20** Organizmning energiya balansi.

Mustaqil ta'lim bo'yicha adabiyotlar.

1. O. O. Obidov, A. A. Jurayeva, G. Yu. Malikova. "Biologik kimyo" Darslik. «Extremum Press» nashriyoti. Toshkent. 2011 yil.
2. M.G. Safin., X. Mamadiyorova. "Biologik kimyo" fani bo'yicha laboratoriya-laboratoriya mashg'ulotlar uchun o'quv qo'llanma. Nafis poligraf servis. Samarqand. 2018 yil.
3. Narkulov J., Xushvaqto'v A. "Biologik kimyo". Darslik. «Yangi asr avlodi» nashriyoti. Termez. 2018 yil.
4. Safin Mars Gabdulxakovich "Biologik va molekulyar biologiya". Darslik. SamDU 2021 yil.
5. D.Eshimov, Q.T.Sovetov, F.X.Inoyatova, A.K.Baykulov, F.X.Raxmonov "Moddalar va energiya almashinuvi" O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti 2022 yil
6. David Van Vranken and Gregory Weiss. Introduction to Bioorganic Chemistry and Chemical Biology. Garland Science. USA. 2013.
7. F.James Holler, Stanley R. Fundamentals of Analytical chemistry 9E. Crouch. Belmont. USA. 2013.
8. Конопатов Ю.В., Васильева С.В. Биохимия животных. Учебник. Издательство "Лань" 2015. -384 page

Fan bo'yicha glossariy (o'zbek, rus, ingliz tillarida)

O'ZBEK TILIDA NOMLANISHI	INGLIZ TILIDA NOMLANISHI	TILIDA NOMLANISHI	ATAMANING MA'NOSI
Gen	Gen	Ген	Irsiy omil
Genetik kod	Genetic kod	Генетический код	Irsiy informatsivani ma'lum belgilarda ifodalash sistemasi.
ATAMANING O'ZBEK TILIDA NOMLANISHI	Glycosides	Гликозиды	Qand moddalarida o'si va boshqa organik birikmalardan tashkil topgan moddalar
Glikolipidlar	Glikolipids	Гликолипиды	YOG' va uglevodlardan tashkil topgan moddalar
Globulinlar	Globulins	Глобулины	Tuzda eriydigan oqsillar
Glutelinlar	Glutei's	Глутелины	Ishqorda eriydigan oqsillar
Glyukoza	Glucose	Глюкоза	Asosiy shakari geksozalarga mansub monosaxarid
Disaxaridlar	Disinherits	Дисахари́ды	2 ta monosaxariddan tashkil topgan uglevodlar
Dissimilyasiya	Dissimilation	Диссимиляция	Parchalanish jarayoni
Zigota	Zygote	Зигота	Otalik va onalik jinsiy xujayralari
Izotonik eritma	Isotonic solution	Изотонический раствор	Hujayra shirasining konsentratsiyasi bilan teng bo'lgan eritma.
Karioplazma	Karyoplasms	Кариоплазма	Yadro shirasi
Katabolizm	Catabolism	Катаболизм	Iqlim almashinuvi
Kofermentlar - koenzimlar	Conferment's coenzymes	Коферменты КОЭНЗИМЫ	Fermentlar faol markazi tarkibiga kiruvchi oqsil bo'lmagan birikmalar
Kraxmal	Shruch	Крахмал	Hayvonning zapas uglevodi (polisaxarid)
Makroelementlar		Макроэлементы	Hayvonlarning oziqlanishi uchun kerak bo'ladigan kimyoviy elementlar Masalan: azot, fosfor, kaliy va boshqalar
Membrana	Membrane	Мембрана	Oqsil va lipiddan tashkil topgan parda
Monosaxaridlar	Monosaccharide	Моносахари́ды	Bitta qand molekulasidan
Oligosaxaridlar	Oligosaccharides	Олигосахари́ды	Molekulasida 2 tadan 10 tagacha monosaxarid tutgan uglevodlar.
Osmos	Cosmos	Осмос	Ikki eritma orasida bo'lgan varim o'tkazgich membrana orqali erigan moddalarning o'tish hodisasi.
Partenokarpiya	Partenocarps	Партенокарпия	Urug'siz meva.
Plazmoliz	Plazmoliz	Плазмолиз	Xujayra tarangligining yo'qolishi
Peptidlar	Peptide	Пептиды	2 va undan ortiq aminokislotalarining peptid bog'lar birikishi natijasida hosil bo'ladigan birikma
Peroksidazalar	Peroksidazs	Пероксидазы	Vodorod peroksidni parchalovchi fermentlar
Polimerazalar	Polymeraza	Полимеразы	Kichik molekullali birikmalardan polimer birikmalar hosil bo'lish reaksivalarini katalizlovchi fermentlar masalan, RNK- polimeraza.

ATAMANING O'ZBEK TILIDA NOMLANISHI	ATAMANING INGLIZ TILIDA NOMLANISHI	ATAMANING TILIIDA NOMLANISHI	ATAMANING MA'NOSI
Transduksiya	Transcription	Трансдукция	Ko'chirish, joyni o'zgartirish
Transkripsiya	Translation	Транскрипция	Ko'chirib yozish. Irsiv axborotni DNK molekulasiidan axborot RNK molekulasiga ko'chirish.
Translyasiya	Transcription	Трансляция	Irsiv axborotni i-RNK ning nukleotidli tuzilishidan oqsillarning aminokislotali tuzilishiga ko'chirib yozish jarayoni
Transferazalar	Transpherase	Трансферазы	Bir hirikmadan ikkinchisiga har xil kimyoviy guruhni yoki radikalarni ko'chirish reaksiyasini katalizlovchi fermentlar sinfi
Treonin	Treonin	Треонин	Devarli barcha oqsillar tarkibiga kiruvchi zaruriy aminokislota
Turgor	Turgor	Тургор	Tarango holat xulavra protonlarni hosil qilish bilan uning ustini taranglashishi.
Uglevodlar	Carbohydrates	Углевод	Karbon suvlar.
Uratsil	Uracil	Урацил	Pirimidin azot asosi, RNK tarkibiga kiradi
Fazeolin	Phaseolin	Фазеолин	No'xot urug'ining tarkibidagi oqsil
Fenilalanin	Phenylalanine	Фенилаланин	Barcha oqsillar tarkibiga kiruvchi zaruriy aminokislota
Fermentlar	Enzymes	Ферменты	Enzimlar biologik katalizatorlar tirik organizmlarda hosil bo'ladigan oqsil tabiatli hirikmalar bo'lib boradigan reaksiyalarni tezlashtiradilar
Fibrillar oqsillar	Fibrillar proteins	Фибриллярные белки	Suvda erimaydigan, tolasimon oqsillar, ipak oqsili.
Fitin	Fitin	Фитин	Inozit fosfat kislotaning kalsiy va magniyli tuzi. Zahira oziqda modda sifatida chigitda ko'p to'planadi.
Gormonlar	Hormones	Гормоны	Havvon gormonlari. Havvonnining maxsus to'qimalarida hosil bo'ladigan fiziologik faol moddalar.
Fotoliz	Photoliz	Фотолиз	yorug'likda parchalanish
Fotosintez	Fotosintez	Фотосинтез	O'qish nuri ta'sirida o'simliklarda xloroplastlar ishtirokida suv yordamida anorganik moddalardan organik moddalar sintezi.
Fototropizm	Phototropism	Фототропизм	Yorug'likka intilish
Fitol	Fitol	Фитол	Xlorotill tarkibiga kiruvchi yuqori molekulyar alifatik spirt. Erkin holda uchramaydi.
Fosforlanish	Fosforilase	Фосфорилирование	Organik moddalar molekulasida fosfat kislotaga qoldig'ini kirishi.
Xinin	Hinin	Хинин	sun'iy olinadigan alkaloid.
Xolin	Holien	Холин	Barcha tirik organizmlar xulavralarida uchraydigan vitamin o'xashash modda fosfolipidlar atsetilxolin tarkibiga kiradi

ATAMANING UZBEK TILIDA NOMLANISHI	ATAMANING INGLIZ TILIDA NOMLANISHI	ATAMANING TILIDA NOMLANISHI	ATAMANING MA'NOSI
Xromoplastlar	Chloroplast	Хромoplastы	Rangli tanachalar
Xromoproteionlar	Hromaproteins	Хромопроотеины	Rangli oqsillar aminokislota va rangli hirikmalardan tashkil topgan murakkab oqsillar.
Sitozin	Citizen	Цитозин	Nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi azot asosi
Sistein	Cyst in	Цистеин	Tabiiy oqsillar tarkibida uchraydi va oltinonduqt tutuvchi aminokislota organizmini har xil zaharli moddalardan saqlashda ahamiyati katta.
Sitokininlar	Cytokinin	Цитокинины	Xilavra bo'linishini boshqaruvchi Havvon gormoni adeninning hosilasi Usimliklar ildizida hosil bo'lib er ustki qismlariga ksilema orqali ko'tariladi
Sitoplazma	Cytoplasm	Цитоплазма	Xilavraning ma'ozidan boshqa asosiy tarkibiy qismi U xilavra ma'ozining nazoratida o'sish va ko'payish xususiyatiga ega.
Sitoxromlar	Cytochroms	Цитохромы	Tarkibida temir-norfirinlar tutuvchi oqsillar guruhi Oksidlanish-navtarilish jarayonlarida ishtirok etadilar.
Ekzoderma	Exzoderm	Экзодерма	Tashqi no'stloq ildiz epidermisi taqida joylashgan hirlamchi no'stloq to'qima qavati. Himoya vazifasini bajaradi
Elongatsiya	Elongation	Элонгация	CHo'zilish uzunlanish - oqsil-RNOS sintezida ko'n marta navtariladigan va nolinentid zaniirning uzunlashishiga olib keladigan jarayon
Eukariotlar	Eucariot	Эукариоты	Xilavrasida shakllagan vadro bo'lgan organizmlar Bularga ma'oz oqibio'i va boshqa xilavra organizmlarining mavjudligi xosdir.

**Fan bo'yicha o'tkaziladigan
attestatsiyalar uchun savollar:**

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan 1 OB uchun og‘zaki savollar (150 ta)

(auditoriya darslari bo‘yicha -75 ta)

1. “Hayvonlar biokimyosi” fani nimani o‘rganadi? (fiziologiya, bioorganik kimyo, oziqlantirish, organizmining biokimyoviy tarkibini).
2. Tibbiyotni rivojlantirishda biokimyo qanday ahamiyatga ega?
3. Biokimyoning boshqa tabiiy fanlar bilan aloqadorligi nimada?
4. Biokimyoning gumanitar fanlar bilan qanday aloqadorligi bor?
5. “Hayvonlar biokimyosi” fanining maqsadi, vazifasi nimalardan iborat? (biokimyoviy o‘zgarishlar, ko‘paytirish, biokimyoviy reaksiyalar).
6. Biokimyo rivojlanishining asosiy yo‘nalishlari qaysilar?
7. Biokimyo rivojlanishining asosiy yo‘nalishlari qaysilar?
8. Qadimda yashagan ota-bobolarimiz qanday biokimyoviy jarayonlardan foydalanish ko‘nikmalariga ega bo‘lishgan?
9. “Hayvonlar biokimyosi” fanining rivojlanish tarixi. (vitalistik nazariya, Bax, Zinin, To‘raqulov, Soatov, Ibragimov, Hamidov).
10. Biokimyoning istiqbollari qanday?
11. O‘zbekistonda hayvonlar biokimyosi fani qachon rivojlandi? (Yo.X.To‘raqulov, K.X.Xojiyev, T.S.Soatov, D.X.Hamidov, A.K.Mirahmedov, S.K. Xoliqov, T.A.Babayev, A.P.Ibrohimov).
12. “Hayvonlar biokimyosi” fanining XIX asrda fan sifatida shakllanishiga nimalar sabab bo‘lgan? (Fridrix Vyoler, Marseley Bertlo, N.N.Zinin, A.M.Butlerov, K.S.Kirxgof, A.Ya.Danilevskiy, N.I.Lunin).
13. Vitaminlar nima? Avitaminoz, gipo va gipervitaminozlarni ta’riflang? (hayot amini, kseroftalmiya, beri-beri, singa, raxit).
14. Vitaminlarning kashf etilish tarixi haqida nimalarni bilasiz? (N.I.Lunin, K.A.Sosnin, Takaki, I.V.Pashutin, Kazimir Funk).
15. Yog‘da eriydigan vitaminlarga qaysi vitaminlar kiradi? (antikseroftalmik vitamin, antiraxitik vitamin, ko‘payish vitamini, tamini (antigemoragik vitamin).
16. Suvda eriydigan vitaminlarga qaysi vitaminlar kiradi, ularning biologik ahamiyati nimadan iborat? (antinevritik vitamin, riboflavin, pantoten kislota, antipellagrik vitamin, antidermatik vitamin, antianemik vitamin, pangam kislota, o‘tkazuvchanlik vitamini, askorbin kislota, biotin, fol kislota, Pantoten kislota, Xolin).
17. Provitaminlar nima, ularni misollar bilan tushuntiring? (Karatina, karatinoidlar, α , β , γ).
18. A avitaminozning hayvon organizmida qanday belgilari bor? (Shabko‘rlik, pur-puri).
19. Qaysi vitaminlar kofermentlar sifatida ishtirok etadi? (NAD, NADP, FAD, FMN, piridoksal, KoA-izomeraza, H vitamini).
20. Antivitaminlar nima? (antagonistlar).
21. Vitaminlar yetishmasligi natijasida kelib chiqadigan qanday kasalliklarni bilasiz? (kseroftalmiya, raxit, qonning ivish tezligi susayadi, singa, beri-beri, organizmlarning o‘ishi sekinlashadi).

22. K avitaminozida qonning ivish xususiyati pasayishi nimada ifodalanadi? (qonning ivishi, protrombin).
23. Vitamini B₁, B₂, B₆, PP va biotinlarning tuzilish formulalarini yozinD.(tiaminpirofosfat, riboflavin, aderminn, nikotinamid).
24. B₁, B₂ va PP vitaminlari qaysi fermentlarning tarkibiga kiradi? (karboksilaza, dehidrogenaza, koferment).
25. B₁, B₂, B₆ va PP vitaminlarining bioximyaviy funksiyalarini tushuntirinD.(Karboksilaza, dehidrogenaza, koferment).
26. Avitaminozlar nima. Misollar keltirinD.(raxit, singa, kseroftalmiya, qon ivimaslik).
27. C vitaminining kimyoviy tuzilishi formulasini yozing va uning organizmdagi biokimyoviy funksiyasini tushuntirinD.(L-askorbat kislota, moddalar almashinuvi, prolin, lizin).
28. Qaysi vitaminlar koferment sifatida ishtirok etadi? (nikotin kislota, NAD, riboflavin, FAD, tiamin, dehidrogenaza).
29. B guruhi vitaminlarni tavsiflang (B₁, B₂, B₆, B₁₂).
30. Gipovitaminlar natijasida qanday kasalliklar kelib chiqadi? (beri-beri, singa, raxit, shabko'rlik, anemiya).
31. Vitaminlardan provitaminlarning farqini tushuntiring? (retinol, karatin).
32. Fermentlar nima? (Enzim, katalizator).
33. Fermentlarni o'rganishning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati nima?
34. Izofermentlarning tuzilishi va xossalari nima?
35. Izofermentlar va ularning lokalizatsiyasi nima?
36. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli deb bo'lish nimaga asoslangan? (Oqsil, aminokislotalar, kofaktor, koferment, apoferment).
37. Fermentlarning apofermenti, kofermenti va prostetik gruppasi nima? (organik kofaktorlar, oqsil qism).
38. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat? (katalizatorlik, ta'sirning qaytuvchanligi, termolabiligi, muhit, spetsifiklik).
39. Profermentlar deb nimaga aytiladi? Profermentni fermentga aylanishini misol bilan ko'rsatinD.(Ferment hosil qiluvchi, vitaminlar).
40. Qanday fermentlarga fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari deb qaraladi? Misollar keltirinD.(Inhibitorlar, tormozlovchi, faollashtiruvchi).
41. Qanday fermentlarga murakkab fermentlar deb aytiladi? (Xolofermentlar).
42. Fermentlar qanday prinsip asosida klassifikatsiyalanadi? Vakillarini ko'rsating va qisqacha xarakteristika berinD.(Ta'sir etish, aza, kimyoviy reaksiyalar tipi, modda nomi).
43. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi haqida tushuncha berinD.(Ferment, substrat, ferment-substrat).
44. Fermentlar deb qanday moddalarga aytiladi? (Enzim, katalizator, apoferment, kofaktor, koferment).
45. Ferment faolligiga haroratning ta'siri qanday?
46. Fermentlarning hayvonlar organizmidagi ahamiyati nimada? (Kimyoviy jarayonlar, vazifasi).

47. Fermentativ reaksiyalarning tezligi nima?
48. Fermentlarning kimyoviy tabiati haqida nimalarni bilasiz? (Paster, apoferment, kofaktor).
49. Fermentlarning faolligiga nimalar ta'sir qiladi? (pH muhit, harorat, kimyoviy birikmalar).
50. Ferment faolligiga pH ning ta'siri qamday?
51. Ferment faolligiga haroratning ta'siri qanday?
52. Karboksipeptidazalarga qaysi fermentlar kiradi?
53. Ximotripsin va elastazalarning lokalizatsiyasi va funksiyasi nima?
54. Tripsinning lokalizatsiyasi va faol holatga aylanishini nima?
55. Endopeptidazalarga qaysi fermentlar kiradi?
56. Fermentlarning faollashtiruvchilari va paralizatorlari deb qanday moddalarga aytiladi? (Paralizatorlar(ingibitorlar), aktivatorlar, metal ionlari, antifermentlar)
57. Fermentlarning tasir etish mexanizmlarini tavsiflari? (sulfat, maxsus, katalizatorlar).
58. Fermentlar ta'sirlanishi vodorod ionlari konsentratsiyaga bog'liqligi (pH, aktivlik).
59. Fermentlarning qanday xossalarini bilasiz? (katalizatorlik, qaytaruvchanlik, harorat, pH).
60. Fermentlarning klassifikatsiyasini tavsiflang? (oksidoreduktazalar, transferazalar, gidropazalar).
61. Fermentlarning ta'sir qilish nazariyalari haqida nimalarni bilasiz?
62. Biokatalizdagi energetik to'siq va faollanish energiyasining ahamiyati nimada?
63. Kofermentlar, metall ionlari va kofaktorlarning fermentativ reaksiyalardagi ahamiyati nimadan iborat?
64. Fermentlarning faol markazi va ularning biologik vazifalari haqida aytib bering.
65. Fermentlarning o'ziga xosligi - substratga nisbatan tanlanuvchanligi, turlari va ularning ahamiyati nimadan iborat?
66. Ekzopeptidazalarga qaysi fermentlar kiradi?
67. Oksireduktazalar va transferazalar nima?
68. Nukleotid tipidagi kofermentlar qaysilar?
69. Fermentlarni o'rganishning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati nima?
70. Fermentlarning faolligiga ta'sir qiluvchi omillar pH muhit, harorat, ion kuchi, aktivator va ingibitorlar, substrat va ferment miqdori to'g'risida aytib bering.
71. Pepsinning lokalizatsiyasi va faol holatga aylanishini nima?
72. Gormonlarning kimyoviy tabiati qanday? (Oqsil, 5 ta guruhi)
73. Qalqonsimon bez gormonlari organizmda nimalardan sintezlanadi? (Tireoglobulin, diyod tirozin).

74. Buyrak usti bezi va me'da osti bezi qanday gormonlar ishlab chiqaradi? (Buyrak usti bezi mag'iz qavati, buyrak usti bezi po'stloq qismi, Langergans orolchasi, chiqaruv yo'lining epiteliysi).

75. Gipofiz bezi va jinsiy bez gormonlarining tuzilishi qanday? (Polipeptid, oqsil, lipoproteidlar, steroidlar).

(Mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta)

1. To'qimalarda ishlab chiqariladigan qanday gormonsimon moddalarni bilasiz? (Glutamat kislota, gastrin, tiramin, dofa-amin, sekretin, serotonin, gistamin, γ -aminomoy kislota).
2. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuritind. (Ichki sekretiya bezlari, oqsil, peptid, aminokislota, steroidlar).
3. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz? (Endokrin bezlar).
4. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi? (Ish faoliyatiga).
5. Qalqonsimon bez tomonidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularni ta'sir etish mexanizmini tushuntirind. (Tiroksin, tireoid gormonlar).
6. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularning biologik rolini tushuntirind. (Somatotrop, tireotrop, laktotrop, lyutropin, lipotrop, o'sish, rivojlanish).
7. Gipofiz orqa bo'lagining gormonlari qanday nom bilan yuritiladi? Ularning bioloik roli nimadan iborat? (Vazopressin, oksitosin, qisqarish).
8. Gipofiz o'rta bo'lagi gormonining nomi va uning biologik rolini ta'riflan. (Melanatrop, pigment)
9. Inulin qanday tuzilgan va qanday xossalarga ega?
10. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntirind. (Me'da osti bezi, polipeptid, glyukoza miqdori)
11. Adrenalin gormonining tuzilishi va uning modda almashinuvidagi roli va xossalarini tushuntirind. (Fenil alanin, tirozin, qon tomir, yurak, markrziy nerv sistemasi)
12. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozind. Ularning biologak rolini tushuntirind. (Androgenlar, estrogenlar)
13. Tashqi sekretiya bezlarini tavsiflang? (ter, sut).
14. Ichki sekretiya bezlarini tavsiflang? (gipofiz, epifiz).
15. Aralash sekretiya bezlarini tavsiflang? (meda osti va jinsiy bezlar)
16. Qanday moddalar gormonlar deyiladi?
17. Oqsil tabiatli gormonlarni qayd eting.
18. Aminokislota unumlari bo'lgan gormonlarini ayting.
19. Steroid tuzilishga ega bo'lgan gormonlarni ayting.
20. Gormonlarning ta'sir mexanizmi qanday?
21. Membranaga bog'liq bo'lgan gormonlarning ta'sir mexanizmi qanday?
22. Organizmning tashqi muhit bilan o'zaro bog'liqligi nimada? (Oziqa)
23. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida qanday fikrga egasiz? (Anabolizm, katabolizm, metabolizm)

24. Anabolizm va katabolizm o'rtasidagi o'zaro bog'lanish qaysi munosabatlarda namoyon bo'ladi?
25. Metabolizm jarayonida qanday xillardagi maxsus funksiyalar bajariladi?
26. Moddalar almashinuvining umumiy tavsifi qanday? Assimilyatsiya nima? Dissimilyatsiyachi?
27. Organizmda o'tadigan moddalar almashinuvi jarayonini necha bosqichga bo'lib qarash mumkin? (Parchalanish, sintezlanish, tashqariga chiqarilish)
28. Qanday birikmalarga mikroergik birikmalar deb aytiladi? (Donorlik, akseptorlik, ATF)
29. Biologik oksidlanish nima va unda qaysi fermentlar guruhi ishtirok etadi? (Energiya, nafas olish koeffisienti, oksidoreduktazalar)
30. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida gapiring.
31. Biologik oksidlanish nazariyasining rivojlanishi.
32. Biologik oksidlanish mexanizmlari haqida gapirib bering.
33. Biologik oksidlanish energiyasi.
34. Qanday yuqori energiyali birikmalarni bilasiz?
35. Hayvonlarning energiya ehtiyoji qanday?
36. Faoliyat sohasiga qarab hayvonning energiya talabi qanday?
37. Oziq-ovqat tarkibidagi oqsillar, uglevodlar va yog'larning kaloriya qiymati qanday?
38. Oziqlantiruvchi oziq-ovqat energiyasining chiqarilishi qanday?
39. Oksidlovchi fosforillanish nima?
40. Nafas olish zanjiridagi fosforillanish jarayonini tushuntiring.
41. Uyali nafas olish mexanizmi haqida gapirib bering.
42. Nafas olish tezligi qanday?
43. Uglevodlar, yog'lar va oqsillarning nafas olish miqdori nimadan iborat?
44. Makroenergetik birikmalar sintezi qanday amalga oshiriladi?
45. Nafas olish zanjirida elektronlar o'tkazilishining ketma-ketligi qanday?
46. Modda va energiya almashinuvining ahamiyati.
47. Katabolizm va uning bosqichlari, ahamiyati.
48. Anabolizm va uning ahamiyati.
49. Uglevodlar deb qanday birikmalarga aytiladi? (C, H, O, aldospirt, ketospirt)
50. Hayvon organizmida uglevodlar qanday vazifalarni bajaradi? (Ozuqa, energiya, qarshilik)
51. Pentoza va geksozalarning asosiy vakillari va ularning organizm uchun biologik ahamiyati. (Riboza, dezoksiriboza, arabinoza, ksiloza, glyukoza, fruktoza, galaktoza, mannoza)
52. Glyukoza va fruktozaning tuzilishi, ularning bir-biridan farqi nimada? (Aldospirt, ketospirt)
53. Qanday uglevodlarga polisaxaridlar deb aytiladi? (Geksozalar)
54. Geteropolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi? (Geksozalar)
55. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlarning parchalanishi va so'rilishi qanday amalga oshadi? (Mikroorganizmlar, fermentlar, mikroelementlar, azotli moddalar)

56. Qon tarkibidagi qand miqdorining o'zgarishiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi? (Biotik, abiotik, antropogen, organlar)
57. Onkotik bosimni nima belgilaydi?
58. Uglevodlarning almashinuvida jigar qanday rol o'ynaydi? (Sintez, glikogen)
59. Uglevodlar anaerob parchalanganda qanday oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi? (Glyukoza-6-fosfat, glyukoza, fruktoza-6-fosfat, sut kislotasi)
60. Oligopolisaxridlar deb qanday birikmalarga aytiladi (disaxaridlar, trisaxaridlar).
61. Uglevodlar klassifikatsiyasini tavsiflang? (Mono, di, polisaxaridlar).
62. Uglevodlarning parchalanishi, maxsulotlarning so'rilishini tavsiflang? (fosforli birikmalar, ichakli vorsinkalar.)
63. Tabiatda keng tarqalgan monosaxaridlar pentozalarga misol keltiring (DNK, RNK).
64. Tabiatda keng tarqalgan disaxaridlarga misollar keltirind. (laktoza, saxaroza).
65. Tabiatda keng tarqalgan monosaxarid geksozalarga misol keltirind. (glyukoza, fruktoza).
66. Uglevodlar qanday funksiyalarni bajaradi?
67. Uglevodlarning tasnifi va nomlanishi haqida gapirib bering.
68. Uglevodlarning tuzilishi haqida gapirib bering.
69. Monosaxaridlarning stereoizomerlari sonini hisoblash uchun qanday formuladan foydalaniladi?
70. Trioza va tetroza necha stereoizomerga ega?
71. Pentozalar va geksozalarda nechta stereoizomer mavjud?
72. Yarimatsetal gidroksilning reaksiyalari.
73. Karbonsuvlar qanday tuzilishga ega?
74. Karbonsuvlar qanday funksiyalarni bajaradi?
75. Karbonil guruhi ishtirokidagi reaksiyalar.

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan 2 OB uchun og‘zaki savollar (150 ta)

(auditoriya darslari bo‘yicha -75 ta)

1. Murakkab lipidlarga misollar keltiring? (Fosfolipidlar, gliserofosfolipidlar, glikolipidlar).
2. Lipidlarning almashinuvi nima?
3. Yog'larni hazmlanishida o't kislotalarining roli qanday?
4. Lipid va lipoidlar deganda qanday birikmalarni tushunasiz? (Yog‘lar, yog‘simon moddalar, murakkab yog‘lar)
5. Lipid almashinuvining boshqariluvini qanday?
6. Lipid almashinuvining izdan chiqish holatlari qanday?
7. Lipidlar almashinuvining boshqarilishida gormonlarning roli qanday?
8. Yog'larning hazm bo'lishi va so'rilishining izdan chiqishi nima?
9. Lipidlarning ovqatlanishdagi ahamiyati nima?
10. Sfingomielin, serebrozid, gangliozidlarning tuzilishi, xossalari nima?
11. To‘yingan va to‘yinmagan yog‘ kislotalariga misollar keltiring? (Gliseridlar, palmitin, stearin, olein, linol, linolen)
12. Gidroliz yoki sovunlanish reaksiyalari haqida qanday tushunchaga egasiz? (Glesirin, yog‘ kislotalari, parchalanish, ishqor)
13. Fosfatidlarning kimyoviy tarkibi qanday? (Fosfor, azot elementlari, xolin, koalamini, serin)
14. Yog‘lar me‘da ichak yo‘llarida qanday o‘zgarishlarga uchraydi? (Ferment, muhit, mikroorganizmlar, karbonat tuzlar)
15. Yog‘ kislotalarining to‘qimalarda oksidlanishi qanday amalga oshadi? (ATF, CO_2 , H_2O , HS KoA, AMF, pirofosfat)
16. Yog‘lar qanday klassifikatsiyalanadi? (Neytral yog‘lar, mumlar, sfingolipidlar, fosfolipidlar)
17. Lipidlarning biologik roli va ularning ximiyaviy tuzilishini qanday? (Glitserin, yog‘ kislotalari, qurilish, energiya, termoizolyatorlik, ximoya, sintez)
18. Yog‘larning fizik va ximiyaviy xossalari? (Gidrolizlanish, sovunlanish, sovunlanish soni, kislotali soni, yod soni)
19. Hazm yo‘lida lipidlarga ta’sir etuvchi qanday fermentlar ishlab chiqariladi? (Lipaza, o‘t suyuqligi)
20. Yog‘larning parchalanishida o‘t suyuqligining roli? (Xolan, xolat, xol, dezoksixol)
21. Keton birikmalarining hosil bo‘lishi qanday amalga oshadi? (Asetosirka kislota, β -oksi moy kislota, aseton).
22. Oddiy lipidlarga misollar keltirindi. (yoglar, moylar).
23. Qon zardobidagi umumiy yog‘ miqdori qanday aniqlanadi?
24. Qon zardobidagi umumiy yog‘ miqdorini aniqlashning diagnostik ahamiyati nimadan iborat?
25. Giperlipoproteinemiya nima va u qanday kasalliklarda kelib chiqadi?
26. Yog‘ almashinuvida fosfatidlarning ahamiyati nimadan iborat?
27. Qon zardobidagi fosfatidlarni aniqlash usulining asosi nimadan iborat?

28. Qon zardobidagi fosfatidlar miqdorini aniqlash qanday diagnostik ahamiyatga ega?
29. Qon zardobida xolesterin miqdorini aniqlash usulining asosi nimadan iborat?
30. Qonda fermentlar qanday paydo bo'ladi?
31. Xolesterin miqdorini aniqlashning diagnostik ahamiyati.
32. Qon zardobida qanday lipoproteinlar bor?
33. Qon zardobidagi lipoproteinlarni qanday usul bilan fraksiyalarga ajratish mumkin? Bu usulning asosi nimadan iborat?
34. Aminokislotalar nima va ular nimalarning tarkibida uchraydi? ($-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$ funksional guruhlari, oqsil)
35. Aminokislotalarning transaminlanishi nima?
36. Oddiy va murakkab oqsillarga misollar keltiriring? (Albumin, globulin, keratin, fibroin, nukleoproteidlar, xromoproteidlar, fosfoproteidlar, lipoproteidlar)
37. Murakkab oqsillar, tuzilishi xossalari nima?
38. Oqsillardan hayvon organizmlardan ahamiyatini tushuntiring? (signal, impuls, plastik).
39. Lipoproteinlar tuzilishi, xossalari, funksiyalari nima?
40. Oqsillar me'da va ichaklarda qanday o'zgarishlarga uchraydi? (Ferment, mikroorganizmlar, oksikislotalar, yog' kislotalari, aminlar, merkaptan, fenol)
41. Aminokislotalarning dezaminlanishi va qayta aminlanishi deb nimaga aytiladi? (Aminokislota, amin guruhi, NH_3 , ferment, ketokislota)
42. Aminokislotalar dekarboksillanganda qanday mahsulotlar hosil qiladi? (Dekarboksilaza, gistamin, tiramin, triptamin, glyutamin)
43. Oqsil molekulasini gidrolizlash uchun qanday usul ishlatiladi? (Kislotali, ishqoriy, fermentativ)
44. Aminokislotalarning sifat reaksiyalari qanday boradi? (Ningidrin, ksantoprotein, adamkeevich reaksiyalari)
45. Nordon aminokislotalar qaysilar?
46. Biuret reaksiyasi usuli nimaga asoslangan (muhit, ion, kompleks brikma).
47. Organizmda mochevina qanday yo'l bilan hosil bo'ladi? (NH_3 , jigar, buyrak, siydik)
48. Oqsil eritmasini $80-90^\circ\text{C}$ gacha qizdirilganda oqsil molekulasida qanday o'zgarishlar sodir bo'ladi?
49. Oqsil eritmasini kislotali yoki ishqoriy muhitda uzoq vaqt davomida qaynatilganda qanday o'zgarish kuzatiladi? O'zgarishlarni qanday usul bilan o'rganish mumkin?
50. Tabiiy oqsillarning xilma-xilligi nima?
51. Oqsil molekulasida oltingugurt tutuvchi aminokislotalar borligini qanday yo'l bilan aniqlash mumkin?
52. Boshqa xil nooqsil tabiatli kofermentlar qaysilar?
53. Oqsilning tabiati birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi tuziushiga

- bog‘liq. To‘g‘ri javobni topib, izohlab bering.
54. Oqsil eritmasiga oz miqdorda kislota qo‘shib qizdirilganda cho‘kmaga tushadi. Buning sababini qanday tushuntirish mumkin?
 55. Oqsilnirtg aminokislotalar tarkibi o‘rganilganda uning tarkibida ko‘p miqdorda asosiy xossaga ega bo‘lgan aminokislotalar borligi aniqlanadi. Ushbu oqsillar elektr maydonida qaysi zaryad tomon harakatlanadi? Nordon-kislotali aminokislotalar bo‘lsa-chi?
 56. Oqsil gidrolizati tarkibida triptofan, gistidin, fenilalanin va tirozin aminokislotalarining borligini qanday aniqlash mumkin?
 57. a) Oqsilning fazoviy tuzilishi uning birlamchi tuzilishi bilan belgilanadi; b) oqsillarning biologik faoliyati uning fazoviy tuzilishi bilan belgilanadi, degan tushunchalarni qanday izohlash mumkin?
 58. Mioglobin va gemoglobin protomerlari (HbA, HbA, HbF) ning birlamchi tuzilishlari bir xil. Qanday qilib biologik evolutsiya jarayonida qardosh oila oqsillari kelib chiqqan?
 59. Oqsillarning asosiy biologik faoliyati ligandlar bilan xususiy bog‘lanish xossasidir, chunki oqsillarning birlamchi tuzilishi ko‘pchilik oqsillarni aniqlaydi. Ushbu fikrni to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanligini izohlab bering.
 60. Qanday moddalar oqsillar deb ataladi?
 61. Oqsillar qaerda joylashgan?
 62. Neyropeptidlar, tuzilishi funksiyasi nima?
 63. Oqsillarning vazifasi nimadan iborat?
 64. Oqsillarni o‘rganishda qanday usullardan foydalaniladi?
 65. Tabiiy peptidlar. Gormonal peptidlar nima?
 66. Prolaminlar va glutelinlar nima?
 67. Metalloproteinlar tuzilishi, xossalari, funksiyalari nima?
 68. Differensial sentrifugalash yo‘li bilan qanday tadqiqotlar o‘tkaziladi?
 69. Nuklein kislotalar nima va ularning biologik roli qanday? (Nukleoproteidlar, RNK, DNK, irsiyat)
 70. Nukleotid tipidagi kofermentlar qaysilar?
 71. Biotexnologiya va gen muhandisligi nimani o‘rganadi?
 72. Genetik muhandisligini rivojlanishida biokimyo qanday ahamiyatga ega?
 73. Gomogenizatsiya nima?
 74. Nukleozid va mononukleotid nima? (Purin, pirimidin, uglevod, guanizin, adenzin, guanozin, ATP, ADF, ATF)
 75. RNK tarkibi jihatidan DNKdan nimasi bilan farq qiladi? (Purin, pirimidin asoslari, riboza, dezoksiriboza)

(Mustaqil ta’lim bo‘yicha-75 ta)

1. Nuklein kislotalarining molekulasida mononukleotidlar o‘zaro qanday bog‘lar yordamida birikkan bo‘ladi? (Fosfat ko‘prigi)
2. Nukleoproteidlar almashinuvining so‘nggi mahsulotlari nimadan iborat? (Allantoin kislota, mochevina, glioksil kislota)

3. Murakkab oqsillar klassifikatsiyasi. Oddiy va murakkab oqsillarning farqi nimada?
4. DNK ning nukleotidlar tarkibi va vazifasi qanday?
5. RNK ning nukleotidlar tarkibi va vazifasi qanday?
6. Nuklein kislotalarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi tuzilishi va ularning biologik ahamiyati qanday?
7. DNK ning denaturatsiyasi va renaktivatsiyasi. DNK - DNK, DNK - RNK gibridlari.
8. DNK replikasiyasining mexanizmi va ahamiyati, reaksiyada ishtirok etuvchi fermentlarning o'ziga xos xususiyati qanday?
9. Transkripsiya jarayoni va biologik kod nima?
10. Translatsiya jarayonining ketma-ketligi, unda ishtirok etadigan fermentlar va oqsil omillari qanday?
11. Transkripsiya, translatsiya jarayonlarini susaytiruvchi ingibitorlarni ayting. Ularni tibbiyotda qo'llanilishi qanday?
12. Xromoproteidlarning tarkibiy qismi va biologik vazifasi qanday?
13. Fosfor va glikoproteid vakillarini ayting. Ularning biologik ahamiyati qanday?
14. Nukleoproteidlarning tarkibiy qismini qanday sifat reaksiyalar bilan ochish mumkin? Fosfoproteidlar, glikoproteidlarni-chi?
15. Amino, oksi, metilpirimidinlar DNK va RNK molekulalari tarkibiga kiradimi? Bu birikmalar RNK va DNK faoliyatiga qanday ta'sir qiladi?
16. Qanday birikmalar DNK molekulasida o'zgarishiga - mutatsiyaga olib keladi?
17. Mutatsiya natijasida DNK molekulasida adeninning yoki guaninning dezaminlanishi kuzatildi. Bunday o'zgarish qanday oqibatga olib keladi?
18. Mutatsiya natijasida biror nukleotidning tushib qolishi kuzatiladi. Buning oqibati qanday o'zgarishlarga olib keladi?
19. i-RNK to'rtta sistrondan iborat bo'lsa, oqsil molekulasining polipeptid zanjirlari soni nechtaga teng bo'ladi?
20. Bemor organizmida yallig'lanish jarayoni avj olmoqda, buni to'xtatish uchun antibiotiklardan foydalanildi. Ular qanday ta'sir ko'rsatadi?
21. Oqsil polipeptid tarkibiga 300 ta aminokislota kirgan bo'lsa, kod soni nechtaga teng bo'ladi? Javobingizni izohlab bering.
22. Qonning kimyoviy tarkibi qanday? (H_2O , oqsil, uglevod, ferment, gormon, vitamin, pigment, sut kislotalari, mineral birikmalar)
23. Qaysi bufer sistemalar qonning pH ni doimiy bo'lishini ta'minlaydi? (Bikarbonat buferi, fosfat buferi, oqsil buferi, gemoglobin buferi, oksigemoglobinin buferi)
24. Qonning nafas olish funksiyasi nimadan iborat va u qanday amalga oshiriladi? (Gemoglobin, oksigemoglobinin)
25. Qon plazmasi va zardobining oqsillarini ta'riflang. (Giperproteinemiya, gipoproteinemiya, globulin, fibrinogen, albumin)
26. Qonning ivishi qanday yuz beradi. (Fibrinogen, fibrin, tromboplastin, ferment, protrombin, trombin)

27. Qonning hayvon organizmidagi funksiyalarni tavsiflanD.(transport, termoregulasiya).
28. Qon zardobining plazmadan farqi. (oqsil).
29. Limfa qondan nimasi bilan farq qiladi ? (Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xususiyati)
30. Buyrakda siydik hosil bo'lishining nechta fazasi bor? (Filtratsiya, birlamchi siydik, reabsorbsiya, so'rilish)
31. Buyrakning asosiy ish tuzilmasi nima? (Ajrati chiqaruvchi)
32. Organizmning kislota-ishqor muvozanatida buyraklarning roli qanday?
33. Siydikning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishning ahamiyati nimada? (Patologik holat, kimyoviy tarkibi, xossasi)
34. Ketonuriya va ketonemiya nima?
35. Patologik holatlarda siydik tarkibining o'zgarishlari qanday?
36. Organizmda hosil bo'ladigan ammiakning zararsizlanish yo'li qanday? (Glyutaminoz fermenti, dezamillanish, mochevina)
37. Qaysi modda almashinuvining buzilishi natijasida siydikda glyukoza hosil bo'ladi? (Uglevodlar modda almashinuvi)
38. Gipoglikemiya, giperglikemiya va glukozuriya nima?
39. Qonning ahamiyati va bajaradigan vazifalari nimadan iborat?
40. Qon plazmasi, zardobi qanday olinadi?
41. Qon tarkibi, organik va anorganik birikmalarni ayting.
42. Qon oqsillari, ularning vazifalari, organizmdagi o'rta miqdori, Kasalliklarda o'zgarishi qanday usullar yordamida aniqlanadi?
43. Elektroforez usuli nimaga asoslangan. Bu usul yordamida qonning qanday oqsil fraksiyalari aniqlanadi? Aniqlash sabablari.
44. Qon tarkibidagi fermentlar. Indikator fermentlar nima? Ularning miqdorini o'lchashdan maqsad nima? Qo'llaniladigan usullarda ularning ahamiyati qanday?
45. Bilirubin nima? Uning zaharsizlantirilishi va organizmdan chiqarish yo'llarini ayting. Erkin va bog'langan bilirubin qanday farqlanadi? Qanday kasalliklarda ularning miqdori ortadi? Qaysi usul bilan ularni aniqlash mumkin?
46. Pigment almashinuvida jigarning roli qanday?
47. Turli moddalarni zararsizlantirishda jigarning roli qanday?
48. Qon zardobi minerallari, ularning ahamiyati, kasalliklarda o'zgarishi, ularni aniqlash usullarining asosi va qo'llanilishi.
49. Gemoglobin spektral analizining qo'llanilishi. Gemoglobin miqdorining turli holatlarda o'zgarishi, gemoglobinning turlari.
50. Qanday kasallik holatlari siydik bilan qand chiqarilishiga olib keladi? Siydikdagi qand qanday usullar bilan aniqlanadi?
51. Polyarimetr-saxarimetr asbobining ishlash asosi nimadan iborat? Glukotest usulining-chi, uning afzalligi nimadan iborat?
52. Sutning kimyoviy tarkibi haqida qanday tushunchalarga egasiz? (Yog', oqsillar, laktoza, suv, tuzlar)
53. Turli xil sut emizuvchi hayvonlarning suti bir-biridan nimasi bilan farq qiladi. (Miqdorlarini ko'rsating)

54. Kazeinogen nima? (Oqsil)
55. Sut zardobining tarkibida qanday oqsillar bor? (Laktoglobulin, laktoalbumin, immunoglobulin)
56. Oddiy sut va og‘iz suti (jak) nimasi bilan bir-biridan farq qiladi. (Immunoglobulin, kazeinogen)
57. Sut tarkibida asosan qanday qandli moddalar uchraydi? (Uglevod, disaxarid)
58. Sut tarkibida qanday vitaminlar bor? (Yog‘da eruvchi vitaminlar, suvda eruvchi vitaminlar)
59. Sut tarkibidagi vitamin C ni aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi? (Kislotali muhit, cho‘ktirish)
60. Nerv sistemalarining ish faoliyatlarini o‘rganishda qaysi olimlarning xizmatlari katta? (I.P.Pavlov, I.M.Sechenov, A.B.Palladin, I.Ya.Danilevskiy)
61. Nerv to‘qimalarining kimyoviy tarkibi haqida nimalarni bilasiz? (Oqsil, lipid, lipoidlar, fermentlar, suv)
62. Nerv to‘qimalarini o‘rganishda I.Ya.Danilevskiyning xizmatlari nimada? (Oqsil, neytrostromin, neyrokreatin)
63. Nerv sistemalarining ish faoliyatlarini o‘rganishda qaysi olimlarning xizmatlari katta?
64. Nerv to‘qimalarining kimyoviy tarkibi haqida nimalarni bilasiz?
65. Ya. Danilevskiyning xizmatlari nimada?
66. Nervning qo‘zg‘aluvchanligi to‘qimalardagi qanday moddalarga bog‘lik?
67. Mushakni tarkibi va ahamiyati.
68. Miofibrillarning asosiy oqsillari.
69. Mushakni qisqarishi va bo‘shashi mexanizmlari.
70. Ca ionlarining mushakni qisqarishidagi ahamiyati.
71. Mushaklarning ekstraktiv moddalari.
72. Mushak distrofiyalaridagi biokimyoviy o‘zgarishlari.
73. Nervning qo‘zg‘aluvchanligi to‘qimalardagi qanday moddalarga bog‘liq? (Mediatorlar, asetilxolin, xolinesteraza, noradrenalin, serotonin, glisin, gistamin, simpatinlar)
74. Mushakni tarkibi va ahamiyati. (Fiziologik funksiyalar, suv, oqsil, azotli birikmalar, lipidlar, uglevodlar, vitamin, mikroelementlar)
75. Miofibrillarning asosiy oqsillari. (Miozin, aktin, aktomiozin, tropomiozin, tropinlar)

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan YaB uchun og‘zaki savollar (300 ta)

(auditoriya darslari bo‘yicha -75 ta)

1. "Hayvonlar biokimyosi" fanining predmeti va vazifalari.
2. Biokimyo bo‘limlari va ularning ta’riflari.
3. Biokimyoning rivojlanish tarixi.
4. Qadimgi davrlarda biokimyoviy jarayonlardan foydalanishda ota-bobolarimiz qanday ko‘nikmalarga ega edilar?
5. Vitalistik qarashlar paydo bo‘lishi davrida kimyoning rivojlanishi.
6. Flogiston nazariyasi va uning kimyo rivojiga ta’siri.
7. Moddalar massasining saqlanish qonunini kashf etish.
8. Flogiston nazariyasi va vitalizm kursining noto‘g‘riligini ilmiy dalillar.
9. Biologik kimyo shakllanishining sifat jihatidan yangi bosqichi.
10. Biologik kimyoning zamonaviy rivojlanishi.
11. Biokimyoning boshqa tabiiy fanlar bilan aloqasi.
12. Biokimyoning gumanitar fanlar bilan aloqasi.
13. Tibbiyot rivoji uchun biokimyoning ahamiyati.
14. Qishloq xo‘jaligini rivojlantirish uchun biokimyoning ahamiyati.
15. Gen muhandisligi rivojlanishi uchun biokimyoning ahamiyati.
16. Biokimyo rivojlanishining asosiy yo‘nalishlari.
17. Yaqin va uzoq istiqbolda biokimyoni rivojlantirish uchun ufqlar.
18. Vitaminlar haqidagi ta’limotning rivojlanish tarixi.
19. Qanday moddalar vitaminlar deb ataladi?
20. Vitaminlarning tasnifi va nomenklaturasi.
21. A vitaminining kimyoviy tuzilishi.
22. A vitamini qanday funksiyalarni bajaradi?
23. Qaysi ovqatlarda A vitamini mavjud?
24. Hayvonning A vitaminiga bo‘lgan kundalik ehtiyoji.
25. D vitaminining ilmiy nomi.
26. D1 va D2 vitaminlarining kimyoviy tuzilishi.
27. D vitamini qanday funksiyalarni bajaradi?
28. Qaysi ovqatlarda D vitamini mavjud?
29. Hayvonning D vitaminiga bo‘lgan kundalik ehtiyoji.
30. E vitaminining ilmiy nomi qanday?
31. Fermentlar nima? (Enzim, katalizator).
32. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli deb bo‘lish nimaga asoslangan? (Oqsil, aminokislotalar, kofaktor, koferment, apoferment).
33. Fermentlarning apofermenti, kofermenti va prostetik gruppasi nima? (organik kofaktorlar, oqsil qism).
34. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat? (katalizatorlik, ta’sirning qaytuvchanligi, termolabiligi, muhit, spetsifiklik).
35. Profermentlar deb nimaga aytiladi? Profermentni fermentga aylanishini misol bilan ko‘rsatind. (Ferment hosil qiluvchi, vitaminlar).
36. Qanday fermentlarga fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari deb qaraladi? Misollar keltirind. (Inhibitorlar, tormozlovchi, faollashtiruvchi).

37. Qanday fermentlarga murakkab fermentlar deb aytiladi? (Xolofermentlar).
38. Fermentlar qanday prinsip asosida klassifikasiyalanadi? Vakillarini ko'rsating va qisqacha xarakteristika berinD. (Ta'sir etish, aza, kimyoviy reaksiyalar tipi, modda nomi).
39. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi haqida tushuncha berinD. (Ferment, substrat, ferment-substrat).
40. Fermentlar deb qanday moddalarga aytiladi? (Enzim, katalizator, apoferment, kofaktor, koferment).
41. Fermentlarning hayvonlar organizmidagi ahamiyati nimada? (Kimyoviy jarayonlar, vazifasi).
42. Fermentlarning kimyoviy tabiati haqida nimalarni bilasiz? (Paster, apoferment, kofaktor).
43. Fermentlarning faolligiga nimalar ta'sir qiladi? (pH muhit, harorat, kimyoviy birikmalar).
44. Fermentlarning faollashtiruvchilari va paralizatorlari deb qanday moddalarga aytiladi? (Paralizatorlar (ingibitorlar), aktivatorlar, metal ionlari, antifermentlar).
45. Fermentlarning tasir etish mexanizmlarini tavsiflari? (sulfat, maxsus, katalizatorlar).
46. Fermentlar ta'sirlanishi vodorod ionlari konsentratsiyaga bog'liqligi (pH, aktivlik).
47. Fermentlarning qanday xossalarini bilasiz? (katalizatorlik, qaytaruvchanlik, harorat, pH).
48. Fermentlarning klassifikatsiyasini tavsiflang? (oksidoreduktazalar, transferazalar, gidropazalar).
49. Fermentlarning ta'sir qilish nazariyalari haqida nimalarni bilasiz?
50. Biokatalizdagi energetik to'siq va faollanish energiyasining ahamiyati nimada?
51. Kofermentlar, metall ionlari va kofaktorlarning fermentativ reaksiyalardagi ahamiyati nimadan iborat?
52. Fermentlarning faol markazi va ularning biologik vazifalari haqida aytib bering.
53. Fermentlarning o'ziga xosligi - substratga nisbatan tanlanuvchanligi, turlari va ularning ahamiyati nimadan iborat?
54. Fermentlarning faolligiga ta'sir qiluvchi omillar pH muhit, harorat, ion kuchi, aktivator va ingibitorlar, substrat va ferment miqdori to'g'risida aytib bering.
55. Ferment faolligining qaytar, qaytmas, raqobatli, raqobatsiz holda susayishi (ingibitorlanishi) haqida nimalarni bilasiz?
56. Ferment faolligini o'lchash birliklari qaysilar?
57. Fermentlarning sinflanishi, katalizlaydigan reaksiyalari nimalardan iborat?
58. Multimolekulyar fermentlar sistemasi (piruvatdegidrogenaza, sitratsintetaza, glutamatdegidrogenaza va hokazo)larni aytib bering.
59. Fermentlarning a'zolariga xosligi. Turli kasalliklarda ular faolligining qon zardobida o'zgarishi va kasalliklarni aniqlashdagi ahamiyati nima?

60. Birlamchi enzimopatiyalar; fermentlarning irsiy yetishmovchiligi haqida nimalarni bilasiz?
61. Gormonlarning kimyoviy tabiati qanday? (Oqsil, 5 ta guruhi)
62. Qalqonsimon bez gormonlari organizmda nimalardan sintezlanadi? (Tireoglobulin, diyod tirozin).
63. Buyrak usti bezi va me'da osti bezi qanday gormonlar ishlab chiqaradi? (Buyrak usti bezi mag'iz qavati, buyrak usti bezi po'stloq qismi, Langergans orolchasi, chiqaruv yo'lining epiteliysi).
64. Gipofiz bezi va jinsiy bez gormonlarining tuzilishi qanday? (Polipeptid, oqsil, lipoproteidlar, steroidlar).
65. To'qimalarda ishlab chiqariladigan qanday gormonsimon moddalarni bilasiz? (Glutamat kislota, gastrin, tiramin, dofa-amin, sekretin, serotonin, gistamin, γ -aminomoy kislota).
66. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuritind. (Ichki sekretiya bezlari, oqsil, peptid, aminokislota, steroidlar).
67. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz? (Endokrin bezlar).
68. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi? (Ish faoliyatiga).
69. Qalqonsimon bez tomonidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularni ta'sir etish mexanizmini tushuntirind. (Tiroksin, tireoid gormonlar).
70. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularning biologik rolini tushuntirind. (Somatatrop, tireotrop, laktotrop, lyutropin, lipstrop, o'sish, rivojlanish).
71. Gipofiz orqa bo'lagining gormonlari qanday nom bilan yuritiladi? Ularning bioloik roli nimadan iborat? (Vazopressin, oksitosin, qisqarish).
72. Gipofiz o'rta bo'lagi gormonining nomi va uning biologik rolini ta'rifland. (Melanatrop, pigment)
73. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntirind. (Me'da osti bezi, polipeptid, glyukoza miqdori)
74. Adrenalin gormonining tuzilishi va uning modda almashinuvidagi roli va xossalarni tushuntirind. (Fenil alanin, tirozin, qon tomir, yurak, markrziy nerv sistemasi)
75. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozind. Ularning biologak rolini tushuntirind. (Androgenlar, estrogenlar)
76. Tashqi sekretiya bezlarini tavsiflang? (ter, sut).
77. Ichki sekretiya bezlarini tavsiflang? (gipofiz, epifiz).
78. Aralash sekretiya bezlarini tavsiflang? (meda osti va jinsiy bezlar)
79. Qanday moddalar gormonlar deyiladi?
80. Oqsil tabiatli gormonlarni qayd eting.
81. Aminokislota unumlari bo'lgan gormonlarini ayting.
82. Steroid tuzilishga ega bo'lgan gormonlarni ayting.
83. Gormonlarning ta'sir mexanizmi qanday?
84. Membranaga bog'liq bo'lgan gormonlarning ta'sir mexanizmi qanday?

85. Sitoplazma gormonlarining ta'sir mexanizmi qanday?
86. Oqsil tabiatiga ega bo'lgan gormonlar qanday aniqlanadi?
87. Adrenalin, tiroksin va kortizol qanday sifat reaksiya bilan ochiladi?
88. Gormonlarni ochish uchun sifati reaksiyalari qanday xossaga asoslangan?
89. Gormonlar miqdorini aniqlashning tibbiyotdagi ahamiyati qanday?
90. Gormonlar faolligining o'zgarishi qanday kasalliklarga olib kelishi mumkin?
Misollar keltiring.
91. Organizmning tashqi muhit bilan o'zaro bog'liqligi nimada? (Oziqa)
92. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida qanday fikrga egasiz? (Anabolizm, katabolizm, metabolizm)
93. Organizmda o'tadigan moddalar almashinuvi jarayonini necha bosqichga bo'lib qarash mumkin? (Parchalanish, sintezlanish, tashqariga chiqarilish)
94. Qanday birikmalarga mikroergik birikmalar deb aytiladi? (Donorlik, akseptorlik, ATF)
95. Biologik oksidlanish nima va unda qaysi fermentlar guruhi ishtirok etadi? (Energiya, nafas olish koeffisienti, oksidoreduktazalar)
96. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida gapiring.
97. Biologik oksidlanish nazariyasining rivojlanishi.
98. Biologik oksidlanish mexanizmlari haqida gapirib bering.
99. Biologik oksidlanish energiyasi.
100. Qanday yuqori energiyali birikmalarni bilasiz?
101. Hayvonlarning energiya ehtiyoji qanday?
102. Faoliyat sohasiga qarab hayvonning energiya talabi qanday?
103. Oziq-ovqat tarkibidagi oqsillar, uglevodlar va yog'larning kaloriya qiymati qanday?
104. Oziqlantiruvchi oziq-ovqat energiyasining chiqarilishi qanday?
105. Oksidlovchi fosforillanish nima?
106. Nafas olish zanjiridagi fosforillanish jarayonini tushuntiring.
107. Uyali nafas olish mexanizmi haqida gapirib bering.
108. Nafas olish tezligi qanday?
109. Uglevodlar, yog'lar va oqsillarning nafas olish miqdori nimadan iborat?
110. Makroenergetik birikmalar sintezi qanday amalga oshiriladi?
111. Nafas olish zanjirida elektronlar o'tkazilishining ketma-ketligi qanday?
112. Modda va energiya almashinuvinin ahamiyati.
113. Katabolizm va uning bosqichlari, ahamiyati.
114. Anabolizm va uning ahamiyati.
115. Katabolizm va anabolizm jarayonlarining bir-biriga bog'liqligi.
116. Ekzoergik va endoergik reaksiyalar.
117. Makroergik birikmalar (ATF, GTF, STF, UTF, TTF, kreatinfosfat, atsetil-KoA va hokazolar).
118. ADF- ATFxalqasi.
119. NADga bog'liq dehidrogenazalar, tuzilishi, biologik ahamiyati.
120. NAD kofermentiga bog'liq bo'lgan substratlar.
121. Uglevodlar deb qanday birikmalarga aytiladi? (C, H, O, aldospirt, ketospirt)

122. Hayvon organizmida uglevodlar qanday vazifalarni bajaradi? (Ozuqa, energiya, qarshilik)
123. Pentoza va geksozalarning asosiy vakillari va ularning organizm uchun biologik ahamiyati. (Riboza, dezoksiriboza, arabinoza, ksiloza, glyukoza, fruktoza, galaktoza, mannoza)
124. Glyukoza va fruktozaning tuzilishi, ularning bir-biridan farqi nimada? (Aldospirt, ketospirt)
125. Qanday uglevodlarga polisaxaridlar deb aytiladi? (Geksozalar)
126. Geteropolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi? (Geksozalar)
127. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlarning parchalanishi va soʻrilishi qanday amalga oshadi? (Mikroorganizmlar, fermentlar, mikroelementlar, azotli moddalar)
128. Qon tarkibidagi qand miqdorining oʻzgarishiga qanday omillar taʼsir koʻrsatadi? (Biotik, abiotik, antropogen, organlar)
129. Uglevodlarning almashinuvida jigar qanday rol oʻynaydi? (Sintez, glikogen)
130. Uglevodlar anaerob parchalanganda qanday oraliq mahsulotlar hosil boʻladi? (Glyukoza-6-fosfat, glyukoza, fruktoza-6-fosfat, sut kislotasi)
131. Oligopolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi (disaxaridlar, trisaxaridlar).
132. Uglevodlar klassifikasiyasini tavsiflang? (Mono, di, polisaxaridlar).
133. Uglevodlarning parchalanishi, maxsulotlarning soʻrilishini tavsiflang? (fosforli birikmalar, ichakli vorsinkalar.)
134. Tabiatda keng tarqalgan monosaxaridlar pentozalarga misol keltiring (DNK, RNK).
135. Tabiatda keng tarqalgan disaxaridlarga misollar keltirind. (laktoza, saxaroza).
136. Tabiatda keng tarqalgan monosaxarid geksozalarga misol keltirind. (glyukoza, fruktoza).
137. Uglevodlar qanday funktsiyalarni bajaradi?
138. Uglevodlarning tasnifi va nomlanishi haqida gapirib bering.
139. Uglevodlarning tuzilishi haqida gapirib bering.
140. Monosaxaridlarning stereoizomerlari sonini hisoblash uchun qanday formuladan foydalaniladi?
141. Trioza va tetroza necha stereoizomerga ega?
142. Pentoza va geksozalarda nechta stereoizomer mavjud?
143. Yarimatsetal gidroksilning reaksiyalari.
144. Karbonil guruhi ishtirokidagi reaksiyalar.
145. Monosaxaridlarning spirtlar, kislotalar bilan reaksiyasi.
146. Monosaxaridlarning zaif oksidlovchilar bilan oksidlanish reaksiyalari.
147. Monosaxaridlarning kuchli oksidlovchilar bilan oksidlanish reaksiyalari.
148. Monosaxaridlarning qaytarilish reaksiyalari.
149. Monosaxaridlarning aminokislotalari hosil boʻlish reaksiyalari.
150. Monosaxaridlarning a- va b- shakllari qanday farq qiladi?

(Mustaqil ta'lim bo'yicha-150 ta)

1. Murakkab lipidlarga misollar keltiring? (Fosfolipidlar, gliserofosfolipidlar, glikolipidlar).
2. Lipid va lipoidlar deganda qanday birikmalarni tushunasiz? (Yog'lar, yog'simon moddalar, murakkab yog'lar)
3. To'yingan va to'yinmagan yog' kislotalariga misollar keltiring? (Gliseridlar, palmitin, stearin, olein, linol, linolen)
4. Hidroliz yoki sovunlanish reaksiyalari haqida qanday tushunchaga egasiz? (Glesirin, yog' kislotalari, parchalanish, ishqor)
5. Fosfatidlarning kimyoviy tarkibi qanday? (Fosfor, azot elementlari, xolin, koalamin, serin)
6. Yog'lar me'da ichak yo'llarida qanday o'zgarishlarga uchraydi? (Ferment, muhit, mikroorganizmlar, karbonat tuzlar)
7. Yog' kislotalarining to'qimalarda oksidlanishi qanday amalga oshadi? (ATF, CO_2 , H_2O , HS KoA, AMF, pirofosfat)
8. Yog'lar qanday klassifikasiyalanadi? (Neytral yog'lar, mumlar, sfingolipidlar, fosfoglisidlar)
9. Lipidlarning biologik roli va ularning ximiyaviy tuzilishini qanday? (Glitserin, yog' kislotalari, qurilish, energiya, termozalyatorlik, ximoya, sintez)
10. Yog'larning fizik va ximiyaviy xossalari? (Hidrolizlanish, sovunlanish, sovunlanish soni, kislotali soni, yod soni)
11. Hazm yo'lida lipidlarga ta'sir etuvchi qanday fermentlar ishlab chiqariladi? (Lipaza, o't suyuqligi)
12. Yog'larning parchalanishida o't suyuqligining roli? (Xolan, xolat, xol, dezoksixol)
13. Keton birikmalarining hosil bo'lishi qanday amalga oshadi? (Asetosirka kislota, β -oksi moy kislota, aseton).
14. Oddiy lipidlarga misollar keltrinD. (yoglar, moylar).
15. Qon zardobidagi umumiy yog' miqdori qanday aniqlanadi?
16. Qon zardobidagi umumiy yog' miqdorini aniqlashning diagnostik ahamiyati nimadan iborat?
17. Giperlipoproteinemiya nima va u qanday kasalliklarda kelib chiqadi?
18. Yog' almashinuvida fosfatidlarning ahamiyati nimadan iborat?
19. Qon zardobidagi fosfatidlarni aniqlash usulining asosi nimadan iborat?
20. Qon zardobidagi fosfatidlar miqdorini aniqlash qanday diagnostik ahamiyatga ega?
21. Qon zardobida xolesterin miqdorini aniqlash usulining asosi nimadan iborat?
22. Xolesterin miqdorini aniqlashning diagnostik ahamiyati.
23. Qon zardobida qanday lipoproteinlar bor?
24. Qon zardobidagi lipoproteinnlarni qanday usul bilan fraksiyalarga ajratish mumkin? Bu usulning asosi nimadan iborat?
25. Lipoprotein fraksiyalarining yog' almashinuvidagi ahamiyati qanday?
26. Qon zardobidagi lipoprotein fraksiyalari miqdorini aniqlash qanday diagnostik ahamiyatga ega?

27. Organizmda yog' almashinuvini aniqlaydigan qanday zamonaviy usullarni bilasiz?
28. Yog'ning parchalanishi va so'rilishining buzilishi bilan vitamin E, K, D, A lar yctishmovchiligi orasida qanday bog'liqlik bor?
29. Ateroskleroz kasalligi bor deb gumon qilayotgan vrach bemor qonida qanday ko'rsatkichlarni aniqlomog'i lozim? Javobingizni izohlang.
30. Xolesterinning organizmda tutgan o'rni qanday?
31. Aminokislotalar nima va ular nimalarning tarkibida uchraydi? ($-NH_2$, $-COOH$ funksional guruhlari, oqsil)
32. Oddiy va murakkab oqsillarga misollar keltiriring? (Albumin, globulin, keratin, fibroin, nukleoproteidlar, xromoproteidlar, fosfoproteidlar, lipoproteidar)
33. Oqsillardan hayvon organizmlardan ahamyatini tushuntiring? (signal, impuls, plastik).
34. Oqsillar me'da va ichaklarda qanday o'zgarishlarga uchraydi? (Ferment, mikroorganizmlar, oksikislotalar, yog' kislotalari, aminlar, merkaptan, fenol)
35. Aminokislotalarning dezaminlanishi va qayta aminlanishi deb nimaga aytiladi? (Aminokislota, amin guruhi, NH_3 , ferment, ketokislota)
36. Aminokislotalar dekarboksillanganda qanday mahsulotlar hosil qiladi? (Dekorboksilaza, gistamin, tiramin, triptamin, glyutamin)
37. Oqsil molekulasini gidrolizlash uchun qanday uslublar ishlatiladi? (Kislotali, ishqoriy, fermentativ)
38. Aminokislotalarning sifat reaksiyalari qanday boradi? (Ningidrin, ksantoprotein, adamkeevich reaksiyalari)
39. Biuret reyaksiyasi usuli nimaga asoslangan (muhit, ion, kompleks brikma).
40. Organizmda mochevina qanday yo'l bilan hosil bo'ladi? (NH_3 , jigar, buyrak, siydik)
41. Oqsil eritmasini $80-90^{\circ}C$ gacha qizdirilganda oqsil molekulasida qanday o'zgarishlar sodir bo'ladi?
42. Oqsil eritmasini kislotali yoki ishqoriy muhitda uzoq vaqt davomida qaynatilganda qanday o'zgarish kuzatiladi? O'zgarishlarni qanday usul bilan o'rganish mumkin?
43. Oqsil molekulasida oltingugurt tutuvchi aminokislotalar borligini qanday yo'l bilan aniqlash mumkin?
44. Oqsilning tabiati birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi tuziushiga bog'liq. To'g'ri javobni topib, izohlab bering.
45. Oqsil eritmasiga oz miqdorda kislota qo'shib qizdirilganda cho'kmaga tushadi. Buning sababini qanday tushuntirish mumkin?
46. Oqsilnirtg aminokislotalar tarkibi o'rganilganda uning tarkibida ko'p miqdorda asosiy xossaga ega bo'lgan aminokislotalar borligi aniqlanadi. Ushbu oqsillar elektr maydonida qaysi zaryad tomon harakatlanadi? Nordon-kislotali aminokislotalar bo'lsa-chi?
47. Oqsil gidrolizati tarkibida triptofan, gistidin, fenilalanin va tirozin aminokislotalarning borligini qanday aniqlash mumkin?
48. a) Oqsilning fazoviy tuzilishi uning birlamchi tuzilishi bilan belgilanadi; b) oqsillarning biologik faoliyati uning fazoviy tuzilishi bilan belgilanadi, degan

- tushunchalarni qanday izohlash mumkin?
49. Mioglobin va gemoglobin protomerlari (HbA, HbA, HbF) ning birlamchi tuzilishlari bir xil. Qanday qilib biologik evolutsiya jarayonida qardosh oila oqsillari kelib chiqqan?
 50. Oqsillarning asosiy biologik Jaoliyati ligandlar bilan xususiy bog‘lanish xossasidir, chunki oqsillarning birlamchi tuzilishi ko‘pchilik oqsillarni aniqlaydi. Ushbu fikrni to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanligini izohlab bering.
 51. Qanday moddalar oqsillar deb ataladi?
 52. Oqsillar qaerda joylashgan?
 53. Oqsillarning vazifasi nimadan iborat?
 54. Oqsillarni o‘rganishda qanday usullardan foydalaniladi?
 55. To‘qimalarning gomogenizatsiyasi.
 56. Oqsil kimyosida qanday gomogenlash usullari qo‘llaniladi?
 57. Subcellular fraktsiyalarni ajratish.
 58. Oqsillarni fraktsiyalash va tozalash usullari.
 59. Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari.
 60. Oqsillarning aminokislota tarkibi.
 61. Nuklein kislotalar nima va ularning biologik roli qanday? (Nukleoproteidlar, RNK, DNK, irsiyat)
 62. Nukleozid va mononukleotid nima? (Purin, pirimidin, uglevod, guanizin, adenzin, guanozin, ATF, ADF, ATF)
 63. RNK tarkibi jihatidan DNKdan nimasi bilan farq qiladi? (Purin, pirimidin asoslari, riboza, dezoksiriboza)
 64. Nuklein kislotalarning molekulasida mononukleotidlar o‘zaro qanday bog‘lar yordamida birikkan bo‘ladi? (Fosfat ko‘prigi)
 65. Nukleoproteidlar almashinuvining so‘nggi mahsulotlari nimadan iborat? (Allantoin kislota, mochevina, glioksil kislota)
 66. Murakkab oqsillar klassifikatsiyasi. Oddiy va murakkab oqsillarning farqi nimada?
 67. DNK ning nukleotidlar tarkibi va vazifasi qanday?
 68. RNK ning nukleotidlar tarkibi va vazifasi qanday?
 69. Nuklein kislotalarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi tuzilishi va ularning biologik ahamiyati qanday?
 70. DNK ning denaturatsiyasi va renaktivatsiyasi. DNK - DNK, DNK - RNK gibridlari.
 71. DNK replikatsiyasining mexanizmi va ahamiyati, reaksiyada ishtirok etuvchi fermentlarning o‘ziga xos xususiyati qanday?
 72. Transkripsiya jarayoni va biologik kod nima?
 73. Translatiya jarayonining ketma-ketligi, unda ishtirok etadigan fermentlar va oqsil omillari qanday?
 74. Transkripsiya, translatiya jarayonlarini susaytiruvchi ingibitorlarni ayting. Ularni tibbiyotda qo‘llanilishi qanday?
 75. Xromoproteidlarning tarkibiy qismi va biologik vazifasi qanday?
 76. Fosfor va glikoproteid vakillarini ayting. Ularning biologik ahamiyati qanday?
 77. Nukleoproteidlarning tarkibiy qismini qanday sifat reaksiyalar bilan ochish

- mumkin? Fosfoproteidlar, glikoproteidlarni-chi?
78. Amino, oksi, metilpirimidinlar DNK va RNK molekulalari tarkibiga kiradimi?
Bu birikmalar RNK va DNK faoliyatiga qanday ta'sir qiladi?
 79. Qanday birikmalar DNK molekulasi o'zgarishiga - mutatsiyaga olib keladi?
 80. Mutatsiya natijasida DNK molekulasida adeninning yoki guaninning dezaminlanishi kuzatildi. Bunday o'zgarish qanday oqibatga olib keladi?
 81. Mutatsiya natijasida biror nukleotidning tushib qolishi kuzatiladi. Buning oqibati qanday o'zgarishlarga olib keladi?
 82. i-RNK to'rtta sistrondan iborat bo'lsa, oqsil molekulasining polipeptid zanjirlari soni nechtaga teng bo'ladi?
 83. Bemor organizmida yallig'lanish jarayoni avj olmoqda, buni to'xtatish uchun antibiotiklardan foydalanildi. Ular qanday ta'sir ko'rsatadi?
 84. Oqsil polipeptid tarkibiga 300 ta aminokislota kirgan bo'lsa, kod soni nechtaga teng bo'ladi? Javobingizni izohlab bering.
 85. DNK molekulasi ikki zanjirli va RNK molekulasi bir zanjirli bo'lishi kerak, degan tushuncha qanday fikr va izoh bilan tasdiqlanadi?
 86. Hujayra tarkibida bir necha xil i-RNK va t-RNK topilgan. Buni qanday tushuntirish mumkin?
 87. Hujayraga tushgan kuchli kimyoviy birikma ta'sirida DNK zanjirining bir tomonidagi azotli asos tushib qolgani kuzatiladi. Bunday o'zgarishni reparatsiya sistemalari tuzatish mumkinmi? Azot asoslari ikkala zanjirdan barobar tushib qolgan bo'lsa-chi?
 88. Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi qanday?
 89. Nuklein kislotalarni ajratib olish usullari.
 90. Nuklein kislotalarga qanday purin asoslari kiradi?
 91. Qonning kimyoviy tarkibi qanday? (H_2O , oqsil, uglevod, ferment, gormon, vitamin, pigment, sut kislotasi, mineral birikmalar)
 92. Qaysi bufer sistemalar qonning pH ni doimiy bo'lishini ta'minlaydi?
(Bikarbonat buferi, fosfat buferi, oqsil buferi, gemoglobin buferi, oksigemoglobin buferi)
 93. Qonning nafas olish funksiyasi nimadan iborat va u qanday amalga oshiriladi? (Gemoglobin, oksigemoglobin)
 94. Qon plazmasi va zardobining oqsillarini ta'riflang. (Giperproteinemiya, gipoproteinemiya, globulin, fibrinogen, albumin)
 95. Qonning ivishi qanday yuz beradi. (Fibrinogen, fibrin, tromboplastin, ferment, protrombin, trombin)
 96. Qonning hayvon organizmidagi funksiyalarni tavsiflang. (transport, termoregulasiya).
 97. Qon zardobining plazmadan farqi. (oqsil).
 98. Limfa qondan nimasi bilan farq qiladi? (Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xususiyati)
 99. Buyrakda siydik hosil bo'lishining nechta fazasi bor? (Filtratsiya, birlamchi siydik, reabsorbsiya, so'rilish)
 100. Buyrakning asosiy ish tuzilmasi nima? (Ajratib chiqaruvchi)

101. Siydikning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishning ahamiyati nimada? (Patologik holat, kimyoviy tarkibi, xossasi)
102. Organizmda hosil bo'ladigan ammiakning zararsizlanish yo'li qanday? (Glyutaminoz fermenti, dezamillanish, mochevina)
103. Qaysi modda almashinuvining buzilishi natijasida siydikda glyukoza hosil bo'ladi? (Uglevodlar modda almashinuvi)
104. Qonning ahamiyati va bajaradigan vazifalari nimadan iborat?
105. Qon plazmasi, zardobi qanday olinadi?
106. Qon tarkibi, organik va anorganik birikmalarni ayting.
107. Qon oqsillari, ularning vazifalari, organizmdagi o'rtacha miqdori, Kasalliklarda o'zgarishi qanday usullar yordamida aniqlanadi?
108. Elektroforez usuli nimaga asoslangan. Bu usul yordamida qonning qanday oqsil fraksiyalari aniqlanadi? Aniqlash sabablari.
109. Qon tarkibidagi fermentlar. Indikator fermentlar nima? Ularning miqdorini o'lchashdan maqsad nima? Qo'llaniladigan usullarda ularning ahamiyati qanday?
110. Bilirubin nima? Uning zaharsizlantirilishi va organizmdan chiqarish yo'llarini ayting. Erkin va bog'langan bilirubin qanday farqlanadi? Qanday kasalliklarda ularning miqdori ortadi? Qaysi usul bilan ularni aniqlash mumkin?
111. Qon zardobi minerallari, ularning ahamiyati, kasalliklarda o'zgarishi, ularni aniqlash usullarining asosi va qo'llanilishi.
112. Gemoglobin spektral analizining qo'llanilishi. Gemoglobin miqdorining turli holatlarda o'zgarishi, gemoglobinning turlari.
113. Qanday kasallik holatlari siydik bilan qand chiqarilishiga olib keladi? Siydikdagi qand qanday usullar bilan aniqlanadi?
114. Polyarimetr-saxarimetr asbobining ishlash asosi nimadan iborat? Glukotest usulining chi, uning afzalligi nimadan iborat?
115. Siydik keton tanachalariga qanday birikmalar kiradi? Qanday kasallik ularning miqdori oshishiga olib keladi? Ularni qanday usullar bilan aniqlash mumkin?
116. Qanday kasalliklarda siydikda qon paydo bo'ladi? Ularni aniqlashda qanday sifat reaksiyalar qo'llaniladi? Aniqlash usulining asosi qanday?
117. Bemorning siydigi bilan o't pigmenti ajralsa qanday kasallik haqida fikr yuritasiz? Bu holatning biokimyoviy mexanizmini tushuntirib bering. O't pigmenti qanday usullar bilan aniqlanadi? Usulning asosi qanday?
118. Aralash test bo'lakchalar yordamida qanday siydik birikmalari aniqlanishi mumkin? Bu usulning afzalligi nimadan iborat?
119. Siydik tarkibidagi siydik kislota qanday usullar bilan aniqlanadi? Aniqlashning ahamiyati qanday?
120. Nima uchun siydikda fenilpirouzum kislota aniqlanadi? Uning bajarilishiga sabab nima?
121. Sutning kimyoviy tarkibi haqida qanday tushunchalarga egasiz? (Yog', oqsillar, laktoza, suv, tuzlar)
122. Turli xil sut emizuvchi hayvonlarning suti bir-biridan nimasi bilan farq qiladi. (Miqdorlarini ko'rsating)
123. Kazeinogen nima? (Oqsil)

124. Sut zardobining tarkibida qanday oqsillar bor? (Laktoglobulin, laktoalbumin, immunoglobulin)
125. Oddiy sut va og‘iz suti (jak) nimasi bilan bir-biridan farq qiladi. (Immunoglobulin, kazinogen)
126. Sut tarkibida asosan qanday qandli moddalar uchraydi? (Uglevod, disaxarid)
127. Sut tarkibida qanday vitaminlar bor? (Yog‘da eruvchi vitaminlar, suvda eruvchi vitaminlar)
128. Sut tarkibidagi vitamin C ni annqlashda qanday usullardan foydalaniladi? (Kislotali muhit, cho‘ktirish)
129. Nerv sistemalarining ish faoliyatlarini o‘rganishda qaysi olimlarning xizmatlari katta? (I.P.Pavlov, I.M.Sechenov, A.B.Palladin, I.Ya.Danilevskiy)
130. Nerv to‘qimalarining kimyoviy tarkibi haqida nimalarni bilasiz? (Oqsil, lipid, lipidlar, fermentlar, suv)
131. Nerv to‘qimalarini o‘rganishda I.Ya.Danilevskiyning xizmatlari nimada? (Oqsil, neyrostromin, neyrokreatin)
132. Nerv sistemalarining ish faoliyatlarini o‘rganishda qaysi olimlarning xizmatlari katta?
133. Nerv to‘qimalarining kimyoviy tarkibi haqida nimalarni bilasiz?
134. Ya. Danilevskiyning xizmatlari nimada?
135. Nervning qo‘zg‘aluvchanligi to‘kimalardagi qanday moddalarga bog‘lik?
136. Mushakni tarkibi va ahamiyati.
137. Miofibrillarning asosiy oqsillari.
138. Mushakni qisqarishi va bo‘shashi mexanizmlari.
139. Ca ionlarining mushakni qisqarishidagi ahamiyati.
140. Mushaklarning ekstraktiv moddalari.
141. Mushak distrofiyalaridagi biokimyoviy o‘zgarishlari.
142. Nervning qo‘zg‘aluvchanligi to‘qimalardagi qanday moddalarga bog‘liq? (Mediatorlar, asetilxolin, xolinesteraza, noradrenalin, serotonin, glisin, gistamin, simpatinlar)
143. Mushakni tarkibi va ahamiyati. (Fiziologik funksiyalar, suv, oqsil, azotli birikmalar, lipidlar, uglevodlar, vitamin, mikroelementlar)
144. Miofibrillarning asosiy oqsillari. (Miozin, aktin, aktomiozn, tropomiozin, tropinlar)
145. Mushakni qisqarishi va bo‘shashishi mexanizmlari. (ATF, ADF, ATF-aza, Ca^{2+} , Mg^{2+})
146. Ca ionlarining mushakni qisqarishidagi ahamiyati. (Troponin, aktomiozin)
147. Hayvon organizmining organik tarkibiga nimalar kiradi. (oqsil, lipid, uglevod).
148. Hayvon organizmining anorganik tarkibiga nimalar kiradi. (suv, makroelementlar, mikroelementlar).
149. Har xil hayvon turlarining suti va og‘iz suti fizik-kimyoviy xossalari va kimyoviy tarkibining xususiyatlari qanday?
150. Sigir suti asosiy kimyoviy komponentlar qanday va qayerda sintez qilinadi.

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan 1 OB uchun yozma ish savollari (150 ta)
(auditoriya darslari bo'yicha -75 ta)

1. Hayvonlar biokimyosi" fanining predmeti va vazifalari.
2. Biokimyo bo'limlari va ularning ta'riflari.
3. Biokimyoning rivojlanish tarixi.
4. Qadimgi davrlarda biokimyoviy jarayonlardan foydalanishda ota-bobolarimiz qanday ko'nikmalarga ega edilar?
5. Vitalistik qarashlar paydo bo'lishi davrida kimyoning rivojlanishi.
6. Flogiston nazariyasi va uning kimyo rivojiga ta'siri.
7. Moddalar massasining saqlanish qonunini kashf etish.
8. Flogiston nazariyasi va vitalizm kursining noto'g'riligini ilmiy dalillar.
9. Biologik kimyo shakllanishining sifat jihatidan yangi bosqichi.
10. Biologik kimyoning zamonaviy rivojlanishi.
11. Biokimyoning boshqa tabiiy fanlar bilan aloqasi.
12. Biokimyoning gumanitar fanlar bilan aloqasi.
13. Tibbiyot rivoji uchun biokimyoning ahamiyati.
14. Qishloq xo'jaligini rivojlantirish uchun biokimyoning ahamiyati.
15. Gen muhandisligi rivojlanishi uchun biokimyoning ahamiyati.
16. Biokimyo rivojlanishining asosiy yo'nalishlari.
17. Vitaminlar haqidagi ta'limotning rivojlanish tarixi.
18. Qanday moddalar vitaminlar deb ataladi?
19. Vitaminlarning tasnifi va nomenklaturasi.
20. A vitaminining kimyoviy tuzilishi.
21. A vitamini qanday funksiyalarni bajaradi?
22. Qaysi ovqatlarda A vitamini mavjud?
23. Hayvonning A vitaminiga bo'lgan kundalik ehtiyoji.
24. D vitaminining ilmiy nomi.
25. D1 va D2 vitaminlarining kimyoviy tuzilishi.
26. D vitamini qanday funksiyalarni bajaradi?
27. Qaysi ovqatlarda D vitamini mavjud?
28. Hayvonning D vitaminiga bo'lgan kundalik ehtiyoji.
29. E vitaminining ilmiy nomi qanday?
30. Fermentlar nima? (Enzim, katalizator).
31. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli deb bo'lish nimaga asoslangan? (Oqsil, aminokislotalar, kofaktor, koferment, apoferment).
32. Fermentlarning apofermenti, kofermenti va prostetik gruppasi nima? (organik kofaktorlar, oqsil qism).
33. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat? (katalizatorlik, ta'sirning qaytuvchanligi, termolabiligi, muhit, spetsifiklik).
34. Profermentlar deb nimaga aytiladi? Profermentni fermentga aylanishini misol bilan ko'rsatind. (Ferment hosil qiluvchi, vitaminlar).
35. Qanday fermentlarga fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari deb qaraladi? Misollar keltirind. (Ingibitorlar, tormozlovchi, faollashtiruvchi).
36. Qanday fermentlarga murakkab fermentlar deb aytiladi? (Xolofermentlar).

37. Fermentlar qanday prinsip asosida klassifikatsiyalanadi? Vakillarini ko'rsating va qisqacha xarakteristika berinD. (Ta'sir etish, aza, kimyoviy reaksiyalar tipi, modda nomi).
38. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi haqida tushuncha berinD. (Ferment, substrat, ferment-substrat).
39. Fermentlar deb qanday moddalarga aytiladi? (Enzim, katalizator, apoferment, kofaktor, koferment).
40. Fermentlarning hayvonlar organizmidagi ahamiyati nimada? (Kimyoviy jarayonlar, vazifasi).
41. Fermentlarning kimyoviy tabiati haqida nimalarni bilasiz? (Paster, apoferment, kofaktor).
42. Fermentlarning faolligiga nimalar ta'sir qiladi? (pH muhit, harorat, kimyoviy birikmalar).
43. Fermentlarning faollashtiruvchilari va paralizatorlari deb qanday moddalarga aytiladi? (Paralizatorlar (ingibitorlar), aktivatorlar, metal ionlari, antifermentlar).
44. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmlarini tavsiflari? (sulfat, maxsus, katalizatorlar).
45. Fermentlar ta'sirlanishi vodorod ionlari konsentratsiyaga bog'liqligi (pH, aktivlik).
46. Fermentlarning qanday xossalarni bilasiz? (katalizatorlik, qaytaruvchanlik, harorat, pH).
47. Fermentlarning klassifikatsiyasini tavsiflang? (oksidoreduktazalar, transferazalar, gidropazalar).
48. Fermentlarning ta'sir qilish nazariyalari haqida nimalarni bilasiz?
49. Biokatalizdagi energetik to'siq va faollanish energiyasining ahamiyati nimada?
50. Kofermentlar, metall ionlari va kofaktorlarning fermentativ reaksiyalardagi ahamiyati nimadan iborat?
51. Fermentlarning faol markazi va ularning biologik vazifalari haqida aytib bering.
52. Fermentlarning o'ziga xosligi - substratga nisbatan tanlanuvchanligi, turlari va ularning ahamiyati nimadan iborat?
53. Fermentlarning faolligiga ta'sir qiluvchi omillar pH muhit, harorat, ion kuchi, aktivator va ingibitorlar, substrat va ferment miqdori to'g'risida aytib bering.
54. Ferment faolligining qaytar, qaytmas, raqobatli, raqobatsiz holda susayishi (ingibitorlanishi) haqida nimalarni bilasiz?
55. Ferment faolligini o'lchash birliklari qaysilar?
56. Fermentlarning sinflanishi, katalizlaydigan reaksiyalari nimalardan iborat?
57. Multimolekulyar fermentlar sistemasi (piruvatdegidrogenaza, sitratsintetaza, glutamatdegidrogenaza va hokazo)larni aytib bering.
58. Fermentlarning a'zolarga xosligi. Turli kasalliklarda ular faolligining qon zardobida o'zgarishi va kasalliklarni aniqlashdagi ahamiyati nima?
59. Birlamchi enzimopatiyalar; fermentlarning irsiy yetishmovchiligi haqida nimalarni bilasiz?
60. Gormonlarning kimyoviy tabiati qanday? (Oqsil, 5 ta guruhi)

61. Qalqonsimon bez gormonlari organizmda nimalardan sintezlanadi? (Tireoglobulin, diyod tirozin).
62. Buyrak usti bezi va me'da osti bezi qanday gormonlar ishlab chiqaradi? (Buyrak usti bezi mag'iz qavati, buyrak usti bezi po'stloq qismi, Langergans orolchasi, chiqaruv yo'lining epiteliysi).
63. Gipofiz bezi va jinsiy bez gormonlarining tuzilishi qanday? (Polipeptid, oqsil, lipoproteidlar, steroidlar).
64. To'qimalarda ishlab chiqariladigan qanday gormonsimon moddalarni bilasiz? (Glutamat kislota, gastrin, tiramin, dofa-amin, sekretin, serotonin, gistamin, γ -aminomoy kislota).
65. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuritind. (Ichki sekretiya bezlari, oqsil, peptid, aminokislota, steroidlar).
66. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz? (Endokrin bezlar).
67. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi? (Ish faoliyatiga).
68. Qalqonsimon bez tomonidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularni ta'sir etish mexanizmini tushuntirind. (Tiroksin, tireoid gormonlar).
69. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularning biologik rolini tushuntirind. (Somatotrop, tireotrop, laktotrop, lyutropin, lipotrop, o'sish, rivojlanish).
70. Gipofiz orqa bo'lagining gormonlari qanday nom bilan yuritiladi? Ularning biologik roli nimadan iborat? (Vazopressin, oksitosin, qisqarish).
71. Gipofiz o'rta bo'lagi gormonining nomi va uning biologik rolini ta'riflind. (Melanotrop, pigment)
72. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntirind. (Me'da osti bezi, polipeptid, glyukoza miqdori)
73. Adrenalin gormonining tuzilishi va uning modda almashinuvidagi roli va xossalarni tushuntirind. (Fenil alanin, tirozin, qon tomir, yurak, markaziy nerv sistemasi)
74. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozind. Ularning biologik rolini tushuntirind. (Androgenlar, estrogenlar)
75. Tashqi sekretiya bezlarini tavsiflang? (ter, sut).

(Mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta)

1. Ichki sekretiya bezlarini tavsiflang? (gipofiz, epifiz).
2. Aralash sekretiya bezlarini tavsiflang? (me'da osti va jinsiy bezlar)
3. Qanday moddalar gormonlar deyiladi?
4. Oqsil tabiatli gormonlarni qayd eting.
5. Aminokislota unumlari bo'lgan gormonlarini ayting.
6. Steroid tuzilishga ega bo'lgan gormonlarni ayting.
7. Gormonlarning ta'sir mexanizmi qanday?
8. Membranaga bog'liq bo'lgan gormonlarning ta'sir mexanizmi qanday?
9. Sitoplazma gormonlarining ta'sir mexanizmi qanday?
10. Oqsil tabiatiga ega bo'lgan gormonlar qanday aniqlanadi?

11. Adrenalin, tiroksin va kortizol qanday sifat reaksiya bilan ochiladi?
12. Gormonlarni ochish uchun qanday sifat reaksiyalari qanday xossaga asoslangan?
13. Gormonlar miqdorini aniqlashning tibbiyotdagi ahamiyati qanday?
14. Gormonlar faolligining o'zgarishi qanday kasalliklarga olib kelishi mumkin?
Misollar keltiring.
15. Organizmning tashqi muhit bilan o'zaro bog'liqligi nimada? (Oziqa)
16. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida qanday fikrga egasiz? (Anabolizm, katabolizm, metabolizm)
17. Organizmda o'tadigan moddalar almashinuvi jarayonini necha bosqichga bo'lib qarash mumkin? (Parchalanish, sintezlanish, tashqariga chiqarilish)
18. Qanday birikmalarga mikroergik birikmalar deb aytiladi? (Donorlik, akseptorlik, ATF)
19. Biologik oksidlanish nima va unda qaysi fermentlar guruhi ishtirok etadi? (Energiya, nafas olish koeffisienti, oksidoreduktazalar)
20. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida gapiring.
21. Biologik oksidlanish nazariyasining rivojlanishi.
22. Biologik oksidlanish mexanizmlari haqida gapirib bering.
23. Biologik oksidlanish energiyasi.
24. Qanday yuqori energiyali birikmalarni bilasiz?
25. Hayvonlarning energiya ehtiyoji qanday?
26. Faoliyat sohasiga qarab hayvonning energiya talabi qanday?
27. Oziq-ovqat tarkibidagi oqsillar, uglevodlar va yog'larning kaloriya qiymati qanday?
28. Oziqlantiruvchi oziq-ovqat energiyasining chiqarilishi qanday?
29. Oksidlovchi fosforillanish nima?
30. Nafas olish zanjiridagi fosforillanish jarayonini tushuntiring.
31. Uyali nafas olish mexanizmi haqida gapirib bering.
32. Nafas olish tezligi qanday?
33. Uglevodlar, yog'lar va oqsillarning nafas olish miqdori nimadan iborat?
34. Makroenergetik birikmalar sintezi qanday amalga oshiriladi?
35. Nafas olish zanjirida elektronlar o'tkazilishining ketma-ketligi qanday?
36. Modda va energiya almashinuvining ahamiyati.
37. Katabolizm va uning bosqichlari, ahamiyati.
38. Anabolizm va uning ahamiyati.
39. Katabolizm va anabolizm jarayonlarining bir-biriga bog'liqligi.
40. Ekzoergik va endoergik reaksiyalar.
41. Makroergik birikmalar (ATF, GTF, STF, UTF, TTF, kreatinfosfat, atsetil-KoA va hokazolar).
42. ADF- ATF xalqasi.
43. NADga bog'liq dehidrogenazalar, tuzilishi, biologik ahamiyati.
44. NAD kofermentiga bog'liq bo'lgan substratlar.
45. Uglevodlar deb qanday birikmalarga aytiladi? (C, H, O, aldospirt, ketospirt)
46. Hayvon organizmida uglevodlar qanday vazifalarni bajaradi? (Ozuqa, energiya, qarshilik)

47. Pentoza va geksozalarning asosiy vakillari va ularning organizm uchun biologik ahamiyati. (Riboza, dezoksiriboza, arabinoza, ksiloza, glyukoza, fruktoza, galaktoza, mannoza)
48. Glyukoza va fruktozaning tuzilishi, ularning bir-biridan farqi nimada? (Aldospirt, ketospirt)
49. Qanday uglevodlarga polisaxaridlar deb aytiladi? (Geksozalar)
50. Geteropolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi? (Geksozalar)
51. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlarning parchalanishi va soʻrilishi qanday amalga oshadi? (Mikroorganizmlar, fermentlar, mikroelementlar, azotli moddalar)
52. Qon tarkibidagi qand miqdorining oʻzgarishiga qanday omillar taʼsir koʻrsatadi? (Biotik, abiotik, antropogen, organlar)
53. Uglevodlarning almashinuvida jigar qanday rol oʻynaydi? (Sintez, glikogen)
54. Uglevodlar anaerob parchalanganda qanday oraliq mahsulotlar hosil boʻladi? (Glyukoza-6-fosfat, glyukoza, fruktoza-6-fosfat, sut kislotasi)
55. Oligopolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi (disaxaridlar, trisaxaridlar).
56. Uglevodlar klassifikatsiyasini tavsiflang? (Mono, di, polisaxaridlar).
57. Uglevodlarning parchalanishi, maxsulotlarning soʻrilishini tavsiflang? (fosforli birikmalar, ichakli vorsinkalar.)
58. Tabiatda keng tarqalgan monosaxaridlar pentozalarga misol keltiring (DNK, RNK).
59. Tabiatda keng tarqalgan disaxaridlarga misollar keltirind. (laktoza, saxaroza).
60. Tabiatda keng tarqalgan monosaxarid geksozalarga misol keltirind. (glyukoza, fruktoza).
61. Uglevodlar qanday funktsiyalarni bajaradi?
62. Uglevodlarning tasnifi va nomlanishi haqida gapirib bering.
63. Uglevodlarning tuzilishi haqida gapirib bering.
64. Monosaxaridlarning stereoizomerlari sonini hisoblash uchun qanday formuladan foydalaniladi?
65. Trioza va tetroza necha stereoizomerga ega?
66. Pentozalar va geksozalarda nechta stereoizomer mavjud?
67. Yarimatsetal gidroksilning reaksiyalari.
68. Karbonil guruhi ishtirokidagi reaksiyalar.
69. Monosaxaridlarning spirtlar, kislotalar bilan reaksiyasi.
70. Monosaxaridlarning zaif oksidlovchilar bilan oksidlanish reaksiyalari.
71. Monosaxaridlarning kuchli oksidlovchilar bilan oksidlanish reaksiyalari.
72. Monosaxaridlarning qaytarilish reaksiyalari.
73. Monosaxaridlarning aminokislatlari hosil boʻlish reaksiyalari.
74. Monosaxaridlarning a- va b- shakllari qanday farq qiladi?
75. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi?

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan 2 OB uchun yozma ish savollari (150 ta)
(auditoriya darslari bo'yicha -75 ta)

1. Murakkab lipidlarga misollar keltiring? (Fosfolipidlar, gliserofosfolipidlar, glikolipidlar).
2. Lipid va lipoidlar deganda qanday birikmalarni tushunasiz? (Yog'lar, yog'simon moddalar, murakkab yog'lar)
3. To'yingan va to'yinmagan yog' kislotalariga misollar keltiring? (Gliseridlar, palmitin, stearin, olein, linol, linolen)
4. Hidroliz yoki sovunlanish reaksiyalari haqida qanday tushunchaga egasiz? (Glesirin, yog' kislotalari, parchalanish, ishqor)
5. Fosfatidlarning kimyoviy tarkibi qanday? (Fosfor, azot elementlari, xolin, koalamin, serin)
6. Yog'lar me'da ichak yo'llarida qanday o'zgarishlarga uchraydi? (Ferment, muhit, mikroorganizmlar, karbonat tuzlar)
7. Yog' kislotalarining to'qimalarda oksidlanishi qanday amalga oshadi? (ATF, CO_2 , H_2O , HS KoA, AMF, pirofosfat)
8. Yog'lar qanday klassifikasiyalanadi? (Neytral yog'lar, mumlar, sfingolipidlar, fosfoglisidlar)
9. Lipidlarning biologik roli va ularning ximiyaviy tuzilishini qanday? (Glitserin, yog' kislotalari, qurilish, energiya, termoizolyatorlik, ximoya, sintez)
10. Yog'larning fizik va ximiyaviy xossalari? (Gidrolizlanish, sovunlanish, sovunlanish soni, kislotali soni, yod soni)
11. Hazm yo'lida lipidlarga ta'sir etuvchi qanday fermentlar ishlab chiqariladi? (Lipaza, o't suyuqligi)
12. Yog'larning parchalanishida o't suyuqligining roli? (Xolan, xolat, xol, dezoksixol)
13. Keton birikmalarining hosil bo'lishi qanday amalga oshadi? (Asetosirka kislota, β -oksi moy kislota, aseton).
14. Oddiy lipidlarga misollar keltirib. (yoglar, moylar).
15. Qon zardobidagi umumiy yog' miqdori qanday aniqlanadi?
16. Qon zardobidagi umumiy yog' miqdorini aniqlashning diagnostik ahamiyati nimadan iborat?
17. Giperlipoproteinemiya nima va u qanday kasalliklarda kelib chiqadi?
18. Yog' almashinuvida fosfatidlarning ahamiyati nimadan iborat?
19. Qon zardobidagi fosfatidlarni aniqlash usulining asosi nimadan iborat?
20. Qon zardobidagi fosfatidlar miqdorini aniqlash qanday diagnostik ahamiyatga ega?
21. Qon zardobida xolesterin miqdorini aniqlash usulining asosi nimadan iborat?
22. Xolesterin miqdorini aniqlashning diagnostik ahamiyati.
23. Qon zardobida qanday lipoproteinlar bor?
24. Qon zardobidagi lipoproteinlarni qanday usul bilan fraksiyalarga ajratish mumkin? Bu usulning asosi nimadan iborat?
25. Lipoprotein fraksiyalarining yog' almashinuvidagi ahamiyati qanday?
26. Qon zardobidagi lipoprotein fraksiyalari miqdorini aniqlash qanday diagnostik ahamiyatga ega?

27. Organizmda yog' almashinuvini aniqlaydigan qanday zamonaviy usullarni bilasiz?
28. Yog'ning parchalanishi va so'rilishining buzilishi bilan vitamin E, K, D, A lar yctishmovchiligi orasida qanday bog'liqlik bor?
29. Ateroskleroz kasalligi bor deb gumon qilayotgan vrach bemor qonida qanday ko'rsatkichlarni aniqlomog'i lozim? Javobingizni izohlang.
30. Xolesterinning organizmda tutgan o'rni qanday?
31. Aminokislotalar nima va ular nimalarning tarkibida uchraydi? ($-NH_2$, $-COOH$ funksional guruhlari, oqsil)
32. Oddiy va murakkab oqsillarga misollar keltiriring? (Albumin, globulin, keratin, fibroin, nukleoproteidlar, xromoproteidlar, fosfoproteidlar, lipoproteidar)
33. Oqsillardan hayvon organizmlardan ahamyatini tushuntiring? (signal, impuls, plastik).
34. Oqsillar me'da va ichaklarda qanday o'zgarishlarga uchraydi? (Ferment, mikroorganizmlar, oksikislotalar, yog' kislotalari, aminlar, merkaptan, fenol)
35. Aminokislotalarning dezaminlanishi va qayta aminlanishi deb nimaga aytiladi? (Aminokislota, amin guruhi, NH_3 , ferment, ketokislota)
36. Aminokislotalar dekarboksillanganda qanday mahsulotlar hosil qiladi? (Dekorboksilaza, gistamin, tiramin, triptamin, glyutamin)
37. Oqsil molekulasini gidrolizlash uchun qanday uslublar ishlatiladi? (Kislotali, ishqoriy, fermentativ)
38. Aminokislotalarning sifat reaksiyalari qanday boradi? (Ningidrin, ksantoprotein, adamkeevich reaksiyalari)
39. Biuret reyaksiyasi usuli nimaga asoslangan (muhit, ion, kompleks brikma).
40. Organizmda mochevina qanday yo'l bilan hosil bo'ladi? (NH_3 , jigar, buyrak, siydik)
41. Oqsil eritmasini $80-90^\circ C$ gacha qizdirilganda oqsil molekulasida qanday o'zgarishlar sodir bo'ladi?
42. Oqsil eritmasini kislotali yoki ishqoriy muhitda uzoq vaqt davomida qaynatilganda qanday o'zgarish kuzatiladi? O'zgarishlarni qanday usul bilan o'rganish mumkin?
43. Oqsil molekulasida oltingugurt tutuvchi aminokislotalar borligini qanday yo'l bilan aniqlash mumkin?
44. Oqsilning tabiati birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi tuziushiga bog'liq. To'g'ri javobni topib, izohlab bering.
45. Oqsil eritmasiga oz miqdorda kislota qo'shib qizdirilganda cho'kmaga tushadi. Buning sababini qanday tushuntirish mumkin?
46. Oqsilnirtg aminokislotalar tarkibi o'rganilganda uning tarkibida ko'p miqdorda asosiy xossaga ega bo'lgan aminokislotalar borligi aniqlanadi. Ushbu oqsillar elektr maydonida qaysi zaryad tomon harakatlanadi? Nordon-kislotali aminokislotalar bo'lsa-chi?
47. Oqsil gidrolizati tarkibida triptofan, gistidin, fenilalanin va tirozin aminokislotalarning borligini qanday aniqlash mumkin?
48. a) Oqsilning fazoviy tuzilishi uning birlamchi tuzilishi bilan belgilanadi; b) oqsillarning biologik faoliyati uning fazoviy tuzilishi bilan belgilanadi, degan

- tushunchalarni qanday izohlash mumkin?
49. Mioglobin va gemoglobin protomerlari (HbA, HbA, HbF) ning birlamchi tuzilishlari bir xil. Qanday qilib biologik evolutsiya jarayonida qardosh oila oqsillari kelib chiqqan?
 50. Oqsillarning asosiy biologik Jaoliyati ligandlar bilan xususiy bog‘lanish xossasidir, chunki oqsillarning birlamchi tuzilishi ko‘pchilik oqsillarni aniqlaydi. Ushbu fikrni to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ekanligini izohlab bering.
 51. Qanday moddalar oqsillar deb ataladi?
 52. Oqsillar qaerda joylashgan?
 53. Oqsillarning vazifasi nimadan iborat?
 54. Oqsillarni o‘rganishda qanday usullardan foydalaniladi?
 55. To‘qimalarning gomogenizatsiyasi.
 56. Oqsil kimyosida qanday gomogenlash usullari qo‘llaniladi?
 57. Subcellular fraktsiyalarni ajratish.
 58. Oqsillarni fraktsiyalash va tozalash usullari.
 59. Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari.
 60. Oqsillarning aminokislota tarkibi.
 61. Nuklein kislotalar nima va ularning biologik roli qanday? (Nukleoproteidlar, RNK, DNK, irsiyat)
 62. Nukleozid va mononukleotid nima? (Purin, pirimidin, uglevod, guanizin, adenzin, guanozin, ATF, ADF, ATF)
 63. RNK tarkibi jihatidan DNKdan nimasi bilan farq qiladi? (Purin, pirimidin asoslari, riboza, dezoksiriboza)
 64. Nuklein kislotalarning molekulasida mononukleotidlar o‘zaro qanday bog‘lar yordamida birikkan bo‘ladi? (Fosfat ko‘prigi)
 65. Nukleoproteidlar almashinuvining so‘nggi mahsulotlari nimadan iborat? (Allantoin kislota, mochevina, glioksil kislota)
 66. Murakkab oqsillar klassifikatsiyasi. Oddiy va murakkab oqsillarning farqi nimada?
 67. DNK ning nukleotidlar tarkibi va vazifasi qanday?
 68. RNK ning nukleotidlar tarkibi va vazifasi qanday?
 69. Nuklein kislotalarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi tuzilishi va ularning biologik ahamiyati qanday?
 70. DNK ning denaturatsiyasi va renaktivatsiyasi. DNK - DNK, DNK - RNK gibridlari.
 71. DNK replikatsiyasining mexanizmi va ahamiyati, reaksiyada ishtirok etuvchi fermentlarning o'ziga xos xususiyati qanday?
 72. Transkripsiya jarayoni va biologik kod nima?
 73. Translatiya jarayonining ketma-ketligi, unda ishtirok etadigan fermentlar va oqsil omillari qanday?
 74. Transkripsiya, translatiya jarayonlarini susaytiruvchi ingibitorlarni ayting. Ularni tibbiyotda qo‘llanilishi qanday?
 75. Xromoproteidlarning tarkibiy qismi va biologik vazifasi qanday?

(Mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta)

1. Fosfor va glikoproteid vakillarini ayting. Ularning biologik ahamiyati qanday?
2. Nukleoproteidlarning tarkibiy qismini qanday sifat reaksiyalar bilan ochish mumkin? Fosfoproteidlar, glikoproteidlarni-chi?
3. Amino, oksi, metilpirimidinlar DNK va RNK molekulalari tarkibiga kiradimi? Bu birikmalar RNK va DNK faoliyatiga qanday ta'sir qiladi?
4. Qanday birikmalar DNK molekulasi o'zgarishiga - mutatsiyaga olib keladi?
5. Mutatsiya natijasida DNK molekulasida adeninning yoki guaninning dezaminlanishi kuzatildi. Bunday o'zgarish qanday oqibatga olib keladi?
6. Mutatsiya natijasida biror nukleotidning tushib qolishi kuzatiladi. Buning oqibati qanday o'zgarishlarga olib keladi?
7. i-RNK to'rtta sistrondan iborat bo'lsa, oqsil molekulasining polipeptid zanjirlari soni nechtaga teng bo'ladi?
8. Bemor organizmida yallig'lanish jarayoni avj olmoqda, buni to'xtatish uchun antibiotiklardan foydalanildi. Ular qanday ta'sir ko'rsatadi?
9. Oqsil polipeptid tarkibiga 300 ta aminokislota kirgan bo'lsa, kod soni nechtaga teng bo'ladi? Javobingizni izohlab bering.
10. DNK molekulasi ikki zanjirli va RNK molekulasi bir zanjirli bo'lishi kerak, degan tushuncha qanday fikr va izoh bilan tasdiqlanadi?
11. Hujayra tarkibida bir necha xil i-RNK va t-RNK topilgan. Buni qanday tushuntirish mumkin?
12. Hujayraga tushgan kuchli kimyoviy birikma ta'sirida DNK zanjirining bir tomonidagi azotli asos tushib qolgani kuzatiladi. Bunday o'zgarishni reparatsiya sistemalari tuzatish mumkinmi? Azot asoslari ikkala zanjirdan barobar tushib qolgan bo'lsa-chi?
13. Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi qanday?
14. Nuklein kislotalarni ajratib olish usullari.
15. Nuklein kislotalarga qanday purin asoslari kiradi?
16. Qonning kimyoviy tarkibi qanday? (H_2O , oqsil, uglevod, ferment, gormon, vitamin, pigment, sut kislotasi, mineral birikmalar)
17. Qaysi bufer sistemalar qonning pH ni doimiy bo'lishini ta'minlaydi? (Bikarbonat buferi, fosfat buferi, oqsil buferi, gemoglobin buferi, oksigemoglobin buferi)
18. Qonning nafas olish funksiyasi nimadan iborat va u qanday amalga oshiriladi? (Gemoglobin, oksigemoglobin)
19. Qon plazmasi va zardobining oqsillarini ta'riflang. (Giperproteinemiya, gipoproteinemiya, globulin, fibrinogen, albumin)
20. Qonning ivishi qanday yuz beradi. (Fibrinogen, fibrin, tromboplastin, ferment, protrombin, trombin)
21. Qonning hayvon organizmidagi funksiyalarni tavsiflang. (transport, termoregulasiya).
22. Qon zardobining plazmadan farqi. (oqsil).
23. Limfa qondan nimasi bilan farq qiladi? (Kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xususiyati)

24. Buyrakda siydik hosil bo'lishining nechta fazasi bor? (Filtratsiya, birlamchi siydik, reabsorbsiya, so'rilish)
25. Buyrakning asosiy ish tuzilmasi nima? (Ajrati chiqaruvchi)
26. Siydikning fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishning ahamiyati nimada? (Patologik holat, kimyoviy tarkibi, xossasi)
27. Organizmda hosil bo'ladigan ammiakning zararsizlanish yo'li qanday? (Glyutaminoz fermenti, dezamillanish, mochevina)
28. Qaysi modda almashinuvining buzilishi natijasida siydikda glyukoza hosil bo'ladi? (Uglevodlar modda almashinuvi)
29. Qonning ahamiyati va bajaradigan vazifalari nimadan iborat?
30. Qon plazmasi, zardobi qanday olinadi?
31. Qon tarkibi, organik va anorganik birikmalarni ayting.
32. Qon oqsillari, ularning vazifalari, organizmdagi o'rtacha miqdori, Kasalliklarda o'zgarishi qanday usullar yordamida aniqlanadi?
33. Elektroforez usuli nimaga asoslangan. Bu usul yordamida qonning qanday oqsil fraksiyalari aniqlanadi? Aniqlash sabablari.
34. Qon tarkibidagi fermentlar. Indikator fermentlar nima? Ularning miqdorini o'lchashdan maqsad nima? Qo'llaniladigan usullarda ularning ahamiyati qanday?
35. Bilirubin nima? Uning zaharsizlantirilishi va organizmdan chiqarish yo'llarini ayting. Erkin va bog'langan bilirubin qanday farqlanadi? Qanday kasalliklarda ularning miqdori ortadi? Qaysi usul bilan ularni aniqlash mumkin?
36. Qon zardobi minerallari, ularning ahamiyati, kasalliklarda o'zgarishi, ularni aniqlash usullarining asosi va qo'llanilishi.
37. Gemoglobin spektral analizining qo'llanilishi. Gemoglobin miqdorining turli holatlarda o'zgarishi, gemoglobinning turlari.
38. Qanday kasallik holatlari siydik bilan qand chiqarilishiga olib keladi? Siydikdagi qand qanday usullar bilan aniqlanadi?
39. Polyarimetr-saxarimetr asbobining ishlash asosi nimadan iborat? Glukotest usulining chi, uning afzalligi nimadan iborat?
40. Siydik keton tanachalariga qanday birikmalar kiradi? Qanday kasallik ularning miqdori oshishiga olib keladi? Ularni qanday usullar bilan aniqlash mumkin?
41. Qanday kasalliklarda siydikda qon paydo bo'ladi? Ularni aniqlashda qanday sifat reaksiyalar qo'llaniladi? Aniqlash usulining asosi qanday?
42. Bemorning siydigi bilan o't pigmenti ajralsa qanday kasallik haqida fikr yuritasiz? Bu holatning biokimyoviy mexanizmini tushuntirib bering. O't pigmenti qanday usullar bilan aniqlanadi? Usulning asosi qanday?
43. Aralash test bo'lakchalar yordamida qanday siydik birikmalari aniqlanishi mumkin? Bu usulning afzalligi nimadan iborat?
44. Siydik tarkibidagi siydik kislota qanday usullar bilan aniqlanadi? Aniqlashning ahamiyati qanday?
45. Nima uchun siydikda fenilpirouzum kislota aniqlanadi? Uning bajarilishiga sabab nima?
46. Sutning kimyoviy tarkibi haqida qanday tushunchalarga egasiz? (Yog', oqsillar, laktoza, suv, tuzlar)

47. Turli xil sut emizuvchi hayvonlarning suti bir-biridan nimasi bilan farq qiladi. (Miqdorlarini ko'rsating)
48. Kazeinogen nima? (Oqsil)
49. Sut zardobining tarkibida qanday oqsillar bor? (Laktoglobulin, laktoalbumin, immunoglobulin)
50. Oddiy sut va og'iz suti (jak) nimasi bilan bir-biridan farq qiladi. (Immunoglobulin, kazeinogen)
51. Sut tarkibida asosan qanday qandli moddalar uchraydi? (Uglevod, disaxarid)
52. Sut tarkibida qanday vitaminlar bor? (Yog'da eruvchi vitaminlar, suvda eruvchi vitaminlar)
53. Sut tarkibidagi vitamin C ni aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi? (Kislotali muhit, cho'ktirish)
54. Nerv sistemalarining ish faoliyatlarini o'rganishda qaysi olimlarning xizmatlari katta? (I.P.Pavlov, I.M.Sechenov, A.B.Palladin, I.Ya.Danilevskiy)
55. Nerv to'qimalarining kimyoviy tarkibi haqida nimalarni bilasiz? (Oqsil, lipid, lipoidlar, fermentlar, suv)
56. Nerv to'qimalarini o'rganishda I.Ya.Danilevskiyning xizmatlari nimada? (Oqsil, neytrostromin, neyrokreatin)
57. Nerv sistemalarining ish faoliyatlarini o'rganishda qaysi olimlarning xizmatlari katta?
58. Nerv to'qimalarining kimyoviy tarkibi haqida nimalarni bilasiz?
59. Ya. Danilevskiyning xizmatlari nimada?
60. Nervning qo'zg'aluvchanligi to'qimalardagi qanday moddalarga bog'lik?
61. Mushakni tarkibi va ahamiyati.
62. Miofibrillarning asosiy oqsillari.
63. Mushakni qisqarishi va bo'shashi mexanizmlari.
64. Ca ionlarining mushakni qisqarishidagi ahamiyati.
65. Mushaklarning ekstraktiv moddalari.
66. Mushak distrofiyalaridagi biokimyoviy o'zgarishlari.
67. Nervning qo'zg'aluvchanligi to'qimalardagi qanday moddalarga bog'liq? (Mediatorlar, asetilxolin, xolinesteraza, noradrenalin, serotonin, glisin, gistamin, simpatinlar)
68. Mushakni tarkibi va ahamiyati. (Fiziologik funksiyalar, suv, oqsil, azotli birikmalar, lipidlar, uglevodlar, vitamin, mikroelementlar)
69. Miofibrillarning asosiy oqsillari. (Miozin, aktin, aktomiozn, tropomiozin, tropinlar)
70. Mushakni qisqarishi va bo'shashi mexanizmlari. (ATF, ADF, ATF-aza, Ca^{2+} , Mg^{2+})
71. Ca ionlarining mushakni qisqarishidagi ahamiyati. (Troponin, aktomiozin)
72. Hayvon organizmining organik tarkibiga nimalar kiradi. (oqsil, lipid, uglevod).
73. Hayvon organizmining anorganik tarkibiga nimalar kiradi. (suv, makroelementlar, mikroelementlar).
74. Har xil hayvon turlarining suti va og'iz suti fizik-kimyoviy xossalari va kimyoviy tarkibining xususiyatlari qanday?

75. Sigir suti asosiy kimyoviy komponentlar qanday va qayerda sintez qilinadi.

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan YaB uchun yozma ish savollari (300 ta)
(auditoriya darslari bo'yicha -150 ta)

1. D vitaminining ilmiy nomi.
2. D1 va D2 vitaminlarining kimyoviy tuzilishi.
3. D vitamini qanday funksiyalarni bajaradi?
4. Qaysi ovqatlarda D vitamini mavjud?
5. E vitaminining ilmiy nomi qanday? E vitaminining kimyoviy tuzilishi.
6. E vitamini qanday funksiyalarni bajaradi?
7. Qaysi ovqatlarda E vitamini mavjud?
8. K vitaminining ilmiy nomi.
9. K vitaminining kimyoviy tuzilishi.
10. K vitamini qanday funksiyalarni bajaradi?
11. K vitamini qaysi ovqatlarda mavjud?
12. K vitamini uchun insonning kunlik ehtiyoji.
13. Suvda eriydigan vitaminlarning umumiy xususiyatlari.
14. Qanday vitaminlar suvda eruvchan vitaminlar?
15. B1 vitamini haqida ma'lumot bering.
16. B2 vitamini haqida ma'lumot bering.
17. B6 vitamini haqida ma'lumot bering.
18. B12 vitamini haqida ma'lumot bering.
19. PP vitaminining vazifasi, tuzilishi va biologik roli haqida aytib bering.
20. P vitamini (o'tkazuvchanlik vitamini, sitrin, rutin).
21. Biotin (H vitamini).
22. Folik kislota (B vitamini, M vitamini).
23. Pantotenik kislota (vitamin B3).
24. Vitaminga o'xshash moddalarning tuzilishi, funksiyasi va biologik roli haqida aytib bering.
25. To'yinmagan yog' kislotalarining vazifalari nimadan iborat?
26. “Hayvonlar biokimyosi” fani nimani o'rganadi? (fiziologiya, bioorganik kimyo, oziqlantirish, organizmining biokimyoviy tarkibini).
27. “Hayvonlar biokimyosi” fanining maqsadi, vazifasi nimalardan iborat? (biokimyoviy o'zgarishlar, ko'paytirish, biokimyoviy reaksiyalar).
28. “Hayvonlar biokimyosi” fanining rivojlanish tarixi. (vitalistik nazariya, Bax, Zinin, To'raqulov, Soatov, Ibragimov, Hamidov).
29. O'zbekistonda hayvonlar biokimyosi fani qachon rivojlandi? (Yo.X.To'raqulov, K.X.Xojiyev, T.S.Soatov, D.X.Hamidov, A.K.Mirahmedov, S.K. Xoliqov, T.A.Babayev, A.P.Ibrohimov).
30. “Hayvonlar biokimyosi” fanining XIX asrda fan sifatida shakllanishiga nimalar sabab bo'lgan? (Fridrix Vyoler, Marseley Bertlo, N.N.Zinin, A.M.Butlerov, K.S.Kirxgof, A.Ya.Danilevskiy, N.I.Lunin).

31. Vitaminlar nima? Avitaminoz, gipo va gipervitaminozlarni ta'riflang? (hayot amini, kseroftalmiya, beri-beri, singa, raxit).
32. Vitaminlarning kashf etilish tarixi haqida nimalarni bilasiz? (N.I.Lunin, K.A.Sosnin, Takaki, I.V.Pashutin, Kazimir Funk).
33. Yog'da eriydigan vitaminlarga qaysi vitaminlar kiradi? (antikseroftalmik vitamin, antiraxitik vitamin, ko'payish vitamini, tamini (antigemoragik vitamin).
34. Suvda eriydigan vitaminlarga qaysi vitaminlar kiradi, ularning biologik ahamiyati nimadan iborat? (antinevritik vitamin, riboflavin, pantoten kislota, antipellagrik vitamin, antidermatik vitamin, antianemik vitamin, pangam kislota, o'tkazuvchanlik vitamini, askorbin kislota, biotin, fol kislota, Pantoten kislota, Xolin).
35. Provitaminlar nima, ularni misollar bilan tushuntiring? (Karatina, karatinoidlar, α , β , γ).
36. A avitaminozning hayvon organizmida qanday belgilari bor? (Shabko'rlik, pur-puri).
37. Qaysi vitaminlar kofermentlar sifatida ishtirok etadi? (NAD, NADP, FAD, FMN, piridoksal, KoA-izomeraza, H vitamini).
38. Antivitaminlar nima? (antagonistlar).
39. Vitaminlar yetishmasligi natijasida kelib chiqadigan qanday kasalliklarni bilasiz? (kseroftalmiya, raxit, qonning ivish tezligi susayadi, singa, beri-beri, organizmlarning o'sishi sekinlashadi).
40. K avitaminozida qonning ivish xususiyati pasayishi nimada ifodalanadi? (qonning ivishi, protrombin).
41. Vitamini B₁, B₂, B₆. PP va biotinlarning tuzilish formulalarini yozing. (tiaminpirofosfat, riboflavin, aderminn, nikotinamid).
42. B₁, B₂ va PP vitaminlari qaysi fermentlarning tarkibiga kiradi? (karboksilaza, dehidrogenaza, koferment).
43. B₁, B₂, B₆ va PP vitaminlarining biokimyaviy funksiyalarini tushuntiring. (Karboksilaza, dehidrogenaza, koferment).
44. Avitaminozlar nima. Misollar keltiring. (raxit, singa, kseroftalmiya, qon ivimaslik).
45. C vitaminining kimyoviy tuzilishi formulasini yozing va uning organizmdagi biokimyoviy funksiyasini tushuntiring. (L-askorbat kislota, moddalar almashinuvi, prolin, lizin).
46. Qaysi vitaminlar koferment sifatida ishtirok etadi? (nikotin kislota, NAD, riboflavin, FAD, tiamin, dehidrogenaza).
47. B guruhi vitaminlarni tavsiflang (B₁, B₂, B₆, B₁₂).
48. Gipovitaminlar natijasida qanday kasalliklar kelib chiqadi? (beri-beri, singa, raxit, shabko'rlik, anemiya).
49. Vitaminlardan provitaminlarning farqini tushuntiring? (retenol, karatina).
50. Vitaminlarning hayvon organizmidagi ahamiyatini tushuntiring. (o'sish va rivojlanish).
51. Fermentlar nima? (Enzim, katalizator).

52. Fermentlarning kimyoviy tabiati. Ularning bir va ikki komponentli deb bo'lish nimaga asoslangan? (Oqsil, aminokislotalar, kofaktor, koferment, apoferment).
53. Fermentlarning apofermenti, kofermenti va prostetik gruppasi nima? (organik kofaktorlar, oqsil qism).
54. Fermentlarning umumiy xossalari nimadan iborat? (katalizatorlik, ta'sirning qaytuvchanligi, termolabiligi, muhit, spetsifiklik).
55. Profermentlar deb nimaga aytiladi? Profermentni fermentga aylanishini misol bilan ko'rsatind. (Ferment hosil qiluvchi, vitaminlar).
56. Qanday fermentlarga fermentlarning aktivatorlari va paralizatorlari deb qaraladi? Misollar keltirind. (Inhibitorlar, tormozlovchi, faollashtiruvchi).
57. Qanday fermentlarga murakkab fermentlar deb aytiladi? (Xolofermentlar).
58. Fermentlar qanday prinsip asosida klassifikatsiyalanadi? Vakillarini ko'rsating va qisqacha xarakteristika berind. (Ta'sir etish, aza, kimyoviy reaksiyalar tipi, modda nomi).
59. Fermentlarning ta'sir etish mexanizmi haqida tushuncha berind. (Ferment, substrat, ferment-substrat).
60. Fermentlar deb qanday moddalarga aytiladi? (Enzim, katalizator, apoferment, kofaktor, koferment).
61. Fermentlarning hayvonlar organizmidagi ahamiyati nimada? (Kimyoviy jarayonlar, vazifasi).
62. Fermentlarning kimyoviy tabiati haqida nimalarni bilasiz? (Paster, apoferment, kofaktor).
63. Fermentlarning faolligiga nimalar ta'sir qiladi? (pH muhit, harorat, kimyoviy birikmalar).
64. Fermentlarning faollashtiruvchilari va paralizatorlari deb qanday moddalarga aytiladi? (Paralizatorlar (inhibitorlar), aktivatorlar, metal ionlari, antifermentlar).
65. Fermentlarning tasir etish mexanizmlarini tavsiflari? (sulfat, maxsus, katalizatorlar).
66. Fermentlar ta'sirlanishi vodorod ionlari konsentratsiyaga bog'liqligi (pH, aktivlik).
67. Fermentlarning qanday xossalari bilasiz? (katalizatorlik, qaytaruvchanlik, harorat, pH).
68. Fermentlarning klassifikatsiyasini tavsiflang? (oksidoreduktazalar, transferazalar, gidropazalar).
69. Fermentlarning ta'sir qilish nazariyalari haqida nimalarni bilasiz?
70. Biokatalizdagi energetik to'siq va faollanish energiyasining ahamiyati nimada?
71. Kofermentlar, metall ionlari va kofaktorlarning fermentativ reaksiyalardagi ahamiyati nimadan iborat?
72. Fermentlarning faol markazi va ularning biologik vazifalari haqida aytib bering.
73. Fermentlarning o'ziga xosligi - substratga nisbatan tanlanuvchanligi, turlari va ularning ahamiyati nimadan iborat?
74. Fermentlarning faolligiga ta'sir qiluvchi omillar pH muhit, harorat, ion

kuchi, aktivator va ingibitorlar, substrat va ferment miqdori to'g'risida aytib bering.

75. Ferment faolligining qaytar, qaytmas, raqobatli, raqobatsiz holda susayishi (ingibitorlanishi) haqida nimalarni bilasiz?
76. Ferment faolligini o'lchash birliklari qaysilar?
77. Fermentlarning sinflanishi, katalizlaydigan reaksiyalari nimalardan iborat?
78. Multimolekulyar fermentlar sistemasi (piruvatdegidrogenaza, sitratsintetaza, glutamatdegidrogenaza va hokazo)larni aytib bering.
79. Fermentlarning a'zolariga xosligi. Turli kasalliklarda ular faolligining qon zardobida o'zgarishi va kasalliklarni aniqlashdagi ahamiyati nima?
80. Birlamchi enzimopatiyalar; fermentlarning irsiy yetishmovchiligi haqida nimalarni bilasiz?
81. Fermentlar yetishmovchiligida vitaminlar, nukleotidlar, gem va metallarning ahamiyati qanday?
82. Fermentlar faolligining boshqarilishi, allosterik boshqarilish, boshqarilishning o'zga yo'llari haqida nimalarni bilasiz?
83. Izofermentlar va ularning ahamiyati nimada?
84. Fermentlar va ularning ingibitorlaridan tibbiyotda qanday foydalaniladi?
85. Suyuqlik tarkibida amilaza, pepsin va tripsin fermentlari bor. Ushbu fermentlarni qayday qilib aniqlash mumkin?
86. Oqsillarni, karbonsuvlarni, yog'larni oddiy moddalargacha parchalash uchun qanday fermentlardan foydalanish mumkin? Fermentlarning ta'sir mexanizmini tushuntiring.
87. Qanday moddalar fermentlar deb ataladi?
88. Fermentlarni o'rganish qanchalik muhim?
89. Fermentlarni tibbiyot uchun o'rganishning ahamiyati.
90. Enzimologiya nimani o'rganadi?
91. Fermentlarni o'rganishning qishloq xo'jaligini rivojlantirish uchun ahamiyati.
92. Oziq-ovqat sanoati rivojlanishi uchun fermentlarni o'rganishning ahamiyati.
93. Farmatsevtika uchun fermentlarni o'rganishning ahamiyati
94. Apoferment, koferment, holoenzim haqida gapirib bering.
95. Kofermentlar qanday guruhlarga bo'linadi?
96. Koferment va kofaktor nima?
97. Nukleotid tipidagi fermentlar.
98. Vitaminlardan hosil bo'lgan koenzimlar va ularning hosilalari.
99. Metallardan va tarkibidagi metall tarkibidagi birikmalardan tashkil topgan fermentlar.
100. Boshqa turdagi oqsil bo'lmagan tarkibiy qismlardan tashkil topgan koenzimlar.
101. Gormonlarning kimyoviy tabiati qanday? (Oqsil, 5 ta guruhi)
102. Qalqonsimon bez gormonlari organizmda nimalardan sintezlanadi? (Tireoglobulin, diyod tirozin).

103. Buyrak usti bezi va me'da osti bezi qanday gormonlar ishlab chiqaradi? (Buyrak usti bezi mag'iz qavati, buyrak usti bezi po'stloq qismi, Langergans orolchasi, chiqaruv yo'lining epiteliysi).
104. Gipofiz bezi va jinsiy bez gormonlarining tuzilishi qanday? (Polipeptid, oqsil, lipoproteidlar, steroidlar).
105. To'qimalarda ishlab chiqariladigan qanday gormonsimon moddalarni bilasiz? (Glutamat kislota, gastrin, tiramin, dofa-amin, sekretin, serotonin, gistamin, γ -aminomoy kislota).
106. Qanday moddalarga gormonlar deb ataladi? Ularning kimyoviy tabiati haqida fikr yuritind. (Ichki sekretiya bezlari, oqsil, peptid, aminokislota, steroidlar).
107. Gormon ishlab chiqaradigan qanaqa ichki sekresiya bezlarini bilasiz? (Endokrin bezlar).
108. Ichki va tashqi sekresiya bezlari nimasi bilan farq qiladi? (Ish faoliyatiga).
109. Qalqonsimon bez tomonidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularni ta'sir etish mexanizmini tushuntirind. (Tiroksin, tireoid gormonlar).
110. Gipofiz bezining oldingi bo'lagidan qanday gormonlar ishlab chiqiladi? Ularning biologik rolini tushuntirind. (Somatatrop, tireotrop, laktotrop, lyutropin, lipstrop, o'sish, rivojlanish).
111. Gipofiz orqa bo'lagining gormonlari qanday nom bilan yuritiladi? Ularning bioloik roli nimadan iborat? (Vazopressin, oksitosin, qisqarish).
112. Gipofiz o'rta bo'lagi gormonining nomi va uning biologik rolini ta'riflan. (Melanatrop, pigment)
113. Insulin gormonini qaysi bez ishlab chiqaradi? Uning kimyoviy tabiatini va modda almashinuviga ta'sirini tushuntirind. (Me'da osti bezi, polipeptid, glyukoza miqdori)
114. Adrenalin gormonining tuzilishi va uning modda almashinuvidagi roli va xossalarini tushuntirind. (Fenil alanin, tirozin, qon tomir, yurak, markrziy nerv sistemasi)
115. Erkak va urg'ochi jinsiy gormonlarini yozind. Ularning biologak rolini tushuntirind. (Androgenlar, estrogenlar)
116. Tashqi sekretiya bezlarini tavsiflang? (ter, sut).
117. Ichki sekretiya bezlarini tavsiflang? (gipofiz, epifiz).
118. Aralash sekretiya bezlarini tavsiflang? (meda osti va jinsiy bezlar)
119. Qanday moddalar gormonlar deyiladi?
120. Oqsil tabiatli gormonlarni qayd eting.
121. Aminokislota unumlari bo'lgan gormonlarini ayting.
122. Steroid tuzilishga ega bo'lgan gormonlarni ayting.
123. Gormonlarning ta'sir mexanizmi qanday?
124. Membranaga bog'liq bo'lgan gormonlarning ta'sir mexanizmi qanday?
125. Sitoplazma gormonlarining ta'sir mexanizmi qanday?
126. Oqsil tabiatiga ega bo'lgan gormonlar qanday aniqlanadi?
127. Adrenalin, tiroksin va kortizol qanday sifat reaksiya bilan ochiladi?
128. Gormonlarni ochish uchim sifat reaksiyalari qanday xossaga asoslangan?
129. Gormonlar miqdorini aniqlashning tibbiyotdagi ahamiyati qanday?

130. Gormonlar faolligining o'zgarishi qanday kasalliklarga olib kelishi mumkin? Misollar keltiring.
131. Gormonlar nima?
132. Gormonlar qanday vazifani bajaradi?
133. Gormonlarning kimyoviy tuzilishi haqida gapirib bering.
134. Gormonlar ta'sir mexanizmlari haqida gapirib bering.
135. Gipotalamus gormonlari haqida gapiring
136. Gipofiz gormonlari haqida gapirib bering.
137. Qalqonsimon bez gormonlari haqida aytib bering.
138. Paratiroid gormonlari haqida aytib bering
139. Buyrak usti medulla qanday gormonlar ajratadi?
140. Buyrak usti korteksi qanday gormonlarni ajratadi?
141. Pankreatik gormonlar va ularning fiziologik roli haqida aytib bering.
142. Ayol jinsiy gormonlari va ularning fiziologik roli.
143. Erkak jinsiy gormonlari va ularning fiziologik roli.
144. Timus bezining (timus) gormonlari haqida aytib bering.
145. Prostaglandinlar haqida aytib bering.
146. Prostaglandinlar, leykotrienlar va trombaksanlar qaerda sintezlanadi?
147. Prostaglandinlar, leykotrienlar va trombaksanlar qanday fiziologik funktsiyalarni bajaradi?
148. Organizmning tashqi muhit bilan o'zaro bog'liqligi nimada? (Oziqa)
149. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida qanday fikrga egasiz? (Anabolizm, katabolizm, metabolizm)
150. Organizmda o'tadigan moddalar almashinuvi jarayonini necha bosqichga bo'lib qarash mumkin? (Parchalanish, sintezlanish, tashqariga chiqarilish)

(Mustaqil ta'lim bo'yicha-150 ta)

1. Qanday birikmalarga mikroergik birikmalar deb aytiladi? (Donorlik, akseptorlik, ATF)
2. Biologik oksidlanish nima va unda qaysi fermentlar guruhi ishtirok etadi? (Energiya, nafas olish koeffisienti, oksidoreduktazalar)
3. Assimilyatsiya va dissimilyatsiya haqida gapiring.
4. Biologik oksidlanish nazariyasining rivojlanishi.
5. Biologik oksidlanish mexanizmlari haqida gapirib bering.
6. Biologik oksidlanish energiyasi.
7. Qanday yuqori energiyali birikmalarni bilasiz?
8. Hayvonlarning energiya ehtiyoji qanday?
9. Faoliyat sohasiga qarab hayvonning energiya talabi qanday?
10. Oziq-ovqat tarkibidagi oqsillar, uglevodlar va yog'larning kaloriya qiymati qanday?
11. Oziqlantiruvchi oziq-ovqat energiyasining chiqarilishi qanday?
12. Oksidlovchi fosforillanish nima?
13. Nafas olish zanjiridagi fosforillanish jarayonini tushuntiring.
14. Uyali nafas olish mexanizmi haqida gapirib bering.
15. Nafas olish tezligi qanday?

16. Uglevodlar, yog'lar va oqsillarning nafas olish miqdori nimadan iborat?
17. Makroenergetik birikmalar sintezi qanday amalga oshiriladi?
18. Nafas olish zanjirida elektronlar o'tkazilishining ketma-ketligi qanday?
19. Modda va energiya almashinuvining ahamiyati.
20. Katabolizm va uning bosqichlari, ahamiyati.
21. Anabolizm va uning ahamiyati.
22. Katabolizm va anabolizm jarayonlarining bir-biriga bog'liqligi.
23. Ekzoergik va endoergik reaksiyalar.
24. Makroergik birikmalar (ATF, GTF, STF, UTF, TTF, kreatinfosfat, atsetil-KoA va hokazolar).
25. ADF- ATFxalqasi.
26. NADga bog'liq degidrogenazalar, tuzilishi, biologik ahamiyati.
27. NAD kofermentiga bog'liq bo'lgan substratlar.
28. FAD ga bog'liq degidrogenazalar, FMN-degidrogenazalar, ularning tuzilishi va biologik ahamiyati.
29. FMN, FAD kofermentlarining substratlari.
30. Sitoxromlar, ularning turlari, tuzilishi, biologik ahamiyati.
31. Pirouzum kislotaning oksidlanish yo'li bilan dekarboksillanishi, reaksiyaning ketma-ketligi, ishtirok etadigan kofermentlari, ahamiyati.
32. Krebs (uch karbon kislotalar) xalqasi, reaksiyaning ketma-ketligi, ishtirok etadigan fermentlar va kofermentlar.
33. Krebs xalqasida hosil bo'ladigan substratlar.
34. Hosil bo'lgan substratlarning dehidradanishi, kofermentlari.
35. Nafas olish zanjirida kofermentlarning ketma-ket joylashishi.
36. Uzun, qisqartirilgan, qo'shimcha nafas olish zanjiri (elektronlarni o'tkazish zanjiri).
37. Oksidlanish-qaytarilish potentsiallari, ularning o'zgarishi.
38. Oksidlovchifosforlanish (nafas olish zanjiriga bog'liq bo'lgan fosforlanish), uning nazariyalari, hosil bo'lgan ATF miqdori.
39. Krebs xalqasining (nafas olish zanjiri) elektron o'tkazish zanjiri bilan bog'liqligi.
40. Krebs xalqasi va (EO'Z) elektron o'tkazish zanjirining boshqarilishi.
41. Kislorod yetishmovchiligi (gipoksiya) holatlarida nafas olish zanjirining o'zgarishi.
42. Qaltirashning biologik ahamiyati qanday? Tana harorati qanday qilih qaltirash bilan ushlab turiladi? Qalin kiyinishning sababi nima?
43. Vitamin PP, B₆, B₂ larning qaysilari NAD ga, FAD ga bog'liq va qaysilari piruvatdegidrogenaza kompleksi tarkibiga kiradi?
44. Modda almashinuvining tashqi muhit bilan bog'liqligini tushuntiring?
- 45.** Assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonlarining bog'liqligini tushuntiring?
- 46.** Atsetil-KoAning oraliq mahsulot sifatidagi ahamiyatini tushuntiring?
47. Moddalar almashinish jarayoninig ikki muhim jarayoni nima?
48. Moddalar almashinishi jarayonida katabolizm va anabolizm?
49. Yuqori molekulyar moddalarni hosil bo'lishida, oraliq moddalarni hosil bo'lishi kuzatiladi, bular nima deyiladi?

50. Katabolizmni uchta bosqichini tushuntiring?
51. Uglevodlar deb qanday birikmalarga aytiladi? (C, H, O, aldospirt, ketospirt)
52. Hayvon organizmida uglevodlar qanday vazifalarni bajaradi? (Ozuqa, energiya, qarshilik)
53. Pentoza va geksozalarning asosiy vakillari va ularning organizm uchun biologik ahamiyati. (Riboza, dezoksiriboza, arabinoza, ksiloza, glyukoza, fruktoza, galaktoza, mannoza)
54. Glyukoza va fruktozaning tuzilishi, ularning bir-biridan farqi nimada? (Aldospirt, ketospirt)
55. Qanday uglevodlarga polisaxaridlar deb aytiladi? (Geksozalar)
56. Geteropolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi? (Geksozalar)
57. Kavsh qaytaruvchi hayvonlarda uglevodlarning parchalanishi va soʻrilishi qanday amalga oshadi? (Mikroorganizmlar, fermentlar, mikroelementlar, azotli moddalar)
58. Qon tarkibidagi qand miqdorining oʻzgarishiga qanday omillar taʼsir koʻrsatadi? (Biotik, abiotik, antropogen, organlar)
59. Uglevodlarning almashinuvida jigar qanday rol oʻynaydi? (Sintez, glikogen)
60. Uglevodlar anaerob parchalanganda qanday oraliq mahsulotlar hosil boʻladi? (Glyukoza-6-fosfat, glyukoza, fruktoza-6-fosfat, sut kislotasi)
61. Oligopolisaxaridlar deb qanday birikmalarga aytiladi (disaxaridlar, trisaxaridlar).
62. Uglevodlar klassifikatsiyasini tavsiflang? (Mono, di, polisaxaridlar).
63. Uglevodlarning parchalanishi, mahsulotlarning soʻrilishini tavsiflang? (fosforli birikmalar, ichakli vorsinkalar.)
64. Tabiatda keng tarqalgan monosaxaridlar pentozalarga misol keltiring (DNK, RNK).
65. Tabiatda keng tarqalgan disaxaridlarga misollar keltirind. (laktoza, saxaroza).
66. Tabiatda keng tarqalgan monosaxarid geksozalarga misol keltirind. (glyukoza, fruktoza).
67. Uglevodlar qanday funktsiyalarni bajaradi?
68. Uglevodlarning tasnifi va nomlanishi haqida gapirib bering.
69. Uglevodlarning tuzilishi haqida gapirib bering.
70. Monosaxaridlarning stereoizomerlari sonini hisoblash uchun qanday formuladan foydalaniladi?
71. Trioza va tetroza necha stereoizomerga ega?
72. Pentoza va geksozalarda nechta stereoizomer mavjud?
73. Yarimatsetal gidroksilning reaksiyalari.
74. Karbonil guruhi ishtirokidagi reaksiyalar.
75. Monosaxaridlarning spirtlar, kislotalar bilan reaksiyasi.
76. Monosaxaridlarning zaif oksidlovchilar bilan oksidlanish reaksiyalari.
77. Monosaxaridlarning kuchli oksidlovchilar bilan oksidlanish reaksiyalari.
78. Monosaxaridlarning qaytarilish reaksiyalari.
79. Monosaxaridlarning aminokislatlari hosil boʻlish reaksiyalari.
80. Monosaxaridlarning a- va b- shakllari qanday farq qiladi?

81. Dekstrorotator va levorotatorli monosaxaridlarning farqi nimada?
82. Glyukoza va riboza necha stereoizomerga ega?
83. Ribuloza va fruktoza necha stereoizomerga ega?
84. Trio va tetro vakillari haqida aytib bering.
85. Pentozalar, geksozalar va geptozalarning tabiiy manbalari.
86. Oligosakkaridlar qanday qandlarga kiradi?
87. Disakaridlarni qaytaruvchi va kamaytirmaydigan xususiyatlari qanday?
88. Qaysi disaxaridlar disaxaridlarni kamaytirmoqda?
89. Qanday disaxaridlar qaytarilmaydigan disaxaridlar hisoblanadi?
90. Laktoza qaysi monosaxaridlardan iborat? Saxaroza va sellobioza haqida nima deyish mumkin?
91. Polisaxaridlarning tuzilishi va xususiyatlari haqida gapirib bering.
92. Kraxmal va glikogen tuzilishi haqida gapirib bering.
93. Tsellyuloza va gemitsellulozaning tuzilishi haqida gapirib bering.
94. Inulin tuzilishi haqida gapirib bering.
95. Heteropolisakkaridlarning vakillari haqida gapirib bering.
96. Glikoproteidlar va glikopeptidlarning tuzilishi.
97. Glikoproteidlar va glikopeptidlarning biologik ahamiyati.
98. Uglevod almashinuvi haqida gapiring.
99. Oshqozon-ichak traktidagi uglevodlarning parchalanishi.
100. Glikogenning to'qimalarda sintezi va parchalanishi.
101. Murakkab lipidlarga misollar keltiring? (Fosfolipidlar, gliserofosfolipidlar, glikolipidlar).
102. Lipid va lipidlar deganda qanday birikmalarni tushunasiz? (Yog'lar, yog'simon moddalar, murakkab yog'lar)
103. To'yingan va to'ynmagan yog' kislotalariga misollar keltiring? (Gliseridlar, palmitin, stearin, olein, linol, linolen)
104. Gidroliz yoki sovunlanish reaksiyalari haqida qanday tushunchaga egasiz? (Glesirin, yog' kislotalari, parchalanish, ishqor)
105. Fosfatidlarning kimyoviy tarkibi qanday? (Fosfor, azot elementlari, xolin, koalamin, serin)
106. Yog'lar me'da ichak yo'llarida qanday o'zgarishlarga uchraydi? (Ferment, muhit, mikroorganizmlar, karbonat tuzlar)
107. Yog' kislotalarining to'qimalarda oksidlanishi qanday amalga oshadi? (ATF, CO_2 , H_2O , HS KoA, AMF, pirofosfat)
108. Yog'lar qanday klassifikatsiyalanadi? (Neytral yog'lar, mumlar, sfingolipidlar, fosfoglisieridlar)
109. Lipidlarning biologik roli va ularning ximiyaviy tuzilishini qanday? (Glitserin, yog' kislotalari, qurilish, energiya, termoizalyatorlik, ximoya, sintez)
110. Yog'larning fizik va ximiyaviy xossalari? (Gidrolizlanish, sovunlanish, sovunlanish soni, kislotali soni, yod soni)
111. Hazm yo'lida lipidlarga ta'sir etuvchi qanday fermentlar ishlab chiqariladi? (Lipaza, o't suyuqligi)
112. Yog'larning parchalanishida o't suyuqligining roli? (Xolan, xolat, xol, dezoksixol)

113. Keton birikmalarining hosil bo'lishi qanday amalga oshadi? (Asetosirka kislota, β -oksi moy kislota, aseton).
114. Oddiy lipidlarga misollar keltrinD. (yoglar, moylar).
115. Qon zardobidagi umumiy yog' miqdori qanday aniqlanadi?
116. Qon zardobidagi umumiy yog' miqdorini aniqlashning diagnostik ahamiyati nimadan iborat?
117. Giperlipoproteinemiya nima va u qanday kasalliklarda kelib chiqadi?
118. Yog' almashinuvida fosfatidlarning ahamiyati nimadan iborat?
119. Qon zardobidagi fosfatidlarni aniqlash usulining asosi nimadan iborat?
120. Qon zardobidagi fosfatidlar miqdorini aniqlash qanday diagnostik ahamiyatga ega?
121. Qon zardobida xolesterin miqdorini aniqlash usulining asosi nimadan iborat?
122. Xolesterin miqdorini aniqlashning diagnostik ahamiyati.
123. Qon zardobida qanday lipoproteinlar bor?
124. Qon zardobidagi lipoproteinlarni qanday usul bilan fraksiyalarga ajratish mumkin? Bu usulning asosi nimadan iborat?
125. Lipoprotein fraksiyalarining yog' almashinuvidagi ahamiyati qanday?
126. Qon zardobidagi lipoprotein fraksiyalari miqdorini aniqlash qanday diagnostik ahamiyatga ega?
127. Organizmda yog' almashinuvini aniqlaydigan qanday zamonaviy usullarni bilasiz?
128. Yog'ning parchalanishi va so'rilishining buzilishi bilan vitamin E, K, D, A lar yetishmovchiligi orasida qanday bog'liqlik bor?
129. Ateroskleroz kasalligi bor deb gumon qilayotgan vrach bemor qonida qanday ko'rsatkichlarni aniqlomog'i lozim? Javobingizni izohlang.
130. Xolesterinning organizmda tutgan o'rni qanday?
131. Qon tarkibida umumiy lipoproteinlar, fosfolipidlarni aniqlash sababini tushuntirib bering.
132. Bola ovqat tarkibidagi yog' miqdorini o'zgartirmagan holda uglevodlar miqdori kamaytiriladi. Bunday tadbir qanday o'zgarishlarga olib kelishi mumkin?
133. Uglevodlar va yog' balansining buzilishi, ularning almashmuvi buzilishiga olib keladi. Bunday holatda ketonemiya va atsidoz kuzatiladi. Bunday biokimyoviy o'zgarishlarni tushuniiring va izohlang.
134. Yosh ulg'aygan sari odam semirishga moyil bo'ladi. Nima uchun, sababini tushuntiring.
135. Xolesterin, yuqori zichlikka ega bo'lgan lipoproteinlar va jinsiy gormonlar orasida qanday bog'liqlik bor? Javobingizni izohlang.
136. Atsetil-S-KoA karbonsuv almashinuvi va xolesterin sintezining oraliq mahsuloidlaridir. Energiyaga ehtiyoj pasayganda va ortganda qanday o'zgarishlar kuzatiladi?
137. Qanday moddalar lipidlar deb ataladi?
138. Lipidlarning turli sinflari kimyoviy jihatdan qanday farq qiladi?
139. Lipidlarning biologik roli qanday?
140. Lipidlarning tasnifi va ularning nomlanishi haqida gapirib bering.
141. To'yingan va to'yinmagan yog' kislotalari haqida gapirib bering.

142. Qanday moddalar neytral yog‘lar deb ataladi?
143. Mumning kimyoviy tuzilishi va vazifasi haqida gapirib bering.
144. Fosfatidat kislota, fosfatidilxolin fosfatidiletanolamin, fosfatidilserin, fosfatidilinozitol, plazmalogen va kardiolipinning tuzilishi haqida gapirib bering.
145. Sfingomielin, serebrosid, gangliozidning tuzilishi va vazifasi.
146. Sterol hosilalarining tuzilishi haqida gapirib bering.
147. Sterol hosilalari qanday funktsiyalarni bajaradi?
148. Sterol va steroidlar qaysi moddalarga kiradi?
149. Lipitlarning ovqatlanishdagi o‘rni haqida gapirib bering.
150. Lipidlar qanday hazm qilinadi va so‘riladi?

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan 1 OB uchun test savollari (150 ta)

(auditoriya darslari bo‘yicha -75 ta)

1. Organizmda S vitamini etishmovchiligi nimaning buzilishiga olib keladi, nima hosil bo‘ladi?
 - A. Kollagen
 - B. Miyoglobin
 - C. Insulin
 - D. Gemoglobin
2. Inson to‘qimalarida PP vitaminining manbai nima?
 - A. Triptofan
 - B. Glyukuron kislotasi
 - C. Araxidon kislotasi
 - D. Tirozin
3. B1 vitaminining koenzim shakli:
 - A. TDP
 - B. FAD
 - C. NAD
 - D. Piridoksal fosfat
4. Vitamin B1 koenzim hisoblanadi:
 - A. Transketolaza
 - B. Transaminaza
 - C. Transaldolaza
 - D. Glyukoza-6-fosfat dehidrogenaza
5. Organizmda B1 vitamini tanqisligi kuzatiladi:
 - A. Follikulyar giperkeratoz
 - B. Polinevrit
 - C. Megaloblastik anemiya
 - D. Tish go’shtining qon ketishi
6. B1 vitamini yetishmovchiligi qaysi kasallikdan kelib chiqadi?

- A. Tungi koʻrlik
- B. Beri-beri
- C. Pellagra
- D. Raxit.

7. B2 vitaminining koenzim shakli:

- A. TDP
- B. FAD, FMN
- C. NAD, NADP
- D. Biotin

8. Vitamin B2 reaksiyalarni katalizlovchi fermentlar tarkibiga kiradi:

- A. Yangi molekulalarning sintezi
- B. Guruhlarni tashish
- C. oksidlanish-qaytarilish
- D. gidroliz

9. PP vitaminining koenzim shakli:

- A. NAD, NADP
- B. FAD, FMN
- C. TDP
- D. HSKoA

10. B6 vitaminining koenzim shakli:

- A. Piridoksal fosfat
- B. HSKoA
- C. FAD, FMN
- D. NAD, NADP

11. Qaysi katalitik fermentlar tarkibida B6 vitamini mavjud?

- A. Piruvatning oksidlovchi dekarboksillanishi
- B. Glyukozaning fosforlanishi
- C. Aminokislotalarning transaminatsiyasi
- D. Biogen aminlarning oksidlanishi

12. B1 vitamini qanday nomlanadi?

- A. Biotin
- B. Timin
- B. Tiamin
- D. Piridoksin

13. B2 vitamini qanday nomlanadi?

- A. piridoksin
- B. Biotin
- B. riboflavin

D. tiamin

14. PP vitamini qanday nomlanadi?

A. Nikotinamid

B. piridoksin

B. tiamin

D. Riboflavin

15. B6 vitamini qanday nomlanadi?

A. piridoksin

B. pirimidin

B. nikotin kislotalari

D. Riboflavin

16. S vitamini tanqisligi bilan qanday kasallik rivojlanadi?

A. Skorvit

B. Pellagra

B. Raxit

D. Beriberi

17. Linoleik, linolenik va araxidon yog' kislotalari nima deyiladi?

A. F vitamini

B. E vitamini

B. R vitamini

D. Vitamin B3

18. Inson organizmida xolesterin hosil qiluvchi modda:

A. Yog' kislotalari

B. Purinlar

C. Keton jismlar

D. Vitamin D3

19. To'qimalarda glyukozaning aerob parchalanishi buziladi, Krebs sikli sodir bo'lmaydi. Bunga qanday vitamin etishmasligi sabab bo'ladi?

A. Vitamin Bc

B. A vitamini.

C. Vitamin E.

D. Vitamin B3

20. Soch to'kilishi, til va lablar shilliq qavatining shikastlanishi, yosh organizmda o'sishning kechikishi. Bunga qanday vitamin etishmasligi sabab bo'ladi?

A. H vitamini

B. B12 vitamini

C. Vitamin PP

D. Vitamin B2

21. Yosh organizmda bosh suyagining muddatidan oldin ossifikatsiyasi, vazn va ishtahaning yo'qolishi, poliuriya, mushaklarning qattiqligi kuzatildi? Buning sababi:
- A. gipervitaminoz A
 - B. gipervitaminoz D
 - C. gipovitaminoz C
 - D. gipovitaminoz E
22. Qorong'ida ko'rishning pasayishi vitamin etishmasligidan kelib chiqadi.
- A. B1 vitamini
 - B. vitamin C.
 - C. A vitamini
 - D. K vitamini
23. Umumiy holsizlik, milklarning qon ketishi va kapillyarlardan qon ketishi kuzatiladi. Bunga qanday vitamin etishmasligi sabab bo'ladi?
- A. A vitamini.
 - B. vitamin C.
 - C. K vitamini
 - D. D3 vitamini
24. Achchiqlanish, yomon uyqu, stomatit, ich ketishi, qo'l va yuz terisining simmetrik shikastlanishi va gallyutsinatsiyalarga shikoyat qiladi. Bunga qanday vitamin etishmasligi sabab bo'ladi?
- A. askorbin kislotasi
 - B. riboflavin
 - C. nikotinamid
 - D. tiamin
25. Xolesterindan qanday modda hosil bo'ladi?
- A. Vitamin D3
 - B. Triiodotironin
 - C. Adrenalin
 - D. Yog 'kislotalari
26. Yog 'kislotalarining beta-oksidlanishi uchun zarur vitaminlar?
- A. B2
 - B. B9
 - B. B6
 - D. C
27. Antioksidant xususiyatga ega bo'lgan va biomembranlardagi to'yinmagan yog' kislotalarining lipid peroksidlanishini oldini oluvchi vitaminni ayting:
- A. D2
 - B. A

- B. E
- D. K

28. Jigarda protrombin sintezida ishtirok etuvchi vitaminni ayting:

- A. K
- B. E
- B. B12
- D. B1

29. Vitamin etishmovchiligi natijasida mushaklarda distrofik o'zgarishlar, jigarning yog'lanishi, gonadotrop gormonlar sintezining buzilishi va moddalarning membranalardan o'tishining o'zgarishi kuzatiladi:

- A. E
- B. C
- B. D
- D. B1

30. E vitaminining biologik ta'siri quyidagi jarayonlarda kuzatiladi:

- A. qon hosil bo'lishida
- B. uglevodlarning aerob parchalanishida
- C. antioksidant sifatida hujayra membranalari barqarorlashtiradi
- D. biriktiruvchi to'qimaning suyak to'qimasiga almashinuvida

31. Vitamin K gipovitaminozi quyidagi hollarda rivojlanishi mumkin:

- A. Jigarda safro kislotasi sintezining buzilishi
- B. Qonda kaltsiy miqdorining oshishi
- C. Oshqozon shirasining umumiy kislotaligining pasayishi
- D. Ko'p miqdorda xom tuxum iste'mol qilganda

32. Qonda piruvatning ko'payishi quyidagi vitaminlarning etishmasligi bilan bog'liq:

- A. tiamin
- B. nikotinamid
- C. biotin
- D. rutin

33. Yog'da erimaydigan 2 ta vitaminni ayting: 1) C 2) H 3) A 4) D 5) K

- A. 1.3
- B. 1.4
- C. 1.2
- D. 1.5

34. Yog'da erimaydigan 2 ta vitaminni ayting: 1) P 2) B2 3) E 4) D 5) K

- A. 1.2
- B. 1.3
- C. 1.4

D. 1.5

35. Tarkibida oltingugurt bor 2 ta vitaminni ayting:

- 1) tiamin
- 2) biotin
- 3) retinol
- 4) nikotinamid
- 5) ko'zning to'r pardasi

A. 1.3

B. 1.2

C. 1.5

D. 1.4

36. B6 vitaminining organizmdan chiqarilishining 2 bosqichi:

- 1) 90% piridoksin 4-piridoksid kislotagacha oksidlanadi
- 2) kuniga 1,5-2,5 mg 4-piridoksik kislota siydik bilan chiqariladi.
- 3) siydikda o'zgarmagan holda tanadan
- 4) siydikda kuniga 20-40 mg o
- 5) Buyraklarda 1 va 24 pozitsiyalarda gidroksillanadi.

A. 1,2

B. 2.3

C. 3.5

D. 4.5

37. Gormonal funktsiyani bajaradigan vitaminlarni ayting: 1) C 2) H 3) A 4) D 5) K

A. 1.4

B. 2.5

C. 1,2

D. 3.4

38. D vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

- 1) 1,25-dioksixolekalsiferolning faol shakli
- 2) 24,25-dioksixolekalsiferolning faol shakli
- 3) D2 faol shakli
- 4) D3 faol shakli
- 5) D1 faol shakli

A. 1,2

B. 2.3

C. 3.4

D. 4.5

39. D vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

- 1) Jigarda 25 da gidroksillanadi
- 2) Buyraklarda 1 va 24-pozitsiyalarda gidroksillanadi

- 3) Buyrakdagi 25-holatda gidroksillanadi
 - 4) Jigarda 1 va 24 pozitsiyalarda gidroksillanadi
 - 5) 24-holatda jigarda gidroksillanish
- A. 2.3
 - B. 1.2
 - C. 3.4
 - D. 4.5

40. Ichak mikroflorasi tomonidan sintez qilingan 2 ta vitaminni ayting:

- A. K
- B. H
- B. C
- D. B12

41. H vitaminining 2 xossasi:

- 1) karboksilaza uchun koenzim
 - 2) CO₂ ning faol shakllarini hosil qiladi
 - 3) THF koenzimi uchun substrat
 - 4) THF koenzimi uchun substrat
 - 5) bitta uglerod guruhlarini olib yuradi
- A. 4.5
 - B. 3.4
 - C. 2.3
 - D. 1.2

42. D vitamini faollashgan organlarni ayting:

- A. Jigar, buyrak
- B. Yurak, o'pka
- C. Dermis, jigar
- D. Taloq, buyrak

43. A vitaminining ko'rishda ishtirok etuvchi 2 ta shaklini ayting:

- 1) 11-cis-retinal
 - 2) 11-trans-retinol
 - 3) 1,25-dioksixolekalsiferol
 - 4) 24,25-dioksixolekalsiferol
- A. 3.4
 - B. 1.4
 - C. 1.2
 - D. 1.3

44. A vitaminining ko'rishda ishtirok etuvchi 2 ta shaklini ayting:

- 1) trans-retinal
- 2) trans-retinol
- 3) 1,25-dioksiergokalsiferol

4) 24,25-dioksiergokalsiferol

- A. 1.2
- B. 1.3
- B. 1.4
- D. 3.4

45. B2 vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

- 1) riboflavin
- 2) geterotsiklik izoaloksazin halqasi asosdir
- 3) TPP koenzimning bir qismidir
- 4) beriberi etishmovchiligiga olib keladi

- A. 2.3
- B. 1.2
- B. 3.4
- D. 2.4

46. B2 vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

- 1) FAD va FMN kofermentlardir
- 2) oksidlanish reaksiyalarida elektron va protonlarning qabul qiluvchisi
- 3) tiamin
- 4) pirimidin va tiazol halqalari asosdir

- A. 1.2
- B. 2.3
- B. 3.4
- D. 1.4

47. B1 vitaminining 2 xususiyati:

- 1) tiamin
- 2) pirimidin va tiazol halqalari asosida
- 3) riboflavin
- 4) geterotsiklik izoaloksazin halqasiga asoslangan

- A. 1.2
- B. 1.3
- C. 1.4
- D. 2.4

48. B1 vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

- 1) TPP koenzimdir
- 2) beriberi etishmovchilik bilan rivojlanadi
- 3) FAD va FMN kofermentlari
- 4) oksidlanish reaksiyalarida elektron va protonlarning qabul qiluvchisi

- A. 1.2
- B. 1.3
- C. 1.4
- D. 2.4

49. Yog'da erimaydigan 2 ta vitaminni ayting: 1) C 2) H 3) A 4) D 5) E

A. 1.3

B. 2.4

C. 1.2

D. 3.5

50. Yog'da eriydigan 2 ta vitaminni ayting: 1) P 2) B2 3) E 4) K 5) C

A. 3.4

B. 1.2

C. 1.5

D. 4.5

51. Fermentlar qanday haroratda denaturatsiyalanadi?

A. 10 - 20 ° S

B. 80 - 100 ° S gacha

C. 20 - 30 ° S

D. 30 - 40 ° S

52. Ko'pgina fermentlarning ta'siri uchun optimal harorat:

A. 50 - 60 ° S

B. 35 - 40 ° S

C. 15 - 20 ° S

D. 80 - 100 ° S gacha

53. Tuprik amilaza faollashtiruvchisi:

A. NaCl

B. CuSO₄

C. NaOH

D. KOH

54. Pankreatik lipaz faollashtiruvchisi:

A. Safro kislotalari

B. HCl

C. Qal'a omili

D. Rennin

55. Murakkab fermentning oqsil bilan kuchli bog'langan qismi qanday nomlanadi?

A. Protez guruhi

B. Koenzim

C. Goloferment

D. Apoferment

56. Murakkab fermentlarning oqsil qismi qanday nomlanadi?

A. Apoferment

- B. Goloferment
- C. Koenzim
- D. Kofaktor

57. Ko'pchilik fermentlarning maksimal faolligiga qaysi pH muhitida erishiladi?

- A. 6,0 - 8,0
- B. 1,5 - 2,0
- C. 8,0 - 9,0
- D. faqat 7.0 da

58. Ureaza fermentining o'ziga xosligi nimadan iborat?

- A. guruhi
- B. Stereokimyoviy
- C. Mutlaq
- D. Nisbiy guruh

59. B2 vitaminining koenzim shakli:

- A. THF
- B. NAD
- C. FAD
- D. TDP

60. Substrat ta'sirida fermentning o'zgarishiga nima sabab bo'ladi?

- A. Allosterik markaz
- B. ferment molekulasining butun yuzasida
- C. Faol markazning katalitik qismiga
- D. Substratning aloqa markaziga

61. Fermentlarning oksidoreduktazalar sinfi qanday reaksiyalarni katalizlaydi?

- A. Oksidlanish-qaytarilish
- B. Molekulalararo atom va radikal guruhlarining tashilishi
- C. Molekulalarning suv bilan parchalanishi
- D. Ikkita guruh qo'shing

62. Transferazalar qanday reaksiyalarni katalizlaydi?

- A. Molekulalararo atom va radikal guruhlarining tashilishi
- B. Oksidlanish-qaytarilish
- C. Molekulalarning suv bilan parchalanishi
- D. Qo'sh guruhning qo'shilishi

63. Gidrolazalar qanday reaksiyalarni katalizlaydi.

- A. Ikkita guruh qo'shing
- B. Molekulalarning suv bilan parchalanishi
- C. Molekulalararo atom va radikal guruhlarini tashish
- D. Oksidlanish-qaytarilish

64. Lizazalar qanday reaksiyalarni katalizlaydi?
A. Oksidlanish-qaytarilish
B. Qo'sh bog'lanishlarga qo'shilish
C. Molekulalararo atomlar va radikal guruhlarining tashilishi
D. Molekulalarning suv bilan parchalanishi
65. Ligazalar qanday reaksiyalarni katalizlaydi?
A. ATP iste'moli bilan yangi bog'lanishni yaratish
B. Guruhlarni tashish
C. Molekulyar aloqalarning parchalanishi
D. Qo'sh bog'lanishlarga qo'shilish
66. Ferment faolligining xalqaro birligi ishlab chiqarish hajmi hisoblanadi?
A. Bir daqiqada 1 mikromol mahsulot
B. Bir daqiqada 1 mol mahsulot
C. Bir soniyada 1 mikromol mahsulot
D. sekundiga 1 mol mahsulot
67. Murakkab fermentning oqsil bo'lmagan qismi qanday nomlanadi?
A. Koenzim B. Protezlar guruhi
B. Apoferment
D. Kofaktor
68. Izofermentlar fermentning ko'p shakllari:
A. Ular fizik va kimyoviy xossalarida farq qilmaydi
B. Turli reaksiyalarni katalizlaydi
C. Faoliyati o'zgarmaydi
D. shunga o'xshash reaksiyalarni katalizlaydi
69. Fermentning raqobatbardosh inhibitori.
A. K_m ortadi, lekin V_{max} o'zgarmaydi
B. V_{max} kamayadi, lekin K_m o'zgarmaydi
C. V_{max} ortadi, lekin K_m o'zgarmaydi
D. K_m ortadi va V_{max} ham ortadi
70. Ferment faolligining allosterik regulyatsiyasi haqida:
A. Retroinhibitsiya
B. gidroliz
C. cheklangan proteoliz
D. Fosforlanish va fosforillanish
71. Qaysi organda laktat dehidrogenaza faolligi eng yuqori?
A. Jigar
B. prostata

- C. buyraklar
- D. suyak to'qimasi

72. Qaysi ferment guruhga xos xususiyatga ega?

- A. Ureaz
- B. Arginaza
- C. Lipaza
- D. gistidaza

73. Substratga fermentning yaqinligi Michaelis konstantasidan yuqori:

- A. past
- B. baland
- B. o'zgarishsiz qoladi
- D. 0

74. Fermentlar aktivlanish energiyasiga qanday ta'sir qiladi?

- A. ortadi
- B. kamayadi
- C. o'zgarmaydi
- D. 0

75. Tripsinogen qanday qilib faol tripsinga aylanadi?

- A. Enterokinaza
- B. HCl
- C. xolesterin
- D. safro kislotasi

(Mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta)

1. Fermentlarning antioksidant himoyasi haqida:

- A. Monoamin oksidaza
- B. glyukoza oksidaza
- C. Transketolaza
- D. glutathion peroksidaza

2. Katalazadagi o'zgarishlar:

- A. vodorod periks
- B. peroksid radikallari
- C. superoksid anioni
- D. glutathion

3. α -ketoglutarat dehidrogenaza kompleksi nechta fermentdan iborat?

- A. Uch
- B. Ikki
- C. To'rt
- D. Olti

4. Oksidoredduktazada ishtirok etuvchi ferment:
- A. Amilaza
 - B. Suksinat dehidrogenaza
 - C. Lipaza
 - D. Pepsin
5. Suksinatdehidrogenaza koenzimi:
- A. FAD
 - B. TDP
 - C. NAD
 - D. HSKoA
6. Sitokrom oksidaza nimani olib yuradi?
- A. Vodorod atomlari
 - B. Protonlar H^+
 - C. Elektronlar
 - D. Kislorod
7. Sitokromoksidazaning tuzilish xususiyatlari:
- A. Gem tarkibi
 - B. Oddiy oqsil
 - C. Ftor saqlaydi
 - D. Rux saqlaydi
8. Hujayradagi sitoxromoksidazaning joylashishi:
- A. Lizosomalar
 - B. Sitoplazma
 - C. Yadro
 - D. Mitoxondriya
9. Suksinatdehidrogenazaning hujayradagi joylashuvi:
- A. Mitoxondriya
 - B. Yadro membranasi
 - C. Sitoplazma
 - D. Ribosoma
10. Adenilatsiklazaning roli:
- A. cAMP degradatsiyasi
 - B. cAMP sintezi
 - C. Protein kinazning faollashishi
 - D. Fosforlanish fermenti
11. Qaysi to'qimalarda glyukokinaza faolligi aniqlanadi?
- A. Jigar

- B. Miya
- C. Miyokard
- D. Buyraklar

12. Glikolizning normallashtiruvchi fermenti:

- A. Fosfofruktokinaz
- B. Geksokinaza
- C. Aldolaz
- D. Laktat dehidrogenaza

13. Fosforilazaning katalitik reaksiyasi mahsuloti:

- A. Glyukoza
- B. Glyukoza-1-fosfat
- C. Glyukoza 6-fosfat
- D. UDP-glyukoza

14. Glikoliz va glyukoneogenez uchun qanday fermentlar umumiydir?

- A. Geksokinaza
- B. Fosfogliseratkinaz
- C. Piruvat kinazasi
- D. Fruktoza-1,6-difosfataza

15. Glutamatdehidrogenaza kofaktorlari:

- A. NAD
- B. FAD
- C. Tiamin difosfat
- D. Piridoksal fosfat

16. Aminokislota dekarboksilaza kofaktori:

- A. Piridoksal fosfat
- B. FAD
- C. Tiamin difosfat
- D. FMN

17. Aminokislota dekarboksilaza kofermenti qaysi vitamindan olingan?

- A. Piridoksin
- B. Tiamin
- C. Biotin
- D. Riboflavin

18. Oshqozonda oqsillarni hazm qilishda ishtirok etuvchi fermentlar:

- A. Kollagenaza
- B. Tripsin
- C. Pepsin
- D. Gastrin

19. Transaminaza jarayonlarini katalizlovchi fermentlar:
- A. Glitsin amidinotransferaza
 - B. Aspartataminotransferaza
 - C. Alanin aminotransferaza
 - D. G-glutamil transpeptidaza
20. Koenzim transaminazalar:
- A. Piridoksal fosfat
 - B. Tiamin difosfat
 - C. Uridin difosfat
 - D. Flavin adenin dinukleotidi
21. Qaysi vitamin transaminazalarning kofaktori hisoblanadi?
- A. piridoksin
 - B. tiamin
 - C. nikotinamid
 - D. riboflavin
22. Transaminatsiya reaksiyalarining biologik ahamiyati:
- A. Biogen aminlarning hosil bo'lishi
 - B. Ammiakning hosil bo'lishi
 - C. Almashtiriladigan aminokislotalarning sintezi
 - D. Muhim aminokislotalarning sintezi
23. Nafas olish zanjirining fermenti:
- A. Alanin
 - B. dehidrogenaza
 - C. flavin fermenti
 - D. ubiquinone
24. Ichak shirasining proteolitik fermenti bo'lmagan ferment:
- A. pepsinogen
 - B. aminopeptidaza
 - C. karboksipeptidaza
 - D. dipeptidaza
25. Ishqoriy fosfatazaning vazifasi:
- A. yadro kristallari hosil bo'lishida ishtirok etadi
 - B. qon ivish omillarini shakllantirishda ishtirok etadi
 - C. lipoproteinlar hosil bo'lishi davrida hujayra bo'linishi paytida
 - D. kollagen hosil bo'lishida
26. Ca va P almashinuvini tartibga soluvchi gormonlar:
- A. Paratiroid gormoni

- B. Mineralokortikoidlar
- C. Aldosteron
- D. Vazopressin

27. Peptid gormonlar:

- A. Insulin
- B. Tiroksin
- C. Adrenalin
- D. Kortizol

28. Steroid gormonlar:

- A. Estradiol
- B. Oksitotsin
- C. Insulin
- D. Tiroksin

29. Maqsadli to'qimalar:

- A. Gormon
- B. Gormonal to'qimalar
- C. To'qimalarni buzuvchi
- D. Gormon retseptorlari bo'lgan to'qimalar

30. Peptid gormon retseptorlari joylashgan:

- A. Hujayra sitoplazmasida
- B. Hujayra pardasining tashqi yuzasida
- C. Ribosomalarda
- D. Mikrosoma

31. Steroid gormon retseptorlari qayerda joylashgan?

- A. Hujayra pardasining tashqi yuzasida
- B. ribosomalarda
- C. hujayra sitoplazmasida
- D. Mitoxondriya

32. Peptid gormonlar ta'sirida ikkilamchi yordamchi moddalar:

- A. Triglitserid
- B. Protein kinazasi B. cTMP
- D. kaltsiy ionlari

33. Peptid gormonlar ta'sirida ikkilamchi yordamchi moddalar:

- A. Inositol trifosfat
- B. AMP
- C. Fosfoenolpiruvat
- D. adenilatsiklaza

34. Qalqonsimon bez tomonidan ishlab chiqariladigan gormon:
- A. tiroksin
 - B. Aldosteron
 - C. Androsteron
 - D. adrenalin
35. Tiroksin gormoni sintezlanadi:
- A. qalqonsimon bezda
 - B. oshqozon osti bezida
 - C. paratiroid bezi
 - D. buyrak usti bezlari po'stlog'ida
36. Tiroksin etishmovchiligi bo'lgan bolalarda rivojlanadigan kasalliklar:
- A. Akromegaliya
 - B. miksedema
 - C. Graves kasalligi
 - D. kretinizm
37. Tiroksin kontsentratsiyasining fiziologik ta'siri:
- A. tana haroratini pasaytiradi
 - B. suyaklarda Ca va P to'planishini oshiradi
 - C. To'qimalarning nafas olish zanjiri va oksidlovchi alohida fosforlanish
 - D. nuklein kislotalar va oqsillar sintezini kuchaytiradi
38. Tiroksinning haddan tashqari dozasi ta'siri:
- A. tana haroratini pasaytiradi
 - B. anabolizmni kuchaytiradi
 - C. katabolizmni rag'batlantiradi
 - D. TNZ va oksidlovchi alohida fosforlanish
39. Tiroksinning ortiqcha ajralishi kuzatiladi?
- A. Suyak deformatsiyasi
 - B. tana vaznining ortishi
 - C. qo'zg'alish, asabiylashish
 - D. Qonda xolesterinning ko'payishi
40. Paratiroid gormonining biologik ta'siri:
- A. Qonda kaltsiy miqdorini oshiradi
 - B. qondagi glyukoza konsentratsiyasini pasaytiradi
 - C. qonda kaltsiy va fosfor konsentratsiyasini oshiradi
 - D. qonda kalsiy va fosfor konsentratsiyasini pasaytiradi
41. Kalsitoninning biologik ta'siri:
- A. Qonda Ca va P konsentratsiyasini pasaytiradi
 - B. Qonda Ca va P konsentratsiyasini oshiradi

- C. Ca konsentratsiyasini oshiradi
- D. qondagi fosfor konsentratsiyasini pasaytiradi

42. Kalsitonin gormoni hosil bo'ladi:

- A. qalqonsimon bezda
- B. oshqozon osti bezida
- C. buyrak usti bezlari po'stlog'ida
- D. buyrak usti bezining yadrosida

43. Insulinning biologik ta'siri:

- A. qon glyukoza darajasini oshiradi
- B. qonda glyukoza konsentratsiyasini pasaytiradi
- C. katabolik ta'sirga ega
- D. glikogen, yog', oqsil sintezini inhibe qiladi

44. Glyukozaning hujayra membranasi orqali o'tkazuvchanligini oshiradigan gormon:

- A. Glyukagon
- B. Insulin
- C. glyukokortikoidlar
- D. tiroksin

45. Glyukozaning hujayra membranasi orqali o'tkazuvchanligini pasaytiradigan gormon:

- A. Insulin
- B. Glyukokortikoidlar
- C. Glyukagon
- D. tiroksin

46. Glyukagon hosil bo'ladi:

- A. Langergans orolchalarining a-hujayralarida
- B. Buyrak usti bezlari korteksida
- C. buyrak usti bezlari po'stlog'ida
- D. Langergans orolchalarining b-hujayralarida

47. Glyukokortikoidlar vakillari:

- A. Hidrokortizon
- B. Glyukagon
- C. aldosteron
- D. dezoksikortikosteron

48. Mineralokortikoidlar vakillari:

- A. Aldosteron
- B. adrenalin
- B. Vazopressin

D. kortikosteron

49. Glyukokortikoidlar uchun maqsadli to'qimalar:

- A. Limfa to'qimasi
- B. buyrak usti bezlari korteksi
- C. buyrak usti bezi
- D. oshqozon-ichak trakti

50. Glyukokortikoidlar mushaklarga quyidagicha ta'sir qiladi:

- A. glyukoneogenezni faollashtiradi
- B. glikolizni faollashtiradi
- C. glikolizni bostiradi
- D. glikogen sintezini kuchaytiradi

51. Mineralokortikoidlar tartibga soladi:

- A. Kaltsiy va fosfor almashinuvi
- B. Oqsillar, yog'lar, uglevodlar almashinuvi
- C. Natriy, kaliy va suv almashinuvi
- D. Natriy, kalsiy va suv almashinuvi

52. Aldosteronning biologik ta'siri:

- A. buyraklarda natriyning so'rilishini oshiradi
- B. buyrakda kaltsiyning so'rilishini oshiradi
- C. kaliyning buyraklar tomonidan so'rilishini oshiradi
- D. buyrakda natriyning so'rilishini kamaytiradi

53. Aldosteron ta'sirida paydo bo'ladi:

- A. Qon bosimining pasayishi
- B. Qonda natriy konsentratsiyasining pasayishi
- C. Qonda kaliy konsentratsiyasining oshishi
- D. Qonda natriy konsentratsiyasining oshishi

54. Estrogenning biologik ta'siri:

- A. ZYULP sintezini pasaytiradi
- B. terining yog'lanishini oshiradi
- C. chilomikron sintezini kuchaytiradi
- D. angiotenzinogen sintezini kuchaytiradi

55. Ortiqcha estrogen quyidagilarda kuzatiladi:

- A. Yuqori qon bosimi
- B. O'rgimchakning semirishi
- C. teri pigmentatsiyasi
- D. sho'r ovqatlarga moyil

56. Adrenalin organizmda qayerda ishlab chiqariladi?

- A. Buyrak usti bezlari medullasi
- B. Qalqonsimon bez
- C. Langergans orolchalari hujayralarida
- D. buyrak usti bezlari po'stlog'ida

57. Kimyoviy tabiati bo'yicha adrenalin:

- A. Triptofan aminokislotalarining hosilasi
- B. Aminokislota tirozinning hosilasi
- C. Protein
- D. Steroid gormoni

58. Adrenalin uchun maqsadli to'qimalar:

- A. Birlashtiruvchi to'qima
- B. Buyrak usti bezlari korteksining bir qismi
- C. Yurak-qon tomir tizimi
- D. Buyraklar

59. Xolesterin mahsuloti qatoriga kiruvchi gormonlarni ayting

- A. Kortizol
- B. Adrenalin
- C. Insulin
- D. Kalsitonin

60. Qaysi gormon glikoprotein hisoblanadi?

- A. Treotrop gormon
- B. Somatotrop gormon
- C. Adrenokortikotrop gormon
- D. Laktotrop gormon

61. Qaysi gormon aminokislotalar mahsuloti hisoblanadi?

- A. Adrenalin
- B. Insulin
- C. Oksitotsin
- D. Kortizol

62. Membranaga bog'langan gormon retseptorlarining kimyoviy tabiati qanday?

- A. xromoprotein
- B. lipoprotein
- C. glikoprotein
- D. metalloprotein

63. Qaysi modda glyukagonning hujayra o'tkazuvchisi hisoblanadi?

- A. diglitserat
- B. cGMP
- C. cAMP

D. inositol trifosfat

64. Qaysi gormon 1-mexanizmga ta'sir qiladi?

- A. tiroksin
- B. adrenalin
- C. kortizol
- D. insulin

65. Qalqonsimon bezda qaysi gormon ishlab chiqariladi?

- A. kalsitonin
- B. paratiroid gormoni
- C. tiroksin
- D. aldosteron

66. Ta'sirida katalitik faollashtiruvchi retseptorni ayting insulin

- A. tirozin kinaz
- B. adenilatsiklaza
- C. guanilat siklaza
- D. treanin kinaz

67. Norepinefrin ta'sirida fiziologik jarayon?

- A. qon bosimining oshishi
- B. qon bosimining pasayishi
- C. qondagi glyukoza miqdorining oshishi
- D. katabolik jarayonlarning kuchayishi

68. Qaysi hujayralarda insulin retseptorlari mavjud emas?

- A. nerv hujayralarida
- B. adipotsitlarda
- C. mushak hujayralarida
- D. ichak hujayralarida

69. Insulin yetishmasligi qanday kasallikka olib keladi?

- A. akromegaliya
- B. qandli diabet bo'lmagan
- C. steroid diabet
- D. qandli diabet

70. Quyidagi gormonlardan qaysi biri epifiz gormoni hisoblanadi?

- A. melanotropin
- B. melatonin
- C. melanostatin
- D. prolaktin

71. Vazopressinning ikkinchi nomi nima?

- A. miniralokortikosteroidlar
- B. glyukokortikosteroidlar
- C. antideuretik gormon
- D. natriuretik pepsid

72. Qandli diabet mellitussiz qanday gormon yetishmasligiga olib keladi?

- A. vazopressin
- B. aldosteron
- C. insulin
- D. kortizol

73. Qaysi gormon mineral kortikosteroid gormon hisoblanadi?

- A. aldosteron
- B. kortikosteron
- C. dezoksikortikosteron
- D. kalsitonin

74. Qaysi gormon estrogenning asosiy vakili hisoblanadi?

- A. estradiol
- B. progesteron
- C. esteron
- D. estriol

75. Qaysi gormon homiladorlik gormoni deb ataladi?

- A. progesteron
- B. oksitotsin
- C. esteron
- D. estradiol

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan 2 OB uchun test savollari (150 ta)

(auditoriya darslari bo'yicha -75 ta)

1. Hayvon to'qimalarining lipidlariga quyidagilar kiradi:

- A. Triglitseridlar
- B. Mum
- C. Terpenoidlar
- D. Karotinoidlar.

2. Lipid zahiralarining xususiyatlari:

- A. Yog 'to'qimalarida to'planadi
- B. Hujayra membranalarida to'planadi
- C. U organizmning energiya ehtiyojlari uchun ishlatilmaydi
- D. Mitoxondriyalarda to'planadi

3. Xolesterindan sintezlanadi:

- A. Glyukokortikoidlar

- B. Jinsiy gormonlar
- C. Prostaglandinlar
- D. Tiroksin

4. Zaxira lipidlarga quyidagilar kiradi:

- A. Triglitseridlar
- B. Glitserofosfolipidlar
- C. Xolesterin
- D. Sfingofosfolipidlar

5. Protoplazmatik lipidlarga quyidagilar kiradi:

- A. Glitserofosfolipidlar
- B. Mum
- C. Triglitseridlar
- D. Terpenoidlar

6. Oshqozon-ichak traktida triglitseridlarni hazm qilishda ishtirok etadi:

- A. Pankreatik lipaz
- B. Triglitseridli lipaz
- C. Lipoprotein lipazasi
- D. Fosfolipaza

7. Yog 'kislotalarining b-oksidlanishida ishtirok etadigan ferment:

- A. b-gidroksitsil-KoA dehidrogenaza
- B. kinaz
- C. deatsilaza
- D. b-gidroksibutirat dehidrogenaza

8. Glitserofosfolipidlarga quyidagilar kiradi:

- A. Azotli asoslar
- B. Safro kislotalari
- C. Xolesterin
- D. Uglevod qismlari

9. Erkin yog 'kislotalarini qonda tashish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- A. Albominlar
- B. Xilomikronlar
- C. HDL
- D. Karnitin

10. Lipoproteinlipaza xilomikronlarga parchalanadi:

- A. Triglitserid
- B. Fosfolipidlar
- C. Yog 'kislotalari
- D. Xolesterin efirlari

11.To'yinmagan yog'li kislotalarga quyidagilar kiradi:

- A. Linoleik
- B. Araxidonik
- C. Lipoik kislotalar
- G.Stearin

12.Linoleik, linolenik va araxidon yog 'kislotalari nima deyiladi:

- A. F vitamini
- B. E vitamini
- C. Vitamin P
- D. Vitamin B3

13.Yog 'kislotalarini faollashtirishda qanday ferment ishtirok etadi?

- A.Tiokinaz
- B.Lipaza
- C.tiolaza
- D.Transasilaz

14.Yog 'kislotalarining faol shakli:

- A.Asil KoA
- B. Atsetil-KoA
- C.Asilkarnitin
- D. Atsetilfosfat

15.Yog 'kislotalarining b-oksidlanishi hujayraning qaysi qismida kuzatiladi?

- A. Mitoxondriyalarda
- B. Mikrosomalarda
- C. Sitoplazmada
- D. Yadroda

16.Yog 'kislotalarining mitoxondriyaga o'tkazilishini ta'minlaydi:

- A. Karnitin
- B. Karnozin
- C. Keratin
- D. Kreatin

17.Ketonlarga quyidagilar kiradi:

- A. b-gidroksibutirat
- B. b-alanin
- C. b-gidroksib-metilglutaril-KoA
- D. Triatsilgliserin

18.Keton tanalari hosil bo'ladi:

- A. Jigarda

- B. Yurakda
- C. Mushaklarda
- D. Yog 'to'qimalarida

19.Yog 'kislotalari sintezi qaerda sodir bo'ladi:

- A. Sitoplazma
- B. Mitoxondriya
- C. Lizasoma
- D. Ribosoma

20.Yog 'kislotalari sintezida ishtirok etadi:

- A. Yog 'kislotalari sintaza
- B. Acyl CoA
- B.Karnitin
- D.NADH₂

21.Yog 'kislotalari sintezining yakuniy mahsuloti:

- A.Palmit kislotasi
- B. Butirik kislotalar
- B.Oleyk kislotasi
- D. Stearin kislotasi

22.Oldingi xolesterin:

- A. Steroid gormonlar
- B. Yog 'kislotalari
- B. E vitamini
- D. A vitamini

23.To'yingan yog'li kislotalarga quyidagilar kiradi:

- A.Butir kislotasi
- B.Olein
- B.Linol
- D.Palmitolein

24.Monos to'yinmagan yog'li kislotalarga quyidagilar kiradi:

- A.olein
- B.stearin
- B.linol
- D.palmitin

25.Linoleik kislota tarkibidagi birikmalar soni:

- A.ikki
- B.one
- B.uch
- D.to'rt

26.Linolenik kislota tarkibidagi birikmalar soni:

- A. uch
- B. one
- B. ikki
- D. to'rt

27.Araxidon kislotasidagi qo'sh bog'lanishlar soni:

- A. 4
- B. 1
- B. 2
- D. 3

28.Tanadagi karnitin:

- A. Yog 'kislotalarining mitoxondriyalarga tashilishi
- B. Yog 'kislotalarining qonga tashilishi
- C. Mushaklarda energiya to'planishi
- D. Provitamin A hisoblanadi

29.Fosfolipidlarga quyidagilar kiradi:

- A. Fosfatidilserin
- B. Sfingozin
- B. Fosfatid kislotalari
- D. Fosfoxolin

30.Fosfolipidlarga quyidagilar kiradi:

- A. Fosfatidilxolin
- B. Piridoksal fosfat
- B. Ganglioizid
- D. Serebrozid

31.Fosfatid kislotalari:

- A. Triglitseridlar sintezidagi oraliq mahsulot
- B. Ko'p to'yinmagan yog'li kislotalar
- C. Xolesterin sintezidagi oraliq mahsulot
- D. Fosfolipidlarning vakili

32.Qon zardobida mavjud bo'lgan lipidlar:

- A. Xolesterin
- B. Mum
- B. Terpenlar
- D. Fitosterollar

33.Yog'lar quyidagilar:

- A. Ester birikmalari

- B. Glyukozid birikmalar
- B. Peptid birikmalari
- D. Gidrofil birikmalar

34. Neytral yog'larga spirtli ichimliklar kiradi:

- A. Glitserin
- B. Xolesterin
- B. Mirisil
- D. Setil

35. Xolesterin tarkibiga alkogol kiradi:

- A. Xolesterin
- B. Glitserin
- B. Mirisil
- D. Setil

36. Lesitin tarkibida alkogol mavjud:

- A. Glitserin
- B. Xolesterin
- B. Mirisil
- D. Setil

37. Lesitin tarkibida aminokislotalar mavjud:

- A. Xolin
- B. Kolamin
- B. Serin
- D. Inositol

38. Zaxira yog'lari:

- A. Hujayra membranalari tuzilishiga kiradi
- B. Yog' omborlarida to'planadi
- C. Organizmda energiya moddasi sifatida iste'mol qilinadi
- D. Qonning bir qismidir

39. Xolesterin quyidagilardan iborat:

- A. Xolesterin va yog 'kislotalari
- B. Glitserin va uchuvchi yog 'kislotalari
- C. Xolesterin va uchuvchi yog 'kislotalari
- D. Glitserin va yuqori yog'li kislotalar

40. Mumlar:

- A. Lanolin va spermatsetiya
- B. Lanolin va xolesterin
- C. Lesitin va fosfatidlar
- D. Glitserofosfat va spermatsetiya

41. Oltingugurt o'z ichiga olgan aminokislotalar:
- A. Metionin
 - B. Serin
 - C. Alanin
 - D. Prolin
42. Protein molekulasidagi aminokislotalarni qanday bog'laydi?
- A. Peptid
 - B. Vodorod
 - C. Ion
 - D. Disulfid
43. Peptid molekulasini nimadan iborat?
- A. Aminokislotalar
 - B. Glyukoza
 - C. Nukleotidlar
 - D. Yog 'kislotalari
44. Protein tuzilishining peptid nazariyasini kim taklif qilgan?
- A. Fisher
 - B. Sanger
 - C. Pauling
 - D. Kori
45. Qaysi protein uchun aminokislotalar ketma-ketligi birinchi marta deşifrlangan?
- A. insulin
 - B. gemoglobin
 - C. kollagen
 - D. miyoglobin
46. Proteinlarning molekulyar og'irligi:
- A. 6000 dan ortiq dalton
 - B. 500-1200 dalton
 - C. 1000-2500 dalton
 - D. 2000-5000 dalton natriy xlorid cho'kmasi
47. Ningidrin reaksiyasi oqsillarda aniqlanadi:
- A. musbat zaryadlangan aminokislotalar
 - B. peptid aloqlari
 - C. aromatik aminokislotalar
 - D. zaif bog'langan oltingugurt o'z ichiga olgan aminokislotalar
48. Albominlar cho'kadi:
- A. Ammoniy sulfatning to'yingan eritmasida

- B. Ammoniy sulfatning yarim to'yingan eritmasida
- C. Natriy xloridning to'yingan eritmasida
- D. Natriy xloridning yarim to'yingan eritmasida

49. Ningidrin reaksiyasi usulining printsipli quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- A. Ruheman kompleksining shakllanishi
- B. Qo'rg'oshin sulfid cho'kmasi hosil bo'lishi
- C. Aromatik aminokislotalarni nitrlash
- D. Mis ionlari bilan murakkablashuv

50. Biuret reaksiyasi oqsillarda aniqlangan:

- A. Peptid aloqasi
- B. Aromatik aminokislotalar
- C. Musbat zaryadlangan aminokislotalarning amino guruhi
- D. Kam aminokislotalarning oltingugurti

51. Murakkab fermentning oqsil bilan kuchli bog'langan qismi qanday nomlanadi?

- A. Protez guruhi
- B. Koenzim
- B. Xoloferment
- D. Apoferment

52. Monoamino monokarboksilik aminokislotalar:

- A. Serin, sistein, valin
- B. Ornitin, arginin, asparagin
- B. Glutamin kislota, histidin
- D. Prolin, triptofan, sitrulin

53. Monoaminodikarboksilik kislotalar:

- A. Asparagin, glutamik kislota
- B. Ornitin, glutamik kislota
- B. Tsitrulin, lizin
- D. Sistin, lantionin

54. Oltingugurt o'z ichiga olgan aminokislotalar:

- A. Metionin, sistin, sistein
- B. Glitsin, treonin, arginin
- B. Glutamik kislota, norleysin, leysin
- D. Histidin, oksiprolin, prolin

55. Nuklein kislota monomeri nima?

- A. nukleotidlar
- B. aminokislotalar
- C. monosaxaridlar
- D. peptidlar

56.Qaysi nukleotidlar DNKning birlamchi tuzilishiga kiradi?

- A. dGMP
- B. dTDP
- C. DUMP
- D.dATP

57.Qaysi nukleotidlar odatda RNK tarkibiga kiradi?

- A. CMP
- B. DUMP
- C. TMP
- D.ATP

58.. DNK va RNKning birlamchi tuzilishi kimyoviy bog`lar orqali ta'minlanadi:

- A. fosfodiester
- B. glikozidlar
- C. peptid
- D. hidrofobik

58.Hujayralarda qanday turdagi RNK mavjud?

- A. tRNK
- B. nRNK
- C. dRNK
- D. rRNK

60. Genetik axborotni DNKdan oqsil sintezi joyiga o`tkazish quyidagi yo`llar bilan amalga oshiriladi:

- A. mRNK
- B. DNK polimeraza
- C. tRNK
- D. rRNK

61. “Bedabargi” tuzilishi quyidagilarga xosdir.

- A. tRNK
- B. DNKning uchinchi darajali tuzilishi
- C. Ribosomaning 40 S sub birligi
- D. mRNK

62. tRNKning D-3 uchidagi akseptor joyi nukleotidlar ketma-ketligiga ega:

- A. CCA
- B. GGA
- C. CCAA
- D. CAAC

63.Oddiy qon glyukoza darajasi:

- A. 3,3 - 6,4 mmol / L
- B. 1,5 - 2,5 mmol / L
- C. 4,0 - 8,0 mmol / L
- D. 7,5 - 12,5 mmol / L

64. Oddiy zardobdagi siydik kislotasi:

- A. 0,19 - 0,40 mmol / L
- B. 0,12-0,24 mmol / L
- C. 5,0 - 20,5 mmol / L
- D. 2,5 - 8,33 mmol / L

65. Oddiy siydik kislotasi:

- A. 1,6 - 6,4 mmol / L
- B. 1,6 - 6,4 mmol / L
- C. 44 - 64 g / L
- D. 2,5 - 8,33 mkmol / l

66. Qaysi kasallikda qonda pirouzum kislota miqdori ortadi:

- A. qandli diabet
- B. semizlik
- C. sariqlik
- D. Gipovitaminoz B6

67. Qon zardobidagi piruvik kislota normal darajasi:

- A. 56,8 - 113,6 mmol / l
- B. 3,3 - 6,4 mmol / l
- C. 65 - 85 g / l
- D. 333 - 583 mg / l

68. Qonda glyukoza miqdorini pasaytiradigan gormonlar:

- A. insulin
- B. adrenalin
- C. glyukagon
- D. tiroksin

69. Qonda erkin yog 'kislotalarini tashishda quyidagilar ishtirok etadi:

- A. albuminlar
- B. chilomicrons
- C. HDL
- D. karnitin

70. Qon zardobidagi lipidlar:

- A. xolesterin
- B. mumlar
- C. terpenlar

D. fitosterollar

71. Oddiy qon zardobidagi xolesterin miqdori:

- A. 3,6 - 5,2 mmol / l
- B. 2,0 - 3,6 mmol / l
- C. 2,5 - 8,33 mmol / l
- D. 5,0 - 20,5 mmol / l

72. Sarumdagi umumiy xolesterinni aniqlash usuli:

- A. fermentativ
- B. gravimetrik
- C. polarografik
- D. spektrofotometrik

73. Ornitin sikli bu:

- A. organizmdagi ammiakni zararsizlantirishning asosiy yo'li
- B. siydik kislotasi hosil bo'lish yo'li
- C. aminokislotalarning membrana orqali o'tish yo'li
- D. ATP hosil bo'lish yo'li

74. Karbamid sintezining birinchi reaksiyasi:

- A. karbamoilfosfat hosil bo'lishi
- B. sitrat hosil bo'lishi
- B. ornitin hosil bo'lishi
- D. glutamatning dezaminlanishi

75. Azot almashinuvining asosiy yakuniy mahsuloti:

- A. karbamid
- B. ammiak
- B. siydik kislotasi
- D. ammoniy tuzlari

(Mustaqil ta'lim bo'yicha-75 ta)

1. Glutation - bu:

- A. tripeptid
- B. dipeptid
- C. polisaxarid
- D. oqsil

2. Fenilketonuriyada ferment yo'q:

- A. fenilalanin gidroksilaza
- B. fenilalanin aminotransferaza
- C. tirozin aminotransferaza
- D. fumaril asetoasetaza

3. Karbamid sintezi qaysi metabolik yo'lda sodir bo'ladi?
- A. ornitin sikli
 - B. qaytaruvchi aminatsiya
 - C. purinli azotli asoslarning parchalanishi
 - D. pirimidin azotli asoslarning parchalanishi
4. Alkaptonuriyada:
- A. siydik qora rangda
 - B. melanin sintez qilinmaydi
 - C. aqliy rivojlanishi buziladi
 - D. katarakta rivojlanadi
5. Qon zardobidagi qoldiq azotning asosiy komponenti:
- A. karbamid
 - B. kreatinin
 - C. siydik kislotasi
 - D. aminokislotalar
6. Karbamid sintezlanadi:
- A. jigar
 - B. buyraklar
 - C. ingichka ichak
 - D. mushaklari
7. Qonda karbamid miqdorining kamayishi quyidagilarda qayd etiladi:
- A. jigar sirrozi
 - B. oqsilga boy ovqatlanish
 - C. oqsilning to'qimalarda parchalanishi
 - D. buyrak kasalligi
8. Qonda karbamid miqdorining oshishi quyidagi hollarda kuzatiladi:
- A. buyrak kasalligi
 - B. oqsil parchalanishining kuchayishi
 - C. oziq-ovqat mahsulotlarida protein etishmasligi
 - D. jigar kasalligi
9. Oddiy siydikdagi protein miqdori:
- A. Kuzatilmagan
 - B. 333 - 585 mg / kun
 - C. 65 - 85 g / l
 - D. 50-60 g / l
10. Proteinuriya quyidagi hollarda kuzatiladi:
- A. Yuqori qon bosimi
 - B. Qandli diabet

- C. Qandli diabet
- D. Miokard infarkti

11. Siydikdagi oqsilni aniqlash uchun quyidagilardan foydalaning:

- A. sulfosalitsil kislota
- B. konsentrlangan azot kislota
- C. atsetoasetik kislota
- D. diazoreaktiv

12. Siydik oqsili sulfosalitsil kislota bilan o'zaro ta'sirlashganda quyidagilar kuzatiladi.

- A. probirkadagi suyuqlikning loyqaligi
- B. ko'k-binafsha rang
- C. pushti-qizil rang
- D. qizil rang

13. Konsentrlangan nitrat kislotaning siydik oqsili bilan o'zaro ta'siri kuzatiladi:

- A. Ikki suyuqlik chegarasidagi och oq rangli halqa
- B. Eritmadagi suyuqlikning loyqaligi
- C. Pushti-qizil rang
- D. Moviy-binafsha rang

14. Mikroelementlar:

- A. temir
- B. kaltsiy
- C. kaliy
- D. fosfor

15. Makroelementlar:

- A. magniy
- B. marganets
- C. mis
- D. kobalt

16. Buyrak gematuriyasi kuzatiladi:

- A. O'tkir nefritda
- B. Surunkali nefritda
- C. Gemolizda
- D. Quviq shishida

17. Gemoglobinuriya quyidagi hollarda kuzatiladi:

- A. Gemolizda
- B. Quviq shishida
- C. Lavlagini yutish
- D. O'tkir nefritda

18. Buyrakdan tashqari gematuriya kuzatiladi:
A. siydik yo'llarining toshlari
B. gipertenziya
C. o'tkir nefrit
D. surunkali nefrit
19. Mushak to'qimalarining miofibrilyar oqsillari:
A. troponin
B. miyozin
C. miyoglobulin
D. gemoglobulin
20. Mushak qisqarishining energiya manbalari:
A. kreatin fosfat
B. adenozin trifosfat
C. fosfoenolpiruvat
D. karbamoil fosfat
21. Mushaklar qisqarishini boshqarishda qanday ionlar ishtirok etadi?
A. kaltsiy
B. fosfor
C. magniy
D. temir
22. Kollagen tarkibida aminokislotalar ustunlik qiladi:
A. prolin
B. glutamin
C. triptofan
D. serin
23. Biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasi oqsillari?
A. kollagen
B. aktin
C. troponin
D. fibroin
24. Biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasining oqsillari?
A. fosfoxolin
B. histidin
C. glikotsiamin
D. serotonin
25. D. serotonin
26. Miya hujayralari uchun asosiy metabolik yoqilg'i:
A. glyukoza

- B. Yog 'kislotalari
- C. Aminokislotalar
- D. fruktoza

27. Nerv to'qimalarida uglevod almashinuvining xususiyatlari:

- A. Asosan aerob glyukoza almashinuvi
- B. Asosan anaerob glyukoza almashinuvi
- C. Glyukozadan foydalanish insulin miqdoriga bog'liq
- D. Yuqori glikogen konsentratsiyasi

28. Jigardagi qaysi aminokislotalar ammiakni zararsizlantirishda ishtirok etmaydi:

- A. treonin
- B. ornitin
- C. sitrulin
- D. arginin

29. Qaysi oqsillar buyrakning o'ziga xos oqsillari hisoblanadi?

- A. laminin
- B. neyrogenin
- C. miyoglobulin
- D. kalsineurin

30. Qaysi oqsillar nerv to'qimalarining o'ziga xos oqsillari hisoblanadi?

- A. neyrogenin
- B. laminin
- C. miyoglobulin
- D. kalsineurin

31. Oqsilning ikkilamchi tuzilishi barqarorlashadi

- A. Vodorod aloqalari
- B. Disulfid bog'lari
- C. Aminokislota radikallari erituvchi molekulasi bilan o'zaro ta'sirlashganda
- D. Peptid aloqalari

32. Qaysi oqsillar mushak to'qimalarining o'ziga xos oqsillari hisoblanadi?

- A. miyoglobulin
- B. neyrogenin
- C. laminin
- D. gemoglobulin

33. Qaysi aminokislotalar guruhlarida o'rtasida disulfid bog' paydo bo'ladi

- A. SH va SH
- B. SH va NH₂
- C. COOH va SH
- D. CH₃ va SH

34. Guruhlar o'rtasida vodorod bog'lari paydo bo'ladi
A.CO va NH
B.NH₂ va COOH
C.SH va NH₂
D.SH va CO
35. Oqsilning birlamchi tuzilishini hosil qiladi
A.Peptid aloqalari
B.Disulfid bog'lari
C.Gidrofobik radikallar
D.Vodorod aloqalari
36. Nuklein kislotalarga qanday moddalar kiradi?
A.Azotli asos, pentoza va fosfor kislota qoldiqlari
B.Azotli asos, aminokislota va riboza
C.Oqsil, azotli asos va pentoza
D.Giston, pentoza va fosfor kislota qoldig'i
37. Nukleozidning nomi nimaga bog'liq?
A.pentoza nomi bilan
B.nukleotid deb ataladi
C.azotli asoslar nomi bilan
D.nuklein kislota deb ataladi
38. DNK monomeri bu:
A.nukleotid
B.nukleozid
C.Azotli asos
D.Dezoksiriboza
39. DNK tarkibiga nima kiradi?
A.xromosoma
B.Ribosoma
C.Endoplazmatik retikulum
D.Lizosoma
40. DNK molekulasiidagi adenin miqdori tarkibiga teng
A.Timin
B.Guanin
C.Uratsil
D.Sitozin
41. DNK molekulasiidagi guanin miqdori tarkibiga teng
A.Sitozin
B.Adenin

- C. Uratsil
- D. Timin

42. Transfer RNK (tRNK) hali deyiladi

- A. Qabul qiluvchi
- B. Vositachi
- C. Mitoxondriyal
- D. Tarjimaviy

43. Xabarchi RNK (mRNK) ham deyiladi

- A. Tarjimaviy
- B. Tashuvchi
- C. Ribosomal
- D. Qabul qiluvchi

44. Ribosoma RNK qanday holatda

- A. Tarkibiga kiritilgan
- B. Erkin holatda
- C. Vitaminlar bilan murakkab birikmada
- D. Gormonlar bilan murakkab birikmada

45. Ribosomal RNK

- A. Bitta spiralga ega
- B. Ikkita spiralga ega
- C. Bu spiral emas
- D. spiral va spiral bo'lmagan hududlarning almashinishi bilan tavsiflanadi

46. tRNK aminokislota bilan bog'lanadi

- A. Tarkibiy mintaq
- B. Antikodon halqasi
- C. Psaudourilik halqa
- D. Qo'shimcha halqa

47. DNKning birlamchi tuzilishi ... bog'lar orqali hosil bo'ladi:

- A. fosfodiester
- B. peptid
- C. vodorod, ionli, van der Vaals
- D. vodorod va ionli

48. DNKning fosfodiefir bog'i stabillashadi:

- A. DNKning birlamchi tuzilishi
- B. DNKning ikkilamchi tuzilishi
- C. RNKning ikkilamchi tuzilishi
- D. xromosomalar

49. Replikatsiyani boshlaydigan ferment:
A.DNK giraza
B.DNK ligazasi
C.RNK polimeraza
D.nukleaza
50. tRNKning yetilishi quyidagilardan iborat:
A.noma'lum hududlarni kesish va kichik asoslarni shakllantirish
B.zanjir boshiga 7-metilguanozin qo'shilishi
C.kichik nukleotidlarning hosil bo'lishi
D.zanjirning oxiriga poliadenilat qo'shilishi
51. Kodonlarning ma'nosi, ular ketma-ketlikni kodlaydi:
A.aminokislotalar
B.purin asoslari
C.nukleozid trifosfatlar
D.nukleozid monofosfatlar
52. Oqsil biosintezining boshlanishi:
A.shablonning shakllanishi
B.boshlanish kompleksining shakllanishi
C.cho'zilish
D.aminoatsil tRNKning shakllanishi
53. Translokatsiya - bu:
A.ribosomalarning 1 mRNK tripletiga siljishi
B.mRNKning 1 tripletga siljishi
C.RNK sintezining mustaqil bosqichi
D.DNK sintezining mustaqil bosqichi
54. Quyidagi aminokislotalarning qaysi biri oqsil sintezining boshlanishini ta'minlaydi?
A.metionin
B.treonin
C.lizin
D.arginin
55. Translokatsiya - bu:
A.ribosomalarning bitta mRNK kodoniga ko'payishi
B.biosintez oqsilining cho'zilish bosqichlaridan biri
C.Ribosoma bo'ylab mRNKning bir triplet bilan harakatlanishi
D.Oqsil sintezining yordamchi bosqichi
56. Kodonning funksiyalarini sanab bering:
A.Aminokislotalarni kodlash

- B. Nukleozid-3-fosfatlarning sintezi
- C. Nukleozid monofosfatlarni kodlash
- D. tRNK antikodoni bilan komplementar vodorod aloqalarining hosil bo'lishi

57. Qonda glyukoza miqdorining me'yori:

- A. 3,3 - 6,4 mmol / l
- B. 1,5 - 2,5 mmol / l
- C. 4,0 - 8,0 mmol / l
- D. 7,5 - 12,5 mmol / l

58. Oddiy zardob siydik kislotasi:

- A. 0,19 - 0,40 mmol / l
- B. 0,12-0,24 mmol / l
- C. 5,0 - 20,5 mmol / l
- G. 2,5 - 8,33 mmol / l

59. Siydikdagi siydik kislotasining normal miqdori:

- A. 1,6 - 6,4 mmol / l
- B. 1,6 - 6,4 mmol / l
- C. 44 - 64 g / l
- D. 2,5 - 8,33 mkmol / l

60. Qonda pirouzum kislota miqdori qaysi kasallikda ortadi?

- A. qandli diabet
- B. semizlik
- C. sariqlik
- D. Gipovitaminoz B6

61. Qon zardobidagi piruvik kislotaning me'yori:

- A. 56,8 - 113,6 mmol / l
- B. 3,3 - 6,4 mmol / l
- C. 65 - 85 g / l
- D. 333 - 583 mg / l

62. Qonda glyukoza miqdorini pasaytiradigan gormonlar:

- A. insulin
- B. adrenalın
- C. glyukagon
- D. tiroksin

63. Erkin yog 'kislotalarining qonda tashilishi quyidagilardan iborat:

- A. albuminlar
- B. chilomicrons
- C. HDL
- D. karnitin

64. Qon zardobidagi lipidlar:
A.xolesterin
B.mumlar
C.terpenlar
D.fitosterollar
65. Qon zardobidagi xolesterinning me'yori:
A.3,6 - 5,2 mmol / l
B.2,0 - 3,6 mmol / l
C.2,5 - 8,33 mmol / l
D.5,0 - 20,5 mmol / l
66. Qon zardobidagi umumiy xolesterin miqdorini aniqlash usuli:
A.fermentativ
B.gravimetrik
C.polarografik
D.spektrofotometrik
67. Ornitin sikli bu:
A.organizmdagi ammiakni zararsizlantirishning asosiy yo'li
B.siydik kislota hosil bo'lish yo'li
C.membrana orqali aminokislotalarni tashish yo'li
D.ATP hosil bo'lish yo'li
68. Karbamid sintezining birinchi reaksiyasi:
A.karbamoilfosfat hosil bo'lishi
B.sitrat hosil bo'lishi
C.ornitin hosil bo'lishi
D.glutamatning dezaminlanishi
69. Azot almashinuvining asosiy yakuniy mahsuloti:
A.karbamid
B.ammiak
C.siydik kislota
D.ammoniy tuzlari
70. Glutation - bu:
A.tripeptid
B.dipeptid
C.polisaxarid
D.oqsil
71. Fenilketonuriyada yo'qligi bu ferment:
A.fenilalanin gidroksilaza

- B.fenilalanin aminotransferaza
- C.tirozin aminotransferaza
- D.fumaril asetoasetaza

72. Karbamid sintezi qaysi metabolik yo'lda sodir bo'ladi?

- A.ornitin sikli
- B.qaytaruvchi aminatsiya
- C.purinli azotli asoslarning parchalanishi
- D.pirimidin azotli asoslarning parchalanishi

73. Alkaptonuriyada:

- A.siydik qora rangda
- B.melanin sintez qilinmaydi
- C.aqliy rivojlanishi buziladi
- D.katarakta rivojlanadi

74. Qon zardobidagi qoldiq azotning asosiy komponenti:

- A.karbamid
- B.kreatinin
- C.siydik kislotasi
- D.aminokislotalar

75. Karbamid sintezlanadi:

- A.jigar
- B.buyraklar
- C.ingichka ichak
- D.mushaklari

“Hayvonlar biokimyosi” fanidan YaB uchun test savollari-300 ta
(*auditoriya darslari bo'yicha -150 ta*)

1. Hayvon to'qimalarining lipidlariga quyidagilar kiradi:

- A. Triglitseridlar
- B. mum
- C. terpenoidlar
- D. karotinoidlar.

2. Lipid zahiralarining xususiyatlari:

- A. Yog 'to'qimalarida to'planadi
- B. Hujayra membranalarida to'planadi
- C. U organizmning energiya ehtiyojlari uchun ishlatilmaydi
- D. Mitoxondriyalarda to'planadi

3. Xolesterindan sintezlanadi:

- A. Glyukokortikoidlar
- B. Jinsiy gormonlar

- C. Prostaglandinlar
- D. Tiroksin

4. Zaxira lipidlarga quyidagilar kiradi:

- A. Triglitseridlar
- B. Glitserofosfolipidlar
- C. Xolesterin
- D. Sfingofosfolipidlar

5. Protoplazmatik lipidlarga quyidagilar kiradi:

- A. Glitserofosfolipidlar
- B. Mum
- C. Triglitseridlar
- D. Terpenoidlar

6. Oshqozon-ichak traktida triglitseridlarni hazm qilishda ishtirok etadi:

- A. Pankreatik lipaz
- B. Triglitseridli lipaz
- C. Lipoprotein lipazasi
- D. Fosfolipaza

7. Yog 'kislotalarining b-oksidlanishida ishtirok etadigan ferment:

- A. b-gidroksitsil-KoA dehidrogenaza
- B. kinaz
- C. deatsilaza
- D. b-gidroksibutirat dehidrogenaza

8. Glitserofosfolipidlarga quyidagilar kiradi:

- A. Azotli asoslar
- B. Safro kislotalari
- C. Xolesterin
- D. Uglevod qismlari

9. Erkin yog 'kislotalarini qonda tashish quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- A. Albominlar
- B. Xilomikronlar
- C. HDL
- D. Karnitin

10. Lipoproteinlipaza xilomikronlarga parchalanadi:

- A. triglitserid
- B. fosfolipidlar
- C. Yog 'kislotalari
- D. Xolesterin efirlari

11. Linoleik, linolenik va araxidon yog 'kislotalari nima deyiladi:
A. F vitamini
B. E vitamini
C. Vitamin P
D. Vitamin B3
12. Yog 'kislotalarini faollashtirishda qanday ferment ishtirok etadi?
A. Tiokinaz
B. Lipaza
C. tiolaza
D. Transasilaz
13. Yog 'kislotalarining faol shakli:
A. Asil KoA
B. Atsetil-KoA
C. Asilkarnitin
D. Atsetilfosfat
14. Yog 'kislotalarining b-oksidlanishi hujayraning qaysi qismida kuzatiladi?
A. Mitoxondriyalarda
B. Mikrosomalarda
C. Sitoplazmada
D. Yadroda
15. Yog 'kislotalarining mitoxondriyalarga o'tishini ta'minlaydi
A. Karnitin
B. Karnozin
C. Keratin
D. Kreatin
16. Ketonlarga quyidagilar kiradi:
A. b-gidroksibutirat
B. b-alanin
C. b-gidroksib-metilglutaril-KoA
D. Triatsilgliserin
17. Keton tanalari hosil bo'ladi:
A. Jigarda
B. Yurakda
C. Mushaklarda
D. Yog 'to'qimalarida
18. Yog 'kislotalari sintezi qaerda sodir bo'ladi:
A. Sitoplazma
B. Mitoxondriya

- C. Lizasoma
- D. Ribosoma

19. Yog 'kislotalari sintezida ishtirok etadi:

- A. Yog 'kislotalari sintaza
- B. Acyl CoA
- B. Karnitin
- D. NADH₂

20. Yog 'kislotalari sintezining yakuniy mahsuloti:

- A. Palmit kislotasi
- B. Butirik kislotalar
- B. Oleyk kislotasi
- D. Stearin kislotasi

21. Oldingi xolesterin:

- A. Steroid gormonlar
- B. Yog 'kislotalari
- B. E vitamini
- D. A vitamini

22. To'yingan yog'li kislotalarga quyidagilar kiradi:

- A. Butir kislotasi
- B. Olein
- B. Linol
- D. Palmitolein

23. Monos to'yinmagan yog'li kislotalarga quyidagilar kiradi:

- A. olein
- B. stearin
- B. linol
- D. palmitin

24. Linoleik kislota tarkibidagi birikmalar soni:

- A. ikki
- B. one
- B. uch
- D. to'rt

25. Linolenik kislota tarkibidagi birikmalar soni:

- A. uch
- B. one
- B. ikki
- D. to'rt

26. Araxidon kislotasidagi qo'sh bog'lanishlar soni:

A.4

B.1

B.2

D.3

27. Tanadagi karnitin:

A. Yog 'kislotalarining mitoxondriyalarga tashilishi

B. Yog 'kislotalarining qonga tashilishi

C. Mushaklarda energiya to'planishi

D. Provitamin A hisoblanadi

28. Fosfolipidlar kiradi

A. Fosfatidilserin

B. Sfingozin

B. Fosfatid kislotasi

D. Fosfoxolin

29. Fosfolipidlarga quyidagilar kiradi:

A. Fosfatidilxolin

B. Piridoksal fosfat

B. Ganglioizid

D. Serebrozid

30. Fosfatid kislotasi:

A. Triglitseridlar sintezida oraliq

B. Ko'p to'yinmagan yog'li kislotalar

C. Xolesterin sintezida oraliq

D. Fosfolipidlarning vakili

31. Qon zardobidagi lipidlar:

A. Xolesterin

B. Mum

B. Terpenlar

D. Fitosterollar

32. Yog'lar quyidagilar:

A. Ester birikmalari

B. Glyukozid birikmalar

B. Peptid birikmalari

D. Gidrofil birikmalar

33. Neytral yog'larga spirtli ichimliklar kiradi:

A. Glitserin

B. Xolesterin

- B. Mirisil
- D. Setil

34. Xolesterin tarkibiga alkogol kiradi:

- A. Xolesterin
- B. Glitserin
- B. Mirisil
- D. Setil

35. Lesitin tarkibida alkogol mavjud:

- A. Glitserin
- B. Xolesterin
- B. Mirisil
- D. Setil

36. Lesitin tarkibida aminokislotalar mavjud:

- A. Xolin
- B. Kolamin
- B. Serin
- D. Inositol

37. Zaxira yog'lari:

- A. Hujayra membranalari tuzilishiga kiradi
- B. Yog' omborlarida to'planadi
- C. Organizmda energiya moddasi sifatida iste'mol qilinadi
- D. Qonning bir qismidir

38. Xolesterin quyidagilardan iborat:

- A. Xolesterin va yog 'kislotalari
- B. Glitserin va uchuvchi yog 'kislotalari
- C. Xolesterin va uchuvchi yog 'kislotalari
- D. Glitserin va yuqori yog'li kislotalar

39. Mumlar:

- A. Lanolin va spermatsetiya
- B. Lanolin va xolesterin
- C. Lesitin va fosfatidlar
- D. Glitserofosfat va spermatsetiya

40. Oltingugurt o'z ichiga olgan aminokislotalar:

- A. Metionin
- B. Serin
- C. Alanin
- D. Prolin

41. Oltingugurt saqllovchi aminokislotalar:

- A. Metionin
- B. Serin
- V. Alanin
- G. Proline

42. Oqsil molekulasidagi aminokislotalarni qanday bog` bog`laydi?

- A. Peptid
- B. Vodorod
- C. Ion
- D. Disulfid

43. Peptid molekulasi nimadan iborat?

- A. Aminokislotalar
- B. Glyukoza
- C. Nukleotidlar
- D. Yog 'kislotalari

44. Oqsil tuzilishining peptid nazariyasini kim taklif qilgan?

- A. Fisher
- B. Zenger
- V. Pauling
- D. Kori

45. Qaysi oqsil uchun aminokislotalar ketma-ketligi birinchi marta deşifrlangan?

- A. insulin
- B. gemoglobin
- B. kollagen
- D. miyoglobin

46. Oqsillarning molekulyar og`irligi:

- A. 6000 dan ortiq dalton
- B. 500-1200 dalton
- B. 1000-2500 dalton
- D. 2000-5000 Dalton

47. Aromatik aminokislotalar, ko'rsating:

- A. triptofan
- B. treonin
- B. lizin
- D. arginin

48. Oqsil denaturatsiyasida kuzatiladi:

- A. Biologik faollikni yo'qotish
- B. Eruvchanlikning ortishi

- C. Birlamchi strukturaning o'zgarishi
- D. Oqsil molekulasi zaryadlanishi

48. Musbat zaryadlangan aminokislotalarni ko'rsating?

- A. lizin
- B. asparagin
- B. alanin
- D. leysin

50. Hidrofob (qutbsiz) aminokislotalarni aniqlang:

- A. leysin
- B. lizin
- B. arginin
- D. asparagin

51. Birlamchi tuzilmaning xarakteristiklari:

- A. peptid
- B. vodorod
- C. disulfid
- D. gidrofobik o'zaro ta'sirlar

52. Oqsillarning ikkilamchi tuzilishini aniqlash usullari:

- A. Rentgen strukturaviy tahlil
- B. Ultratsentrifuga
- C. Xromatografiya
- D. Gel filtrlash

53. Oqsillarning ikkilamchi tuzilishining turlari:

- A. spiral
- B. globulalar
- B. sub birlik
- D. fibril

54. Oqsillarning spiral tuzilishini buzuvchi omillar:

- A. Prolin qoldiqlarining mavjudligi
- B. Alanin qoldiqlarining mavjudligi
- C. Glitsin qoldiqlarining mavjudligi
- D. Gidrofobik o'zaro ta'sir

55. Oqsilning ikkilamchi tuzilishini hosil qilishda harakatlantiruvchi kuch nima?

- A. Aminokislota qoldiqlarining vodorod aloqalarini hosil qilish qobiliyati
- B. Elektrostatik tortishish
- C. Gidrofobik o'zaro ta'sir
- D. Issiqlik barqarorligi

56. Qaysi oqsilda polipeptid zanjirining α -spirallanish darajasi eng yuqori?

- A. Keratin
- B. Gemoglobin
- C. Mioglobin
- D. Insulin

57. Fibrillar oqsillarga quyidagilar kiradi:

- A. Kollagen
- B. Insulin
- C. Gemoglobin
- D. Albumin

58. Globulyar oqsillarga quyidagilar kiradi:

- A. Mioglobin
- B. Elastin
- C. Fibroin
- D. Miozin

59. Uchlamchi tuzilmaning shakllanishida harakatlantiruvchi kuch nima?

- A. aminokislota radikallarining H_2O bilan o'zaro ta'siri
- B. sedimentatsiya qobiliyati
- C. hidrofobik o'zaro ta'sirlar
- D. elektrostatik itarish

60. Qaysi oqsil uchun uchinchi darajali struktura birinchi marta tashkil etilgan?

- A. mioglobin
- B. insulin
- C. kollagen
- D. gemoglobin

61. Alohida subbirliklardan oqsillarni yasashning afzalliklari nimada?

- A. eruvchanligini ta'minlaydi
- B. issiqlik barqarorligini ta'minlaydi
- C. genetik materialni tejaydi
- D. termal labillikni ta'minlaydi

62. To'rtlamchi tuzilishga ega bo'lgan oqsillar:

- A. gemoglobin
- B. protaminlar
- C. gistonlar
- D. laktat dehidrogenaza

63. Gistonlarga qanday xususiyatlar xosdir?

- A. ko'p arginin va lizin qoldiqlarini o'z ichiga oladi
- B. o'simlik kelib chiqishi oqsillari

- C. genom faolligini tartibga solishda ishtirok etadi
- D. tarkibida prolin va glitsin qoldiqlari ko'p

64. Gistonlarning asosiy vazifalari:

- A. strukturaviy
- B. energiya
- C. ozuqaviy
- D. transport

65. Gistonlarda qanday aminokislotalar ko'p miqdorda bo'ladi?

- A. lizin
- B. valin
- C. serin
- D. fenilalanin

66. Oddiy oqsillar:

- A. kazein
- B. skleroproteinlar
- C. prolaminlar
- D. albuminlar

67. Qaysi oqsillar proteinoidlar sinfiga kiradi?

- A. Kollagen
- B. Albomlar
- C. Gistonlar
- D. Kazein

68. Kazein quyidagi sinfga kiradi:

- A. Fosfoproteinlar
- B. Nukleoproteinlar
- C. Lipoproteinlar
- D. Xromoproteinlar

69. Oqsillarga qanday xossalar xos?

- A. Amfoterik
- B. pH o'zgarishlariga qarshilik
- C. Termik barqarorlik
- D. Haroratning o'zgarishiga beqarorlik

70. Immunoglobulinlar sinfga kiradi:

- A. Glikoproteinlar
- B. Lipoproteinlar
- C. Nukleoproteinlar
- D. Fosfoproteinlar

71. Oqsillarda uglerod miqdori qanday?

A. 51 - 55%

B. 10 - 20%

C. 35 - 40%

D. 60 - 70%

72. Oqsillarda azot miqdori qanday?

A. 15 - 18%

B. 5 - 10%

C. 25 - 30%

D. 35 - 40%

73. To'rtlamchi tuzilishga ega bo'lgan oqsilda alohida polipeptid zanjiri nomga ega:

A. protomer

B. protrombin

C. domeni

D. globulin

74. Gistonlar oqsillarning qaysi sinfiga kiradi?

A. Oddiy oqsillar

B. Murakkab oqsillar

C. Peptidlar

D. Aminokislotalar

75. Qancha polipeptid bog'lar saqlanishiga qarab musbat Biuret reaksiyasi kuzatiladi:

A. Ikki

B. Bir

C. Uch

D. Besh

76. Ksantoprotein reaksiyasining printsipli quyidagilarga asoslanadi:

A. Benzol halqasini nitrlash

B. Ruheman kompleksining shakllanishi

C. Qo'rg'oshin sulfid cho'kmasi hosil bo'lishi

D. Mis ionlari bilan murakkablashuv

77. Oqsillarni tuzlash uchun qanday moddalar ishlatiladi?

A. ammoniy sulfat

B. saxaroza

C. og'ir metallar tuzlari

D. CuSO₄

78. Oddiy oqsil gidrolizining yakuniy mahsuloti:

A. Aminokislotalar

- B. nukleotidlar
- C. Azotli asoslar
- D. glyukoza

79. Biuret reaksiya usulining printsipli:

- A. aromatik aminokislotalarning nitrilanishi
- B. mis ionlari bilan kompleks hosil qilish
- C. Ruheman kompleksining shakllanishi
- D. qo'rg'oshin sulfid cho'kmasi hosil bo'lishi

80. Ammoniy sulfatning yarim to'yingan eritmasida yog'ingarchilik:

- A. globulinlar
- B. albuminlar
- C. protaminlar
- D. gistonlar

81. Oqsil denaturatsiyasi jarayonida quyidagi xossalari o'zgaradi:

- A. biologik faollik
- B. molekulyar og'irlik
- C. amfoterlik
- D. birlamchi tuzilish

82. Denaturatsiyalangan oqsillar quyidagilar bilan tavsiflanadi:

- A. ikkilamchi va uchinchi darajali tuzilmalarni yo'qotish
- B. vodorod aloqalarining mavjudligi
- C. birlamchi, ikkilamchi va uchinchi darajali tuzilmalarning yo'qolishi
- D. to'rtlamchi strukturaning mavjudligi

83. Ammoniy sulfatning yarim to'yingan eritmasida cho'kma hosil qiling:

- A. albuminlar
- B. globulinlar
- C. protaminlar
- D. gistonlar

84. Natriy xloridning yarim to'yingan eritmasida cho'kma hosil qiling:

- A. globulin
- B. albumin
- C. protamin
- D. gistonlar

85. Ningidrin reaksiyasi oqsillarda aniqlanadi:

- A. musbat zaryadlangan aminokislotalar
- B. peptid aloqalari
- C. aromatik aminokislotalar
- D. zaif bog'langan oltingugurtni o'z ichiga olgan aminokislotalar

86. Albominlar cho'ktiriladi:

- A. Ammoniy sulfatning to'yingan eritmasida
- B. Ammoniy sulfatning yarim to'yingan eritmasida
- C. Natriy xloridning to'yingan eritmasida
- B. Natriy xloridning yarim to'yingan eritmasida

87. Ningidrin bilan reaksiya usulining printsiplari quyidagilar kiradi:

- A. Ruhman kompleksining shakllanishi
- B. Qo'rg'oshin sulfid cho'kmasining hosil bo'lishi
- C. Aromatik aminokislotalarni nitrlash
- D. Mis ionlari bilan murakkablashuv

88. Biuret reaksiyasi oqsillarda aniqlanadi:

- A. Peptid aloqasi
- B. Aromatik aminokislotalar
- C. Amino guruhi musbat zaryadlangan aminokislotalardir
- D. Kam aminokislotali oltingugurt

89. Murakkab fermentning oqsil bilan kuchli bog'langan qismi qanday nomlanadi?

- A. Protez guruhi
- B. Koenzim
- B. Xoloferment
- D. Apoferment

90. Monoamino monokarboksilik aminokislotalar:

- A. Serin, sistin, valin
- B. Ornitin, arginin, asparagin
- B. Glutamin kislota, histidin
- D. Prolin, triptofan, sitrulin

91. Monoaminodikarbon kislotalar:

- A. Asparagin, glutamik kislota
- B. Ornitin, glutamik kislota
- B. Tsitrulin, lizin
- D. Sistin, lantionin

92. Tarkibida oltingugurt bor aminokislotalar:

- A. Metionin, sistin, sistin
- B. Glitsin, treonin, arginin
- B. Glutamik kislota, norleysin, leysin
- G. Gistidin, gidroksiprolin, prolin

93. Nuklein kislota monomeri nima?

- A. nukleotidlar

- B. aminokislotalar
- C.monosaxaridlar
- G.peptidlar

94. Qaysi nukleotidlar DNKning birlamchi tuzilishiga kiradi?

- A.dGMP
- B.dTDP
- C.dUMP
- G.dATP

95. Qaysi nukleotidlar odatda RNK tarkibiga kiradi?

- A. CMP
- B. DUMP
- C. TMP
- D.ATP

96. DNK va RNKning birlamchi tuzilishi kimyoviy bog`lar orqali ta'minlanadi:

- A. fosfodiester
- B. glikozid
- C. peptid

D. hidrofobik

97. Hujayralarda qanday turdagi RNK mavjud

- A. tRNK
- B. nRNK
- C. dRNK
- D. rRNK

98. DNK dan oqsil sintezi joyiga genetik ma'lumotni o'tkazish quyidagi yo'llar bilan amalga oshiriladi:

- A. mRNK
- B. DNK polimeraza
- C. tRNK
- D. rRNK

99. "Bedabargi" tuzilishi quyidagilarga xosdir.

- A. tRNK
- B. DNKning uchinchi darajali tuzilishi
- C. 40 S ribosoma subbirligi
- D. mRNK

100. tRNKning D-3 uchidagi akseptor joyi nukleotidlar ketma-ketligiga ega:

- A. CCA
- B. GGA

- C. CCAA
- D. CAAC

101. DNKning denaturatsiyasi quyidagi bilan birga kechadi:

- A. giperxrom effekti
- B. birlamchi strukturani yo'q qilish
- C. DNK zanjiri eritmasining viskozitesini oshirish
- D. DNK qo'sh spiralining supero'rashi

102. Timin NKning qaysi turida mavjud?

- A. DNK
- B. rRNK
- C. mRNK
- D. hnRNK

103. Eukaryotik ribosomalarda rRNK mavjud:

- A. 28 S
- B. 30 S
- C. 50 S
- D. 60 S

104. Eukariotlarda DNK sintezi uchun substratlar:

- A. deoksiribonukleozid trifosfatlar
- B. nukleotid difosfatlar
- C. nukleotid trifosfatlar
- D. Okazaki parchalari

105. Eukariotlarda DNK biosintezida quyidagilar ishtirok etadi:

- A. DNK ligaza
- B. DNaz
- C. RNK polimeraza
- D. fosforilaza

106. Nukleoproteinlarning vakillari quyidagilardir:

- A. ribosomalar
- B. mikrosomalar
- C. lipozomalar
- D. lizosomalar

107. Dezoksiribonukleoproteinlarning to'liq gidrolizlanishi natijasida:

- A. purin asoslari
- B. nukleozidlar
- C. riboza
- D. peptidlar

108. DNK sintezini boshlovchi priming oligoribonukleotid?

- A. primer
- B. Okazaki fragmenti
- C. protomer
- D. operon

109. Nuklein kislotalar qaysi oqsil tarkibiga kiradi?

- A. Nukleoprotein
- B. Xromoprotein
- C. Giston
- D. Protein

110. Nuklein kislotalarga qanday moddalar kiradi?

- A. Azotli asos, pentoza va fosfor kislota qoldiqlari
- B. Azotli asos, aminokislota va riboza
- C. Oqsil, azotli asos va pentoza
- D. Giston, pentoza va fosfor kislota qoldig'i

111. Nukleozidning nomi nimaga bog'liq?

- A. pentoza nomi bilan
- B. nukleotid deb ataladi
- C. azotli asoslar nomi bilan
- A. nuklein kislota deb ataladi

112. DNK monomeri bu:

- A. nukleotid
- B. nukleozid
- C. Azotli asos
- D. Dezoksiriboza

113. DNK tarkibiga nima kiradi?

- A. xromosoma
- B. Ribosoma
- C. Endoplazmatik retikulum
- D. Lizosoma

114. DNK molekulasidagi adenin miqdori tarkibiga teng

- A. Timin
- B. Guanin
- C. Uratsil
- D. Sitozin

115. DNK molekulasidagi guanin miqdori tarkibiga teng

- A. Sitozin
- B. Adenin
- C. Uratsil
- D. Timin

116. Transfer RNK (tRNK) hali deyiladi

- A. Qabul qiluvchi
- B. Vositachi
- C. Mitoxondriyal
- D. Tarjimaviy

117. Xabarchi RNK (mRNK) ham deyiladi A. Tarjimaviy

- B. Tashuvchi
- C. Ribosomal
- D. Qabul qiluvchi

118. Ribosoma RNK qanday holatda

- A. Tarkibiga kiritilgan
- B. Erkin holatda
- C. Vitaminlar bilan murakkab birikmada
- D. Gormonlar bilan murakkab birikmada

119. Ribosomal RNK

- A. Bitta spiralga ega
- B. Ikkita spiralga ega
- C. Bu spiral emas
- D. Spiral va spiral bo'lmagan mintaqalarning almashinishi bilan tavsiflanadi

120. tRNK aminokislota bilan birikadi

- A. Tarkibiy mintaq
- B. Antikodon halqasi
- C. Psaudourilik halqa
- D. Qo'shimcha halqa

121. DNKning birlamchi tuzilishi ... bog'lar orqali hosil bo'ladi:

- A. Fosfodiester
- B. Peptid
- C. Vodorod, ionli, Van der Vaals
- D. Vodorod va ionli

122. DNKning fosfodiefir bog'i stabillashadi:

- A. DNKning birlamchi tuzilishi
- B. DNKning ikkilamchi tuzilishi
- C. RNKning ikkilamchi tuzilishi
- D. xromosomalar

123. Replikatsiyani boshlaydigan ferment:

- A. DNK giraza
- B. DNK ligazasi
- C. RNK polimeraza
- D. nukleaza

124. tRNKning yetilishi quyidagilardan iborat:

- A. noma'lum hududlarni kesish va kichik asoslarni shakllantirish
- B. zanjir boshiga 7-metilguanozin qo'shilishi
- C. kichik nukleotidlarning hosil bo'lishi
- D. zanjirning oxiriga poliadenilat qo'shilishi

125. Kodonlarning ahamiyati shundaki, ular quyidagi ketma-ketlikni kodlaydi:

- A. aminokislotalar
- B. purin asoslari
- C. nukleozid trifosfatlar
- D. nukleozid monofosfatlar

126. Oqsil biosintezining boshlanishi:

- A. shablonning shakllanishi
- B. boshlanish kompleksining shakllanishi
- C. cho'zilish
- D. aminoatsil tRNKning shakllanishi

127. Translokatsiya - bu:

- A. ribosomalarning 1 mRNK tripletiga siljishi
- B. mRNKning 1 tripletga siljishi
- C. RNK sintezining mustaqil bosqichi
- D. DNK sintezining mustaqil bosqichi

128. Quyidagi aminokislotalarning qaysi biri oqsil sintezining boshlanishini ta'minlaydi?

- A. Metionin
- B. treonin
- C. lizin
- D. arginin

129. Translokatsiya - bu:

- A. bir mRNK kodon orqali ribosomalarning harakatlanishi
- B. oqsil biosintezining cho'zilish bosqichlaridan biri
- C. mRNKning ribosoma bo'ylab bir triplet bilan harakatlanishi
- D. oqsil sintezining yordamchi bosqichi

130. Kodon funksiyalarini sanab o'ting:

- A. Aminokislotalarni kodlash
- Nukleozid-3-fosfatlarning sintezi
- B. Nukleozid monofosfatlarni kodlash
- D. tRNK antikodoni bilan komplementar vodorod aloqalarining hosil bo'lishi

131. Qonda glyukoza miqdorining me'yori:

- A. 3,3 - 6,4 mmol / L
- B. 1,5 - 2,5 mmol / L
- C. 4,0 - 8,0 mmol / L
- D. 7,5 - 12,5 mmol / L

132. Oddiy zardob siydik kislotasi:

- A. 0,19 - 0,40 mmol / L
- B. 0,12-0,24 mmol / L
- C. 5,0 - 20,5 mmol / L
- D. 2,5 - 8,33 mmol / L

133. Siydikdagi siydik kislotasi normasi:

- A. 1,6 - 6,4 mmol / l
- B. 1,6 - 6,4 mmol / l
- C. 44 - 64 g / l
- D. 2,5 - 8,33 mkmol / l

134. Qonda pirouzum kislota miqdori qaysi kasallikda ortadi?

- A. qandli diabet
- B. semizlik
- C. sariqlik
- D. Gipovitaminoz B6

135. Qon zardobidagi piruvik kislota miqdori me'yori:

- A. 56,8 - 113,6 mmol / l
- B. 3,3 - 6,4 mmol / l
- C. 65 - 85 g / l
- D. 333 - 583 mg / l

136. Qonda glyukoza miqdorini pasaytiradigan gormonlar:

- A. insulin
- B. adrenalin
- C. glyukagon
- D. tiroksin

137. Erkin yog 'kislotalarining qonda tashilishi quyidagilardan iborat:

- A. albuminlar
- B. chilomicrons
- C. HDL

D. karnitin

138. Qon zardobidagi lipidlar:

- A. xolesterin
- B. mumlar
- C. terpenlar
- D. fitosterollar

139. Qon zardobidagi xolesterinning me'yori:

- A. 3,6 - 5,2 mmol / l
- B. 2,0 - 3,6 mmol / l
- C. 2,5 - 8,33 mmol / l
- D. 5,0 - 20,5 mmol / l

140. Qon zardobidagi umumiy xolesterin miqdorini aniqlash usuli:

- A. fermentativ
- B. gravimetrik
- C. polarografik
- D. spektrofotometrik

141. Ornitin sikli bu:

- A. organizmdagi ammiakni zararsizlantirishning asosiy yo'li
- B. siydik kislotasini hosil qilish yo'li
- B. aminokislotalarni membrana orqali tashish yo'li
- D. ATP hosil bo'lish yo'li

142. Karbamid sintezining birinchi reaksiyasi:

- A. karbamoilfosfat hosil bo'lishi
- B. sitrat hosil bo'lishi
- C. ornitin hosil bo'lishi
- D. glutamatning dezaminlanishi

143. Azot almashinuvining asosiy yakuniy mahsuloti:

- A. karbamid
- B. ammiak
- C. siydik kislotasi
- D. ammoniy tuzlari

144. Glutation - bu:

- A. tripeptid
- B. dipeptid
- C. polisaxarid
- D. oqsil

145. Fenilketonuriyada ferment yo'q:

- A. fenilalanin gidroksilaza
- B. fenilalanin aminotransferaza
- C. tirozin aminotransferaza
- D. fumaril asetoasetaza

146. Karbamid sintezi qaysi metabolik yo'lda sodir bo'ladi?

- A. ornitin sikli
- B. qaytaruvchi aminatsiya
- C. purinli azotli asoslarning parchalanishi
- D. pirimidin azotli asoslarning parchalanishi

147. Alkaptonuriyada:

- A. siydik qora rangda
- B. melanin sintez qilinmaydi
- C. aqliy rivojlanishi buziladi
- D. katarakta rivojlanadi

148. Qon zardobidagi qoldiq azotning asosiy komponenti:

- A. karbamid
- B. kreatinin
- C. siydik kislotasi
- D. aminokislotalar

149. Karbamid sintezlanadi:

- A. jigar
- B. buyraklar
- C. ingichka ichak
- D. mushaklari

150. Qonda karbamid miqdorining kamayishi quyidagilarda qayd etiladi:

- A. jigar sirrozi
- B. oqsilga boy ovqatlanish
- C. oqsilning to'qimalarda parchalanishi
- D. buyrak kasalligi

(Mustaqil ta'lim bo'yicha-150 ta)

1. Qonda karbamid miqdorining oshishi quyidagi hollarda kuzatiladi:

- A. buyrak kasalligi
- B. oqsil parchalanishining kuchayishi
- C. oziq-ovqat mahsulotlarida protein etishmasligi
- D. jigar kasalligi

2. Gemning parchalanishi natijasida o't pigmenti hosil bo'ladi:

- A. bilvosita bilirubin
- B. sterkobilinogen

- C. urobilinogen
- D. gemoglobin

3. Ingichka va yo'g'on ichaklarda bilirubinning konversiyasi mahsuloti:

- A. sterkobilinogen
- B. di- va tripirrollar
- C. uroporfirinogen
- D. biliverdin

4. Gem sintezidagi oraliq mahsulotlar:

- A. porfobilinogen
- B. urobilinogen
- C. protrombin
- D. karbamoil fosfat

5. Gem sintezidagi prekursorlar:

- A. suksinil-KoA lizin
- B. serin
- C. lizin
- D. atsetil-KoA

6. Bilvosita bilirubin jigarda konjugatsiya bilan zaharsizlanadi:

- A. glyukuron kislotasi
- B. sulfat kislota
- C. glutamin
- D. glitsin

7. Bilirubin qaysi moddaning yakuniy parchalanish mahsuloti hisoblanadi?

- A. gemoglobin
- B. nuklein kislotasi
- C. oqsillar
- D. steroidlar

8. Bilirubin miqdorini aniqlash usuli ... bilan o'zaro ta'sirga asoslangan:

- A. diazoreaktiv
- B. sulfat kislota
- C. ninhidrik
- D. og'ir metallar tuzlari

9. Qonning bufer sig'imining 75% bufer sistemaga to'g'ri keladi:

- A. gemoglobin
- B. fosfat
- C. oqsil
- G. bikarbonat

10. Qon plazmasidagi normal albumin miqdori:

- A. 40 – 50 g/l
- B. 20 – 30 g/l
- C. 30 – 40 g/l
- D. 65 – 85 g/l

11. Qaysi qon hujayralarida mitoxondriyalar yetishmaydi?

- A. eritrotsitlar
- B. leykotsitlar
- C. limfotsitlar
- D. granotsitlar

12. Xomilalik gemoglobin (Hb F) quyidagilardan iborat:

- A. 2 a va 2 g zanjirlar
- B. 2 a va 2 b zanjirlar
- C. 2 a va 2 d zanjirlar
- D. 2 b va 2 d zanjirlar

13. Kislorod bilan bog'lanmagan gemoglobin deyiladi:

- A. deoksigemoglobin
- B. oksigemoglobin
- B. karboksigemoglobin
- D. karboksigemoglobin

14. Gemoglobin murakkab oqsillar kenja sinfiga kiradi:

- A. xromoproteinlar
- B. nukleoproteinlar
- B. lipoproteinlar
- D. glikoproteinlar

15. Temirning organizmda to'planishi:

- A. taloq
- B. buyraklar
- B. mushaklar
- D. oshqozon osti bezi

16. Hujayra ichidagi suyuqlikning asosiy ionlari:

- A. K⁺
- B. Na⁺
- B. Cl⁻
- D. Ca²⁺

17. Buyraklarda energiya olishning asosiy metabolik yo'li:

- A. Yog 'kislotalarining b-oksizlanishi
- B. glikoliz

- B. pentozafofat yo'li
- D. aminokislotalarning katabolizmi

18. B Odatda siydikda organik moddalar mavjud:

- A. Karbamid
- B. Glyukoza
- C. Karnitin
- D. Bilirubin

19. Siydikning patologik tarkibiy qismlari:

- A. Bilirubin
- B. Siydik kislotasi
- B. Karbamid
- D. 17-ketosteroidlar

20. Siydik rangini quyidagi yo'llar bilan o'zgartirish mumkin:

- A. Qon pigmentlari
- B. Glyukoza
- C. Keton jismlar
- D. Karbamid

21. Siydikning patologik tarkibiy qismlari:

- A. Glyukoza
- B. Kreatinin
- B. Karbamid
- D. Sterkobilinogen

22. Oddiy siydikdagi oqsil miqdori:

- A. Kuzatilmagan
- B. 333 - 585 mg / kun
- B. 65 - 85 g / l
- D. 50-60 g / l

23. Proteinuriya quyidagi hollarda kuzatiladi:

- A. Yuqori qon bosimi
- B. Qandli diabet
- C. Qandli diabet
- A. Miokard infarkti

24. Siydikdagi oqsilni aniqlash uchun quyidagilardan foydalaning:

- A. sulfosalitsil kislotasi
- B. konsentrlangan azot kislotasi
- C. atsetoasetik kislota
- D. diazoreaktiv

25. Siydik oqsili sulfosalitsil kislotasi bilan o'zaro ta'sirlashganda quyidagilar kuzatiladi.

- A. probirkadagi suyuqlikning loyqaligi
- B. ko'k-binafsha rang
- C. pushti-qizil rang
- D. qizil rang

26. Konsentrlangan nitrat kislotaning siydik oqsili bilan o'zaro ta'siri kuzatiladi?

- A. Ikki suyuqlik chegarasidagi och oq rangli halqa
- B. Eritmadagi suyuqlikning loyqaligi
- C. Pushti-qizil rang
- D. Moviy-binafsha rang

27. Mikroelementlar:

- A. temir
- B. kaltsiy
- B. kaliy
- D. fosfor

28. makroelementlar:

- A. magniy
- B. marganets
- B. mis
- D. kobalt

29. Buyrak gematuriyasi kuzatiladi:

- A. O'tkir nefritda
- B. Surunkali nefritda
- C. Gemolizda
- D. Quviq shishida

30. Gemoglobinuriya quyidagi hollarda kuzatiladi:

- A. Gemolizda
- B. Quviq shishida
- C. Lavlagini yutish
- D. O'tkir nefritda

31. Buyrakdan tashqari gematuriya kuzatiladi:

- A. Siydik chiqarish tizimidagi toshlar
- B. Gipertenziya
- C. O'tkir nefrit
- D. Surunkalim nefrit

32. Mushak to'qimalarining miofibrilyar oqsillari:

- A. troponin

- B. miyozin
- B. miyoglobin
- D. gemoglobin

33. Mushak qisqarishining energiya manbalari:

- A. kreatin fosfat
- B. adenozin trifosfat
- B. fosfoenolpiruvat
- D. karbamoil fosfat

34. Mushak qisqarishini boshqarishda qaysi ionlar ishtirok etadi?

- A. kaltsiy
- B. fosfor
- C. magniy
- D. temir

35. Kollagen tarkibida aminokislotalar ustunlik qiladi:

- A. prolin
- B. glutamin
- C. triptofan
- D. serin

36. Biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasi oqsillari?

- A. kollagen
- B. aktin
- C. troponin
- D. fibroin

37. Biriktiruvchi to'qimaning hujayralararo moddasining oqsillari?

- A. serotonin
- B. fosfoxolin
- C. histidin
- D. glikotsiamin

38. Miya hujayralari uchun asosiy metabolik yoqilg'i:

- A. glyukoza
- B. Yog 'kislotalari
- C. Aminokislotalar
- D. fruktoza

39. Nerv to'qimalarida uglevod almashinuvining xususiyatlari?

- A. Glyukozaning asosan aerob almashinuvi
- B. Glyukozaning asosan anaerob almashinuvi
- C. Glyukozadan foydalanish insulin miqdoriga bog'liq
- D. Glikogenning yuqori konsentratsiyasi

40. Jigardagi qaysi aminokislotalar ammiakni zararsizlantirishda ishtirok etmaydi?

- A. treonin
- B. ornitin
- B. sitrulin
- D. arginin

41. Qaysi oqsillar buyrakning o'ziga xos oqsillari hisoblanadi?

- A. laminin
- B. neyrogenin
- B. miyoglobin
- D. kalsineurin

42. Qaysi oqsillar nerv to'qimalarining o'ziga xos oqsillari hisoblanadi?

- A. neyrogenin
- B. laminin
- B. miyoglobin
- D. kalsineurin

43. Qaysi oqsillar suyak to'qimalarining o'ziga xos oqsillari hisoblanadi?

- A. ossein
- B. neyrogenin
- B. laminin
- D. miyoglobin

44. Qaysi oqsillar mushak to'qimalarining o'ziga xos oqsillari hisoblanadi?

- A. miyoglobin
- B. neyrogenin
- B. laminin
- D. gemoglobin

45. Qaysi aminokislotalar guruhlari o'rtasida disulfid bog' paydo bo'ladi

- A. SH va SH
- B. SH va NH₂
- B. COOH va SH
- D. CH₃ va SH

46. Guruhlar o'rtasida vodorod bog'lari paydo bo'ladi

- A. CO va NH
- B. NH₂ va COOH
- B. SH va NH₂
- D. SH va CO

47. Oqsilning birlamchi tuzilishini hosil qiladi

- A. Peptid aloqalari

- B. Disulfid bog‘lari
- C. Gidrofobik radikallar
- D. Vodorod aloqalari

48. Oqsilning ikkilamchi tuzilishi bilan barqarorlashadi

- A. Vodorod aloqalari
- B. Disulfid bog‘lari
- C. Aminokislota radikallari erituvchi molekulasi bilan o'zaro ta'sirlashganda
- D. Peptid aloqalari

49. Oqsilning uchinchi darajali tuzilishini hosil qiladi

- A. Disulfid bog‘lari
- B. Aminokislota radikallari erituvchi molekulasi bilan o'zaro ta'sirlashganda
- B. Vodorod aloqalari
- D. Peptid aloqalari

50. Jigar quyidagilarni saqlashi mumkin:

- A. glikogen
- B. aminokislotalar
- C. kreatin fosfat
- D. vitamin C

51. Organizmda S vitamini etishmovchiligi nimaning buzilishiga olib keladi, nima hosil bo'ladi?

- A. Kollagen
- B. Miyoglobin
- C. Insulin
- D. Gemoglobin

52. Odam to‘qimalarida PP vitaminining manbai nima?

- A. Tryptofan
- B. Glyukuron kislotasi
- C. Araxidon kislotasi
- D. Tirozin

53. B1 vitaminining koenzim shakli:

- A. TDP
- B. FAD
- C. NAD
- D. Piridoksal fosfat

54. Vitamin B1 koferment hisoblanadi:

- A. Transketolaza
- B. Transaminaza
- C. Transaldolaza

D. Glyukoza-6-fosfat dehidrogenaza

55. Organizmda B1 vitamini tanqisligi kuzatiladi:

- A. Follikulyar giperkeratoz
- B. Polinevrit
- C. Megaloblastik anemiya
- D. Tish go'shtining qon ketishi

56. B1 vitamini yetishmasligi qanday kasallik tufayli yuzaga keladi?

- A. Tovuqning ko'rliqi
- B. Beriberi
- V. Pellagra
- D. Raxit.

57. B2 vitaminining koenzim shakli:

- A. TDP
- B. FAD, FMN
- C. NAD, NADP
- D. Biotin

58. Vitamin B2 reaksiyalarni katalizlovchi fermentlar tarkibiga kiradi:

- A. Yangi molekulalarning sintezi
- B. Guruhlarni tashish
- C. oksidlanish-qaytarilish
- D. gidroliz

59. PP vitaminining koenzim shakli:

- A. NAD, NADP
- B. FAD, FMN
- C. TDP
- D. HSKoA

60. B6 vitaminining koenzim shakli:

- A. Piridoksal fosfat
- B. HSKoA
- C. FAD, FMN
- D. NAD, NADP

61. Qaysi katalitik fermentlar tarkibida B6 vitamini mavjud?

- A. Piruvatning oksidlovchi dekarboksillanishi
- B. Glyukozaning fosforlanishi
- C. Aminokislotalarning transaminatsiyasi
- D. Biogen aminlarning oksidlanishi

62. B1 vitamini qanday nomlanadi?

- A. Biotin
- B. Timin
- C. Tiamin
- D. Piridoksin

63. B2 vitamini qanday nomlanadi?

- A. piridoksin
- B. Biotin
- C. riboflavin
- D. tiamin

64. PP vitamini qanday nomlanadi?

- A. Nikotinamid
- B. piridoksin
- C. tiamin
- D. Riboflavin

65. B6 vitamini qanday nomlanadi?

- A. piridoksin
- B. pirimidin
- C. nikotin kislotasi
- D. Riboflavin

66. S vitamini yetishmasligi bilan qanday kasallik rivojlanadi?

- A. Skorvit
- B. Pellagra
- C. Raxit
- D. Beriberi

67. Linoleik, linolenik va araxidon yog 'kislotalari nima deyiladi?

- A. F vitamini
- B. E vitamini
- C. Vitamin P
- D. Vitamin B3

68. Odam organizmida xolesterin hosil qiluvchi modda?

- A. Yog 'kislotalari
- B. purinlar
- C. keton jismlar
- D. D3 vitamini

69. To'qimalarda glyukozaning aerob parchalanishi buziladi, Krebs sikli sodir bo'lmaydi. Bunga qanday vitamin etishmasligi sabab bo'ladi?

- A. Bc vitamini
- B. A vitamini

- C. E vitamini
- D. B3 vitamini

70. Soch to'kilishi, til va lablar shilliq qavatining shikastlanishi, yosh organizmda o'sishning kechikishi. Bunga qanday vitamin etishmasligi sabab bo'ladi?

- A. H vitamini
- B. B12 vitamini
- C. vitamin PP
- D. B2 vitamini

71. Yosh organizmda bosh suyagining muddatidan oldin ossifikatsiyasi, vazn va ishtahaning yo'qolishi, poliuriya, mushaklarning qattiqligi kuzatildi? Buning sababi:

- A. gipervitaminoz A
- B. gipervitaminozD
- B. gipovitaminoz C
- D. gipovitaminoz E

72. Qorong'ida ko'rishning pasayishi vitamin etishmasligidan kelib chiqadi.

- A. B1 vitamini
- B. vitamin C.
- B. A vitamini
- D. K vitamini

73. Umumiy holsizlik, milklarning qon ketishi va kapillyarlardan qon ketishi kuzatiladi. Bunga qanday vitamin etishmasligi sabab bo'ladi?

- A. A vitamini.
- B. vitamin C.
- B. K vitamini
- D. D3 vitamini

74. Achchiqlanish, yomon uyqu, stomatit, ich ketishi, qo'l va yuz terisining simmetrik shikastlanishi va gallyutsinatsiyalarga shikoyat qiladi. Bunga qanday vitamin etishmasligi sabab bo'ladi?

- A. askorbin kislotasi
- B. riboflavin
- B. nikotinamid
- D. tiamin

75. Xolesterindan qanday modda hosil bo'ladi?

- A. Vitamin D3
- B. Triiodotironin
- C. Adrenalin
- D. Yog 'kislotalari

76. Yog 'kislotalarining beta-oksidlanishi uchun zarur vitaminlar?
- A. B2
 - B. B9
 - C. B6
 - D. C
77. Antioksidant xususiyatga ega bo'lgan va biomembranlardagi to'yinmagan yog' kislotalarining lipid peroksidlanishini oldini oluvchi vitaminni ayting?
- A. D2
 - B. A
 - C. E
 - D. K
78. Jigarda protrombin sintezida ishtirok etuvchi vitaminni ayting?
- A. K
 - B. E
 - C. B12
 - D. B1
79. Vitamin etishmasligi natijasida mushaklarda distrofik o'zgarishlar, jigarning yog'lanishi, gonadotrop gormonlar sintezining buzilishi va moddalarning membranalaridan o'tishining o'zgarishi kuzatiladi:
- A. E
 - B. C
 - C. D
 - D. B1
80. E vitaminining biologik ta'siri quyidagi jarayonlarda kuzatiladi:
- A. qon hosil bo'lishida
 - B. uglevodlarning aerob parchalanishida
 - C. antioksidant sifatida hujayra membranalarini barqarorlashtiradi
 - D. biriktiruvchi to'qimaning suyak to'qimasiga almashinuvida
81. Vitamin K gipovitaminozi quyidagi hollarda rivojlanishi mumkin:
- A. Jigarda safro kislotasi sintezining buzilishi
 - B. qonda kaltsiy miqdorining oshishi
 - C. me'da shirasining umumiy kislotaligining pasayishi
 - D. ko'p miqdorda xom tuxumni oziq-ovqat sifatida ishlatganda
82. Qonda piruvatning ko'payishi quyidagi vitaminlarning etishmasligi bilan bog'liq:
- A. tiamin
 - B. nikotinamid
 - C. biotin
 - D. rutin

83. Yog'da erimaydigan 2 ta vitaminni ayting: 1) C 2) H 3) A 4) D 5) K

A. 1.3

B. 1.4

C. 1.2

D. 1.5

84. Yog'da erimaydigan 2 ta vitaminni ayting: 1) P 2) B2 3) E 4) D 5) K

A. 1.2

B. 1.3

C. 1.4

D. 1.5

85. Tarkibida oltingugurt bor 2 ta vitaminni ayting:

1) tiamin

2) biotin

3) retinol

4) nikotinamid

5) ko'zning to'r pardasi

A. 1.3

B. 1.2

C. 1.5

D. 1.4

86. B6 vitaminining organizmdan chiqishining 2 bosqichi:

1) 90% piridoksin 4-piridoksid kislota gacha oksidlanadi

2) kuniga 1,5-2,5 mg 4-piridoksik kislota siydik bilan chiqariladi.

3) siydikda o'zgarmagan holda tanadan

4) siydikda kuniga 20-40 mg

5) 1 va 24-pozitsiyalarda buyraklarda gidroksillangan.

A. 1.2

B. 2.3

C. 3.5

D. 4.5

87. Gormonal vazifani bajaradigan vitaminlarni ayting: 1) C 2) H 3) A 4) D 5) K

A. 1.4

B. 2.5

C. 1.2

D. 3.4

88. D vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

1) faol shakl 1,25 dioksixolekalsiferol

2) faol shakl 24,25 dioksixolekalsiferol

3) D2 faol shakli

- 4) D3 faol shakli
- 5) D1 faol shakli
- A. 1.2
- B. 2.3
- C. 3.4
- D. 4.5

89. D vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

- 1) Jigarda 25 da gidroksillanadi
- 2) 1 va 24-pozitsiyalarda buyraklarda gidroksillangan
- 3) 25-holatda u buyrakda gidroksillanadi
- 4) Jigarda 1 va 24 pozitsiyalarda gidroksillangan
- 5) 24-holatda jigarda gidroksillanish
- A. 2.3
- B. 1.2
- C. 3.4
- D. 4.5

90. Ichak mikroflorasi tomonidan sintezlanadigan 2 ta vitaminni ayting:

- A. K
- B. H
- B. C
- D. B12

91. H vitaminining 2 xususiyati:

- 1) karboksilaza uchun koenzim
- 2) CO₂ ning faol shakllarini hosil qiladi
- 3) THF koenzimi uchun substrat
- 4) THF koenzimi uchun substrat
- 5) bitta uglerod guruhlarini olib yuradi
- A. 4.5
- B. 3.4
- C. 2.3
- D. 1.2

92. D vitamini faollashgan organlarni ayting?

- A. Jigar, buyrak
- B. yurak, o'pka
- B. dermis, jigar
- D. taloq, buyrak

93. Ko'rishda ishtirok etuvchi A vitaminining 2 shaklini ayting:

- 1) 11-cis-retinal
- 2) 11-trans-retinol
- 3) 1,25-dioksixolekalsiferol

- 4) 24,25-dioksixolekalsiferol
A. 3.4
B. 1.4
C. 1.2
D. 1.3

94. A vitaminining ko‘rishda ishtirok etuvchi 2 ta shaklini ayting:

- 1) trans-retinal
2) trans-retinol
3) 1,25-dioksiergokalsiferol
4) 24,25-dioksiergokalsiferol
A. 1.2
B. 1.3
C. 1.4
D. 3.4

95. B2 vitaminining qanday 2 xususiyati bor?

- 1) riboflavin
2) geterotsiklik izoaloksazin halqasi asosdir
3) TPP koenzimning bir qismidir
4) beriberi etishmovchiligiga olib keladi
A. 2.3
B. 1.2
C. 3.4
D. 2.4

96. B2 vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

- 1) FAD va FMN kofermentlardir
2) oksidlanish reaksiyalarida elektron va proton qabul qiluvchi hisoblanadi
3) tiamin
4) pirimidin va tiazol halqalari asosdir
A. 1,2
B. 2.3
C. 3.4
D. 1.4

97. B1 vitaminining 2 xususiyati:

- 1) tiamin
2) pirimidin va tiazol halqalari asosida
3) riboflavin
4) geterotsiklik izoaloksazin halqasiga asoslangan
A. 1,2
B. 1.3
C. 1.4
D. 2.4

98. B1 vitaminining 2 ta xususiyati nimadan iborat?

- 1) TPP koenzimdir
- 2) beriberi etishmovchilik bilan rivojlanadi
- 3) FAD va FMN kofermentlari
- 4) oksidlanish reaksiyalarida elektron va protonlarning qabul qiluvchisi

- A. 1.2
- B. 1.3
- C. 1.4
- D. 2.4

99. Yog'da erimaydigan 2 ta vitaminni ayting: 1) C 2) H 3) A 4) D 5) E

- A. 1.3
- B. 2.4
- C. 1.2
- D. 3.5

100. Yog'da eriydigan 2 ta vitaminni ayting: 1) P 2) B2 3) E 4) K 5) C

- A. 3.4
- B. 1.2
- C. 1.5
- D. 4.5

101. Fermentlar qanday haroratda denaturatsiyalanadi?

- A. 10 - 20 ° S
- B. 80 - 100 ° S
- C. 20 - 30 ° S
- D. 30 - 40 ° S

102. Ko'pgina fermentlarning ta'siri uchun optimal harorat:

- A. 50 - 60 ° S
- B. 35 - 40 ° S
- C. 15 - 20 ° S
- D. 80 - 100 ° S gacha

103. Tuprik amilaza faollashtiruvchisi:

- A. NaCl
- B. CuSO₄
- C. NaOH
- D. KOH

104. Pankreatik lipaz faollashtiruvchisi:

- A. Safro kislotalari
- B. HCl
- C. Faktorkasl

D. Rennin

105. Murakkab fermentning oqsil bilan kuchli bog'langan qismi qanday nomlanadi?

- A. Protez guruhi
- B. Koenzim
- C. Goloferment
- D. Apoferment

106. Murakkab fermentlarning oqsil qismi qanday nomlanadi?

- A. Apoferment
- B. Goloferment
- C. Koenzim
- D. Kofaktor

107. Ko'pchilik fermentlarning maksimal faolligiga qaysi pH muhitida erishiladi?

- A. 6,0 - 8,0
- B. 1,5 - 2,0
- C. 8,0 - 9,0
- D. faqat 7.0 da

108. Ureaza fermentining o'ziga xosligi nimadan iborat?

- A. guruhi
- B. Stereokimyoviy
- C. Mutlaq
- D. Nisbiy guruh

109. B2 vitaminining kofermentli shakli:

- A. THF
- B. NAD
- C. FAD
- D. TDP

110. Substrat ta'sirida fermentning o'zgarishiga nima sabab bo'ladi?

- A. Allosterik markaz
- B. ferment molekulasining butun yuzasida
- C. Faol markazning katalitik qismiga
- D. Substratning aloqa markaziga

111. Fermentlarning oksidoreduktazalari sinfi qanday reaksiyalarni katalizlaydi?

- A. Oksidlanish-qaytarilish
- B. Molekulalararo atom va radikal guruhlarining tashilishi
- C. Molekulalarning suv bilan parchalanishi
- D. Ikkita guruh qo'shing

112. Transferazalar qanday reaksiyalarni katalizlaydi?
A. Molekulalararo atom va radikal guruhlarining tashilishi
B. Oksidlanish-qaytarilish
C. Molekulalarning suv bilan parchalanishi
D. Ikkita guruh qo'shing
113. Hidrolazalar qanday reaksiyalarni katalizlaydi.
A. Ikkita guruh qo'shing
B. Molekulalarning suv bilan parchalanishi
C. Molekulalararo atom va radikal guruhlarini tashish
D. Oksidlanish-qaytarilish
114. Liazalar qanday reaksiyalarni katalizlaydi?
A. Oksidlanish-qaytarilish
B. Qo'sh bog'lanishlarga qo'shilish
C. Molekulalararo atomlar va radikal guruhlarining tashilishi
D. Molekulalarning suv bilan parchalanishi
115. Ligazalar qanday reaksiyalarni katalizlaydi?
A. ATP iste'moli bilan yangi bog'lanishni yaratish
B. Guruhlarni tashish
C. Molekulyar aloqalarning parchalanishi
D. Qo'sh bog'lanishlarga qo'shilish
116. Ferment faolligining xalqaro birligi ishlab chiqarish hajmi hisoblanadi?
A. Bir daqiqada 1 mikromol mahsulot
B. Bir daqiqada 1 mol mahsulot
C. Bir soniyada 1 mikromol mahsulot
D. sekundiga 1 mol mahsulot
117. Murakkab fermentning oqsil bo'lmagan qismi qanday nomlanadi?
A. Koenzim
B. Protezlar guruhi
B. Apoferment
D. Kofaktor
118. Izofermentlar fermentning ko'p shakllaridir:
A. Ular fizik va kimyoviy xossalari farq qilmaydi
B. Turli reaksiyalarni katalizlaydi
C. Faoliyati o'zgarmaydi
D. Shu kabi reaksiyalarni katalizlaydi
119. Fermentning raqobatbardosh inhibitori.
A. K_m ortadi, lekin V_{max} o'zgarmaydi
B. V_{max} kamayadi, lekin K_m o'zgarmaydi

- C. V_{max} ortadi, lekin K_m o'zgarmaydi
- D. K_m ortadi va V_{max} ham ortadi

120. Ferment faolligining allosterik regulyatsiyasi haqida:

- A. Retroinhibitsiya
- B. gidroliz
- C. cheklangan proteoliz
- D. Fosforlanish va fosforillanish

121. Qaysi organda laktat dehidrogenaza faolligi eng yuqori?

- A. Jigar
- B. prostata
- C. buyraklar
- D. suyak to'qimasi

122. Qaysi ferment guruhga xos xususiyatga ega?

- A. Ureaza
- B. Arginaza
- C. Lipaza
- D. gistidaza

123. Substratga fermentning yaqinligi Michaelis konstantasidan yuqori:

- A. past
- B. baland
- C. o'zgarishsiz qoladi
- D. 0

124. Fermentlar aktivlanish energiyasiga qanday ta'sir qiladi?

- A. ortadi
- B. kamayadi
- C. o'zgarmaydi
- D. 0

125. Tripsinogen qanday qilib faol tripsinga aylanadi?

- A. Enterokinaza
- B. HCl
- C. xolesterin
- D. safro kislotasi

126. Fermentlarning antioksidant himoyasi haqida:

- A. Monoamin oksidaza
- B. glyukoza oksidaza
- C. Transketolaza
- D. glutation peroksidaza

127. Katalazadagi o'zgarishlar:

- A. vodorod periks
- B. Peroksid radikallari
- C. superoksid anioni
- D. glutation

128. a-ketoglutarat dehidrogenaza kompleksi nechta fermentdan iborat?

- A. Uch
- B. Ikki
- C. To'rt
- D. Olti

129. Oksidoreduktazada ishtirok etuvchi ferment:

- A. Amilaza
- B. Suksinat dehidrogenaza
- C. Lipaza
- D. Pepsin

130. Suksinatdehidrogenaza kofermenti:

- A. FAD
- B. TDP
- C. NAD
- D. HSKoA

131. Sitokrom oksidaza nimani olib yuradi?

- A. Vodorod atomlari
- B. Protonlar H^+
- C. Elektronlar
- D. Kislorod

132. Sitokromoksidazaning tuzilish xususiyatlari:

- A. Gem tarkibi
- B. Oddiy oqsil
- C. Ftor saqlaydi
- D. Rux saqlaydi

133. Hujayrada sitokromoksidazaning joylashishi:

- A. Lizosomalar
- B. Sitoplazma
- C. Yadro
- D. Mitoxondriya

134. Suksinatdehidrogenazaning hujayradagi joylashuvi:

- A. Mitoxondriya
- B. Yadro membranasi

- C. Sitoplazma
- D. Ribosoma

135. Adenilatsiklaza ning roli:

- A. cAMP degradatsiyasi
- B. cAMP sintezi
- C. Protein kinazning faollashishi
- D. Fosforlanish fermenti

136. Glyukokinaza faolligi qaysi to'qimada aniqlanadi?

- A. Jigar
- B. Miya
- C. Miyokard
- D. Buyraklar

137. Glikolizning normallashtiruvchi fermenti:

- A. Fosfofruktokinaz
- B. Geksokinaza
- C. Aldolaz
- D. Laktat dehidrogenaza

138. Fosforilazaning katalitik reaksiyasi mahsuloti:

- A. Glyukoza
- B. Glyukoza-1-fosfat
- C. Glyukoza 6-phosphat
- D. UDP-glyukoza

139. Glikoliz va glyukoneogenez uchun qanday fermentlar umumiydir?

- A. Geksokinaza
- B. Fosfogliseratkinaz
- C. Piruvat kinazasi
- D. Fruktoza-1,6-difosfataza

140. Glutamatdehidrogenaza kofaktorlari:

- A. NAD
- B. FAD
- C. Tiamin difosfat
- D. Piridoksal fosfat

141. Aminokislota dekarboksilaza kofaktori:

- A. Piridoksal fosfat
- B. FAD
- C. Tiamin difosfat
- D. FMN

142. Aminokislota dekarboksilaza kofermenti qaysi vitaminning hosilasi hisoblanadi?

- A. Piridoksin
- B. Tiamin
- C. Biotin
- D. Riboflavin

143. Oshqozonda oqsillarni hazm qilishda ishtirok etuvchi fermentlar?

- A. Kollagenaza
- B. Tripsin
- C. Pepsin
- D. Gastrin

144. Transaminaza jarayonlarini katalizlovchi fermentlar:

- A. Glitsin amidinotransferaza
- B. Aspartataminotransferaza
- C. Alanin aminotransferaza
- D. G-glutamil transpeptidaza

145. Koenzim-transaminazalar:

- A. Piridoksal fosfat
- B. Tiamin difosfat
- C. Uridin difosfat
- D. Flavin adenin dinukleotidi

146. Qaysi vitamin transaminazalarning kofaktori hisoblanadi?

- A. piridoksin
- B. tiamin
- C. nikotinamid
- D. riboflavin

147. Transaminatsiya reaksiyalarining biologik ahamiyati:

- A. Biogen aminlarning hosil bo'lishi
- B. Ammiakning hosil bo'lishi
- C. Almashtiriladigan aminokislotalarning sintezi
- D. Muhim aminokislotalarning sintezi

148. Nafas olish zanjirining fermentlari quyidagilar emas:

- A. Alanin
- B. dehidrogenaza
- C. flavin fermenti
- D. ubiquinone

149. Ichak shirasining proteolitik fermenti bo'lmagan ferment?

- A. pepsinogen

- B. aminopeptidaza
- C. karboksipeptidaza
- D. dipeptidaza

150. Ishqoriy fosfatazaning vazifasi:

- A. yadro kristallari hosil bo'lishida ishtirok etadi
- B. qon ivish omillarini shakllantirishda ishtirok etadi
- C. lipoproteinlar hosil bo'lishi davrida hujayra bo'linishi paytida
- D. kollagen hosil bo'lishida

Fan bo'yicha baholash me'zonlari

Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

a) 5 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritib olsa;
- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;
- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;
- berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;
- konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
- mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-xuquqiy xujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;
- fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;
- tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;

b) 4 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;
- fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirisida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;
- fan bo'yicha konspektini puxta shakllantirgan bo'lsa;
- fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni toliq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy xujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.

d) 3 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

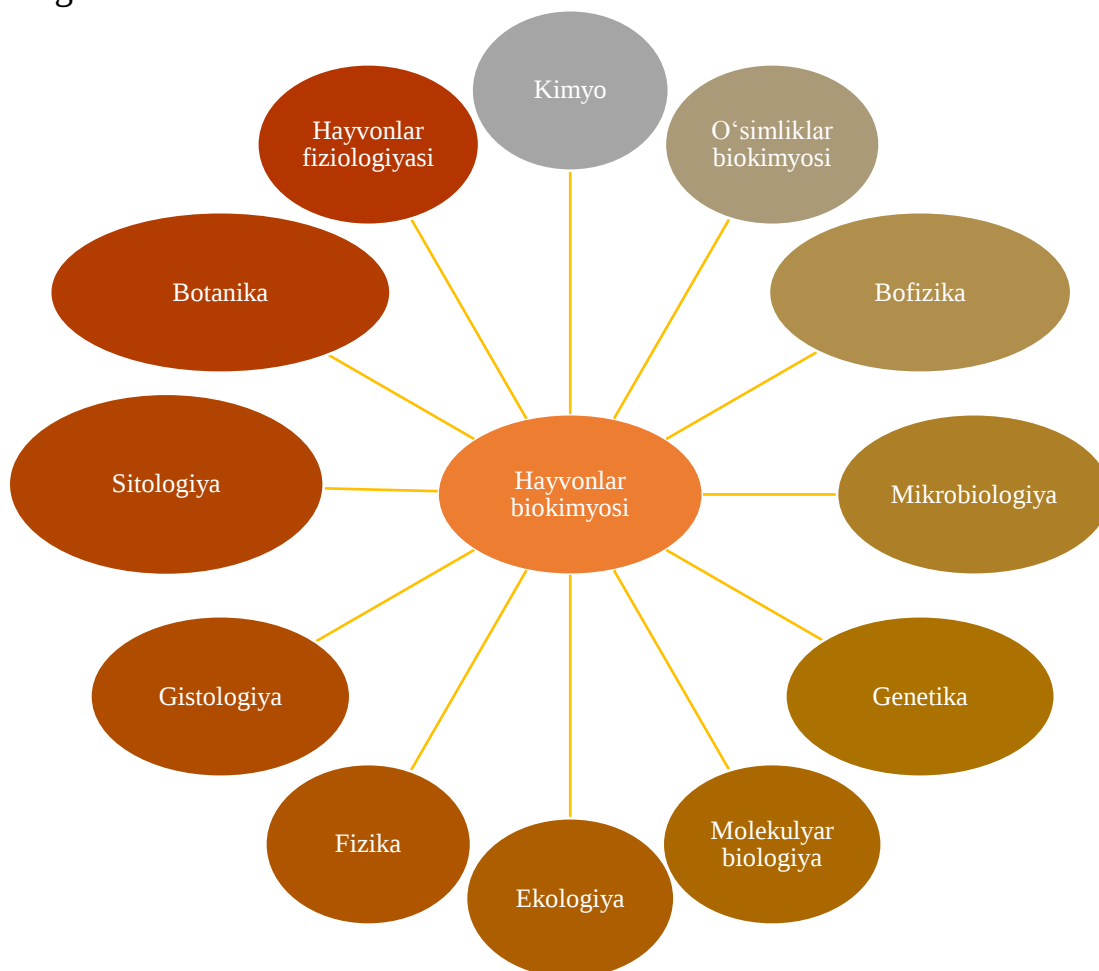
- fan haqida umumiy tushunchaga ega bolsa;
- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmas;
- bayon qilish ravon bolmasa;
- fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;
- fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bolsa.

e) quyidagi hollarda talabaning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho bilan baholanishi mumkin:

- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayorgarlik korilmagan bo'lsa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;
- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;
- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qoyilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.

Fan bo'yicha tarqatma materiallar

O‘ylang-juftlikda ishlang- fikr almashing texnikasining qoidasi bilan tanishing!



1. Savol yoki topshirikni oldin o‘ylab, so‘ng kiska javoblar yozish tartibida belgilab oling.
2. Juftliklarga bo‘linib bir-biringiz bilan fikr almashing va ikkala javobni mujassam etgan umumiy javobni ishlab chikishga xarakat kiling.
3. Xar bir juftlik o‘z ishingizni o‘ttiz sekund ichida ifodalang.
- 1-Topshiriq: Quyidagi savollarga javob bering
1. Transpiratsiyaga izoh bering.
2. Qanday transpiratsiya xillarini bilasiz?
3. Transpiratsiya intensivligi deganda nimani tushinasiz?
4. Transpiratsiyaning ahamiyatini tushuntiring.

2-ilova

Guruhda ishlash qoidalari:

1. Har kim o‘z o‘rtoklari nutkini xushmuomalalik bilan tinglashi zarur;
2. Har kim faol, birgalikda ishlashi, berilgan topshirikka mas’uliyatli yondashishi zarur;
3. Har kim yordamga muxtoj bo‘lganda uni so‘rashi zarur;
4. Har kimdan yordam so‘ralsa, yordam kilishi zarur;

5. Har kim guruh ishi natijalarini baholashda ishtirok etishi zarur.

2- ilova

1-Topshiriq: Quyidagi 3-ilovani mavzu matnidan va ishchi daftardan foydalanib B\BX\B jadvalini to'ldiring.

Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim

1-guruh

1. Oqsil deb qanday birikmalarga aytiladi?
2. Oqsil molekulasining qanday tuzilish darajalarini bilasiz?
3. Xujayrada Oqsillar qanday funksiyani bajaradi?(Anik misollar keltiring).
4. Protein va proteid nima?

2-guruh

1. Nuklein kislotalar qanday kashf kilingan.
2. Nuklein kislotalarining tarkibi nimadan iborat?
3. Nukleotid va nukleozid tarkibi qanday?
4. DNK molekulalari RNK molekulalaridan nima bilan farq qiladi.

3-guruh

1. Modda almashinuvi deganda qanday jarayon tushuniladi.
2. Anabolizm, katabolizm (assimilyasiya va dissimilyasiya) jarayonlariga misollar keltiring?
3. Xujayra metabolizmi qanday amalga oshadi?
4. Nuklein kislota va oqsil orasida qanday uzviylik bor?

Oqsil hujayraning qurilish va plastik materialidir.

Biomolekula- barcha tirik organizmlarda uchraydigan organik birikmalardir. Ularga oqsil, nuklein kislota, uglevod va lipidlar kiradi.

Oqsil murakkab biopolimer bo'lib, tarkibiga 20xil aminokislota kiradi va ribosomada sintezlanadi.

Oqsil strukturasi buzilishi denaturatsiya deyiladi. Oqsil strukturasi qayta tiklanishiga renaturatsiya deyiladi

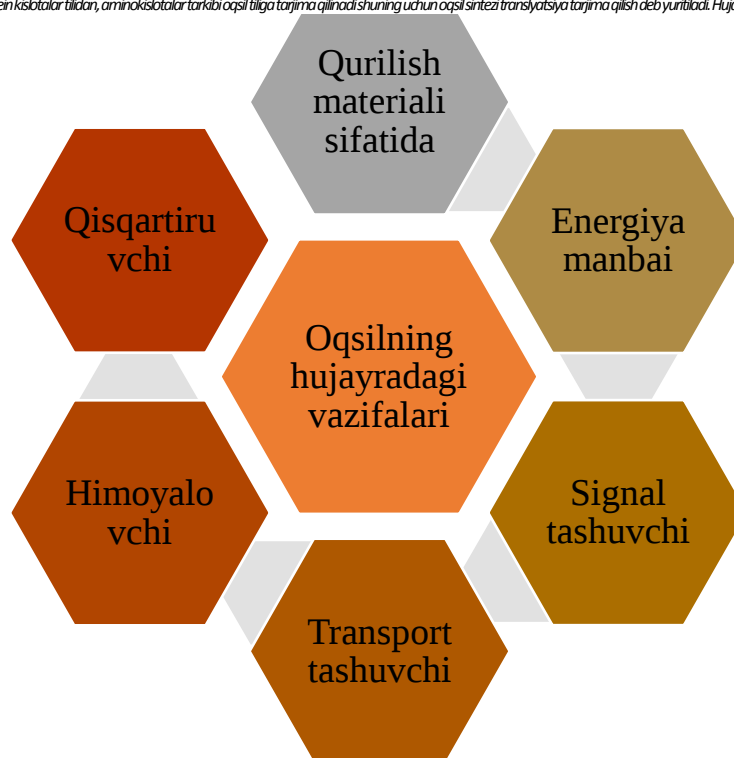
Biokatalizatorlarga fermentlar deyiladi.

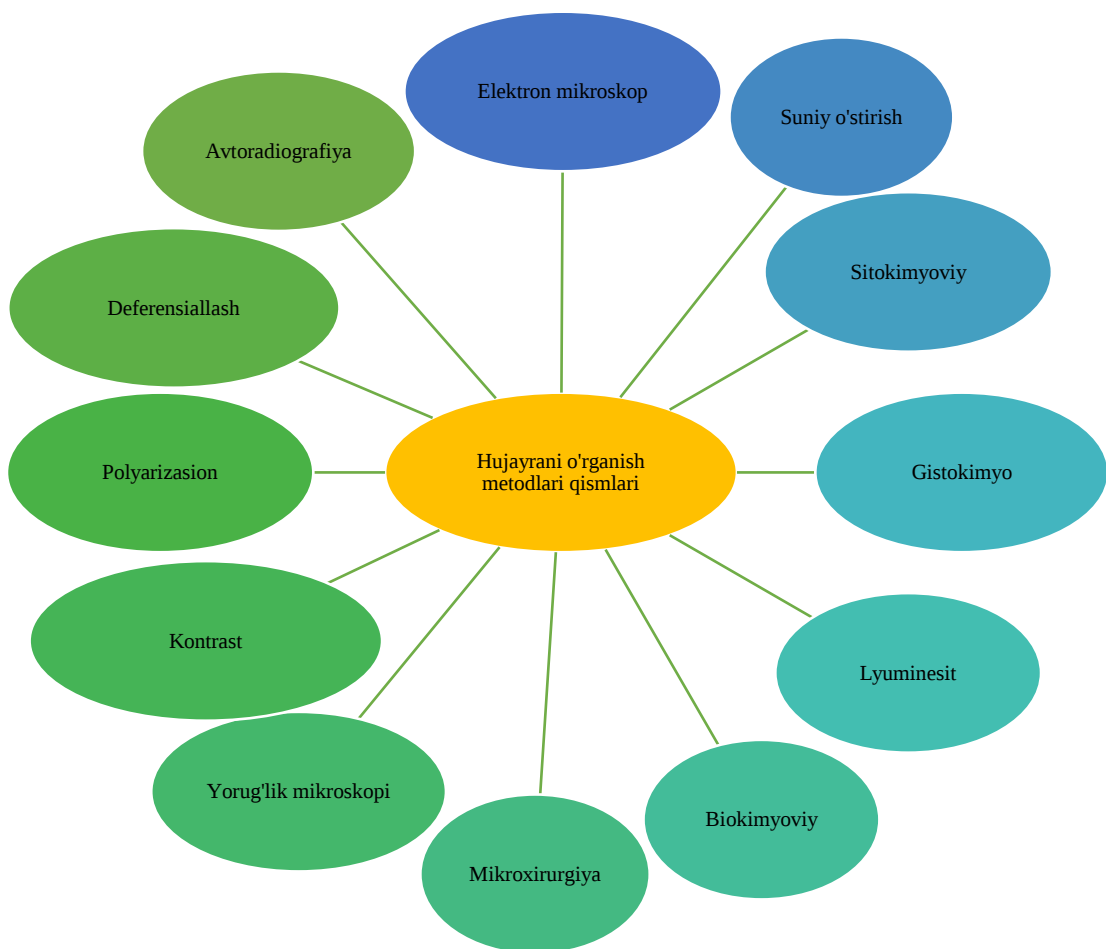
Katabolizm deb parchalanish, achish va energiya ajratadigan oksidlanish reaksiyalariga aytiladi.

Oqsil biosintezi.

Hujayrada oqsil sintezi DNK dan olingan informatsiya asosida kodlash mexanizmi muvofiq amalga oshiriladi. Bu jarayonda oqsil sintezini ta'minlaydigan nukleotidlar tartibi shaklida yozilgan informatsiyani DNK dan RNK lar orqali oqsil molekulasidagi aminokislotalar tarkibiga ko'chiriladi

Nukleotidlar tartibi nuklein kislotalar tilidan, aminokislotalar tarkibi oqsil tiliga tarjima qilinadi shuning uchun oqsil sintezi translyatsiya tarjima qilish deb yuritiladi. Hujayra hayotini uning tarkibidagi oqsillar hal qiladi.





5-ilova

Baholash mezoni va ko'rsatkichlari

Guruhlar	Savolning to'liq va aniq yoritilishi 0-5 ball	Misollar bilan yoritish 0-5 ball	Guruh a'zolarining faolligi. 0-5 ball	Jami ball
1-gr				
2-gr				
3-gr				

9 - 6 ball - «qoniqarli».

12 - 10 ball - «yaxshi»

15 - 13 ball - «a'lo».

Laboratoriya darslarida "kichik" guruxlarda ishlash texnologiyasi

1-ilova

Kichik guruhlarda ishlash qoidasi

1. Talabalar ishni bajarish uchun zarur bilim va malakalarga ega bo'lmog'i lozim.
2. Guruhlarga anik topshiriklar berilmog'i lozim.
3. Kichik guruh oldiga ko'yilgan topshirikni bajarish uchun etarli vaqt ajratiladi.
4. Guruhlardagi fikrlar chegaralanmaganligi va tayzikka uchramasligi hakida ogohlantirilishi zarur.
5. Guruh ish natijalarini qanday takdim etishini anik bilishlari, o'kituvchi ularga yo'riknoma berishi lozim.
6. Nima bo'lganda ham mulokotda bo'ling, o'z fikringizni erkin namoyon eting.

2-Ilova

Baholash mezoni va ko'rsatkichlari

Guruhlar	Savolning to'liq va aniq yoritilishi 0-5 ball	Misollar bilan muammoga echim topishi 0-5 ball	Guruh a'zolarining faolligi 0-5 ball	Jami ball
1-gr				
2-gr				
3-gr				

9 - 6 ball - «konikarli».

12 - 10 ball - «yaxshi».

15 - 13 ball - «a'lo».

Uyga vazifa: Topshiriq

1. Quyidagi jadvaldan foydalanib DNK va RNK molekulalarining tarkibidagi umumiylikni aniklang va Venn diagrammasini to'ldiring.
2. Nuklein kislotalarning tarkibi.

Komponentlari	RNK	DNK
Fosfat kislota	N ₃ RO ₄	N ₃ RO ₄
Uglevod-monosaxarid pentoza	Riboza	Dezoksiriboza
Azot asoslari		
Purin asoslari	Adenin, G uanin	Adenin, G uanin
Pirimidin asoslari	Sitozin, Uratsil	Sitozin, T imin

Venn diagrammasini to'ldirish qoidasi:

1. Ma'lumotlarni doiraning kesishmaydigan tomonlariga yozib chiking.
2. Doiraning kesishgan joyiga har ikki tomondagi ma'lumotlarning umumiy bo'lgan jihatlar nomerini yozing.

VENN DIAGRAMMASI

DNK VA RNK molekulalarini solishtiring.

Laboratoriya darslarida "Klaster" tuzish qoidalari

1-Ilova

1. Aqlingizga nima kelsa, barchasini yozing. G'oyalari sifatini muhokama kilmang fakat ularni yozing.
2. Xatni to'xtatadigan imlo xatolariga va boshka omillarga e'tibor bermang.
3. Ajratilgan vaqt tugaguncha yozishni to'xtatmang.
«Aqliy xujum» metodining asosiy qoidalari:
 1. Ilgari surilgan fikr va g'oyalar tanqid ostiga olinmaydi va baholanmaydi;
 2. Tanqid qilmang - hamma bildirilgan fikrlar bir hilda bebahodir.
 3. Fikr bildirilayotganda bo'lmang!
 4. Maqsad - fikr va g'oyalar sonini ko'paytirish.
 5. Qanchalik ko'p fikr va g'oyalar bildirilsa shunchalik yaxshi. YAngi va bebaho fikr va g'oyaning paydo bo'lish extimoli paydo bo'ladi.

6. Agar fikrlar qaytarilsa asabiylashmang va hayron bo'lmang.
7. Bu muammo faqatgina ma'lum metodlar yordamidagina hal bo'lishi mumkin, deb o'ylamang.
8. Fikrlar «xujumi»ni o'tkazish vaqti aniqlanadi va unga qat'iy rioya qilinishi shart.
9. Berilgan savolga qisqacha javob beriladi.

1. Topshiriq

1. Makroelementlarni sanab o'ting.
2. Mikroelementlarga qanday elementlar kiradi va ularni miqdorini ayting.
3. Ultramikroelementlarchi?
4. Elementlarni aniqlashdagi har bir reaksiyaga izoh bering?

2- ilova

“Insert” texnikasining qoidasi:

1. Matnni o'qib chiqing.
2. Olingan ma'lumotlarni diqqat bilan o'rganib, sohalarga ajrating. Qalam bilan har bir qatorga quyidagi belgilarni qo'yib chiqing:

V - bilaman;

+ - yangi ma'lumot;

! - tushunmadim ? - meni o'ylantirmoqda

«Insert» jadvali. Savol:

1. Moylarga izoh bering.
2. Moylarning kislotali soni deganda nimani tushinasiz?
3. Moylarning sifat ko'rsatkichlariga qasi ko'rsatkichlar kiradi?
4. Moylarning yodli sonini tushuntiring.
5. Qattiq va suyuq moylarning tuzilishida qanday farq bor?
6. Eski yog'larning kislotali soni nima uchun yoqori bo'ladi?

Javob variantlari	V	+	!	?

4-ilova

Tezkor -so'rov savollari.

1. Fermentlarga izoh bering?
2. Fermentlarning termolobilligi deganda nimani tushunasiz?
3. Fermentlarning maxsusligini izohlang?
4. Fermentlar necha guruhga bo'linadi?

BBBtexnikasiningqoidasi.

1. “Insert” texnikasidan foydalanilgan holda matnni o'qib chiqing.
2. Olingan ma'lumotlarni individual sohalarga ajrating. Qalam bilan ko'yilgan belgilar asosida BBB jadvalini to'ldiring

1- o'quv topshiriq

BBB jadvali

<i>Nº</i>	<i>Mavzu savollari</i>	<i>Bilaman</i>	<i>Bilishni istayman</i>	<i>Bilib oldim</i>
1	2	3	4	5
1.	Gipotonik, izotonik va gipertonik eritmalarga izoh bering			
2.	Plazmoliz va deplazmolizni tushuntiring			
3.	Plazmoliz shakllarni ko'rsating			
4.	Hayvonlar suvni o'zlashtirishdagi xujayra konsentratsiyasining shirasining ahamiyati			
5.	Ca^{2+} ionlari uchun xujayrani o'tkazuvchanligi nega bunday			

1-ilova

Blits- so'rov savollari.

1. Hujayra shirasining osmotik bosim kuchini aniqlash usuli izohlab bering.
2. Vang-Goff tenglamasini tushuntiring.
3. Gipertonik va gipotonik eritmalarining farqi nimada?
4. Izotonik eritmaga izoh bering.

2- ilova

Tezkor- so'rov savollari metodi

1. Oqsillar nima?
2. Oqsilarning elementar tarkabini ayting?
3. Oqsilsiz nima uchun xayot bo'lmaydi?
4. Denaturatsiya nima?
5. Oqsillar nima uchun qaytmas denaturatsiyaga uchraydi?
6. Murakkab oqsillar nima?
7. Nukleoproteidlarning tarkibiy qismlari nimalardan iborat?
8. Nukleoproteidlarni o'simlik organizmidagi vazifasini izohlang.
9. Nukleoproteidlarning tarkibi qanday sinamalar orqali aniqlanadi.

3- ilova

O‘UMning elektron varyanti