

**B.M. Nurmuxamedov, B.X.Ibragimov,  
M.A.Ruzimurodov**

**VETERINARIYA RADIOBIOLOGIYASI  
RENTGENOLOGIYASI FANIDAN  
AMALIY LABORATORIYA  
MASHG'ULOTLARI**



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

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

**B.M.NURMUXAMEDOV, B.X.IBRAGIMOV,  
M.A.RUZIMURODOV**

**VETERINARIYA RADIOBIOLOGIYASI VA  
RENTGENOLOGIYASI FANIDAN  
AMALIY VA LABORATORIYA  
MASHG'ULOTLARI**

*O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2023 yil  
25 avgustdagi 391-sonli buyrug'iga asosan o'quv qo'llanma sifatida nashr  
etishga ruxsat berilgan.*

*Oliy ta'lim muassasalarining 60840100 - Veterinariya meditsinasi  
(faoliyat turlari bo'yicha) va ta'lim yo'nalishlari talabalari uchun  
o'quv qo'llanma*

**Samarqand – 2023**

UO'K: 631.3: 633.2

**Veterinariya radiobiologiyasi va rentgenologiyasi fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari.** O'quv qo'llanma. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2023 y. –164 b.

**Mualliflar:** B.M.Nurmuhamedov, B.X. Ibragimov, M.A.Ruzimurodov,

O'quv qo'llanma **O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi** tomonidan 2023 yil 25 avgust №391-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Veterinariya radiobiologiyasi va rentgenologiyasi" fanining namunaviy o'quv dasturi asosida yozilgan. O'quv qo'llanma qishloq xo'jalik va veterinariya meditsinasi oliy ta'lim muassasalarining bakalavriat ta'lim yo'nalishlari talabalariga mo'ljallangan.

O'quv qo'llanmada Veterinariya meditsinasi (faoliyat turlari bo'yicha), Veterinariya farmasevtikasi, Veterinariya diagnostikasi va laboratoriya ishlari, Veterinariya sanitariya ekspertizasi) ta'lim yo'nalishlari uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan, atom nurlari, radiobiologiya, radioaktivlikka va rentgenologiyaga oid ma'lumotlar bayon etilgan.

**Taqrizchilar:** **Q.N. NORBOYEV** – SamDVMCHBU, "Ichki yuqumsiz kasalliklar" kafedrası professori, v.f.d.;  
**B.A.ELMURODOV** – VITI direktori, v.f.d., professor.

ISBN 978-9910-9761-8-6

© SamDVMCHBU, 2023

© Samarqand davlat universiteti nashriyoti, 2023

## SO‘Z BOSHI

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 13 sentabrdagi PQ-3271-son “Kitob mahsulotlarini nashr etish va tarqatish tizimini rivojlantirish, kitob mutolaasi va kitobxonlik madaniyatini oshirish hamda targ‘ib qilish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar dasturi to‘g‘risida”gi qarorida ta’kidlanganidek, bugungi kunda mamlakatimizda 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi asosida barcha soha va tarmoqlarda ulkan o‘zgarishlar amalga oshirilmoqda. Bu borada jamiyat hayotida ezgu qadriyat va an‘analarni chuqur qaror toptirishga, xususan, xalqimiz, ayniqsa, yosh avlodning ma’naviy-intellektual salohiyati, ongu tafakkuri va dunyo qarashini yuksaltirishda, ona Vatani va xalqiga muhabbat va sadoqat tuyg‘usi bilan yashaydigan barkamol shaxsni tarbiyalashda beqiyos ahamiyatga ega bo‘lgan kitobxonlik madaniyatini oshirishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 31 martdagi PQ-187 son “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayorlash tizimini tubdan takomillashtirish tugrisida”gi qarori asosida barcha sohalarda bo‘lganidek, qishloq xo‘jaligi hamda insoniyatni asrashdek olijanob sharafiga muyassar bo‘lgan veterinariya meditsinasi sohalarining barcha ta’lim jabhalarida ham o‘quvchi-yoshlar orasida kitob o‘qishga bo‘lgan ehtiyoj kundan kunga oshib bormoqda. Ayniqsa, radiobiologiya va radioaktivlikga oid ma’lumotlarni o‘zida mujassam etgan o‘quv adabiyotlarining yaratilishi sohani rivojlantirishdagi muhim omillardan biri hisoblanadi.

Ushbu o‘quv qo‘llanma davlat ta’lim standartlarida belgilangan asosiy o‘quv materiallarini qamrab olgan va talabalar tomonidan bilimlarini mustaqil o‘zlashtirishga, hamda ko‘nikma va malakalarini shakllantirishga, amaliy faoliyatda qo‘llashni o‘rganishda, ijodiy qobiliyatni shakllanishiga moslab yozilgan. 2014 yildan veterinariya radiobiologiya va rentgenologiya fani hozirgi kunda bu fan bo‘yicha o‘quv adabiyotlari yetarlicha tayyorlanmagan.

– atrofimiz, barcha narsalar, bizning o‘zimiz ham materianing bir bo‘lagimiz. Boshqa tabiiy fanlar kabi “Veterinariya radiobiologiyasi va rentgenologiya” fanining maqsadi ham tabiatni va tirik tabiatni o‘rganishdan iborat. Materiya doimo harakatdadir. Bu harakat oddiy ko‘chishdan tortib tafakkurga qadar koinotda sodir bo‘ladigan hamma o‘zgarishlar va jarayonlarni o‘z ichiga oladi.

Ushbu o‘quv qo‘llama asosan qishloq xo‘jalik va veterinariya oliygohlari bakalavr talabalari uchun mo‘ljallangan, lekin boshqa oliygohlar nofizikaviy yo‘nalish talabalari ham foydalanishlari mumkin. O‘quv qo‘llanma veterinariya radiobiologiya va rentgenologiyaning barcha bo‘limlariga doir amaliy - laboratoriya ishlarini o‘z ichiga olgan. Bundan tashqari ushbu qo‘llanma lotin alifbosida yozilishi ham katta ahamiyatga ega. Laboratoriya ishlarining har birida shu mavzu bo‘yicha qisqacha nazariya, ishni bajarish tartibi, jadvallar, sinov savollari keltirilgan.

Laboratoriya ishlarida yo‘l qo‘yiladigan xatoliklarni hisoblash usullarini ushbu o‘quv qo‘llanmada keltirishni lozim topmadik, chunki bu haqda avval chop etilgan adabiyotlarda ko‘plab malumotlar keltirilgan.

## 1-amaliy mashg'ulot. IONLASHTIRUVCHI NURLANISHISHLAR VA ULARNING QO'LLANILISHI

### **Reja:**

1. Ionlashtiruvchi nurlanishning qo'llanilishi.
2. Radiostimulyasiya, konservasiya, dezinfeksiya va sterilizasiya effekti.
3. Radioaktiv nurlanishlarning terapevtik qo'llanilishi.

**Kerakli jihozlar:** Xalat, chepchik, radiometr, dozimetr, gamma uskuna «Stebel-3», sterilizator, shpris, qo'rg'oshin g'ishtlar, konserva namunalari, tarqatma materiallar.

### **Mashg'ulotning borishi:**

1. Ionlanuvchi radiostimulyasiyani ta'siri, ionlanuvchi doza miqdoriga kirib stimullovchi, mutogen, konservasiya, sterillovchi va terapevtik uslublar uchun qo'llaniladi. Radioaktiv nurlanishlarning yuqori dozalardagi ta'siri o'suvchi organizmda va tovuqlarda tekshirilib, ko'p marotaba tasdiqlangan. Stimulyasiya xodisasi organizmni ionizasion nurlanishga himoya javobidir.

2. Ma'lumki, kichik dozalarda yadroviy nurlanishlar ta'sirida biologik obyektlarda o'sishi va donlarni ko'karishi tezroq kechadi. Nurlangan o'simliklar ozuqalarini o'zlashtirishi, o'sishi, moddalar almashinuvini va hosildorlikni oshiradi. Donlarni ekishdan oldin, dala sharoitlarida nurlantirish uchun maxsus moslama (STEBEL-3) qo'llaniladi. Bu moslama donlarni 0,7 kilorentgen (kR) miqdorida nurlantiradi. Mahsuldorligi past tovuqlarni 5 kun mobaynida bir rentgen miqdorida Gamma nurlari bilan nurlantirilganda ularning tuxum berishi ko'payadi.

3. 1925 yilda G.A.Nadson va G.S.Fillipov Sant-Peterburg olimlari tamonidan tajriba natijasida, rentgen nurlanishni xamirturushga ta'siri o'rganilib tasdiqlandi. Ularninig nurlanish natijasida, nurlanishdan keyingi o'sishi va sifati keskin oshadi. Ionizatsion nurlanish natijasida jinsiy xujayralarda nurlanishga eng sezgir, xujayralar yadrolari, DNK-o'ziga meros informasiya saqlovchi tasmalar tizimi buziladi. Ionizatsion

ta'sirining zichligi qancha ko'p bo'lsa, ajraladigan nurlanishni, xromosomalaridagi o'zgarishlar ham – oberratsiyalar shuncha ko'p bo'ladi. Shu sababli ionizatsion nurlanishning ma'lum dozasi mutatsiyalarga keltiradi.

Nurlangan hayvonlardan olinadigan avlodlarda har xil o'zgarishlar, va tizimli, bo'lajak avlodni ota-onalaridan farqlanadi. Ushbu organizmlar mutantlar rivojlanish vaqtida halok bo'lmasa badbashara, yetishmovchiliklar bilan birgalikda bepushlikga duchor bo'ladilar. O'simliklarda mutogen effekti 10-20 k/R nurlanish dozasi bilan chiqarish mumkin. Neytronli nurlanish usuli kuchli mutogen effektiga egadir. Gamma nurlanishning mutogen effektini qo'llab, seleksionerlar o'simliklarni yangi navlarini ishlab chiqarish vaqtini tezlashtiradilar, arpa, bug'doy navlari yuqori hosildor, tez pishar va sovuqqa chidamligini va boshqa xususiyatlarga ega bo'ladilar.

Mutogen nurlanishning vaqtini qisqartirib yoqori haroratni ko'tarish natijasida, seleksion natijalar effektlarini ko'paytirish uchun mutogen shakllarini olinish vaqti chuziladi.

4. Nurlanishning konservasiya, dezinfektsion, dezinseksion va sterillazatsion effekti. Bakteriyalarning sporasiz rivojlanadigan vegetativ shakllari 300-600 k/R. bir marotabali gamma nurlanishdan halok bo'ladilar. Lekin shunda ham bakterial hujayralarda morfologik o'zgarishlarni aniqlash, elektron mikroskop yordamida ham imkoniyati yo'q. Lekin to'liq sterilizatsiya uchun - mikroblar bilan yuqori darajada ifloslanganligini va nurlanish sharoitlarini hisobga olib, nurlanish dozasi 25 m/rad optimal hisoblanadi.

Sterilizatsion miqdorning nafaqat mikroblarning chidamligiga bog'liqdir, balki ularning obyektidagi miqdori va ular nurlanadigan muvozanatga bog'liqdir. Shunda ham gamma nurlanish miqdorini ta'siri bakterial effektida qancha past bo'lsa shuncha samarali bo'ladi. Qisqa muddatli sterilizatsiya vaqti nurlanish dozasi uzoq muddatli nurlanishdan ko'ra bir necha barobar yuqori bo'lishi kerak. Radiostimulyatsiya manbalari uchn asosan  $^{60}\text{Co}$  va  $^{137}\text{Cs}$  xizmat qiladi. Hozirgi vaqtda tez elektronlar va elektron tezlatgichlarni qo'llanilishiga qarab chiqarilayapti.

Radioaktiv nurlanishning ta'siriga asoslanib ovqat – ozuqa konservatsiyasi to'rt usul qo'llaniladi: termik, kimyoviy, bosim (vakuum) va sovuq usul deb aytiladi. Nurlanish sterilizatsiya uslublarini qo'llanilishini asosiy sababi ozuqa mahsulotlarini buzilishdan saqlash, saqlanish muddatini uzaytirish va undagi parazitlar, hashoratlar va mikroblarni bartaraf etish. Hozirgi kunda nurlanish-sterilizatsiya usuli keng qo'llanilmoqda. Mikroorganizmlarning ozuqa manbalarini, instrumentlar, bog'lovchi materiallarni, fermentativ preparatlarni, idishlarni va boshqa materiallarni nurlash yaxshi samara beradi.

**Gamma pasterizatsiyasi.** Konservatsiya va sterilizatsiyada ozuqalarda patogen mikroflora va toksik chiqindilar bo'lmasligi kerak. Ularning oziqlantirish xususiyatlarini va vitaminlarning buzilish darajasi bu usulda boshqa usullardan yuqoriroq. Nurlovchi sterilizatsiya va pasterizatsiya usublari rentabelli bo'lishi kerak. Nurlovchi uslublarga sarflangan mablag' boshqa sterilizatsiya-konservatsiya uslublaridan ko'p bo'lmasligi kerak. Ba'zi olimlar nurlovchi sterilizatsiya uslubiga yuqori dozalarni qo'llanilishi asosan A, E, C vitaminlarni buzadilar deb hisoblaydilar, ba'zilar boshqa usublardan ko'p emas deb ta'kidlaydilar. Sterilizatsiya dozalari fermentlarni kam inaktivatsiyaga uchratadilar va pepsin hamda trepsinga ta'siri kam.

Ko'pincha farmakologik preparatlarda, antibiotiklarning tetratsiklin guruhlarida va boshqalarda sterilizatsiya yaxshi samara ko'rsatadi. Kuchsizlantirilgan mikroblardan tayyorlangan yoki nurlanish bilan o'ldirilganida, tayyorlangan vaksinalar boshqa vaksinalarga qaraganda immunobiologik xususiyatlari anchagina yuqori va bu xususiyatlarni farmalin va boshqa usublardan ko'ra ancha vaqtgacha saqlaydilar.

5. A.D.Belov (1968) ko'z aplikatorini kashf etib, uni hayvonlarning ko'z kasalliklarida qo'llanish usullarini ishlab chiqardi. Fosfor-32 va strontsiy-89 aplikatorga qo'yilib yazvali va infeksiyon konyuktivitlarda buzoq va itlarda qo'llanildi. Bir marotabali nurlanish dozasi 50-100 rentgen, to'liq davolash kursi 200-1000 rentgen. A.D.Belov  $^{32}\text{P}$ -fosfor kichik dozalarini muvafaqiyatli qo'llagan (0,01mkKU)kg tirik vazniga suyaklar to'qimasini regeneratsiyasini



tezlashtirish uchun va hayvonlar mineral moddalarini almashinuvini normallashtirish uchun radioaktiv moddalarni singan zonalarga yuboradi. Radioaktiv nurlanishga yosh hujayralar juda sezgirdir.

Shishli kasalliklarda qon va qon hosil qiluvchi organlarning kasalliklarida radioterapiya shaklida qo'llaniladi. Gamma - terapevtik uskunalar yordamida shishlarni joylanishiga qarab tashqi gamma nurlanish o'tkaziladi. Qishda yashovchi hayvonlarda radioizotoplarni qon tomirlar ichiga yuboradilar. Ularni xususiyatlari sababli har bir radioaktiv izotop o'zi yaxshi ko'radigan joyda joylashib kasallangan organlarda va kritik organlarda to'planishi bilan ta'siri kuzatiladi.

#### **Nazorat savollari.**

1. Ionlashtiruvchi nurlanishning qo'llanilishi ta'sirida biologik ob'yektlarda qanaqa o'zgarishlarga olib keladi?
2. Radiostimulyasiya va konservasiya tamoyillarini tushuntiring?
3. Dezinfektsiya va sterilizatsiya effekti nimaga qaratilgan?
4. Radioaktiv nurlanishlarning terapevtik qo'llanilishi qanday?
5. Ko'z aplikatorni kim tomonidan va qachon kashf etilgan?

#### **Mavzu bo'yicha testlar.**

##### **1. Ionlovchi nurlanishni ta'sir mexanizmiga kirmaydi:**

- A. Kimyoviy ta'sir
- B. Mexanik va issiqlik ta'sir
- \*D. Radioaktiv ta'sir
- E. Barchasi to'g'ri

##### **2. Sterillashda sporal bakteriyalarni o'lish dozasi?**

- A. 300-600 mR
- B. 200-400 mR
- D. 100-300 mR
- E. 50-100 mR

##### **3. Nurlanishni qonga ta'siri**

- \*A. Leykotsitlar ko'payishi bilan
- B. Musbat
- D. Eritrotsitlarni ko'payishi bilan
- E. Qon xujayralarini ko'payishi

##### **4. Konservatsiya maqsadi?**

- \*A. Maxsulotni saqlash muddatini oshirish
- B. Maxsulotni saqlash muddatini pasaytirish
- D. Maxsulotni saqlash muddatini kamaytirish
- E. Maxsulotni saqlash muddatini qisqartirish

**5. Dezinfektsiya effekti nimaga qaratilgan?**

- \*A. Xashoratlarni bartaraf etish
- B. Xashoratlarni ko'paytirish
- D. Infektsiyani yo'qotish
- E. Infektsiyani ko'paytirish

**6. Sterilizatsiya effekti nimaga qaratilgan?**

- \*A. Mikroorganizmlarni ko'paishini bartaraf etish
- B. Mikroorganizmlarni ko'paytirish uchun
- D. Mikroorganizmlarni zaxarlash uchun
- E. Mikroorganizmlarni mutantga aylantirish uchun

**7. Radioaktiv nurlanishlarning terapevtik qo'llanilishi?**

- \*A. Radioterapiya
- B. Radioizotop bilan molni belgilash
- D. Radioaktiv izotop bilan zaxarlash
- E. Radioaktiv izotopni ko'paytirish

**8. Ko'z aplikatorni nima uchun yaratilgan?**

- \*A. Infektsion konyunktivitni davolash uchun
- B. Ko'z qorachuqini davolash uchun
- D. Ko'z gavxarini davolash uchun
- E. Ko'z qorongida yaxshi ko'rishi uchun

**9. Radiostimulyatsiya nima uchun qo'llaniladi?**

- \*A. Radioaktiv izotoplar bilan stimullovchi tasir etish
- B. Radioaktiv izotoplar bilan so'ndiruvchi tasir etish
- D. Radioaktiv izotoplar bilan sindiruvchi tasir etish
- E. Radioaktiv izotoplar bilan dezinfektsiyaluvchi tasir etish

**10. Dezaktivatorlar, protektorlar nimaga kerak?**

- \*A. Radioaktiv izotoplarni organizmda neytrallash uchun
- B. Radioaktiv izotoplarni oshqazondan bartaraf etish uchun
- D. Radioaktiv izotoplarni oshqazondan bartaraf etish uchun
- E. Radioaktiv izotoplarni oshqazondan bartaraf etish uchun

## 2-amaliy mashg'ulot.

### RADIOAKTIV YEMIRILISH

#### O'quv elementlari:

1. Radioaktiv izotoplar yadrosida kechadigan o'zgarish turlari.
2. Sun'iy yadroviy reaksiyalar.

#### Kerakli jihozlar:

Xalat, chepchik, radiometr, dozimetr, tarqatma materiallar. Jadval, Radioaktiv oila, «Uran-toriy 235-238». Radioaktiv izotoplarni parchalanish tasnifi. Radioaktiv izotoplar yadrosida kechadigan o'zgarishlar. Nurlarning moddadan o'tish qonuni. Qo'rg'oshin g'ishti, 30 sm qalinlikdagi yog'och, shisha, plastiglaz.

#### Mashg'ulotni borishi: Radioaktiv parchalanish qonuni.

Radioaktiv nurlanish qonuni asosida, har bir radioizotop o'ziga xos tezligi bilan kechadi. Ma'lum bir vaqtda yadrodan ma'lum miqdorda al'fa, beta zarrachalari va gamma nurlari ajraladi. Parchalanish tezligi hech qanday oddiy taassurot bilan o'zgartirilmaydi. Faqat maxsus taassurot kerak. Radioaktiv yadrosida kechadigan o'zgarishlarning quyidagi turlari mavjud:

- 1.-Al'fa parchalanish.
- 2.-Beta manfiy yoki elektron parchalanish.
- 3.-Beta musbat yoki pozitron parchalanish.
- 4.-Elektronni qavatdan qavatga o'tish yo'li bilan parchalanish.
- 5.-Izomerli o'tish bilan o'zgarish.

1. Al'fa parchalanish, asosan og'ir yadroli radioizotoplarda yuz beradi. Yadrodan al'fa zarracha ajralish natijasida paydo bo'lgan elementning atom og'irligi 4ga tartib raqami 2ga kamayadi, yangi izotop yoki element Mendeleev jadvalidan ikki elementga chapdan joylashadi. O'z vaqtida bu parchalanish ikki turga bo'linadi:

A). Ko'p bosqichli parchalanish.- Urandan parchalanish natijasida toriy- radiy -poloniy v.x.k. qo'rg'oshingacha parchalanadi.

B). Bir bosqichli al'fa parchalanish. Bu reaksiyalar, ko'p bosqichli reaksiyalarining bir bosqichi yoki bir segmentning parchasidir.

2. Elektron yoki beta ma'nfiy parchalanish mustahkam elementlarda uchraydi. Radioizotoplar yadrosidan manfiy beta

zarrachalar ajralishi natijasida yadrodagi neytron protonga aylanadi. Yangi paydo bo'lgan izotopning massa og'irligi o'zgarmaydi, ammo tartib raqami- elektron soni bittaga o'zgaradi va Mendeleyev jadvalidan unga siljiydi. Pozitron –  ${}^{19}\text{K}40$  -  ${}^{20}\text{Ca}40$  (izobar), (ilova, oddiy kaliy tarkibida 0,08 radioaktiv kaliy mavjud). 9

3. Beta musbat B+-pozitron parchalanish. Tabiatda kamroq uchraydi. Odatda yengil yadroli izotoplarda va ko'pincha su'niy yo'l bilan amalga oshiriladi. Tabiiy pozitron musbat parchalanish radioaktiv uglerodda uchraydi.  ${}^{6}\text{C}11$ - ${}^{5}\text{B}11$ . Pozitron ajralishda, pozitron elektronga aylanadi massasi o'zgarmaydi. Tartib raqami bittaga kamayadi. Mendelev jadvali bo'yicha yadroni siljishi bittaga chappa.

4. Elektronni qavatdan qavatga o'tishi- yadrodan zarrachalar ajralib chiqishi uchun energiya yetishmagan radioizotoplarda kuzatiladi. Ma'lum kuchlar bitta elektronni birinchi «K» qavatidan tortib oladi. Bu elektron o'rniga birinchi qavatga ikkinchi qavatdan bitta elektron o'tadi. Uni o'rniga bitta elektron uchinchi qavatdan o'tadi. 3-ga-4dan, 4ga - 4dan va x.k.z.

Qavatdan qavatga elektron o'tishi ma'lum darajada gamma nuri shaklida ajratiladi. Bir proton neytronga aylanadi. Natijada paydo bo'lgan yangi element Mendelev jadvalidan bir joy chappa siljiydi. Marganets, AK. -  ${}^{54}\text{Mn}54$  +  ${}^{53}\text{Mn}53$ .

5. Izomerli o'tish - radioaktiv parchalanish reaksiyasi tugatilishidan oldingi holat. Yani oldingi radioizotop parchalanish natijasida paydo bo'lgan. Parchalanish davom etilishi uchun energiya yetmasligi va zarrachalar ajratolmasligi, uning yadrosida ma'lum darajada energiya borligini bildiradi - bu holat metastabil yoki oraliq holati deb aytiladi. Energiya ajralishi bilan izotop tinchlanadi.

### **Nazorat savollar**

1. Tabiiy va suniy radiaktivlik tushunchalari?
2. Yadroviy o'zgarishlarni izohlang?
3. Radioaktiv parchalanish qonunini izohlash?
4. Nurlanishlarning moddalar bilan o'zaro ta'sirini izohlang?

### 3-amaliy mashg'ulot. RADIOAKTIV IZOTOPLARNING AKTIVLIGINI ANIQLASH. (RADIOAKTIV PARCHALANISH)

#### Reja:

1. Radioaktiv izotoplar yadrosida kechadigan o'zgarish turlari.
2. Radioaktiv parchalanish.

**Kerakli jixozlar:** Xalat, chepchik, radiometr, dozimetr, tarqatma materiallar.

**Jadval:** Radioaktiv oila, «Uran-toriy 235-238». Radioaktiv izotoplarni parchalanish tasnifi. Radioaktiv izotoplar yadrosida kechadigan o'zgarishlar. Nurlarning moddadan o'tish qonuni. Qo'rg'oshin g'ishti, 30 sm qalinlikdagi yog'och, shisha, plastiglaz, kalkulyator, tarqatma materiallar I.D.Mendeleyev kimyoviy elementlar jadvali. Radioaktiv izotoplarni aktivligini aniqlash formulalari.

**a) Mashg'ulotning borishi:** Radioaktiv izotoplarni aktivligini aniqlash uchun 5 ta arefmetik formulalar qo'llaniladi:

$$S = \frac{1.13 \cdot 10^{12}}{A \cdot T} \quad (\text{T-sek})$$

$$S = \frac{1.88 \cdot 10^{11}}{A \cdot T} \quad (\text{T-min})$$

$$S = \frac{3.10 \cdot 10^9}{A \cdot T} \quad (\text{T-soat})$$

$$S = \frac{1.30 \cdot 10^8}{A \cdot T} \quad (\text{T-kun})$$

$$S = \frac{3.57 \cdot 10^5}{A \cdot T} \quad (\text{T-yil})$$

Bu yerda  $S$  – modda aktivligi.  $A$  – atom massasi.  $T$  – parchalanish davri. (2-jadval talabalar tomonidan ko'chiriladi va izoh beriladi).

Yuqorida keltirilgan formulalarda radioaktiv oilaga mansub elementlardan  $T$ -parchalanish davriga to'g'ri keladigan izotop olinib, massasi parchalanish davriga ko'paytiriladi. Aniqlangan son arefmetik ko'rsatgichga bo'linadi. Hosil bo'lgan kattalik radioaktiv moddani aktivligini yoki ochiq havoda tarqalish va nurlanish kuchini bildiradi, hamda zarrachalar tarqalishida atom elektronlari va elektr maydoni bilan to'qnashib energiyasi ionizatsiyada yo'qoladi. Ionizatsiya bu elektronlarni atomdan uzulishi va atom molekularini qo'zg'alishi hamda parchalanishi natijasida ionlar hosil bo'lishidir. Talabalarga quyidagi

misolni yechish ta'klif etiladi. Buning uchun radioaktiv oilalar jadvalidan foydalaniladi va har bir misolga 3-5 minut vaqt beriladi.

Misol:  $S = \frac{L_0 - I}{L_0} = \text{sek} \cdot \text{rodon} =$

Yuqorida ko'rsatilgan jarayonlar natijasida radioaktiv nurlanishning moddalar «Aktivlashtirilgan moddani» susaytirish qonuniga asoslanadi. Yuqorida ko'rsatilgan aniqlangan moddalar aktivligini nurlanish darajasini ko'rsatib, bularning kerak bo'lganda nurlanish darajasini pasaytirish qonunini ishlatadilar.

### **Xulosa.**

Bizga ma'lumki, alfa va beta zarrachalar ta'siri gamma radioaktivligidan farqlanadi. Gamma nurlarni oldida qanaqa to'siqlar bo'lmasin energetik darajasi 8 MeV va katta bo'lsa gamma kvantlarini butunlay to'xtatib bo'lmaydi va quyidagicha ifodalanadi:  $A = L_0 - I$  gamma yani A – gamma nurlar to'sig'idan keyingi aktivligi,  $L_0$ - to'siqgacha nurlarni aktivligi, ya'ni gamma sm to'siqni kechishida alfa nurlanishning kuchsizlanish koeffisienti.

Misol: 4 sm qalinlikdagi qo'rg'oshin, 30 sm yer qatlami yoki yog'ochdan gamma nurlari o'tishda faqat 50% yutiladi. Radioaktiv moddalarni aktivligini pasaytirish uchun maxsus usullar mavjud. Maxsus muxofaza ekranlari. Past mollekulyar shishalarga cho'yan va qurg'oshin aralastiriladi. Maxsus rezina poyafzal, baxilla, fartug, qo'lgoplar radioaktivlikni 50% gacha yutadi.

**b) Mashg'ulotni borishi: Radioaktiv parchalanish qonuni.** Radioaktiv parchalanish ma'lum qonun asosida kechadi, ya'ni har bir radioizotop uchun o'ziga xos tezligi bilan kechadi. Ma'lum vaqtda yadrodan ma'lum miqdorda alfa, beta zarrachalari va gamma nurlari ajraladi. Parchalanish tezligi hech qanday oddiy ta'surot bilan o'zgartirilmaydi, balkim maxsus ta'surot kerak. Radioaktiv modda yadrosida kechadigon o'zgarishlar quydagi turlari mavjud(2 jadval):

1. Alfa parchalanish
2. Beta manfiy yoki elektron parchalanish.
3. Beta musbat yoki pozitron parchalanish.
4. Elektronning qavatdan qavatga o'tish yo'li bilan parchalanish.
5. Izomerli o'tish bilan o'zgarish.

1. Alfa parchalanish, asosan og'ir yadroli radioizotoplarda yuz beradi, yadrodan alfa zarracha ajralishi natijasida paydo bo'lgan elementning atom ogirligi 4 ga tartib raqami 2 ga kamayadi, yangi izotop yoki element Mendeleev jadvalidan ikki elementga chapdan joylashadi. O'z vaqtida bu parchalanish ikki turga bo'linadi:

A) Ko'p bosqichli parchalanish. Urandan parchalanish natijasida toriy, radiy, poloniy va hokazolar qo'rg'oshingacha parchalanadi.

B) Bir bosqichli alfa parchalanish. Bu reaksiyalar ko'p bosqichli reaksiyalarining bir bosqichi yoki bir segmentli parchasidir.

2. Elektron yoki beta. Manfiy parchalanish mustahkam elementlarda uchraydi. Radioizotoplar yadrosidan manfiy beta zarrachalar ajralishi natijasida yadrodagi neytron izotopning massasini

RAMZI	NUR-SH	T	RAMZI	NUR-SH	T	RAMZI	NUR-SH	T
${}_{92}\text{U}^{238}$	$\alpha$	4,5mlr.yil 1	${}_{92}\text{U}^{235}$	$\alpha$	$7,1 \cdot 10^8$ yil	${}_{90}\text{Th}^{232}$	$\alpha$	1,9 yil
${}_{90}\text{Th}^{234}$	$\beta^-$	24,1 kun	${}_{90}\text{Th}^{230}$	$\beta^-$	25,6 soat	${}_{88}\text{Ra}^{228}$	$\beta^-$	$1,4 \cdot 10^{10}$ yil
${}_{91}\text{Pa}^{234}$	$\beta^-$	1,18 min	${}_{91}\text{Pa}^{231}$	$\alpha$	$3,4 \cdot 10^4$ yil	${}_{89}\text{Ac}^{228}$	$\beta^-$	6,7 yil
${}_{92}\text{U}^{234}$	$\alpha$	$2,4 \cdot 10^5$ yil 1	${}_{89}\text{Ac}^{227}$	$\beta^-$	22 yil	${}_{90}\text{Th}^{228}$	$\alpha$	6,13 soat
${}_{90}\text{Th}^{230}$	$\alpha$	$8,0 \cdot 10^4$ yil 1	${}_{90}\text{Th}^{227}$	$\alpha$	18,6 kun	${}_{88}\text{Ra}^{224}$	$\alpha$	1,9 yil
${}_{88}\text{Ra}^{226}$	$\alpha$	1626 yil	${}_{88}\text{Ra}^{223}$	$\alpha$	11,68 kun	${}_{86}\text{Rn}^{220}$	$\alpha$	3,64 kun
${}_{86}\text{Rn}^{222}$	$\alpha$	3,82 kun	${}_{86}\text{Rn}^{219}$	$\alpha$	3,92sek	${}_{84}\text{Po}^{216}$	$\alpha$	51,5 sek
${}_{84}\text{Po}^{218}$	$\alpha$	3,05min n	${}_{84}\text{Po}^{215}$	$\alpha$	$1,83 \cdot 10^{-3}$ s	${}_{82}\text{Pb}^{212}$	$\beta^-$	0,158sek
${}_{84}\text{Po}^{214}$	$\beta^-$	27 min	${}_{82}\text{Pb}^{211}$	$\beta^-$	36,1 min	${}_{83}\text{Bi}^{212}$	$\beta^-$	60,5min
${}_{83}\text{Bi}^{214}$	$\beta^-$	19,7 min	${}_{83}\text{Bi}^{211}$	$\alpha$	2,16 min	${}_{84}\text{Po}^{212}$	$\alpha$	$1,83 \cdot 10^{-3}$ s
${}_{84}\text{Po}^{214}$	$\alpha$	$1,64 \cdot 10^{-4}$ sek	${}_{84}\text{Po}^{207}$	$\beta^-$	4,29 min	${}_{82}\text{Pb}^{208}$	-	-
${}_{82}\text{Pb}^{210}$	$\beta^-$	22 yil	${}_{82}\text{Pb}^{207}$	-	-			
${}_{83}\text{Bi}^{210}$	$\alpha$	5,01 kun						
${}_{84}\text{Po}^{210}$	$\alpha$	138,3 kun						
${}_{82}\text{Pb}^{206}$	-	-						

og'irligi o'zgarmaydi, ammo tartib raqami elektron soni bittaga o'zgaradi va Mendeleyev jadvalidan o'ngga siljiydi. Pozitron -  ${}_{19}^{40}K$  -  ${}_{20}^{40}Ca$  (izobar, ilova; oddiy kaliy tarkibida 0,08 radioaktiv kaliy mavjud.)

**3. Beta musbat  $\beta^+$  - pozitron parchalanish.** Tabiatda kamroq uchraydi. Odatda yengil yadroli izotoplarda va ko'pincha su'niy yo'l bilan oshiriladi. Tabiiy pozitron musbat parchalanish radioaktiv uglerodda uchraydi.  ${}_{6}^{11}C$  -  ${}_{5}^{11}B$ . Pozitron ajralishda, pozitron elektronga aylanadi (bir biriga izobar) massasi o'zgarmaydi. Tartib raqami bittaga kamayadi. Mendelev jadvali bo'yicha yadroni siljishi bittaga chapga.

**4. Elektronni qavatdan qavatga o'tishi.** Yadrodan zarrachalar ajralib chiqishi uchun energiya yetishmagan radioizotoplarda kuzatiladi. Ma'lum kuchlar bitta elektronni birinchi «K» qavatidan tortib oladi. Bu elektron o'rniga birinchi qavatga ikkinchi qavatdan bitta elektron o'tadi. Uning o'rniga bitta elektron uchinchi qavatdan o'tadi. 3-ga -4 dan, 4 ga -5 dan va xokazo.

Qavatdan qavatga elektron o'tishi ma'lum darajada gamma nuri shaklida ajratiladi. Bitta proton neytronga aylanadi. Natijada paydo bo'lgan yangi element Mendeleyev jadvalidan bir joy chapga siljiydi.  ${}^{54}Mn$  -  ${}^{53}Mn$ .

**5. Izomerli o'tish.** Radioaktiv parchalanish reaksiyasi tugatilishidan oldingi holat, ya'ni oldingi radioizotop parchalanish natijasida paydo bo'lgan. Parchalanish davom etilishi uchun energiya yetmasligi va zarrachalar ajrato olmasligi uning yadrosida ma'lum darajada energiya borligini bildiradi va bu holat metastabil yoki oraliq holati deb aytiladi. Energiya ajralishi bilan izotop tinchlanadi.

#### **Nazorat savollari.**

1. Radioaktiv elementning aktivligi nimani bildiradi?
2. Qaysi formula bo'yicha sekundlik aktivlik aniqlanadi.
3. Qaysi formula bo'yicha minutlik aktivlik aniqlanadi?
4. Qaysi formula bo'yicha soatlik aktivlik aniqlanadi?
5. Qaysi formula bo'yicha kunlik aktivlik aniqlanadi?
6. Qaysi formula bo'yicha yillik aktivlik aniqlanadi?
7. Radioaktiv izotoplar yadrosida kechadigan o'zgarish turlari.
8. Alfa parchalanishning necha bosqichi mavjud?



9. Beta manfiy yoki elektron parchalanishdagi o'zgarishlar?
10. Beta musbat yoki pozitron parchalanish qaysi izotopda kechadi?
11. Elektronni qavatdan qavatga o'tish yo'li bilan parchalanishni o'ziga xosligi?
12. Izomerli o'tish nima bilan tugaydi?

### **Mavzu bo'yicha testlar**

#### **1. Radioaktivlikni o'lchov birliklari?**

- \*A. Kyuri. Bk, R.Rad, BER
- B. gramm, kg, tonna
- D. Amper, volt, MeV
- E. Ming juft ion, juft ion, 1-2-3-ion

#### **2. Alfa parchalanish necha bosqich mavjud?**

- \*A. 1 boqichli va ko'p bochqichli
- B. Umuman yo'q
- D. 1 bosqichli va 2-3 bosqichli
- E. 5-6 bosqichli

#### **3. Beta manfiy yoki elektron parchalanishdagi o'zgarishlar**

- \*A. Yangi elementning massasi o'zgarmaydi, elektronlar soni oshadi
- B. Yangi elementning massasi va elektronlar soni kamayadi
- D. Massa va elektronlar soni oshadi
- E. Xech qanaqa o'zgarish kuzatilmaydi

#### **4. Beta musbat yoki pozitron parchalanish qaysi izotopda kechadi?**

- \*A. Yangi elementning massasi o'zgarmaydi, elektronlar soni kamayadi
- B. Yangi elementning massasi va elektronlar soni kamayadi
- D. Massa va elektronlar soni oshadi
- E. Xech kanaka o'zgarish kuzatilmaydi

#### **5. Elektronni qavatdan qavatga o'tish yo'li bilan parchalanishni o'ziga xosligi.**

- \*A. Elektron tashqi ta'surot ta'sirida ,elektron ichki orbitalardan o'tishi, yangi elementning massasi o'zgarmaydi lekin elektronlar soni bittaga kamayadi

- B. Elektron ichki ta'surot ta'sirida, elektron orbitalardan tashqi o'tishi, yangi elementning massasi o'zgarmaydi lekin elektronlar soni beshtaga kamayadi
- D. Elektron nomalum ta'surot ta'sirida ,elektron orbitalardan o'tishi, yangi elementning massasi o'zgaradi lekin elektronlar soni o'ntaga kamayadi
- E. Elektron ta'surot ta'sirida, elektron orbitalarda paydo bo'lishiishi, yangi elementning massasi o'zgaradi lekin elektronlar soni o'zgarmaydi

**6. Izomerli o'tish nima bilan tugaydi?**

- \*A. Reaksiya tugatiladi
- B. Reaksiya o'zgaradi
- D. Reaksiya davom etadi
- E. Reaksiya qotadi

**7. Izomerli o'tish nima?**

- \*A. Energiyasi etmagan izotopga ko'shimcha energiya berilsa, reaksiya tugaydi.
- B. Energiyasi bo'lmagan izotopga energiya berilsa reaksiya tugaydi.
- D. Energiyasi oshgan izotopga ko'shimcha energiya berilsa, reaksiya tugaydi.
- E. Energiyasi o'zgarmagan izotopga ko'shimcha energiya berilsa, reaksiya tugaydi.

**8. Radioaktiv elementning aktivligi nimani bildiradi?**

- \*A. Ma'lum energiyaga ega bo'lganligini.
- B. Energiyaga ega bo'lmaganligini.
- D. Ma'lum energiyaga yoqligini.
- E. Ma'lum energiyaga umuman ega bo'lmaganligini.

**9. Noradioaktiv elementning nima?**

- \*A. Radioaktivlikga ega emasligini
- B. Radioaktivlikga egaligini
- D. Radioaktivlikga uxshash
- E. Radioaktivligini

**10. Radioaktiv elementning nima?**

- \*A. Radioaktivlikga egaligini

- B. Radioaktivlikga ega emasligini
- D. Radioaktivlikga uxshash
- E. Radioaktivligini umuman yo'qligi

#### 4-amaliy mashg'ulot. VETERINARIYA RADIOTOKSIKOLOGIYA

##### **Reja:**

1. Organizmga tushgan radioizotoplarning ta'sirini o'zgartiruvchi omillar.

2. Ratsion to'yimligini nazorat etish asoslari.

**Kerakli jihozlar:** Xalat, chepchik, so'ndirilmagan ohak, ohak eritmasi, tarqatma materiallar.

**Jadvallar:** Ozuqa kartogrammasi. Ca, K, Na va azot saqlovchi qo'shimchalar. Organizmga tushgan radioizotoplar ta'sirini o'zgartiruvchi omillar.

##### **Mashg'ulotning borishi:**

**a) Ko'payish effekti.** Bu holatda jarrohatlangan mollekula asosiy soni boyitilgan eritmada, uning konsentrasiyasiga qaramay olingan ekspozitsion dozasi o'zgarmas. Chunki bu sharoitda eritmada o'zgarmas aktivlashgan radikallar soni shakllanadi. Bu ko'payish effekti tekshirishlar bilan eritmalarda, mikromolekulalarda, virus va faktlarda tasdiqlangan, bu effekt ikkilamchi nurlanishlarda yuzaga keladi. Lekin hayvonlarni to'qimasida, hujayralarda, chatishtirilishida kuzatilmasligi mumkin. Chunki bu sharoitda su'niy aktiv radikallari metabolizmlar bilan so'rilib olinadi va mikromolekulalargacha yetib bora olmaydi.

**b) Kislород effekti:** Biologik ob'yektlarni nurlanishda birlamchi reaksiyalar rivojlanishida kislород konsentrasiyasi katta ahamiyatga ega. Kislород konsentrasiyasi oshganda nurlanish natijasida jarohatlanish ko'payadi, kislород konsentrasiyasi kamayganida nurlanishdan jarohatlanish pasayadi. Har xil nurlanish turlarida kislород effektini darajasi har xil bo'ladi. Gamma va rentgen nurlari bilan kichik energetik zichlikda katta jarohatlanishni kuzatish mumkin. Alfa zarrachalar bilan nurlanishda yuqori darajali zichlikda kislород effekti

kuzatilmaydi. Tibbiyotda, onkologik kasalliklarni davolashda bu effektlar qo'llaniladi.

N.A.Krilova va E.G.Urazayev hayvonlarda tajriba o'tkazib quyidagilarni tasdiqladilar. Kislorodning normal bosimida sut emizuvchilar to'qimasida nurlanishga maksimal sezgirlik kuzatiladi. Agar to'qimalarda maxsus uslublar bilan kislorod miqdori kamaytirilsa nurlangan hayvonlarda radiorezistentlik nurlanishga chidamliligi kuchayishi mumkin. Nurlanishdan keyin havoda va organizmda, to'qimalarda kislorod miqdori ko'paytirilsa sog'ayish darajasi oshadi.

**c) Kimiyoviy anesteziya:** Tarxanov, M.N.Livanov bo'yicha jarrohlik denervatsiya vaqtida nurlanish natijasida kichik dozalar ta'sirida biokimiyoviy jarayonlar kuchayadi, katta dozalarda 500 rentgen va yuqori nurlanishda trofik buzilishlarga va yaralarga keltiradi.

**d) Qon effekti:** P.D.Gorizoptov bo'yicha nurlanishdan keyin qonda atsetilxolin miqdori ko'payadi va qo'sish markazini qo'zg'atiladi. Buyrak usti bezlaridagi garmonlar ajraladi, jigarda glikogen miqdori oshadi. G.Sverdlov bo'yicha terining bakterial xususiyati nurlanganidan 14-16 kun keyin qonning tiklanishidan bir necha kun oldin tiklanadi.

Yuqorida keltirilgan effektlar nurlanish sindromida katta ahamiyatga ega. Bular yordamida nurlanish ta'sirini kuchaytirish yoki kuchsizlantirish mumkin. Bu effektlar hayvonlarni davolashda katta ahamiyatga ega.

Radioaktiv moddalar ta'sirida ozuqa ratsionining ahamiyati ratsion to'yimlilikini nazorat etish asoslari yaratiladi.

Ozuqa ratsioni katta ahamiyatga ega, chunki ozuqa birligi va mikro, makro elementlarning yetishmovchiligi kasaligini keltirib chiqaradi. Elementlarning yetishmovchiligida ular egallagan joylarni o'rnini radioaktiv izotoplar egallaydi. Natijada organizmni ichki nurlanish darajasi dozasi meyoridan oshadi va nurlanish kasaligini keltirib chiqaradi (1-jadval).

M.S.Xabiev tomonidagi quyidagi retsept taklif etiladi: 1/100 nisbatda ohak bir sutka mobaynida so'ndiriladi. Tayyorlangan eritmadan 5 litr olinib 100 litr suvda eritiladi, natijada 0,03-0,05% eritma hosil bo'ladi. Hayvonlarining hamma turlariga hohlagancha ichirish mumkin.

Qishloq xo'jalik hayvonlarining qonida kaltsiy miqdori ko'payadi hamda organizmga dezinfektsiyalovchi ta'sir qiladi.

#### Nazorat savollari:

1. Ko'payish effektining kechishi jarayonini tushuntiring.
2. Kislород effekti qachon kechadi va kimlar tajriba o'tkazgan ?
3. Kimiyoviy anesteziya kechishi jarayonini tushuntiring.
4. Qon effekti nima u bo'yich kimlar ishlagan?
5. M.S.Xabiev retsepti nima uchun qo'llaniladi?

#### Mavzu bo'yicha testlar

##### 1. Ko'payish effekti kechishi.

- \*A. Radioaktivlik tasiriga eritmalar konsentratsiyasi ta'sir qilmaydi
- B. Radioaktivlik tasiriga eritmalar ta'sir qiladi
- D. Radioaktivlik tasiriga eritmalar ta'sir qilmaydi
- E. Radioaktivlikga eritmalar ta'sir qilmaydi

##### 2. Kislород effekti qachon kechadi ?

- \*A. To'qimada kislород miqdori oshiqcha yoki kam bo'lganida
- B. To'qimada kislород miqdori bo'lmaganida
- D. Havoda kislород miqdori oshiqcha yoki kam bo'lganida
- E. Havoda kislород miqdori bo'lmaganida

##### 3. Kislород effekti kimlar tamonidan tajriba o'tkazgan?

- \*A. N.A.Krilova va E.G.Urazayev
- B. E.Rezerford, N.Bor
- D. B.X.Ibragimov, E.E.Xakimov
- E. B.M.Nurmuxamedov, I.S.Mamatov

##### 4. Kimiyoviy anesteziya?

- \*A. Kimiyoviy preparatlar bilan og'riqsizlantirish
- B. Kimiyoviy preparatlarsiz og'riqsizlantirish
- D. Kimiyoviy preparatlar bo'lmaganda og'riqsizlantirish
- E. Kimiyoviy preparatlar yo'qligida og'riqsizlantirish

##### 5. Anesteziya-bu?

- \*A. Og'riqsizlantirish
- B. Og'riqni oshirish
- D. Oriqni ko'paytirish

E. Og'riqni kuchaytirish

**6. Kimyoviy anesteziya bo'yicha kimlar ishlagan?**

\*A. Tarxanov, M.N. Livanov

B. E. Rezerford, N. Bor

D. B. X. Ibragimov, E. E. Xakimov

E. B. M. Nurmuxamedov, I. S. Mamatov

**7. Qon effekti nima u bo'yicha kimlar ishlagan?**

\*A. P. E. Gorizoptov, G. Sverdlov

B. E. Rezerford, N. Bor

D. B. X. Ibragimov, E. E. Xakimov

E. B. M. Nurmuxamedov, I. S. Mamatov

**8. Kimyoviy anesteziya bo'yicha nurlanishdan keyin terini tiklanishi qaysi vaqtdan boshlanadi?**

\*A. 14-15 kunda boshlanadi

B. 1 yildan keyin

D. 1 oydan keyin

E. 1-2 kundan keyin

**9. Kimyoviy anesteziya bo'yicha nurlanishdan keyin terini tiklanishi?**

\*A. Qondan keyin boshlanadi

B. Qorindan keyin boshlanadi

D. Qondan oldin boshlanadi

E. Qondan umuman boshlanmaydi

**10. M.S. Xabiev retsepti nima uchun qo'llaniladi?**

\*A. Organizmda kaltsiy miqdorini ko'paytirish uchun

B. Organizmda kaltsiy yo'qotish uchun

D. Organizmda kaltsiy miqdorini kamaytirish uchun

E. Organizmda kaltsiy miqdorini bartaraf etish uchun

**5-amaliy mashg'ulot.**

**RADIOIZOTOPLAR RADIOAKTIVLIGINING O'LCHOV  
BIRLIKLARI**

**O'quv elementlari:**

1. Kyuri, Bekkerel, BER, Rentgen, Rad ulardan foydalanish.

**Kerakli jihozlar:** Xalat, chepchik, radiometr, dozimetr, tarqatma materiallar.

**Jadvallar:** Radioizotoplar radioaktivligining o'lchov birliklari. Ta'biy radiatsion fon. Hayvon va odam organizmdagi radioaktiv izotoplar. Izotoplar tarqalish sxemasi. Radioaktiv oila. Noradioaktiv oila.

**Mashg'ulotni borishi:** Organizmga iyonizatsion nurlanish ta'sirida fizik va kimyoviy ta'sir bilan birgalikda, biologik effektlar ham kuzatiladi. Nurlanish ta'siri vaqtiga qarab biologik effektlar ham har xil bo'ladi. Organizmdagi nurlanish tasirida rivojlanadigan reaksiyalar qonuniyatlarini o'rganish radiobiologiya faninig asosiy masalasidir. Chunki bu bilimlar iyonizatsion nurlanishdan biologik muhofaza uchun xizmat qiladi. Nurlanishni chegaralangan dozalarni o'rganish, radionuklidlarning kontsentratsiyasi yadroviy reaksiyalarni qishloq xo'jalik fanlarida va amaliyotda tibbiyotda qo'llanilishiga sharoit yaratadi.

Biologik effektning ta'snifi iyonizatsion nurlanishda paydo bo'lgan manbalariga bog'liq. Ular tabiiy tabiatda uchraydigan va su'niy odam tomonidan kashf etilgan.

Radioaktiv nurlanishlar tabiatda to'xtovsiz paydo bo'ladilar asosan kosmik nurlanishlardan va tabiiy radionuklidlardan hosil bo'ladi. Bular ta'biy radiatsion fonni tashkil etadilar, lekin hayvon va odam organizmi uchun ta'biydir.

2. Ta'biy radiatsion fon ikki turdagi manbalardan tashkil topagan. Radon va tarondan:

Suvdagi radiaktivlik uran toriy, taron va radon tomonidan yaratiladi. Yer osti suvlar bilan yuzaga komepeksli eritilgan qo'shimchalar va ularning gaz shaklidagi mahsulotlaridan radon va taron chiqadi. Dengiz va katta ko'llardagi radioaktivlik daryolardan ko'ra balandroq, chunki ularning radioaktivligi geologik joylashishiga, tog'lar tizimiga va joylashish relefiga bog'liq. Ma'lumotlar bo'yicha magma qazilmalarida radon va taron miqdori juda baland. Uranning miqdori shimolda boshqa joylardan ko'ra pastroq.

A.P.Vinogradov 1957 yilda Kavkaz mineral suvlarida radiy miqdori 7,5.10-9 KU/l rodon 2,6.10-8 KU/l aniqladi.

2. Yer qatlamida eng ko'p tarqalgan radiy-86, uni miqdori uran, toriy va kaliydan 40 marta oshiq. Bu tabiiy qazilma radionuklidlardan ham ortiqdir.

Gamma nurlanishlar har xil joylarda turli ko'rsatkichlarga bo'lib, o'rtacha bir yilda 26 dan 1150 ml/rga teng bo'ladi. I.N.Verhovskaya bo'yicha Braziliya va Hindistonning ba'zi shtatlarda radiatsion fon 12-70 radgacha uchraydi. Bu 100-500 marta o'rtacha yillik fon miqdoridan ortiqdir. Bu hududlarda xromosomalar aberratsiyalar (o'zgarishlar-mutatsiyalar), jinsiy bezlarning degeneratsiyasi, jinsiy rivojlanish to'xtatiladi va erkaklar bepushtligi kuzatiladi.

### 6- amaliy mashg'ulot.

#### TABIIY RADIOAKTIVLIK VA RADIATSION FON

##### O'quv elementlari:

1. Ta'biy radioaktivlik va radiasion fon.

**Kerakli jihozlar:** Xalat, chepchik, radiometr, dozimetr, tarqatma materiallar.

**Jadvallar:** Radioizotoplar radioaktivligining o'lchov birliklari. Tabiiy radiatsion fon. Hayvon va odam organizmdagi radioaktiv izotoplar. Izotoplar tarqalish sxemasi. Radioaktiv oila. Noradioaktiv oila.

**Mashg'ulotni borishi:** Radioaktiv moddalarni aktivligini aniqlash uchun KYURI birliklaridan foydalaniladi: (Bekkerel, rentgen, RAD va BER). Radioaktiv moddalarni aniqlash uchun SI sistemasiga kiradigan Kyuri (Ki,Si). Rentgen (R). Rad (RAD).Ber birliklarida qo'llaniladi. 1946 yilda F.Kondor va L.Kurdis tomonidan Rezerford birligi taklif etildi ( $Rd=106$  parchalanish sekundiga). Kyuri birligi al'fa va beta zarrachalarni aktivligini o'lchovi uchun qo'llaniladi. Radioaktiv moddadan ajratiladigan al'fa va beta zarrachalari 1sekuntda radioaktiv moddalardan ma'lum miqdorda son ajralishini aniqlaydilar.

Tekshirishda standart uchun Uran238 yoki Radiy elementi olinadi.



1. Si =  $3.7 \times 10^{10}$  parchalanish sekundiga = 37 milliard  
parchalanish sekundiga birliklari- 1. Mili Si (Msi) =  $3.7 \times 10^7 = 2.22 \times 10^7$

2. Mikro Si (MK Si) =  $3.7 \times 10^4 = 2.22 \times 10^6$

3. Nano SI (N.Si) =  $3.7 \times 10 = 2.22 \times 10^3$

4. Piko SI (P.Si) =  $0.037 = 2.22$  parchalanish./ Min.

2. Bekkerel (Bk) birligi 1953 yilda Si sistemasiga kirgizilgan.

1. Bk = 1 p/sek.

2. Si =  $37 \times 10$  Bk

3. 1. Killo bekkerel (KBk) = 103 p/s

1. Mega bekkerel (MBk) = 106 p/s

2. Giga bekkerel (GBk) = 109 p/s yoki  $3.7$  Gbk = 1 Si.

3. Tera bekkerel (TBk) = 1012 p/s

4. Peta bekkerel (PBk) = 1015 p/s

5. Eka bekkerel (EBk) = 1018 p/s

Rentgen birliklari bilan Rentgen va gamma nurlari o'lanadi.  
Rentgen birliklari o'lanishi uchun alohida sharoitlar yaratiladi  $0^\circ\text{C}$   
harorat 760 mm simob ustuni (o'rtacha yer yuzasidagi atmosfera bosimi)  
sharoitdagi tarqalgan juft ionlar soni.

$1R = 2,08 \times 10^9$  juft ionlar soni birligari.

1. Milli rentgen 10-3 j.i.

2. Mikro rentgen 10-6 j.i.

3. Kilo rentgen 103 j.i.

4. Kilomega rentgen 106 j.i.

(Kilo va Kilomega rentgenlar birliklarning karralariga kiradi).

4. RAD birlik bilan o'lov o'tkazish uchun maxsus sharoitlar yaratiladi.

1 milligram radiy = 1MSi yoki 0,5 mg platina filtirlangan havoda.  
1sm<sup>3</sup> hajmida juft ionlar soni aniqlanadi.

Havoda 0,88 RAD = 1 Rentgenga teng. Biologik to'qimada  
0.93RAD = 1 Rentgenga teng bo'ladi. Chunki to'qima zichligi ta'sir  
etadi.

5. BER. (biologik effekt reaksiyasi) birligi = 1 rentgenga.

Milli BER – rengenni mingdan birligi = 10-2

Mikro BER – Rengenni miliondan biri =10-5.

Tabiiy radiatsion fon organizmga ionizatsion nurlanish ta'sirida fizik va kimyoviy ta'sir bilan birgalikda biologik effektlar ham kuzatiladi. Nurlanishni ta'siridagi vaqtiga qarab biologik effektlar ham har xil bo'ladi. Organizmdagi nurlanishga rivojlanadigan reaksiyalar qonuniyatlarini o'rganish - radiobiologiya faninig asosiy masalasidir. Chunki bu bilimlar ionizatsion nurlanishdan biologik muhofaza uchun xizmat qiladi. Nurlanishni chegaralangan dozalarni o'rganish radionuklidlarning konsentratsiyasi, yadroviy reaksiyalarni qishloq xo'jalik fanlarida va amaliyotda, tibbiyotda v.x.k. qo'llanilishiga sharoit yaratadi.

Biologik effektning tasnifi ionizatsion nurlanishni paydo bo'lgan manbalariga bog'lik. Ular tabiiy - tabiatda uchraydigan va su'niy odam tamonidan kashf etilgan.

Radioaktiv nurlanishlar tabiatda to'xtovsiz paydo bo'ladilar asosan kosmik nurlanishlardan va tabiiy radionukleidlardan bular ta'biy radiatsion foni tashkil etadilar, hayvon va odam organizmi uchun tabiiydir.

1. Tabiiy radiatsion fon ikki turdagi manbalardan shakllanadi-tashqi va ichkidan, ya'ni radon va tarondan suvdagi radioktivlik uran toriy, taron va radon tomonidan yaratiladi. Yer osti suvlar bilan yuzaga kompeleksli eritilgan qo'shimchalar va ularning gaz shaklida mahsulotlari radon va taron chiqadi. Dengiz va katta ko'llardagi radioaktivlik, daryolardan ko'ra balandroq chunki ularning radioaktivligi geologik joylashishiga, tog'lar tizimiga va joylashish relefiga bog'liq. Ma'lumotlar bo'yicha magma qazimalarida radon va taron miqdori juda baland. Uranning miqdori shimolda, boshqa joylardan ko'ra pastroq.

A.P.Vinogradov 1957 yilda Kavkaz mineral suvlarida radiy mikdori 7,5.10-9 Ku/l, radon 2,6.10-8 Ku/l.

2. Yer qatlamida eng ko'p tarqalgan radiy-86, uni miqdori uran toriy va kaliydan 40 marta ko'p. Bu tabiiy qazilma radionuklidlardan ham ortiqdir.

Gamma nurlanishlar xar xil tumanlariga bir yilda 26 dan to 1150 milliardga teng bo'ladi. I.N. Verhovskaya bo'yicha Braziliya va

Hindistonning baʼzi shtatlarda radiatsion fon 12-70 radgacha uchraydi. Bu 100-500 marta oʻrtacha yillik fon miqdoridan ortiqdir. Bu hududlarda xromosomalar aberratsiyalar (oʻzgarishlar-mutatsiyalar), jinsiy bezlarning degeneratsiyasi, jinsiy rivojlanish toʻxtatiladi va erkaklar bepishtligi kuzatiladi.

3. Ichki nurlanish: Ichki nurlanish manbalariga vodorod 3, uglerod 14, kaliy 40 radiy 226 v.x.k. biologik individlarning organizmida saqlanadi. Bulardan asosiy oʻrinni kaliy 40 egallaydi keyin radiy 226, ular toʻxtovsiz taʼsir etadilar, organizmda singdirilgan dozani shakllantiradi. Odam uchun bu doza yil boʻyicha 0,12 rad, gonadalarga va 0,13 rad. skeletga taʼsiri bezarar hisoblanadi. Lekin Braziliyaning Minas, Jeyras va Goyas shtatlarida bur 12 rad va yuqori. Shu sababli ichki nurlanish ham juda yuqori.

4. Kosmogen nurlanish koinotda toʻxtovsiz tarqaladigan nurlarlar ikkiga boʻlinadi: Birlamchi nurlar materiyaning yulduzlar yuzasida portlashi va bugʻlanish natijasida paydo boʻladi. Vodorodning yengil atomlaridan tuzilgan proton 79%, geliy- al fa zarrachalar 20% va 1% litiy, beriliy, bor, uglerod, azot, kislorod va boshqalardan. Bularning koʻplari yuqori energiyaga ega 3.109 - 15.109, bazilari undan ham ortiq. Bu energiya yulduzlar harakatlanishining tezlashishi, elektr magnit maydonlarida harakatlanishi, bulutlar va kosmik changlar magnit maydonlarini, yangi va juda yangi yulduzlar hisobidan boʻladi.

Lekin ulardan kam miqdori yer yuzasigacha yetadi, chunki ular zarrachalar havo atomlari bilan toʻqnashib ikkilamchi kosmogen zarrachalarga aylanadi. Dengiz yuzasigacha yetadigan ikkilamchi zarrachalar 70% mezonlardan va 26% elektronlardan, hamda pozitronlardan iborat.

#### **Nazorat savollar:**

1. Kyuri birligi nimaga teng?
2. Bekkerel kimning sharafiga nomlangan va uning birliklari?
3. BER oʻlchov manbalari?
4. Rentgen RAD bilan tengligi?
5. RAD birliklari?
6. Tabiiy radioaktivlik nima?

## 7-amaliy mashg'ulot. NURLANGAN HAYVONLARNING O'LISH MUDDATINI ANIQLASH

### Reja:

1. Yirik shoxli hayvonlarning o'lish muddatini aniqlash.
2. Mayda shoxli hayvonlarning o'lish muddatini aniqlash.

**Kerakli jihozlar:** Fonendoskop, sekundomer (soat), termometr.

Yirik shoxli hayvonlar nurlanish natijasida o'lish vaqtini o'tkir kechishida klinik tekshirish (tana harorati, yurak urishi va katta qorin harakatini 1 min. soni ruminatsiya) bilan aniqlanadi. Bu usul bilan o'tkir nurlanishning chiqisida ham aniqlash ham mumkin.

Xo'jalikning radiatsion holati aholi mudofa shtabidan yoki to'g'ri gamma nurlanishni dozasi DP-5V asbob yordamida aniqlaydilar.

1. Yirik shoxli hayvonlarda nurlanishning patologiyasini aniqlash radioaktiv ta'siridan 10-15 kundan keyin o'tkaziladi. Tekshiriladigan hayvonni 15 kun mobaynida 2-3 kun rektal(to'g'ri ichak vositali) tana harorati tekshiriladi, o'lchanadi (tana harorati selsiy bo'yicha), yurak urish pulsi bir minutda va katta qorin ruminatsiyasi (harakati) 2 minutda olib boriladi. Natijalari quydagi formula yordamida aniqlanadi:

$$uNG = \left( \frac{To-39,5}{2,5} + \frac{Po-80}{0,2} + \frac{Ro-5}{-} \right) - 5 =$$

Qayerda: U.I-O'lim indeksi, hayvoninig necha kundan keyin o'lish ko'rsatkichi 39,5;80 va 5 — tana harorati, pulsi va ruminatsiyaning sog' hayvondagi maksimal ko'rsatkichi.

To; Po va Ro — nurlangan-tekshiriladigan hayvonning tana harorati, pulsi va rumenatsiya kursatkichi.

U.I - aniqlanadi. Musbat ko'rsatkichlari nurlanish natijasida yirik shoxli hayvonlarning nurlanish jaroxati- o'lish kunlarini ko'rsatadi. Qonun bo'yicha 1-7 kun mobaynida o'lim bilan tugaydi.

U.I ko'rsatkichlari bo'yicha yirik shoxli hayvonlarning o'lish muddati. U.I.

Ko'rsatkichi	Natija	Necha kunda o'lishi.
+50-+1	+30-+1+10	-+1 -10—30

Manfiy Manfiy Manfiy Musbat 2

3-4

5-7

Musbat ko'rsatkichlar nurlanish kasalligini nurlangan yirik shoxli hayvonlarda sog'ayishini belgisi bo'la oladi.

2.1. Mayda shoxli hayvonlarda o'tkir nurlanish natijasini aniqlash uchun 10 minutdagi tana harorati puls chastotasi 1 minutda kasallikning boshida yoki chiqishidagi vaqtda aniqlaydilar.

2. Hayvonni tekshirish nurlanishdan 10-12 kundan keyin o'tkaziladi. 20 kun mobaynida 2-3 kunaro hayvonlarda rektal tana harorati va puls chastotasi aniqlanadi.

Natijalarini quyidagi formulaga kiritiladi:

**To-40 Po-80**

$$U.I = \left( \frac{\text{-----}}{\text{-----}} \right)^{12}$$

**2,5**

U.I=Hayvonlarning ulishini necha kun qolganligini ko'rsatkichi.  
40 - 80 - Sog qo'ylarning T harorati va P. maksimal ko'rsatkichlari.

To va P. - Nurlangan qo'ylar ko'rsatkichlari. OD ;2,5D2 - Koefitsiyentlar.

U.I - Musbat kursatkichlari uylar ulish kunlarini ko'rsatadi, ko'pincha o'lim 1-6 kun mobaynida bo'ladi.

U.I kursatkichlar Natijasi Kunlar

Manfiy Manfiy Manfiy Musbat

#### **Nazorat savollari:**

1. Tekshirishda qanaqa tekshiruvning klinik uslublari qo'llaniladi?
2. Termometriya necha daqiqa o'tkaziladi va qayerda o'tkaziladi?
3. Ruminatsiya nima va soni necha daqiqada o'lchanadi?
4. Puls soni qayerdan va necha daqiqada o'lchanadi?
5. Nimaga yuqorida keltirilgan uslub nurlanishdan 15 kundan keyin o'tkaziladi?

#### **Mavzu bo'yicha testlar**

##### **1. Termometriya nima?**

\*A. Hayvon tana xaroratini o'lchash

B. Hayvon tanasini o'lchash

- D. Hayvon tana sog'ligini aniqlash  
E. Hayvon yurak urishini o'lchash
3. Termometriya necha daqiqa o'tkaziladi?  
\*A. 6-8 minut  
B. 10-15 minut  
D. 1-2 minut  
E. 1-2 soat
3. Termometriya hayvonni qayerida o'tkaziladi?  
\*A. To'g'ri ichakda  
B. Jigarda  
D. Taloqda  
E. Tomoqda
4. Ruminatsiya nima ?  
\*A. Katta qorin harakati-motorikasi  
B. Hayvon tanasini o'lchash  
D. Hayvon tana sog'ligini aniqlash  
E. Hayvon yurak urishini o'lchash
5. Ruminatsiya sonli necha daqiqada o'lchanadi?  
\*A. 2 minutda  
B. 1 minutda  
D. 10 minutda  
E. 45 minutda
6. Ruminatsiya hayvonni qayeridan o'lchanadi?  
\*A. Och biqinidan  
B. To'q biqinidan  
D. Og'zidan  
E. Burnidan
7. Puls nimani o'lchami?  
\*A. Yurak urushi sonini  
B. Buyrak urushi  
D. Taloq kattarishi  
E. Yurakdan urushi
8. Puls soni qayerdan o'lchanadi?  
\*A. Chap ko'krak qafasi tomonidan

- B. O'ng ko'krak qafasi tomonidan
  - D. Ko'krak qafasini o'rtasidan
  - E. Ko'krak qafasini orqasida
9. Puls soni necha daqiqada o'lchanadi?
- \*A. 1 minutda
  - B. 5 minutda
  - D. 20 minutda
  - E. 1 soatda
10. Puls soni necha daqiqada o'lchanadi?

- \*A. 1 minutda
- B. 5 minutda
- D. 20 minutda
- E. 1 soatda

### **8-amaliy mashg'ulot. NURLANISHGA GUMONLI HAYVONLARNI DAVOLASH**

#### **Reja:**

1. Nurlanishning davolash usullari.
2. Nurlangan hayvonlarning o'lish muddatini aniqlash.
3. Davolash uchun ishlatiladigan surgı vositalari.
4. Davolash uchun ishlatiladigan dorilarning ta'sir mexanizmi.
5. Retseptlar yozish.

**Kerakli jihozlar:** Xalat, chepchik, dorivor vositalar namunalari, tarqatma materiallar. SRP-68-01, fonendoskop, termometr, ruminograf, zond hamda katta va mayda hayvonlarni davolash usullari bo'yicha tarqatma materiallar.

**Mashg'ulotning borishi:** Davolash: Nurlanish kasalligini effektli davolash usullari shu vaqtgacha ishlab chiqilmagan. Davolash simptomatik usulda o'tkaziladi. Davolashdan oldin hayvonning nurlanganlik darajasi aniqlanadi, 3 va 4 darajali va undan yuqori nurlanishlarda davolanmaydi. Uch kun mobaynida majburiy so'yiladi.

1-2 darajali nurlanishlarda quyidagi tartib bo'yicha davolanadi:

1. Ichki nurlanish natijasida kasallik rivojlanishi hisobga olinadi. Ko'p vaqt o'tmagan bo'lsa (90 minut mobaynida) oshqozon yuviladi (Ot va qoramollarda), it va cho'chqalarda qusish refleksi chaqiriladi. Tashqi nurlanishda veterinariya tadbirlari obrabotkasi o'tkaziladi, yaralarni zararsizlantirish va davolash amalga oshiriladi.

2. Radioaktiv izotoplarni ta'sirini pasaytirish uchun surgı vositalar qo'llaniladi. Qoramollarga kaliy(K), natriy(Na) tuzlari va alkaloidlardan foydalaniladi. Otlarga kaliy, kaltsiy tuzlari, alkaloidlar va arekolin, cho'chqalarga esa kalomel qo'llaniladi.

3. Radioaktiv izotoplarni qondan ajratish uchun diuretinlar siydik haydovchi vositalar qo'llaniladi: Diuretin, merkuzal, diakarb v.x.k.

4. Radioaktiv izotoplarni antoganistlari qo'llaniladi: Radioaktiv yodga qarshi oddiy yod ishlatiladi. Radioaktiv strontsiyga qarshi kaltsiy. Tseziyga qarshi kaliy va natriy birikmalari qo'llaniladi.

5. Maxsus moddalar protektorlar qarama-qarshi ta'sir etuvchi vositalar. (Yuqoridagi ishlar radioaktiv izotoplarni organizmdan chiqarish va neytrallash uchun qo'llaniladi.)

6. Asosan simptomatik terapiya usullari bilan davolash o'tkaziladi.

## **Qon surtmasini tayyorlash**

### **Reja:**

1. Buyum va yopqich shishachalarini ishga tayorlashni o'rganish.

**Kerakli jihozlar:** Stabillangan qon. Ishlov berilgan buyum va yopg'ich shishalar.

Shlifovka qilingan shisha, chashka, pipetkalar, metanol, etanol, etanol va etil efir aralashmasi, gematoksilin, 1%-natriy gidrokarbonat, 1%-sirka kislotasi, fabrika ranglari Romanovskogo-Gimza i May-Gryunvalda, distillangan suv.

Buyum oynasini bir uchining har ikkala tomonidan o'ng qo'lning bosh va ko'rsatkich barmoqlari bilan oynaning uchi qonga sekinlik bilan yaqinlashtiriladi. Qon tomchisining diametri 2-3 mm bo'lsa oynachaning  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  qismiga surtishga etishi mumkin. Silliqlangan yopqich oynachasi 30-45° burchak ostida predmet oynachasidagi qon tomchisiga tegiziladi. Qon buyum oynasi bilan yopqich oynacha o'rtasiga bir tekisda



joylashgach, yopg'ich oynacha chaqqonlik bilan oldinga suriladi. Surtma qancha yupqa bo'lsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

Qurtilgan surtmani fiksatsiya qilish, ya'ni oqsillarning denaturatsiyalanishi va hayotiy strukturasi saqlashi qanday qon hujayralarining buym oynachasiga mahkam yopishtirish maqsadida metil spirtida 3-5 daqiqa, denaturat spirtida 10-15 daqiqa, etil spirtida 20-30 daqiqagacha saqlanadi.

Fiksatsiya qilingan surtma Ramanovskiy-Gimza bo'yog'ining ishchi eritmasida 20-30 daqiqa saqlanadi. Ishchi eritmani tayyorlash uchun asosiy eritmaning har bir tomchisi 1 ml distillangan suv bilan aralastiriladi.

### Sog'lom hayvonlar qonida eritrotsitlar va leykotsitlar miqdori.

1-jadval

Hayvonlarning turi	Eritrotsitlar, mln/mkl	Leykotsitlar, ming/mkl	Gemoglobin, g%
Qoramollar	5,0-7,5	4,5-12,0	9,9-12,9
Qo'ylar	7,0-12,0	6,0-14,0	7,9-11,9
Echkilar	12,0-17,0	6,0-12,0	10-15
Cho'chqalar	6,0-7,5	8,0-16,0	9,9-11,9
Otlar	6,0-9,0	7,0-12,0	9,0-14,9
Parradalar	3,0-4,0	20,0-40,0	-
Itlar	5,8-8,4	3,5-10,5	11,0-18,0
Mushuklar	6,6-9,4	10,0-15,0	10,0-14,0

Keyin surtma yuviladi, quritiladi va mikroskop ostida immersion sistemada leykoformula aniqlanadi. Buning uchun 200 ta leykotsit sanalib, ular turlarining foizdagi nisbati aniqlanadi.

Neytrofilli leykotsitoz (neytrofiliya) segment yadroli, tayoqcha yadroli, yosh leykotsitlar va ba'zan mielotsitlarning ko'payishi bilan, ya'ni yadroning «chappa» siljishi bilan kechadi va yallig'lanish jarayonning kuchayganligini bildiradi.

### Nazorat savollari:

1. Nurlanishga gumonli hayvonlarni davolash usullari?

2. Zond yuborish texnikasi bilish nimaga kerak?
3. Dezaktivatorlar, protektorlar nimaga kerak?
4. Davolash uchun ishlatiladigan dorilarning ta'sir mexanizmi?
5. Simptomatik terapiya nima?
6. Qon surtmasini tayorlash uchun nima kerak?
7. Ishni bajarish uchun nima kerak?
8. Surtma mayorlash uslubi?
9. Qaysi bo'yoqlar qullaniladi?

### **Mavzu bo'yicha testlar**

1. **Zond yuborish texnikasi radiobiologiyada nimaga qo'llaniladi?**
  - \*A. Radioaktiv izotoplarni oshqazondan bartaraf etish uchun
  - B. Radioaktiv izotoplarni oshqazondan ko'paytirish uchun
  - D. Radioaktiv izotoplarni ichagdandan bartaraf etish uchun
  - E. Radioaktiv izotoplarni jigardan bartaraf etish uchun
2. **Dezaktivatorlar, protektorlar nimaga kerak?**
  - \*A. Radioaktivlikga qarshi ta'sir etuvchi vositalar
  - B. Radioaktivlikga yordam beruvchi etuvchi vositalar
  - D. Radioaktivlikni ko'paytiruvchi vositalar
  - E. Radioaktivlikga qarshi ta'sir etmaydigan vositalar
3. **Protektorlar nimaga kerak?**
  - \*A. Kislatali yoki ishqor muhidlarni neytrallash uchun
  - B. Kislatali yoki ishqor muhidlarni kuchaytirish uchun
  - D. Kislatali yoki ishqor muhidlarni yuqotish uchun
  - E. Kislatali yoki ishqor muhidlarni ko'paytirish uchun
4. **Nurlanishga gumonli hayvonlarni nima uchun davolash kerak?**
  - \*A. Chorva maxsulotlarini radioaktivlikdan bartaraf etish uchun
  - B. Chorva maxsulotlarini bartaraf etish uchun
  - D. Chorva maxsulotlarini radioaktivligini ko'paytirish uchun
  - E. Chorva maxsulotlarini qizomiqdan bartaraf etish uchun
5. **Nurlanishga gumonli hayvonlarni qaysilarini davolash kerak?**
  - \*A. Nurlanish darajasi 400 rentgendan past bo'lganda
  - B. Nurlanish darajasi 100 rentgendan past bo'lganda
  - D. Nurlanish darajasi 50 rentgendan past bo'lganda

E.Nurlanish darajasi 10 rentgendan past bo'lganda

**6. Nurlanishga gumonli hayvonlarni qaysilarini davolash man etiladi?**

\*A.Nurlanish darajasi 400 rentgendan baland bo'lganda

B. Nurlanish darajasi 200 rentgendan past bo'lganda

D. Nurlanish darajasi 150 rentgendan past bo'lganda

E.Nurlanish darajasi 110 rentgendan past bo'lganda

**7. Nurlanishga gumonli hayvonlarni qaysilarini majburiy so'yadilar ?**

\*A.Nurlanish darajasi 400 rentgendan baland bo'lganda

B. Nurlanish darajasi 200 rentgendan past bo'lganda

D. Nurlanish darajasi 250 rentgendan past bo'lganda

E.Nurlanish darajasi 110 rentgendan baland bo'lganda

**8. Davolash uchun ishlatiladigan dorilar?**

\*A.Surgi va siydik haydovchi preparatlari

B. Kesuvchi va chaynovchi

D. Kesuvchi va haydovchi

E.Oluvchi va beruvchi

**9. Simptomatik terapiya nima?**

\*A.Terapevtik davolash usuli

B. Parazitar davolash usuli

D. Jarroxlik davolash usuli

E.Farmatsevtik davolash usuli

**10. Simptomatik terapiya usuli nima?**

\*A.Belgilariga qarab davolash usuli

B. Hayvon ahvoliga qarab davolash

D. Vaziyatga qarab davolash usuli

E.Hayvon egasini chuntagiga qarab davolash usuli

**9-amaliy mashg'ulot. RENTGENOLOGIK TEKSHIRISHLAR ASOSIDA TASHXIS QO'YISH**

Veterinariya amaliyotida boshqa tekshirish usullari kabi rentgenologik tekshirish usullaridan ham hayvonlar kasalliklarini

aniqlash va tashxis qo'yish uchun foydalaniladi. Rentgenologik tekshirish natijalarini klinik tekshirish natijalarini bilan bog'lagan holda tashxis qilingandagina to'g'ri diagnoz qilish mumkin.

Rentgenologik tekshirishlarni tahlil qilganda tahlilchidan chuqur maxsus bilim va amaliy tajriba talab etiladi. Rentgenologik tekshirish paytida ekranda (rentgenoskopiya) ya'ni rasmda (rentgenografiya) to'qima yoki organing o'zi ko'rinmasdan faqat uning soyasi aks etadi. Ektranda yoki rasmda to'qima yoki organ soyasining qanday holda aks etishiga juda ko'p omillar (tekshirish usuli va texnologiyasi, geometrik va fizik qonuniyatlar, termik omillar, rentgen nurining qanaqa to'qima va organlardan o'tganligi, to'qima va organ qaysi tomondan va burchakdan olinganligi) ta'sir etadi. Shuning uchun rentgenologik tekshirishlarda bir necha kasallik bir xil ko'rinishi mumkin yoki bir xil kasallik yuqoridagi omillar ta'sirida har xil ko'rinishi mumkin. Shuning uchun mutaxassis rentgenologik tekshirishlar natijalarini tahlil qilib xulosa chiqarganda juda ko'p omillarni hisobga olishi lozim. Shuning uchun kasallangan to'qima yoki organ bir marta rentgenologik tekshirilmasdan 3-4 marta har xil tomondan va burchak ostida tekshirilsa, aniq va yaxshi natijaga erishiladi. Rentgen apparatidan rentgen nuri chiqadigan teshik tekshiriladigan hayvon to'qimasi va organiga qancha yaqin bo'lsa ekranda yoki rasmda ularning aks etishi tasviri shuncha katta bo'ladi. Organ bilan rentgen nuri o'rtasidagi fokus oralig'i ko'paytirilsa ta'sir shuncha haqiqatga yaqin bo'ladi. Shuning uchun hayvonning tekshiriladigan to'qimasi yoki organi ekranga rentgenoplyonkaga parallel o'rnatilsa rentgen nurlari perpendikulyar yo'naltiriladi. Hamda eng ma'qul bo'lgan masofa tanlanadi.

### **Rentgenoskopiya usuli.**

Hayvonlarning organ va to'qimalaridan rentgen nurlari o'tganda maxsus nurlanadigan ekranda tekshirialyotgan organ yoki to'qimaning haqiqiy soyalarining tasvirini tahlil qilib, kasalliklarini aniqlash usuliga rentgenoskopiya usuli deyiladi.

Buning uchun maxsus nurlanadigan ekranlardan foydalaniladi. Buning uchun 30x40 sm kattalikdagi (rentgen apparatining turiga qarab boshqa kattalikda ham bo'lishi mumkin) oq karton qog'ozi olinib, bir

tomoniga roentgen nuri tushganda nurlanadi, kimiyaviy modda (platinbary aralashmasi) qatlami surtiladi. Bu qatlamga rentgen nurlari tushsa sariq-yashil rangda nurlanadi va ekranda tekshirilayotgan organning haqiqiy soyasi ko'rinadi. Oq kartonning ikkinchi tomoni tselluloid yoki plastmassa plastinka bilan qoplangan bo'ladi. Shunday tayyorlangan ekran ramkaga solinib ushlaydigan moslamalari bo'ladi. Ekraning plastmassali plastinkasidan keyin qo'rg'oshin aralastirilgan shishadan tayyorlangan qalinligi 10 mm bo'lgan moslama qoplanadi. Bu qoplama rentgen nurlarining o'tishini va hayvon hamda odamlarga zarar yetkazishini oldini oladi.

Rentgenoskopiya usulida tekshirganda u joy qorong'u bo'lishi lozim. Bu joyda tekshiriladigan to'qima yoki organ rentgen nuri va ekran o'rtasida ushlab turiladi, ishlab turgan organ soyasi ekranda ko'riladi, tahlil qilinadi va kasallik aniqlanadi.

Tekshirilayotgan joyni qorong'u qilishni iloji bo'lmasa (chorvachilik binolarida) kriptoskopdan foydalaniladi. Kriptoskopnurlanadigan ekraning atrofi konus shaklida qalin material bilan qoplanib, qorong'ulashtirilgan va maxsus ko'rish teshigi tayyorlangan moslama. Bu moslama nurlanadigan ekran bilan ko'z o'rtasidagi masofani qorong'u holda tutadi va rentgenoskopiya usulida tekshirish imkonini yaratadi. Tekshirganda ekraning orqa tomoni tekshirilayotgan to'qimaga zich tegib turishi lozim. Rentgen apparatidagi rentgen nurlari chiqadigan teshik organ va ekranga yo'naltirilishi kerak. Ekraning nurlanadigan tomoni rentgenologga qaragan rentgen trubkasi bilan ekran orasidagi masofa 60-65 sm bo'lishi kerak.

Hozirgi zamonaviy rentgen apparatlari bilan kichkina hayvonlarning barcha organ va to'qimalarini katta hayvonlarning bosh, bo'yin, ko'krak bo'shlig'ini rentgenoskopiya usulida tekshirish mumkin. Katta hayvonlarning qorin bo'shlig'idagi organlarni faqatgina kontrast moddalar yordamida rentgenoskopiya usulida tekshirish mumkin.

Rentgenoskopiya yordamida tirik hayvonlar to'qima va organlaridagi patologik jarayonlarini ko'rib tekshirish, tahlil qilish va kasalligini aniqlash mumkin. Bunday imkoniyat hayvonni tashqi tomondan tekshirganda bo'lmaydi, shuning uchun rentgenoskopik usul

muhim va ahamiyatli usullardan biridir. Bundan tashqari bu usul og'riqsiz va tekshirganda hayvon nohushlik, noqulaylikni sezmaydi.

Rentgenoskopik tekshirish katta hayvonlar tabiiy tikka turgan holatida kichkina hayvonlar tikka turgan holatida yon tomondan, yelka va qorin tomonidan o'tkaziladi. Rentgenoskopiyada ish rejimi quyidagicha bo'lishi kerak mayda va 3-4 mm katta hayvonlar uchun 60-80 kilovolt kerak bo'ladi.

Rentgenoskopiya usulida tekshirganda hozirgi paytda kontrast modda sifatida havo qo'llaniladi. Tekshirishdan ilgari bo'g'in pay xaltalariga, bo'g'in bo'shliqlariga shilliq parda atmosfera havosi yuboriladi va tekshiriladi. Havo yuborilgandan keyin yuqoridagi organ va to'qimalarning soyasi ekranda aniq va yaxshi ko'rinadi, patologik jarayonlarni aniqlash osonlashadi. Tekshirish tugagandan keyin havo organizmga hech qanday zarar yetkazmaydi va tez so'rilib ketadi.

Kontrast moddalarga yana bariy sulfat, kaliy bromidning 20 foizli suvli eritmasi, 54 foizgacha yod kukunini saqlagan sergozinning suvli eritmasi, 70 foiz yod saqlovchi kardiostatni ampuladagi eritmasi qo'llaniladi. Bariy sulfat eritmasi hazm tizimi organlarini morfologik va funksional tekshirganda: kaliy bromid eritmasi siydik xaltasi va yelin bo'shliqlarini tekshirganda (bo'shliqlarga shu eritma qo'yiladi) sergozin eritmasi siydik chiqarish kanali, buyrak va yelinni tekshirganda, yodolipol eritmasi bronxlar va yelinni tekshirganda, kardiostat eritmasi yurak qon tomirlari va yelinni rentgenoskopiya usulda tekshirganda qo'llaniladi.

Hazm organlari bir-biri bilan anatomik bog'liq holda bo'lganligi uchun rentgenoskopiya usulida tekshirganda havo yuboriladi yoki bariy sulfat kiritiladi. Bariy sulfat eritmasini zond yordamida kiritish mumkin yoki bo'tqasimon holda oziqalar bilan (arpa, non, farsh, sut, kisel va boshqalar) birga og'iz orqali berish mumkin yoki klizma qilish mumkin. Qaysi usulni qo'llash tekshirish maqsadiga bog'liq.

### **Rentgenografiya usuli**

Rentgen nurlari yordamida yorug'likni sezuvchi rentgen plyonkasiga yoki maxsus qog'ozga hayvonning tekshirilayotgan tana qismidagi to'qimalar yoki organlarning negativ tasvirini tushirib olishga

va tekshirishga **rentgenografiya usuli deyiladi.**

Bu usul asosiy rentgenologik tekshirish usuli hisoblanadi. Buning uchun maxsus fotolaboratoriyada qizil nur va rentgen kassetasi ichiga rentgen plyonka qo'yib, kasseta bekitiladi, rentgen kabinetga olib chiqib hayvon to'qimasi yoki organi rasmi rentgen nurlari yordamida tushuriladi. Shundan keyin kasseta yana fotolaboratoriyaga olib kirilib birinchi eritmada rasm chiqariladi, ikkinchi eritmada rasm fiksatsiya qilinadi, rentgen plyonka qurigandan keyin rasm negotoskopga qo'yilib, tahlil qilinadi va xulosa chiqariladi. Rentgenografik tahlilining albatta yozma bayonnomasi bo'lishi shart.

Rentgen plyonka yorug'likka juda sezuvchan bo'ladi, shuning uchun ular yorug'likni o'tkazmaydigan maxsus karton qutilarda, fotolaboratoriyada saqlanadi va o'sha yerda kasseta ichiga joylashtiriladi. Rentgen kassetasi metall dan yasalgan yassi shakldagi quticha holda bo'ladi.

Kassetaning oldingni devori 1 mm qalinlikdagi metall yoki plastmassa plyonkasidan, orqa devori qalin temir plastinkadan tashkil topadi. Orqa devorida kassetgani mahkam bekitadigan moslamalar o'rnatilgan. Kassetaning ichki tomoni qora rangga bo'yalgan va rentgen plyonkasi o'rnatilgan joyi bor. Kassetaning oldingi devori rentgen nurlarini yerkin o'tkazadi, orqa devori rentgen nurlarini ushlab qoladi.

Fotolaboratoriyada qizil lampochkada kasseta ochiladi, kasseta razmeriga mos holdagi rentgen plyonka qutichasi ochilib bir dona rentgen plyonka olinib (rentgen plyonka qutisi yopiladi) kassetaning maxsus chuqur joyiga qo'yiladi, kasseta yopiladi va rentgen kabinetga olib chiqiladi. Kasseta rentgen apparat stoliga oldingi devori bilan qo'yiladi rentgen kassetasi ustiga hayvonning tekshiriladigan organ ustiga o'rnatiladi, rentgenolog vaqt relesiga ekspozitsiya vaqtini belgilaydi, himoya to'sig'i orqasigda yoki maxsus kabinaga kirib vaqt relesi tugmachasini bosadi. Belgilangan vaqtda rentgen trubkadan elektr toki o'tadi hosil bo'lgan rentgen nurlari tubus orqali tekshiriladigan organdan o'tadi va rentgen plyonkada organning negativ tasviri qoladi. Kasseta fotolaboratoriyaga olib kirilib rasm chiqariladi (maxsus 2 ta eritmada qizil lampochka yorug'likda). Rentgenografiya rasmida

hayvonning to'qimasi yoki organi qismlari rentgenoskopiya ekranida ko'rinishiga nisbatan teskari bo'ladi. Ya'ni ekranda yorug' ko'ringan joylar rasmda qora holda, ekranda qora ko'ringan joylar rasmda yorug' holda ko'rinadi.

Rentgenografiya natijasida olingan rasmga rentgenogramma deyiladi va u negativ (salbiy) holatda bo'ladi. Agarda rentgenogrammadan fotorasm olinib, fotoqog'ozga rasm chiqarilsa pozitiv (haqiqiy) rasm chiqariladi.

Har qanday rentgenografiya tekshiruvi quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

1. Tekshirishga tayyorgarlik kasallik tarixi bilan tanishish kassetaga rentgenoplyonkani o'rnatish, tegishli hujjatlarni to'ldirish hayvonni ushlab turuvchi kishi yoki hayvon egasiga rentgenologik tekshirish qonun-qoidalari haqida yo'l-yo'riqlar va tushuntirishlar o'tkazish

2. Tekshirishning texnik o'lchamlarini aniqlash tok kuchini rentgen trubkasidagi kuchlanishini tokni necha sekund yuborishni (ekspozitsiyani)

3. Rasmni olish uchun hayvonni ma'lum holatda ushlab turish, juft organlarning o'ng yoki chap tomondaligini belgilash (metaldan tayyorlangan "L" – leviy-chap, "P"- praviy- o'ng harflar bor) va kasetani o'rnatish

4. Rentgen nuri chiqadigan teshikni tekshiriladigan organ yoki to'qimaga mos ravishda yo'naltirish

5. Hayvonning tekshiriladigan organi to'g'ri ushlab turilganligi va rentgen nuri to'g'ri yo'naltirilganligini tekshirish

6. Kerakli elektr toki kuchlanishi va kuchini belgilash va tekshirishga ishtirok etayotgan kishilarni tekshirish boshlanishi to'grisida ogohlantirish

7. Rentgenologik tekshirishni amalga oshirish

8. Rentgen apparatini va apparatga keluvchi elektr tokini o'chirish

9. Hayvonni erkin holatga bo'shatish

10. Fotolaboratoriyada rentgen plyonkaga rasmni chiqarish va mustahkamlash



11. Rentgenogrammaning sifatiga baho berish

12. Negotoskopda rentgenogramma tahlili, morfofunktsional ahvoli, olingan ma'lumotlarga asosan aniqlangan ko'rsatkichlar, ularning me'yorda ekanligi yoki patologik o'zgarishlar yekanligini aniqlash va tashxis qo'yish

13. Tekshirish bayonnomasini yozish

Rentgenografiyada elektr tokining eng maqbul kuchlanishini aniqlash asosiy ahammiyatga ega. Tekshirilayotgan to'qima yoki organning qalinligi va zichligi qancha katta bo'lsa tokning kuchlanishi ham shuncha yuqori bo'lishi lozim, lekin bu paytda rentgenogramma sifati qisman yomonlashadi. O'rtacha kuchlanishda (70-80 kV) olingan rentgenogramma sifati eng yaxshi bo'ladi. Rentgenogrammaning sifati rentgen plyonka turi va sifatiga ham bog'liq.

Metall kassetalardan tashqari, amaliyotda ayrim xolatlarda yumshoq kassetalardan kam foydalaniladi. Yumshoq kassetalar paket shaklida qora qog'ozdan foydalanadigan rentgen plyonkasi kattaligida ikki qavat xolida (paket ichiga paket o'rnatiladi) tayyorlanadi. Yumshoq kasseta tekshiriladigan tana qismi yoki organ yuzasining tekis bo'lmagan hamma joyga yaxshi tegib turishi bilan qattiq kassetadan farq qiladi. Rentgenografiya usuli veterinariya amaliyotida singan, patologik jarayonlar kechayotgan suyaklarni, o'pka, yurak, buyrak, oshqozon-ichak, tomoq, qizilo'ngach, qovuq va boshqa kasalliklarni, vitamin va mineral modallar almashinuvi buzilishi kasalliklarini aniqlashda keng qo'llaniladi.

### **Flyuorografiya usuli.**

Maxsus roentgen moslamasida roentgen nuri yordamida yoritilgan ekrandagi hayvon tana qismi yoki organining tasvirini (rasmini) g'altakka o'ralgan rentgen plyonkasiga tushirib tushrishga flyuorografiya usuli deyiladi. Flyuorografiya usuli bilan tekshirish uchun maxsus tayyorlangan flyuorograf apparati zarur. Rentgenoplyonkaning katta kichikligiga qarab 2 xil flyuorografiya qo'llaniladi. Mayda kadrli flyuorografiya (rentgenoplyonkaning kattaligi 24 x 24, 32-32 mm) va katta kadrli flyuorografiya (8x8, 10x10 sm).

Hozirgi kunda flyuorograf Mf-1 va 12 F-4 apparatlari F-5911 kamerasi bilan jihozlangan bo'lib 70 millimetrli PF-3 plyonkasida soatiga 180 rasmni tushiradi. Eng yangi 12 F-4 ("flyuor-1") va 12F-7 flyuorograf apparatlarida 125 kV va 150 mA ishlaydigan kuchli rentgen aparati o'rnatilgan. Hayvonlarni yoppasiga tekshirish uchun yirik kadrli "flyuvetar-1\* (12F-6) aparati yaratilgan. Bu apparat soatiga 150-200 ta qo'ylarni tekshirishdan o'tkazish imkoniyatiga ega. Bu apparat "Veterinariya yirik kadrlil rentgenoflyuorograf "flyuvetar-1" (12F-6) aparati yordamida hayvonlar kasalliklarini aniqlash bo'yicha uslubiy qo'llanma yordamida ishlatiladi.

Rentgenografiyada rentgen plyonkasiga rasm olish uchun tayyorgarlik jarayonlariga ko'p vaqt sarflansa, flyuorografiyada bir necha sekund oralig'ida rasm olinadi, shuning hisobidan ish unumdorligi bir necha marta yuqori bo'ladi. Rasm tushirilgan rentgen plyonkalarida fotolaboratoriyada, maxsus eritmalarda tushirilgan rasmlar chiqariladi, quritiladi va flyuoroskopda bitta-bitta ko'rib, taxlil qilinib, vrachlik xulosasi chiqariladi. Flyuoroskopda yorituvchi moslama va rasmni kattartiruvchi optika asooblari o'rnatilgan bo'ladi. Zarurat tug'ilganda gumonsiralgan xayvon qo'shimcha rentgenografiya usuli bilan xam tekshirib taxlil qilib tashxisni aniqlantirish mumkin. Veterinariya amaliyotida qoramollarni flyuorografiya tekshirish usulini va aparatini R.K.Mustakimov (Dushanbe qishlok xo'jalik instituti) qo'y-echkilarni flyuorografiya tekshirish usuli va aparatini A.I.Buxtiyarovlar (Alma-Ata zooveterinariya instituti) yaratganlar.

### **Elektrorentgenografiya usuli.**

Rentgen yoki gamma nurlari tasiri ostida ayrim yarim o'tkazuvchi moddalar selen yordamida elektr o'tkazuvchanlikni o'zgartirish orqali qog'ozga xayvon organi, to'qimasi yoki tana qismini quruq holda tasvirini olishga Elektrorentgenografiya yoki kseroradiografiya usuli deyiladi.

Bunda rentgenografiyaga nisbatan quyidagi yangilik kiritilgan: Elektrorentgenografiya plastinkasining (yassi, qattiq jism) elektrizatsiyasi (elektrlanishi zaryadlanishi); tasvirni qog'ozga

ko'chirish; plastinkadan qayta foydalanganda selen qavatini rasmi chiqarishda ishlatiladigan dori kukuni qoldiqlaridan tozalash.

### **Tomografiya usuli.**

Rentgen nurlari yordamida xayvon organi yoki tana qismining qavatma-qavat tasvirini olib, patologik jarayonning qanchalik chuqur joylashganligini aniqlashda qo'llaniladigan rentgenodiagnostika usuliga tamografiya deyiladi.

Bunda hayvonning tekshiriladigan organi rentgen plyonkasi o'rnatilgan kassetani va rentgen trubkani qarama qarshi yo'nalishiga va har xil burchak ostiga yo'naltirish yo'li bilan bir qancha rentgenogramma olinadi va taxlil qilinib xulosa chiqariladi shu yo'l bilan bitta kasal organning tasviri bir qancha yo'nalishda har xil burchakda qariyb hamma tomonidan to'liq olinadi va patologik jarayon qanaqa kenglikda xamda chuqurlikda ekanligi aniqlanadi. Rentgen trubkasi va tekshirilayotgan joy orasidagi masofani o'zgartirish bilan organning tasvirini qatlamlar bo'yicha tekshirish bilan patologik jarayonning qanchalik chuqur joylashganligini aniqlash mumkin.

Tomografiya usulida kasalangan organ yoki to'qimaning tasviri har tomondan va qadamlar-bo'yicha olib taxlil qilish juda yaxshi natija berishi sababli bu usul hozirgi kunda meditsinada ko'krak qafasi bosh chanog'ini va suyaklarini tekshirishda keng qo'llanilmoqda.

### **Stereorentgenografiya usuli.**

Rentgen nuri yordamida tekshiriladigan joyning hajmi rangli rasmini tushirishga stereorentgenografiya deyiladi. Buning uchun tekshirilayotgan organning bir bor joyi ikki marta, roentgen trubkasini 6,5 sm siljitish orqali rasm olinadi, ikkala rasm mantaj (bir-bir ustiga o'rnatilib) kilnio stersoskop orqali qaralsa organning xajmli tasviri ko'riladi.

### **Rentgenogramma sifati.**

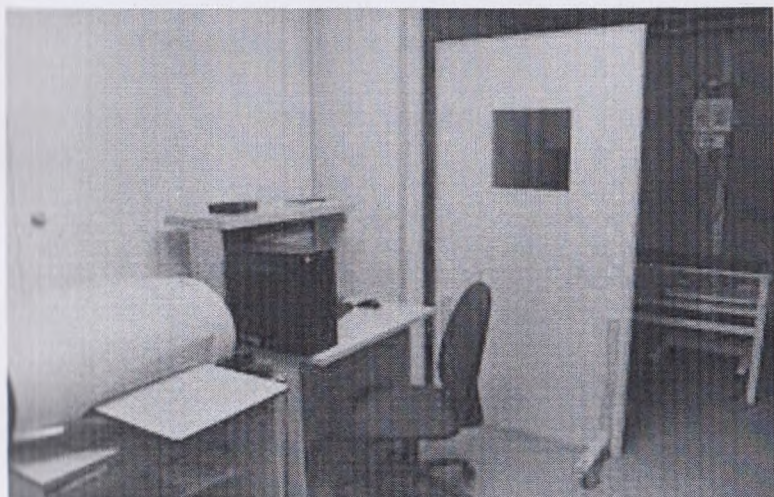
Rentgenogramma sifati tasvir paydo bulib mustaxkamlangandan (feksatsiya) keyin darhol aniqlanishi lozim. Chunki rentgenogrammada tasvirlar yomon, noaniq chiqib, patologik jarayonlar aniqlashni iloji bulmasa o'sha paytnining uzida qayta rasim olish kerak.

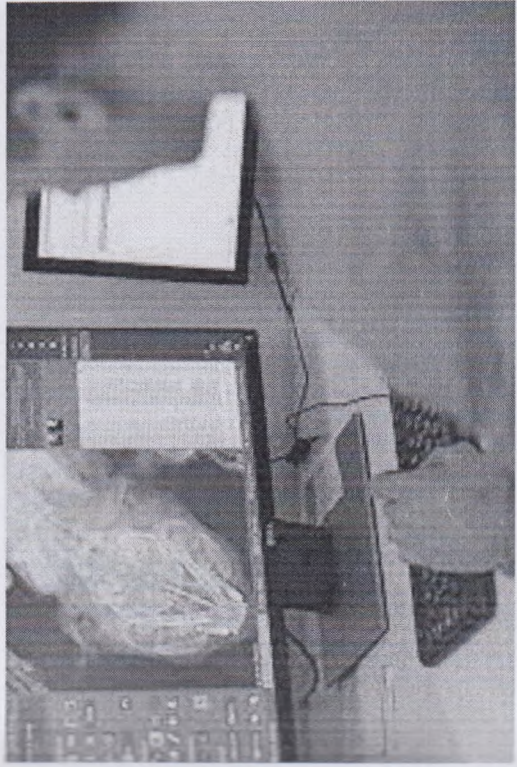
Sifatli yaxshi rentgenogramma quydagi talablarga javob berishi lozim .

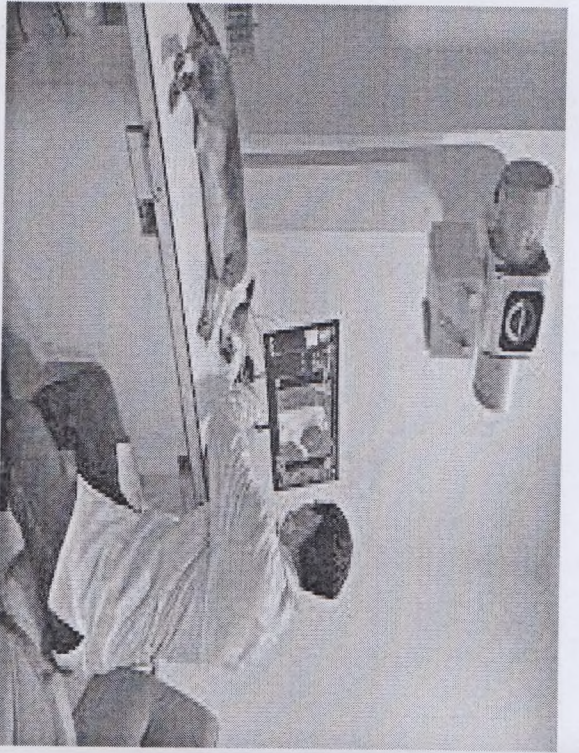
1. Yoruglik o'tishi uchun shaffof tiniq bo'lishi .
2. Rasm aniq va keskin farq qiladigan (kontrasli) bo'lishi.
3. Suyak tuqimasining shakli, tashqi ko'rinishi (konturi), tuzilishining ifodalanishi rasm, suyak trabikulalarning tuzilishi aniq bulishi kerak.

Rentgen aparati bilan ishlaganda albatta texnika xavsizligiga va mehnat xavsizligi qoidalariga rioya qilish zarur. Texnika xavsizligi va mehnat muxofazasiga rioya qilmasa rentgen nurlari tasirida xayvoning organ yoki tuqimalarida mahalliy jarohatlar, mahalliy nurlanish reyaksalari tuqimalarda kichkina darajadagi morfofunkcional (tuzilishining va vazifasining) uzgarishlar kelib chiqadi. Bunda ko'pincha terida eritma qizil dog'larning paydo bulishi kurak dermatiti xo'l dermatit rivojlanadi. Rentgen nurlarining organizimga doimiy tasiri suyaklar nurlanish kasaligi rivojlanadi.

### **Hyvonlarni rentgenologik tekshirish usullari**







atelektazida o'pkaning ko'pgina joyi yoki hamma joyi kuchli qora rangda ko'rinadi. Kurpoz pnevmoniyaning qizil gipotezatsiyasi davrida rentgenogrammada o'pkaning hamma joyi bir xil qora rangda (gomogen holatda) ko'rinsa: qizil gipotezatsiyasining so'rilish davrida alveolalridagi yallig'lanish maxsulotlari va suyuqligi so'rilib havo kela boshlagan o'pka qismlari yorug' rangda suyuqlik bilan to'lgan alveolalar qora rangda ko'rinadi.

Bundan tashqari rentgenologik tekshirish orqali o'pkadagi bronxoektoziya surunkali bronxitda va pnevmoniyada, atelektazda, abtsessda, o'pka ganggreanasida, bronxlarning kengayishi, bronxotsenoz va bronxlarni tiqilib berkilishi (bronxit va avitaminozda shilliq va moddalarning tiqilishi bronxlarga qotgan qon parchasi va yot narsalarni tiqilishi bronxlarni kattargan limfa tugunlari biriktiruvchi to'qima chandiqlari va o'smalar tomonida bosilishi) abtsess va gangrena, o'pka atelektazida va exinokkozida emfizemasi kabi o'zgarishlar va kasalliklarni plevra kasalligida rivojlanadigan o'zgarishlarni, o'pka silini (tuberkulyozini) aniqlash mumkin. Shunday qilib o'pkaning rentgenologik tekshirish natijalari bo'yicha bu organning morfologofunksional holatiga baho berish mumkin.

### **Yurak va qon tomirlarini rentgenologik tekshirish.**

Yurak va qon tomirlar qon bilan to'lganligi uchun rentgen nurini o'pkaga nisbatan ko'proq singdirib yutadi va o'pkaning yorqin tasviri asosida qora randa ko'rinadi bu tekshirish orqali yurak muskullarining qisqarishi harakati (pulsatsiya), yurakning shakli va kattaligi yurak va qon tomirlarining holatini hamda ularning morfofunksional o'zgarishlarini aniqlash mumkin.

Yurakni rentgenoskopik tekshirish uchun hayvonning yurak oblastining o'ng tomonidan roentgen trubkasi yo'naltiriladi. Chap tomoni ekranga tegib turadi, chap oldingi oyog'i oldinga qarab tortilib, yurak sohasi ochiladi. Rentgen turibkasi bilan ekran orasi 80 sm bo'lishi lozim. Bunda 60 -70 kilovat kuchlanishdagi, 50-100 milliamper kuchga ega bo'lgan elektr tokidan foydalaniladi. Rentgenografiyada 70-90 kilovat kuchlanishdagi, 50-80 milliamper kuchga ega bo'lgan elektr toki 0,2-0,4 sekund o'tkaziladi, Rentgen plonka kattaligi 24x30 yoki 30 x40

sm bo'lishi kerak. Rentgen plyonka o'rnatilgan kasseta chap ko'krak devoir ostiga to'sh suyagi oldingi burchagidan 2-3 sm pastga qo'yiladi va rentgenografiya o'tkaziladi. Rentgen trubkasi 4-qovurg'a oralig'iga yo'naltiriladi. Rentgen trubka va kasseta orqali 1 m bo'lishi lozim. Rentgenogrammada yurakning oldingi va orqa chegaralarini yuqori qismida yurak asosi va aorta hamda arteriya qon tomirlari, pastida yurak uchi juda yaxshi ko'rinadi. Rentgenologik tekshirishda yurakning shakli kattaligi, joylashishi, xarakati va tonusi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin. Yurak gipertrofiyasida, kengayadi va perikard bo'shlig'ida suyuqlik to'planganda yurak kattaradi. Bundan tashqari rentgenologik tekshirganda yurak joyini o'zgarishi, perikardda eksudatli suyuqlikni to'planishi va kengayishi xamda yurak shaklining va kattaligini (uchburchak yoki dumoloq shakilda bo'lishi) yurak harakatining sezilmasligini xam aniqlash mumkin. Perikard bo'shlig'ida yiringli suyuqlik to'plansa o'sha joy boshqa joylarga nisbatan to'q qora rangda ko'rinadi.

#### **Qorin bo'shlig'i organlari kasalliklari rentgenodiagnostikasi**

Hazm tizmini rentgenologik tekshirganda albatta kontrast moddalardan foydalaniladi. Kontrast moddalarni asosan xavo va bariy sulfat qo'llaniladi. Buning uchun bariy sulfatning suvdagi aralashmasi zond yordamida oshqozonga kiritiladi yoki ozuqalarga aralastirib, sayvonga yediriladi. To'g'ri ichak tekshirilganda klizma qilinadi.

Rentgenoskopiya usulida tekshirganda, dastlab kontrast modda qo'llamasdan organlar ekranda ko'riladi (qizil o'ngachning bo'yin va ko'krak qismlari, diafragma harakatini, oshqozondagi va ichaklardagi ozuqalar va gazlar, oshqozon, ichak va jigarning joylashishi, shakli, kattaligini va boshqa patologik o'zgarishlarni aniqlash mumkin.

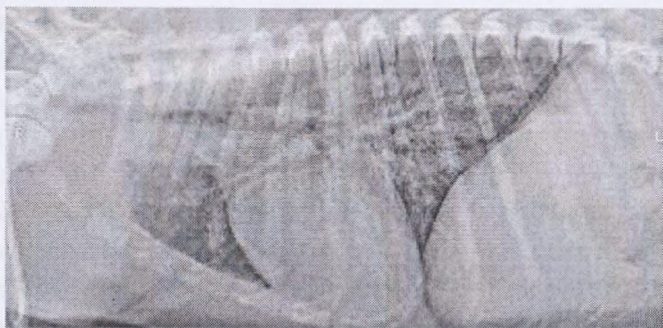
Shunday qilib hayvonga bariy sulfati beriladi va uning harakat yo'li bo'yicha organlar tekshirilib, patologik o'zgarishlar qizilo'ngachni torayishi, qisilishi, kengayishi, u yerda o'smalarning va yot narsalarning borligi, oshqozoning ozuqa moddalari yoki gazlar bilan to'lganligi, oshqozoning kengayganligi yoki yorilganligi odatdagi joyidan siljigan oshqozondagi yara yoki yot jismlar borligi ichaklarda gazlarni

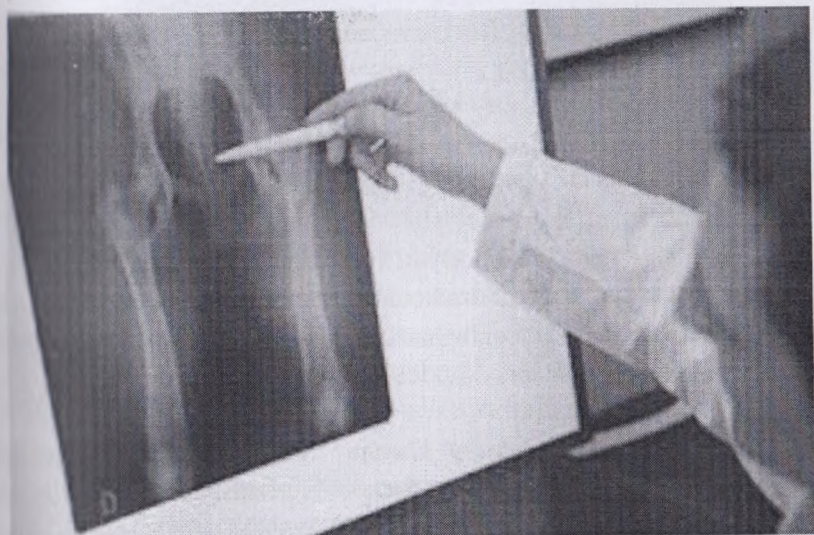


to'planganligi, ichaklarni qisman yoki to'liq tiqilib qolishi, yorilishi, yod jismlarni borligi,

### **Siydik ayrish va jinsiy organlarni rentgenologik tekshirish.**

Rentgenologik tekshirishdan ilgari bu organlarga kontrast moddalardan yodolinol yoki sergozin yuboriladi. Bu organlarni rentgenologik tekshirganda buyraklarning odatdagi joyidan siljishi (nefroptoz) siydik toshlari, buyrak va siydik pufagidagi o'smalar, bachadon va tuxumdondagi o'zgarishlar (atrofiya tuxum donlarning kattarishi, suyuqliklar va to'qimalarning to'planishi) bachadon shoxlarining kengayishi yoki qiyshayishi hamda spiral shaklda bo'lishini aniqlash mumkin.





**Suyak va bo'g'im kasalliklari rentgenodiagnostikasi**

## Laboratoriya mashg'ulotlari

### 1- Mashg'ulot.

#### RADIOAKTIV MODDALAR BILAN ISHLAGANDA RADIOAKTIV XAVFSIZLIK

##### **O'quv elementlari:**

1. Radiobiologiya laboratoriyasi va xodimlari xavfsizligi talablari.

**Mashg'ulot maqsadi:** radiobiologik laboratoriya xodimlariga, qo'yiladigan talablar, radioaktiv nurlanishdan himoyalanih. Uslublari va asbob uskunalar, radioaktiv moddalarni olish, saqlash va chiqindilarni zararsizlantirishni o'rganish.

**Mashg'ulot uchun kerakli jihozlar:** Radiobiologiya hodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, Stend: Nurlanishdan himoyalanih vositalari. Rentgen kabinetidagi: himoya ekranlari, shaxsiy muxofaza jihozlari. Qo'rg'oshin toshbloklar, reaktivlar va asbob-uskunalar: Azot saqlovchi itriy eritmasi, azot kislotasi, distillangan suv, o'lchov kolbalar (rezina probkalar), mufel pechi, radionukleoidlar: strontsiy-90, tseziy-137, yod-131, poloniy-210

##### **Kerakli jihozlar:**

1. Radiobiologiya hodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi.

2. Stend: Nurlanishdan himoyalanih vositalari.

3. Rentgen kabinetidagi: himoya ekranlari, shaxsiy muhofaza jihozlari.

4. Qo'rg'oshin toshbloklar.

Radioaktiv izatoplar va boshqa radioaktiv nurlantiruvchi moddalar, o'zlarini biologik ta'siri hamda tashqi va ichki nurlantirish xususiyatlari bilan inson organizmi va sog'ligiga katta xavf soladi. Shuning uchun radioaktiv moddalar bilan ishlashda kuchli himoya va xavfsizlik choralariga e'tibor qaratilishi shart. Xavfsizlik choralari bo'yicha quyidagi qonun harakatlari ishlab chiqilgan:

- Radiatsiyani xavflilik miqdori (darajasi), (RXM)- (76)

- ASQ -72/80 ya'ni radioaktiv moddalar va radiatsiya nurlanuvchi manbalar bilan ishlashda sanitariya qoidalari (ASQ-72/80).

Bu qonun va xujjatlar butun radioaktiv moddalarni ishlab chiquvchilar, ulardan foydalanuvchilar, saqlovchilar, tashiydiganlar hamda radioaktiv moddalar qoldiqlarini zararsizlantirish bilan ishlaydigan vazirlik tashkilotlar uchun asosiy hujjatidir. Yuqorida ko'rsatib o'tilgan (RXM,RXN-76), hamda ASQ -72/80 qonunchilik asosida vazirliklar radioaktiv moddalarni ishlatish borasida sanitariya-epidimologiya xizmati bilan birgalikda sanitariya qoidalarini ishlab chiqadi. Radiatsiyani xavflilik darajasi radioaktiv manbani fizikaviy-kimyoviy holatiga, nurlanish energiyasi va turiga, izotopni yarim parchalanish davriga va ish joyiga bog'liq. Radioaktiv manbalar ikki silda bo'ladi ya'ni: yopiq – bunda radiatsiya bilan ishlashda tashqi muhit zararlanmaydi.

Ochiq – bunda radiatsiyani tashqi muhitga tarqalish xavfi bo'ladi.

Radioaktiv moddalar bilan ishlaganda ish joyi, uskunalar va binoni zararlanishni oldini olish uchun bir marta ishlatiladigan himoya vositalaridan plastik plyonka, filtr qog'oz va boshqalardan foydalaniladi. Radioaktiv moddalar bilan ishlaganda har kuni ish joyida to'liq nam tozalash ishlari o'tkaziladi, oyida bir marta binoda to'liq nam tozalash o'tkaziladi, bunda uskunalar, eshik-deraza, pol-patolog va devorlar tozalanadi, suv bilan yuvish orqali

Radiobiologiya laboratoriyalarida kamida zararlangan yuza va joylarni zararsizlantirish uchun radioaktiv qoldiqlarni bartaraflovchi moddalar (shavel kislotasi, fosfatlar), yuvish vositalari ("kristal himoya") bo'lishi kerak. Laboratoriyada ish tugagandan so'ng har bir hodim, o'z joyi jihozlarini radiometrik o'lchov uskunalari nazoratida tozalab, radiatsiyani ruxsat berilgan formaga keltirishi kerak.

Agar radioaktiv suyuqlik yoki kukun (poroshok) to'kilsa binoda shamollatgichlar ishlatiladi va xodimlar ximoya kiyimlarini kiyib tozalash ishlarini olib boradi. Bino keyinchalik radiometrik nazoratga olinadi.

Laboratoriyada ishlaganda maxsus kiyimlar va himoya jihozlarini, radioaktiv moddalar bilan zararlanishga yo'l qo'ymaslik kerak. Aksincha bo'lgan hollarda ular dezaktivatsiya qilinadi.

Radioaktiv manbalar bilan ishlaydigan hodimlar maxsus himoya kiyimlari va vositalar bilan ta'minlanadi, bular; xalat, shapka, qo'lqop, plastik qo'lqop, fartuk, yarim xalat va kombinzon, havo to'ldirilgan kastyum va oyoq kiyimlar. Agar gazli va kukunli (poroshokli) radioaktiv qoldiqlar bilan ishlasa qo'shimcha havoni filtrlovchi moslamalar (resperator, "Lepestok", protivogaz), ko'zni himoyasi uchun orstekli ko'zoynak, qoida-qonunlarga rioya qilish hisoblanadi.

Shundan so'ng individual himoya vositalarini yechishdan oldin tozaligi maxsus joyda tekshiriladi, agar ifloslanish aniqlansa, radiatsiyani ruxsat etiladigan miqdorda bo'lguncha dezaktivatsiya qilinadi.

Qo'l va tanani RM qismini tezlik bilan suvda sovun bilan yoki "Himoya" poroshogi bilan yuviladi.

Ochiq radioaktiv moddalar bilan ishlaganda quyidagilar ta'qiqlanadi:

- 1) himoya kiyimisiz ishlash,
- 2) ovqat saqlash va iste'mol qilish,
- 3) ust kiyimida bo'lish,
- 4) chekish va kosmetika qilish,
- 5) qo'l telefondan foydalanish.

Radioaktiv nazorat – bu xizmat bilan maxsus bosqichni o'qigan yoki radiatsion xavfsizlik xizmatida ishlaganlar bajaradi.

Individual nazorat – quyidagicha amalga oshiriladi:

- A) Hodimlarni oyda bir marta nurlanish darajasi tekshiriladi,
- B) maxsus kiyimlar, jihozlar, ish joyi va odam tanasi har kuni ishdan so'ng tekshiriladi,
- D) oqava suv chorakda (kvartalda) bir marta analiz qilinadi.

Radioaktiv nazorat ishlari maxsus jurnalga qayd qilib boriladi.

**Mustaqil ish tartibi:** Quyidagilar talab etiladi:

1. Radiatsiya to'g'risidagi qonunlar (RXM -76) (ASQ-72/80) ni to'liq bilishi kerak.

2. Individual himoya vositalari bilan tanishish va ulardan foydalanishni bilish.

3. Ish joyini ochiq radioaktiv manbalar bilan ishlashga tayyorlash.

4. Radioaktiv suyuqliklarni olishda, masofadan turib boshqariladigan jixoz va pipetkalarini ishlata bilish.

5. Har bir dezaktivatsiya qiluvchi moddalarni ta'sir natijasini aniqlay olish.

6. Dozametrik tekshirishlarni ("Tiss", "Luch" va RUP-1) apparatlar yordamida o'tkaza olish.

7. Laboratoriya bo'limlari bilan (izotoplar ombori, qadoqlash bo'limi, radiometriya xonasi, radiokimyxo xonasi, yuvish xonasi) to'liq tanishgan bo'lishi kerak.

Radiobiologik laboratoriyani ishlash tizimi A.S.-№333-60.(Asosiy sanitariya qoidalari) bo'yicha yuritiladi.

Radioaktiv izotoplar bilan ishlash uch sinfdan iborat:

1. Bu bo'linish radioaktiv izotoplarni, radioaktivligiga va toksikligiga bog'liq. Sinf bo'yicha asbob, uskunalar laboratoriyada joylanishiga bog'liqdir.

2. 1-sinf laboratoriyalar aholi yashaydigan joylarda va yaqinlarida qurilishi man etiladi.

3. Veterinariya radiobiologiya laboratoriyalari imoratlari alohida quriladi yoki birinchi qavatda, kirish eshigi alohida bo'lishi shart.

Laboratoriya ichki tuzilishi bo'yicha uch zonaga bo'linadi:

1. Toza zona. 2. Shartli toza zona. 3. Iflos zona.

Toza zonaga qaysi holatda bo'lmasin radioaktiv moddalar kirgizilishi

man etiladi. (Devonxona, buxgalteriya, v. x.k. bo'ladi.)

Shartli toza zonada radioaktiv moddalarni namunalarini radiometriyasi o'tkaziladi (qabul qilish va taqsimlash o'tkaziladi). Iflos zonada radioaktiv moddalarni saqlash, tekshirishlarga tayyorlash va tekshirish o'tkaziladi.

Anjomlar va ichki mebellar usti silliq, konstruksiyasi oddiy va nam tortmaydigan bo'lishi kerak, tuzilishi oddiy mebel man etiladi. Xonalardagi mebel, anjomlar, instrumentlar, asbob uskunalar bir xonaga berkitiladi. Ularni bir xonadan ikkinchi xonaga o'tkazish faqat radiometrik tekshirishlardan keyin-nurlanish darajasi normada bo'lganidan keyin o'tkazish mumkin.

Devorlar 2 metr gacha yog‘li bo‘yoqlar bilan bo‘yaladi. Eshik va deraza qirralari dumaloqroq bo‘lishi shart.

Dezaktivatsiya effekti uchun pollar silliq, yengil yuviladigan bo‘lishi shart. Pol linoliium bilan yoki plastik bilan qoplanadi, qirralari-chetlari 10 sm gacha ko‘tariladi.

Ventilyatsiya 3 sinfga bo‘linadi: Ventilyatsiya to‘xtovsiz yelvizak kuchli uchuvchi radioaktiv moddalar bilan ishlaganda bir soat mobaynida 5 xona hajmi havo o‘zgartiriladi, 0,5 (30 min) mobaynida 3 xona hajmi havo o‘zgartiriladi.

Kanalizatsiya: Umumiy kanalizatsiyaga qushilishi mumkin, lekin alohida tinitgichi bo‘lishi shart, issiq suv bilan ta‘minlanadi. Vodoprovod jumraklari tepkili yoki tirsakli bo‘ladi. Chig‘anoqlar qirralari uch tomondan 50 sm balandlikga ko‘tariladi va zanglamaydigan metaldan bo‘ladi.

Yig‘ishtirish va tartibga solish hamma xonalarda bir marta namli o‘tkaziladi. Oyda bir marta xonalar yuvilib yig‘ishtiriladi dezaktivatsiya qilinadi. Quriq yig‘ishtirish man etiladi.

Radioaktiv moddalar bilan ishlash iflos zonada maxsus himoyalangan shkaf va bokslarda o‘tkaziladi.

Radiobiologiya hodimlariga talablar. Hamma xodimlarga shaxsiy muxofoza uchun: xalat, chepchik, rezina qo‘lqoplar, plastik fartuklar, yeng usti, shpaklar, maxsus poyafzal-baxillalar, kavushlar kerak bo‘lganida respiratorlar bilan ta‘minlanadilar.

Maxsus kiyimlar uchun alohida shkaflar bilan jihozlanadilar. Kiyimlar chegaralangan darajadan yuqori ifloslansa, ularni almashtirish va dezaktivatsiyasi o‘tkaziladi. «Dezaktivatsiya» maxsus iflos yuvish xonalarida o‘tkaziladi.

Ifloslangan zonadan chiqishda maxsus kiyimlar: qo‘lqop va boshqa vositalar yechilib, ishqor yoki sovun bilan yuvilib keyin radiometrik asboblardan tekshiriladi.

Laboratoriya xonalarida ishlaganda mumkin bo‘lmagan vositalar:

1. Maxsus himoya vositasiz bo‘lish.
2. Oziq - ovqat, sigaret, saqich, kosmetika kiyimlari va ishga ta‘lluqli bo‘lmagan narsalarni saqlash.

3. Ovqatlanish, chekish, saqich chaynash va kosmetikani qo'llash.

### Nazorat savollari

1. Radiatsion xavfsizlikning qanday tomonlari mavjud?
2. Aholining turli qatlamlari uchun dozalar chegarasi qancha?
3. Ichki nurlanish nima va organlarda ichki nurlanish qay darajada bo'ladi?
4. Radiatsion halokat paytida, aholi nurlanishini oldini olish uchun qanaqa tadbirlar o'tkaziladi?

5. Radioaktiv ifloslanishdan qanaqa usullar saqlaydi?

### Mavzu bo'yicha testlar

1. Radioaktiv nurlanishdan himoyalaniş usullari?

\*A. Maxsus ekranlar, distantsion, vaqt bilan himoyalaniş

B. Radioaktiv manbalarni kuydirish

D. Radioaktiv manbalarni dezinfektsiya qilish

E. Radioaktiv manbalarni dezaktivatsiya qilish

2. Nurlanish bilan ish olib boradigan kishilar uchun bir yillik ruxsat etilgan doza va o'limga olib boradigan doza to'g'ri ko'rsatilgan qatorni ko'rsating.

\*A. 5 ber. 60 ber

B. 15 ber. 50 ber

D. 10 ber. 30 ber

E. 8 ber. 40 ber

3. Qurilishda laboratoriyaga qo'yiladigan talablar?

\*A. Aholidan imkoniyati boricha naribroqda quriladi

B. Aholi bilan albatta yaqinida

D. Sahroda

E. Dengizda

4. Laboratoriya xodimlaridan nima talab etiladi?

\*A. Sanitariya - gigiyenaga rivoj qilib va nurlanishdan himoyalaniş

B. Antisanitariyaga rioya qilish

D. Ish vaqtida ish joyida bulish

E. Ish joyini o'zi uchun saqlash



**5. Laboratoriya xodimlariga nimalar ta'qiqlanadi?**

- \*A. Laboratoriyaga taaluqli bo'lmagan narsalarni saqlash va qo'llash
- B. Laboratoriyaga taaluqli bo'lmagan chiqindilarni qo'llash
- D. Laboratoriyaga taaluqli bo'lgan avtomashinani xaydash
- E.4) Laboratoriyada o'y narsalarini saqlamaslik va istemol qilmaslik

**6. Radioaktiv moddalar bilan ishlaganda nimaga ahamiyat beradi.**

- \*A. Xavfsizlikka
- B. Tabiyatshunoslikga
- D. Falsafaga
- E. Tezroq ish tugatilishiga

**7. Muhofaza ekranlari turlari ?**

- \*A. Qo'chma va statsionar
- B. Ko'chma
- D. Statsionar
- E. Bir joyda turuvchi

**8. Nafas yo'llarini nimalar bilan himoya qiladilar?**

- \*A. Respirator, protivogaz bilan
- B. Xalat, chepchik
- D. Baxila
- E. Himoya fartugi

**9. Oyoqlarni nimalar bilan himoya qiladilar?**

- \*A. Baxila
- B. Kavush
- D. Shippak
- E. Slansi

**10. Nurlangan hayvonlarning o'lish muddati qoramollarda aniqlash nimalar yordamida erishiladi?**

- \*A. Maxsus formulalar qo'llanilishi bilan
- B. Maxsus formalar kiyilishi bilan
- D. Maxsus traktor qo'llanilishi bilan
- E. Maxsus faravonlar qo'llanilishi bilan

## 2- Mashg'ulot.

### RADIOAKTIV TEKSHIRISHLAR UCHUN TITRLANGAN ERITMALARNI TAYORLASH

#### Reja:

1. Tabiatda radioaktiv moddalarning tarqalish manbalari.
2. Radiologiya laboratoriyasida analiz va titrlashni o'rganish.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Bu ishda radioaktiv tekshirishlar uchun titrlangan eritmalarni tayyorlash usullari bilan tanishamiz.

**1. Tabiatda radioaktiv moddalarning tarqalishi manbalari.** Titrlangan eritmalar radiokimyoviy analizga tayyorlash ushbu mashg'ulotda tashuvchilarni titrlangan eritmalarini tayyorlash uslublarini va titrni aniqlashni o'zlashtirilishi kerak. **Titir** deb ma'lum bir moddani eritmani hajmli birlikda (mg/ml) sonli ko'rsatkichiga aytiladi. Titrlangan eritmalar kimyoviy toza elementlardan yoki ularning qo'shimchalaridan tayyorlanadi. Ularni aniq o'lchangan o'lchamga qo'yib, dastlab moddani molekulyar massasi inobatga olinib (yoki atom massasi) o'lchov kolbaga joylashtiradilar, distillangan suvda eritib hajmini ko'rsatkichgacha to'ldiradilar. Eritmani aniqlangan titri tajriba yo'li bilan aniqlanadi, qo'shimcha yoki elementni eritmasidan cho'kmasini quritilgan stabil cho'kma massasini o'lchaydilar.

**2. Radiologiya laboratoriyasida analiz va titrlashni o'tkazish.** Izotopli va izomorfli titrlangan va o'zida saqlovchi tashuvchilarni qo'llaydilar, izotop namunalaridan azot achchiq yoki tuzli kislotali eritmalarni tanlangan uslublariga qarab strontsiy, tseziy, ittriy, tseriy va boshqalar. Yodni titrlangan eritmalarni tayyorlash uchun kaliy yodit va natriy qo'llaniladi.

Titrlangan eritmalarni o'lchov kolbalarda zich yopiladigan yoki rezina probkalilarda saqlashni ta'vsiya etadilar. Uzoq muddat saqlash ta'vsiya etilmaydi, chunki eritmani birlashishi va o't o'tishi bilan uning titri o'zgaradi.

Tashuvchini titrlangan eritmasini tayyorlash uchun, stabil izotopni tuz miqdorini aniqlash printsipti:

Misol 1. Stabil azot achchiq ittriyni  $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$  bir ml eritmasida 40mg temir ittriyni saqllovchi, tashuvchi 100 ml eritmasini tayyorlash uchun.

$Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$  molekulyar massasi 383 gramga teng. Ittriyning atom massasi 88,92g (89g) teng. Ittiriynitratning 1 ml eritmasidagi 40 mg ittriyni bo'lsa u quyidagicha aniqlanadi.

$$89 \text{ g} \text{-----} 383 \text{ g}$$

$$40 \text{ mg} \text{-----} X \text{ mg}$$

$$X = 172 \text{ mg}$$

$$100 \cdot 172 = 17200 \text{ mg, demak } 17,2 \text{ gr ga teng ekan } Y(NO_3)_3.$$

Qo'shimcha. 103 -grammlarini milligramlarga o'tkazilishi. 100 ml-ga talab etiladi  $172 \cdot 100$  q  $17200 \text{ mg}$  q  $17,2$  azot achchiq ittriyni.

O'lchami  $17,2 \text{g}$  Ittiriynitratning 100 ml-li o'lchov kolbaga joylashtiradilar, 2n azot kislotali eritmada eritadilar va distillangan suv qo'shib belgisigacha to'ldirib, kolbani probka bilan yopib aralashtiradilar. Tayyorlangan eritma titrni eksperimental yo'li bilan aniqlaydilar. Titr tekshirilish keyingi mashqda ko'rsatilgan.

### Nazorat savollari

1. Tabiatda radioaktiv moddalarning tarqalishi manbalari.
2. Radiologiya laboratoriyasida analiz va titrlashni o'rganish.
3. Titrlangan eritmalarni tayyorlash usullarini keltiring.

### Mavzu bo'yicha testlar

#### 1. Radioaktiv parchalanishni ta'surotlar bilan o'zgartirib bo'ladimi?

\*A. Yo'q

B. Ba'zida

D. Maxsus usullar bilan

E. Kimyoviy usullar

#### 2. Radioaktiv parchalanishda qanday uzgarish kuzatiladi?

\*A. O'z-o'zidan alfa, beta zarrachalar va gamma nur ajraladi

B. Elementni boshqa elementga aylanishi

D. Elementni reaksiya natijasida yadroviy o'zgarishi

E. Alfa, beta zarrachalar va gamma nurlar ko'p miqdorda ajraladi

#### 3. Radio elementning tarjimasini?

\*A. Nur tarqatuvchi

B. Nursiz

D. Kuchli

E. Kuchsiz

**4. Tabiiy radioaktivlik nima?**

\*A. Elementlarning o'z- o'zidan nur tarqatishi

B. Boshqa elementni nurlash

D. Alfa zarrachalar tarqalishi

E. Beta zarrachalar tarqalishi

**8. Sun'iy radioaktivlik nima?**

\*A. Sun'iy yadrolarni nurlanishi

B. Elementni parchalanishi, nurlanishi

D. Yadroviy reaksiya natijasi

E. Maxsus ta'sirdan keyingi nurlanish

**6. Magnit va elektr maydondan o'tuvchi radioaktiv nurlanish necha turga ajraladi va qanday?**

\*A. Uchta:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$

B. Ikkita: tabiiy va sun'iy

D. 3) Ikkita: rentgen va  $\gamma$  -

E. Uchta: elektron, proton va neytron

**7. Laboratoriyada radioaktiv manbalar turlari?**

\*A. Suyuq va qattiq shakldagi namunalar

B. Suyuq va iliq namunalar

D. Quyuq va sovuq namunalar

E. Uchuvchi va yuvuvchi namunalar

**8. Radioaktivlik manbalari?**

\*A. Tabiiy radiatsion fon va qo'shimcha manbalar

B. 83 elementdan oxirigacha bo'lgan elementlar

D. Tabiiy radiatsion fon

E. Davriy jadvalni 83 elementigacha bo'lgan

**9. Radioekologiya nimani o'rganadi?**

\*A. Tabiatdagi radiatsiyani manbalarini

B. Ichqi muxitda radiatsiyani manbalarini

D. Tashqi muxitda radiatsiyani manbalarini

E. Kislotali muxitda radiatsiyani manbalarini

**10. Radiobiologik laboratoriya ichki tuzilishi , nechta zonadan iborat?**

\*A.3-ta zonadan

B. 1-ta zonadan

D. 2-ta zonadan

E.4-ta zonadan

**KEYS**

**“Radioaktiv tekshirishlar uchun titrlangan eritmalarni tayorlash muammolari”**

Qanday qilib radioaktiv tekshirishlar uchun titrlangan eritmalarni tayorlashning veterinariyada chorvachilikda qaysi ishlarni amalga oshirish kerak?

Muammoli vaziyatni tahlil qilish va hal etish bo'yicha ta'lim oluvchilarga uslubiy tavsiyalar.

<b>Ish bosqichlari</b>	<b>Maslahatlar va tavsiyanomalar.</b>
1. Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishing. Chorvachilikni rivojlantirishga to'siq bo'luvchi barcha omillar va ularning sabablari haqidagi axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2. Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni qalam yordamida ostini chizib qo'ying. Vaziyat tavsifida berilgan asosiy tushuncha va iboralarga diqqatingizni jalb qiling. Ushbu vaziyatdan hozirgi O'zbekistonda chorvachilikni rivojlantirish uchun nima ishlarni amalga oshirish kerakligini aniqlang.
3. Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. <i>Asosiy muammo:</i> Radioaktiv tekshirishlar uchun

	titrlangan eritmalarni tayorlash ishlatish yo'nalishlarini to'g'ri ishlab chiqish.
4. Muammoli vaziyatni echish metod va vositalarini tanlash hamda asoslash	Ushbu muammoning oldini olish harakatlarini izlab topish maqsadida quyida taqdim etilgan "Muammoli vaziyat" jadvalini to'ldirishga kirishing. Muammoni echish uchun barcha vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. Muammoning echimini aniq variantlardan tanlab oling, muammoning aniq echimini toping. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma shaklda ilova eting.

**"Muammoli vaziyat" jadvalini to'ldiring**

<b>Muammolar</b>	<b>Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari</b>	<b>Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari</b>
<p>1. Titrlangan eritmalarini tayyorlash uslublarini va titrni aniqlashni o'zlashtirilishni o'rganish kerak.</p> <p>2. Titrlangan eritmalarni kimyoviy tozza elementlardan yoki ularnig qo'shimchalaridan tayyorlanadi xatoga yo'l qoymaslik.</p> <p>3. Qo'shimcha. 103 - grammlarini</p>		

<p>milligramlarga o'tkazilishi. 100 ml ga talab etiladi 172*100 q 17200 mgq 17.2 azot achchiq ittriy tayorlashda muammo.</p> <p>4. O'lchami 17,2g Ittiri nitratning 100 ml li o'lchov kolbaga joylashtiradilar, 2n nitrat kislotali eritmada eritish muamosi.</p>		
---	--	--

### NOSTANDART TEST

**1. Izotopl, izomorfli titrlangan izotop va tashuvchini reaksiyada ketma ket aloqali kechishi**

1	tseziy,	A	Manba
2	ittriy,	B	Izotop
3	tseziy	C	Tashuvchi

Savol:	1-	2 -	3 -
--------	----	-----	-----

**Javobi:**

Javob:	1-3	2-3	3 - 2
--------	-----	-----	-------

**2. Nurlanish kasalligini oldini olish usullaridan kaysilari noto'g'ri berilgan? Javoblar jadvaliga "ha" yoki "yo'q" so'zlarini yozing.**

A.Qo'shimcha. 103 -grammlarini milligramlarga o'tkazilishi. 100 ml-ga talab etiladi 172\*100 q 17200 mgq 17.2 gr Ittiriy nitrat.

B.O'lchama 17,2gr Ittiriy nitratni 100ml-li o'lchov kolbaga joylashtiradilar,

C. 2n nitrat kislotali eritmada qattiq jismlar va distillangan suv qo'shib belgisigacha to'ldirib, kolbani probka bilan yopib aralashtiradilar.

D. Tayyorlangan eritma titrni eksperimental yo'li bilan aniqlaydilar.

E. Titr tekshirilish keyingi mashqda ko'rsatilmagan.

Javob:

A	B	C	D	E

Javob:

A	B	C	D	E
Yo'q	Ha	yo'q	yo'q	ha

**3. Reaksiyani ketishida ketma - ketligini ifodalagan holda tegishli raqamlarni kataklarga yozing.**

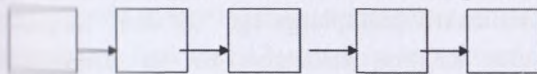
1. 2n nitrat kislotali eritmada eritadilar va distillangan suv qo'shib belgisigacha to'ldirib, kolbani probka bilan yopib aralashtiradilar.

2. Qo'shimcha. 103 -grammlarini milligramlarga o'tkazilishi. 100 ml-ga talab etiladi 172\*100 q 17200 mgq 17.2 gr Ittiri nitrat.

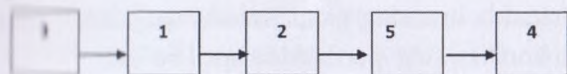
3. 2.O'lchama 17,2g Ittiri nitratni 100ml li o'lchov kolbaga joylashtiradilar, uni to'ldirib, kolbani probka bilan yopib aralashtiradilar.

4. Titr tekshirilish keyingi mashqda ko'rsatilgan.

5. Titr tekshirilish keyingi mashqda ko'rsatilgan. Tayyorlangan eritma titrni eksperimental yo'li bilan aniqlaniladilar



Javobi



**4. Quyida berilagan ta'riflarning qaysilari notog'ri?.**



1. Titr deb ma'lum bir moddani eritmani hajmli birlikda (mg/ml) sonli ko'rsatkichi emas.

2. Titrangan eritmalarini kimyoviy toza elementlardan yoki ularning qo'shimchalaridan tayyorlanadi.

3. Ularni aniq o'lchangan o'lchamaga qo'yib, dastlab moddani mollekulyar massasi inobatga olinib (yoki atom massasi) o'lchov kolbaga joylashtiradilar.

4. Izotop namunalaridan azot achchiq yoki tuzli kislotali eritmalarini tanlangan uslublari qarab strontsiy, tseziy, uran, radiy va boshqalar.

5. Yodni titrlangan eritmalarini tayyorlash uchun kaliy yoditi va natriy qo'llaniladi.

**Javob:** \_\_\_\_\_

**Javob:** \_\_\_\_\_

### 3- Mashg'ulot.

## VETERINARIYA NAZORATIDAGI OB'EKTLARDA STRONTSIY-90 HISOBIGA RADIOAKTIVLIGINI ANIQLASH

### Reja:

1. Strontsiy-90 ga radiotoksikologik tarif.
2. Laboratoriyada eritmalarini tekshirish.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Strontsiy-90 radioaktivligini saqlanishini aniqlash.

**1. Strontsiy-90 ga radiotoksikologik tarif:** Strontsiy – ishqoriy yarim metal bo'lib, elementlar davriy sistemasida 2- gruppada joylashgan. U bir qancha radioaktiv izotoplarga ega  $^{81}\text{Sr}$  dan  $^{97}\text{Sr}$  gacha. Radiotoksikologik jihatdan ko'proq strontsiy-89 va strontsiy-90 izotoplari o'rganiladi va e'tiborga olinadi, sababi bu izotoplar yadroning parchalanish mahsuloti sifatida uranning parchalanishi natijasida yadro reaktorlarda hamda atom bombasining portlashida hosil bo'ladi.

Strontsiy-90 beta nurlanuvchi hisoblanib energiyasi 0.54 MeV, yarim parchalanish davri 28 yil. U ko'p yillik beta nurlanish natijasida radioaktivlik jihatida teng bo'lgan ittiry-90 elementiga aylanadi.

Kaliy, kaltsiy singari strontsiy-90 organizmga tushgandan so'ng suvda erituvchan eritmalar shaklida, mineral moddalarni organizmdagi aylanishiga qo'shilib ketadi. Strontsiy-90 yerga quruq yoki nam holda radioaktiv qoldiqlar bilan tushgandan so'ng o'simlik va hayvonot olamida aylanadi. Odam organizmiga o'simlik yoki hayvonot mahsulotlari orqali tushadi. Organizmda ovqat hazm qilish sistemasi orqali yaxshi so'riladi va asosan suyaklarda to'planib qoladi. Strontsiy-90 oshqozon-ichaklarda 5% dan 100% gacha, har xil faktorlarga ko'ra so'rilishi mumkin, ya'ni ratsionga, uni qanday elementlar birikmalar bilan birgalikda kelishi ham organizmning yoshiga juda bog'liq. Yosh organizmda to'liq so'rilish, katta yoshdagiga nisbatan tezroq va yaxshi kechadi. Bunga sabab yosh organizmni skeletini mustahkamlanishi va o'sishi uchun ko'p miqdorda ishqoriy yer metallarning kerakligidir. Strontsiy-90 yumshoq to'qimalarda yig'ilishi 1% ni tashkil qiladi. Ovqat hazm qilish sistemasi orqali organizmga tushgan strontsiy-90 chiqib ketishi asosan axlat orqali, havo orqali (ingalyatsion) tushganlari siydik bilan tashqariga chiqadi.

Strontsiy-90 ni chiqib ketish muddati, yumshoq to'qimalardan 2.5-8.5 sutkani, suyaklardan 90-154 sutkani tashkil qiladi. Bundan tashqari sut bilan ham ajralib chiqadi. Strontsiy-90 ni organizmda maxsus yig'ilish joylaridan kelib chiqib, asosiy nurlanish suyaklarda va yumshoq to'qimalarda kechadi. Natijada asosiy o'zgarishlar shu organlarda kuzatiladi. Hayvonlarda alohida holatda strontsiy-90 ni organizmga bir va uzoq muddatda tushishi natijasida leykoz, ostiosarkomiya rivojlanadi, ichki sekretiya bezlarida, gipofizda, sut bezi, tuxumdonda va boshqalarda o'sma hosil bo'ladi. Strontsiy-90 bilan nurlanganda asosiy ta'sir spermatogenez va ovogenezda bo'lib, jigar va buyrakning funktsiyasi buziladi va organizmning sistemasi pasayadi.

## **2. Laboratoriyada eritmalarini tekshirish.**

Analitik tarozida 4 gr strontsiy xloridi yoki 6 gr strontsiy nitrat o'lib olinadi, namunani o'lchovi 100 ml li kolbaga solinadi. Namunani kichik hajmda 2 n. kerakli kislotada eritiladi distillangan suv belgisigacha solinadi. Kolba propka bilan yopiladi va eritma yaxshilab aralashtiriladi.

Tayyorlangan eritmani tugatuvchi reaksiya bilan tekshiriluvchi namunani titrni tekshirish uchun 100ml li 3- yoki 5 stakan 1 ml dan tayyorlangan strontsiy eritmasidan qoʻshiladi.

Har bir stakanga 30 ml distillangan suv qoʻyiladi, 5 ml 5% oltin gugurt kislatasi va shu hajmdagi etil spirti qoʻshiladi. Tayyorlangan eritma yaxshilab shisha tayoqcha bilan aralashtiriladi - oltinugurt strontsiy choʻkmaga tushadi. Choʻkmani bir necha soatga (kechasiga) qoldirish kerak.

Choʻkmalar «koʻk lenta» qogʻoz filtr yordamida filtrlanadi. Qurutuvchi shkaflarda filtr qogʻozdagi choʻkmalarni qurutib, sekinlik bilan dastlab oʻzgaras massasigacha qizdirilgan farfor tigellarga koʻchiradilar.

Elektr plitkada yoki gaz goretkasida choʻkmalarni kulga aylantirib mufel pechida 800°C gradusgacha oʻzgaras massasigacha qizdiradilar. Havodan CO<sub>2</sub> va suvni oʻziga tortmasligi uchun qizdirilgan tigellar eksikatorida sovutiladi.

Har bir choʻkmaning massasini aniqlash uchun, choʻkmali tigellar massalari oʻlchanadi. Choʻkmalarning massalarining farqlanishlar 1% dan oshmasligi kerak. Oʻrtacha 3-5 olingan sonli koʻrsatkichlarni eritmani titri deb hisoblaydilar- strontsiyni tashuvchisini qoʻshimchalari SrSO<sub>4</sub> (mg/ml).

Shular asosida, 1 ml tayyorlangan eritmada SrSO<sub>4</sub> miqdori ajratilgan chukmani oʻrtacha massasiga teng. Metall strontsiy boʻyicha titrni ifodalash uchun, SrSO<sub>4</sub> titr birligini 0.477 ga koʻpaytirish kerak.

## KEYS

### “Veterinariya nazoratidagi ob'ektlarda strontsiy-90 radioaktivligini aniqlash muammosi”

Radioaktiv moddalarning organizmga koʻp yoki kam tushishi nurlanish kasalligiga olib keladi.

Qanday qilib Veterinariya nazoratidagi ob'ektlarda strontsiy-90 radioaktivligini aniqlashda tibbiyyot va veterinariyada qaysi ishlarni amalga oshirish kerak?

**Muammoli vaziyatni tahlil qilish va hal etish bo'yicha ta'lim oluvchilarga uslubiy tavsiyalar.**

<b>Ish bosqichlari</b>	<b>Maslahatlar va tavsiyanomalar.</b>
1. Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishing. Chorvachilikni rivojlantirishga to'siq bo'luvchi barcha omillar va ularning sabablari haqidagi axborotni diqqat bilan o'qib chiqish lozim. O'qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2. Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma'lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o'qib chiqing. Siz uchun muhim bo'lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o'tishdan oldin, uni ikki yoki uch marotaba o'qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni qalam yordamida ostini chizib qo'ying. Vaziyat tavsifida berilgan asosiy tushuncha va iboralarga diqqatingizni jalb qiling. Ushbu vaziyatdan hozirgi O'zbekistonda chorvachilikni rivojlantirish uchun nima ishlarni amalga oshirish kerakligini aniqlang.
3. Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. <i>Asosiy muammo: Veterinariya nazoratidagi ob'ektlarda strontsiy-90 radioaktivligini aniqlashda</i> yo'nalishlarini to'g'ri ishlab chiqish.
4. Muammoli vaziyatni echish metod va vositalarini tanlash hamda asoslash	Ushbu muammoning oldini olish harakatlarini izlab topish maqsadida quyida taqdim etilgan "Muammoli vaziyat" jadvalini to'ldirishga kirishing. Muammoni echish uchun barcha vaziyatlarni ko'rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. Muammoning echimini aniq variantlardan tanlab oling, muammoning aniq echimini toping. Jadvalni to'ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma shaklda ilova qiling.

**“Muammoli vaziyat” jadvalini to‘ldiring**

<b>Muammolar</b>	<b>Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari</b>	<b>Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari</b>
<p>1. Radiotoksikologik jihatdan ko‘proq strontsiy-89 va strontsiy-90 izotoplari o‘rganiladi va e‘tiborga olinadi.</p> <p>2. Hayvonlarda alohida holatda strontsiy-90 ni organizmga bir va uzoq muddatda tushishi natijasida leykoz, ostlosarkomiya rivojlanadi, ichki sekresiya bezlarida, gipofizda, sut bezi, tuxumdonda va boshqalarda o‘sma hosil bo‘ladi.</p> <p>3. 4 gr strontsiy xloridi urniga.</p> <p>4. Elektr plitkada yoki gaz gorelkasida cho‘kmalarni kulga aylantiriladi.</p>		

**TEST**

**1. Hayvonlar organizmiga ta’sir bo‘yicha strontsiyni tavsifi.**

1	Strontsiy-81	A	<b>Surunkali-o‘rtacha.</b>
2	Strontsiy-89	B	<b>Surunkali-davomli</b>
3	Strontsiy-90	C	<b>O‘tkir -davomli</b>

Savol:	1-	2 -	3 -
--------	----	-----	-----

Javobi:

Javob:	1-2	2-3	3-1
--------	-----	-----	-----

2. Hayvonlar organizmiga ta'sir bo'yicha strontsiyni tavsifni qaysilari tug'ri berilgan? Javoblar jadvaliga "ha" yoki "yo'q" to'zlarini yozing.

1. Radiotoksikologik jihatdan ko'proq strontsiy -89 va strontsiy-90 izotoplari o'rganiladi va e'tiborga olinmaydi.

2. Sababi bu izotoplar yadroning parchalanish mahsuloti sifatida uranning parchalanishi natijasida yadro reaktorlarida hamda atom bombasining portlashida hosil bo'ladi.

3. Hayvonlarda alohida holatda strontsiy-90 ni organizmga bir va uzoq muddatda tushishi natijasida leykoz,

4. Strontsiy-90 yumshoq to'qimalarda yig'ilishi 51% ni tashkil qiladi.

5. Yosh organizmda Strontsiy-90 to'liq so'rilish katta yoshdagiga nisbatan tezroq va yaxsh kechadi, o'tkazilib turiladi.

Javob:

A	B	C	D	E

Javob:

A	B	C	D	E
Yo'q	Ha	ha	yo'q	ha

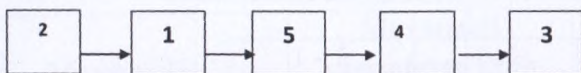
3. Radioizotoplarni alohida aniqlash uchun quydagi operatsiyalar o'tkazilishini ketma - ketligini ifodalagan holda tegishli raqamlarni kataklarga yozing.

1) Izotopni mexanik tozalanishi, 2) Radioizotop turini aniqlash; 3) Natijasini berish; 4) Uni radiokimiyoviy tozaligini tekshirish; 5) Izotopni mexanik tozalanishi.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

→ → → →

**Javobi**



4. Quyida berilgan fikrlarning qaysilari to'g'ri? Javoblar jadvaliga "ha" yoki "yo'q" so'zlarini yozing.

- A. Izotoplar fizik, kimyoviy tuzilishi jihatidan bo'linadi.
- B. Suvda eriydigan izotoplar bo'ladimi.
- C. Strontsiy -90 organizmda uchraydi.
- D. Radioaktiv izotop noradioaktiv elementni nurlaydimi.
- E. Strontsiy -87 yadroviy reaksiyada qatnashadi.
- F. Periodik kimyoviy jadvalni Nils Bor ochgan.

**Javob:**

A	B	C	D	E	F

**Javob:**

A	B	C	D	E	F
Ha	Yo'q	Ha	Xa	Ha	Yo'q

5. Strontsiy – 90 manbalari qaysilari to'g'ri berilgan? Javoblar jadvaliga "ha" yoki "yo'q" so'zlarini yozing.

- A. Yer osti qazima boyliklari.
- V. Oltin kumush taqinchoqlar, jihozlar.
- S. Uran manbalari.
- D. Rentgen apparatlari.
- E. Jonzod organizmlar.

**Javob:**

A	B	C	D	E

**Javob:**

A	B	C	D	E
Ha	yo'q	ha	yo'q	ha

#### 4- Mashg'ulot.

### O'SIMLIKLARDA OKSALAT USUL BILAN STRONTSIY-90 NI ANIQLASH

#### Reja:

1. O'simliklarda oksalat uslubi bilan strontsiy - 90 aniqlash usullarini o'rganish.
2. Namunalarni tekshirishga tayyorlash.
3. Summar beta aktivligini namunaning ko'l qoldiqlarida aniqlanishi.

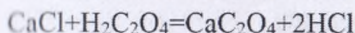
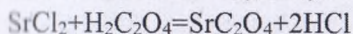
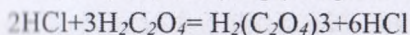
**Mashg'ulotning maqsadi:** Talabalarga titrlangan stabil strontsiy eritmasini tayyorlash va strontsiy sulfati bo'yicha titrni aniqlashni o'rganish.

**Kerakli jihozlar:** Radiobiologiya xodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, Stend: Nurlanishdan himoyalangan vositalari. Rentgen kabinetidagi: himoya ekranlari, shaxsiy muxofaza jihozlari. Qo'rg'oshin toshbloklar, reaktivlar va asbob-uskunalar: Azot saqlovchi itriy eritmasi, azot kislotasi, distillangan suv, o'lchov kolbalar (rezina probkali). mufel pechi, radionuklidlar: strontsiy-90, tseziy-137, yod-131, poloniy-210.

#### 1. O'simliklarda oksalat uslubi bilan strontsiy - 90 aniqlash usullarini o'rganish.

Tekshirilayotgan o'simlik namunasidan strontsiy-90 ni bu usulda ajratib olish quyidagilarga asoslanadi, ya'ni: strontsiy-90 ni, 2- va 3-analitik guruhidagi elementlarni shavel kislotasi bilan o'zaro ta'siri natijasida suvda erimaydigan oksalat tuzlarini hosil bo'lishiga asoslangan.

Kimyoviy reyaktsiya quyidagi ko'rinishda boradi.



Shunday qilib, yuqorida keltirilgan yo'l bilan namuna quyidagi oksalatlarni (tuzlarni) kislotali eritmada cho'ktirish yo'li bilan 2-3-analitik guruh qatoriga kiradigan strontsiy-90 va uning birlamchi elementi itriy-90ni boshqa guruh elementlaridan ajratib olish mumkin.



Strontsiy va ittiriy oksalat tuzlarini yanada to'laroq cho'ktirish uchun pH-1.5-2 muhitda amalga oshadi.

Keyin 3-analitik guruhga kiruvchi ittiriy va lantan, ko'mirshirshir ammiakda cho'ktirish yo'li orqali strontsiy, kaltsiy va boshqa 2-guruh elementlaridan suvda erimaydigan gidroksil, ittiriy va lantan ko'rinishida ajraladi. Gidroksil ittiriy va lantanni to'liq cho'kishi pH-1 va yuqori muhitda amalga oshadi.

Tekshirishni bu etapida ittiriy va lantan gidroksidlarini cho'ktirish uchun tarkibida CO<sub>2</sub> saqlaydigan ammiak va tarkibida CO<sub>2</sub> bo'lmagan distilangan suv bilan to'yintirish orqali bajariladi. Agar ammiakda CO<sub>2</sub> bo'lsa, ittiriy va lantan gidroksidlari hamda ikkinchi guruh elementlari (Sr, Ca, K) ni cho'kishi vaqtida karbonat kislota bilan ta'siri natijasida karbonat tuzlari hosil bo'ladi, SrCO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>, BaCO<sub>3</sub> ular ham suvda erimaydi. Natijada ular oz miqdorda ittiriy va lantan gidroksidi bilan birgalikda cho'kmaga tushadi. Bu ittiriy va lantan gidroksidlarini strontsiy, kaltsiy, bariy va boshqa karbonatlar bilan ifloslanishiga olib keladi.

Keyingi etap analizda ittiriy lantandan ajraladi, kaliy va lantan sulfatni ikki sirama cho'ktirish orqali, keyin tarkibida ittiriy bo'lgan eritmada oksalat bilan ittiriy cho'ktiriladi. Cho'kma kuydirish pechkasida 900-1000 °C da kuydirilib ittiriy oksidi olinadi, uni idishga olinib og'irligi o'lchanadi. Keyin radiometriya qilinadi va namunaning radioaktivligi formula yordamida hisoblanib, strontsiy-90 miqdori aniqlanadi.

Analizlar yakunida ittiriy-90 chiqishidan nima uchun formula hisobidan so'ng strontsiy-90 ni radioaktivligi haqida fikr yuritiladi degan savol tug'iladi.

Hisoblarga ko'ra strontsiy-90 ni radioaktivligi uning boshlang'ich elementi ittiriy-90 bilan teng.

2. Namunalarni tekshirishga tayyorlash.

### **Ishni bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar.**

Radiometr, standart idish, fosfor kelicha, 100-500 ml kimyoviy stakanlar, shisha tayoqcha, voronka, analitik tarozi, suv haydash nasosi, Bunden kolbasi, quritish va kuydirish pechlari, elektron plitka, filtr

Indikator qog'ozlari, ittiriy, strontsiy, lantan, tseziy, tashuvchi titrlovchi eritma, xlorid kislotasi, vodorod peroksid, shavel kislotasi, ammiak, ammiak va kaliy sulfat.

### **Ishni bajarish.**

1. O'simlik namunasini 20-50 gr kuli olinib, haroratga chidamli stakan yoki forfor idishga solinadi.

2. Namunaga 1 ml ittiriy, strontsiy, tseziy, lantan tashuvchi titrlovchi eritma quyiladi.

3. Kulning dozasi aniqlanadi, buning uchun unga bo'tqasimon bo'lguncha xlorid kislotasi qo'shiladi (2-3 ml xlorid kislotasi 1 gr kulga).

4. Stakandagi bo'tqa, elektr plitada quritiladi va sovutiladi. Keyin stakandagi massa xlorid kislotasi bilan namlanib, yana qaytadan quritiladi.

5. Quruq qoldiqqa 150-200 ml 2 n. Xlorid kislotasi eritmasi qo'shib, 30 daqiqa elektroplitka ustida shisha tayoqcha bilan aralashtirib turilgan holda qaynatiladi, so'ng aralashmay qolgan qoldiq stakan tagiga cho'kkuniga qadar tinch qoldiriladi.

6. Aralashma filtrlab olinadi, bunda qoldiq filtrga tushmasligi kerak.

7. Filtr o'zidagi massa bilan stakanga solinadi va ustiga 150-200 ml 2 n. xlorid kislotasi eritmasi solinib, qo'zg'ab turilgan holda 30 minut qaynatiladi.

8. Eritma filtrlab olinadi.

9. Filtrda qolgan erimagan qoldiq qaynoq 2n. xlorid kislotasi eritmasi bilan yuviladi. Filtrda qolgan qoldiq tashlanadi, filtrlangan suyuqlik keyingi analizlar uchun ishlatiladi.

10. Idish tagiga oksalatlarni (tuzlarni) cho'ktirish uchun to'yingan shavel kislotasidan 10-20 gr solinadi. Oksalatlarni to'liq cho'ktirish uchun pH muhiti 1.5-2 bo'lgan 25 % li ammiakdan tomizilib umumiy massa aralashtirib turilgan holda qo'shiladi.

11. Stakan tubiga tuz kristallari cho'kkaniga qadar 30 minut tinch qo'yiladi.

12. To'liq cho'kish tekshiriladi: buning uchun stakan devori bo'ylab sekinlik bilan to'yingan 1 ml miqdorda shavel kislotasi solinadi. Agar tiniq eritma loyqalanmasa, bu cho'kishni to'liq

bo'lganligini bildiradi, agar loyqalansa unda yana shavel kislotasi qo'shiladi. Eritmaga cho'kma tez tushishi uchun, shu bilan birgalikda muhitni 1.5-2 ga ammiak yordamida va cho'kishni to'liq bo'lishini kuzatish kerak.

13. Cho'kmadagi strontsiy, kaltsiy, ittiri, lantan tuzlari, kulsiz filtr ("ko'k lenta") da filtrlanadi va filtrdan o'tgan suyuqlik o'zida 2% li sovuq ammoniy oksalat bilan yuviladi va 1 marta 30 ml spirt bilan ham yuviladi.

14. Qoldiq farfor havonchaga solinib, quritiladi, so'ng kuydirish pechkasida 500-600 °C da 1-2 soat kuydirilib, karbonat hosil qilinadi.

15. Havoncha mahsulot bilan sovutiladi, qoldiq 100 ml qaynoq 2n. xlorid kislota qo'shib sekinlik bilan qizdirish orqali eritiladi. Agar qoldiq to'liq erimasa, unda 1 ml vodorod peroksid qo'shiladi va karbonat angidridni chiqarib yuborish uchun eritma qaynatiladi.

16. Eritmaga 200-250 ml distillangan suv qo'shib, CO<sub>2</sub> ni to'liq chiqarib yuborish uchun yana qaynatiladi.

17. Stakandagi eritmani pH 8 va yuqori bo'lgunicha CO<sub>2</sub> siz ammiak qo'shiladi. (indikator qog'ozi nazoratida). Cho'kмага oq paxmoq ittiri, tseziy va lantan gidrooksidi tushadi.

18. Ittiri, tseziy va lantan gidrooksid qoldig'i filtrlanib, filtrni o'zida 2-3 marta ammiakli suv bilan yuviladi. Tekshirishni bu etapida ittiri-90ni, strontsiy-90 dan ajratish boradi, shuning uchun ajralish vaqtini yozib boriladi.

19. Ittiri, tseziy va lantan oksalatlarini cho'ktirishni bir kun davom ettirish kerak bo'ladi.

20. Filtrda ittiri, tseziy va lantan gidrooksidlarini, 20-25 ml qaynoq 0.5 n. xlorid kislota eritmasida eritiladi.

21. Eritma sovutilib ittrini tseziy va lantandan ajralishi uchun, eritmaga to'yinganicha maydalangan sulfat kaliy qo'shiladi. Natijada kaliy, lantan va tseziyni sulfat tuzlari cho'kмага tushadi.

22. 1-2 soatdan keyin cho'kma filtrlanadi, filtrda sulfat kaliyni 0.5 n. xlorid kislotadagi eritmasi bilan yuviladi. Yuvindi tashlanadi. Cho'kma bilan ittiriyan radioizotoplar lantan-140, tseziy-144 va prometiy-147 ajraladi.

23. Tarkibida ittriy bo'lgan filtrdan o'tgan suyuqlik, 100-200 ml suv bilan aralastirilib qaynatiladi ( $\text{CO}_2$  chiqarilishi uchun).

24. pH muhiti 8 va yuqori bo'lgan karbonatsiz ammiak qo'shish orqali ittriy gidrooksidi cho'ktiriladi.

25. Cho'kma 30 minutdan so'ng filtrlanadi va filtrda 2-3 marta ammiakli suvda yuviladi, suzma suyuqligi tashlanadi.

26. Ittriy gidrooksidi qoldig'i filtrda 10 ml qaynoq 1n. xlorid kislotada eritiladi va miqdori 20 ml bo'lgunicha distirlangan suv qo'shiladi.

27. Eritmaga bir xil miqdorda shavel kislotasi va karbonatsiz ammiak qo'shish orqali ittriy oksalatni cho'kmaga tushiriladi.

28. Qaynoq hammomda 30 minut qoldiq cho'ktirilgandan so'ng sovutiladi va ittriy oksalatini to'liq cho'kishi nazorat qilinadi. Cho'kma kelsiz "ko'k lenta" filtrda filtrlanadi va filtrni o'zida 2-3 marta 2% shavel kisliota ammoniy va spirt bilan yuviladi.

29. Qoldiq filtr bilan farfor havonchaga solinib quritiladi, so'ng  $800-900^\circ\text{C}$  da 1 soat davomida kuydirish pechida kuydiriladi. Natijada ittriy oksidi hosil bo'ladi. ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )

30. Havoncha eksikatorida sovutiladi, qoldiq shisha tayoqchasi bilan qirib olinadi va o'lchangan alyuminiy pallachaga olinib analitik tarozida ittriy oksidi  $\text{Y}_2\text{O}_3$  ni miqdori o'lchanadi. Keyin ittriy tashuvchining kimyoviy ciqimi hisoblanadi.

Chiqqan  $\text{Y}_2\text{O}_3$  og'irligi

X.Ch.=-----

$\text{Y}_2\text{O}_3$ dan chiqarilgan ittriy tashuvchi og'irligi

31. Qoldiq 4-5 tomchi spirtida namlanib, alyuminiy idishga bir xil qo'yiladi va lampa ostida yoki quritish shkafida quritiladi.

32. Fonsiz Na (imp/min) o'lchash tezligi aniqlanadi.

33. Ajratib olingan ittriy-90 ni radiokimiyaviy tozaligini aniqlash uchun, 3 kun davomida steta tezligini o'lchashni har kun o'tkazish kerak. Keyin birinchi o'lchangan kundan, 14 kundan so'ng yana bir o'lchanadi. Agar 14 kundan so'ng tezlik sheta oldingiga nisbatan 2% oshsa, bu qoldiqda ittriy-91 borligini bildiradi.

**3. Summar beta aktivligini namunada aniqlanishi.**

Namunalarning kichik hajmi radioaktivligi sababli ekspres uslubini hamma vaqt o'tkazish imkoniyati bo'lmaydi. Shu sababli uni summar beta aktivligini namunaning kul qoldiqlarida aniqlanadi.

Dastlab namuna kontsentirlanadi keyin esa kulga aylantiradi. Kulning massasi 200-300mg bo'lishi kerak, uni standartli allyumin qoshiqqa qo'yib 2,5 sm kub hajimda SRP-68-01 yordamida summar beta aktivligini, qo'llash orqali koeffitsientini va namuna namligi asosida aniqlanadi.

Summar beta aktivlik veterinariya nazoratidagi chegaraviy radioaktivlikni ifodalaydi Ci/kg va Ci/l. Beta summar aktivlikni aniqlash, radiokimiyoviy masala bilan namunalarni ifloslanganligini bir kun mobaynida aniqlashga imkoniyat beradi.

Tekshiriladigan ob'ektlarga kiradigan kaliy tarkibidagi tabiiy kaliy-40 sababli (0.00119% chegaraviy radioaktivligini chiqaradi. Xom baliqning har xil joyida  $10^{-9}$  Ci/kg.

Obyektlarni summar beta aktivligi kaliy defitsit, unda su'niy radioizotoplarni oshishi, ular orasida yuqori radioaktivli toksikli- yod-131, strontsiy-90, tseziy-137 va boshqalar.

Bu holatlarda summar chegaraviy radioaktivligi ob'ektda K-40 ga ko'ra ancha ko'proq bo'ladi. Shu sababli summar beta-aktivlikni aniqlash namunalarda, K-40 bilan taqqoslanadi.

Shu sababli o'simlik mahsulotlarini aniqlash qo'ydagicha amallar o'tkaziladi.

Don namunalarni mashinadan to'rt-olti joyidan, bordan 0,5m naridan oladilar. Umumiy namuna massasi 1-1.5 yoki 2kg bo'lishi kerak. Xaltalardan olingan nuqtali namunalar partiyasi-10 xaltadan bo'lsa har biri tekshiriladi. 100 xalta bo'lsa 5 xaltasi tekshiriladi. Namunaning hajmi 2kg dan oshmaydi.

Ildiz mevalilardan namuna bir xil kattalikdagi joydan olinib va diognal holatda va avtomobilning, pritsep, vagonidan uch nuqtasidan 20-30 sm chuqurlikdan namuna olinib, mufel pechida kulga aylantirilib namuna masassi olinadi. Massasi 1-1,5kg teng bo'lishi kerak.

O't va ko'k massadan namuna olish hayvonlar boqilishidan oldin o'tkaziladi. 1-2metr kvadrat kattaligda 8-10 maydoncha olinib o'tni 3-5

am balandlikda o'rib olinadi. Hayvonlarga ediraladigan o't yoki silos, senaj uchun ko'k o'tdan namuna ozuqaning 10 nuqtasidan 400-500 gramdan olinadi. Hammasi aralastirilib undan 1,5-2 kilogrammi olinadi.

Dag'al hashak, samon va qurutilgan o't jamg'armasidan, 1-1,5 metr balandlikda, 0,5 metr chuqurlikdan olinadi hammasi qo'shilib undan 2 kg olinadi.

### Nazorat savollari:

1. O'simliklarda oksalat uslubi bilan strontsiy - 90 aniqlash usullarini o'rganish?
2. Namunalarni tekshirishga tayyorlash?
3. Summar beta aktivligini namunani olish qoidalari?
2. Titrlangan eritmalarni ajratish?
3. Strontsiy-90 ga radiotoksikologik tarif berish?
4. Strontsiy-90 energiyasi nimaga teng?
5. Strontsiy-90 organizmga tushganda qanaqa o'zgarishlarni chaqiradi?
6. Laboratoriyada eritmalarni tekshirishning kechishi qanday boradi?

### Mavzu bo'yicha testlar

#### 1. Strontsiy 90 qaysii yilda to'qimalarda aniqlangan?

\*A. 1955

B. 1900

D. 1970

E. 2000

#### 2. Hayvon yoshi o'zgargan sari strontsiy 90 miqdori...

\*A. Kamayadi

B. Oshadi

D. O'zgaradi

E. Yo'qoladi

#### 3. Suyakda radiokimyoviy analizda nimani aniqlaydilar?

\*A. Strontsiy 90

B. Tseziy 137

D. Uran 232

E. Poloniy 130

4. Namunalarni strontsiy 90 ga tekshirish uchun mufel pechining harorati?

- \*A. 900-1000
- B. 500-900
- D. 300-600
- E. 200-500

5. Baliqni summar beta aktivligini aniqlash uchun namuna olish vaqti?

- \*A. 50-100 gr
- B. 10-20 gr
- D. 20-50 gr
- E. 50-70 gr.gacha

6. Suvni summar beta aktivligini aniqlash uchun namuna olish vaqti?

- \*A. 05 l
- B. 1 l
- D. 2 l
- E. 4 l

7. Suyakni summar beta aktivligini aniqlash uchun namuna olish vaqti?

- \*A. 5-10 gr
- B. 1-10 gr
- D. 10-20 gr
- E. 10-20 gr

8. Go'shtni summar beta aktivligini aniqlash uchun namuna olish vaqti?

- \*A. 30-40 gr
- B. 10-20 gr
- D. 20-30 gr
- E. 50-60 gr.gacha

9. Sutni summar beta aktivligini aniqlashda namuna olish miqdori?

- \*A. 50-100 gr
- B. 10-40 gr

D. 20-50 gr

E. 50-70 gr.gacha

10. O'tdan summar beta aktivligini aniqlash uchun namuna olish miqdori?

\*A. 50-100 gr

B. 10-40 gr

D. 20-50 gr

E. 50-70 gr

### 5- Mashg'ulot.

## GO'SHT, SUYAK VA SUT TARKIBIDAGI STRONTSIY-90 NI FOSFATLI USULDA ANIQLASH

### Reja:

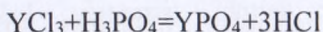
1. Ittiri-90 ni ajratib olish.

2. Summar beta radioaktivligini, operativ nazoratni aniqlash.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Talabalarga tashqi muhit obyektlarining ekspertizasi. Strontsiy-90 radioaktivligini saqlanishini aniqlashini o'rganish.

**Kerakli jixozlar:** Radiobiologiya xodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, Stend: Nurlanishdan himoyalangan vositalari. Rentgen kabinetidagi: himoya ekranlari, shaxsiy muxofaza jihozlari. Qo'rg'oshin tishbloklar. reaktivlar va asbob-uskunalar: Azot saqllovchi ittiri eritmasi, azot kislotasi, distillangan suv, o'lchov kolbalar (rezina probkali), mufel pechi, radionuklidlar: strontsiy-90 namunalari. Go'sht, suyak va sut namunalari.

1. Ittiri-90 ni ajratib olish. Bu usul ittiri-90 ni ajratib olishga asoslangan, radioaktiv holati strontsiy-90 bilan teng bo'lgan, bunda fosfor nordon ittiri shaklida, kulni eritmasidan quyidagi reaksiya natijasida olinadi





Ittiriy-90 radioaktiv tozalash o'zgarmas ittiriy bilan, hudud gidrookis ittiriy va shavellvokisli ittriya kabi cho'ktirish yo'li orqali olib boriladi.

Kerakli reaktivlar: Tashuvchi ittiriy va strontsiy titrlovchi eritmalari, xlorid kislotasi, ko'mirsiz ammiak va shavel kislotasi.

2. Summar beta radioaktivligini, operativ nazoratni aniqlash.

### **Ishni bajarilishi.**

1. 20-25 gr kul namunasi olinib issiqlikka chidamli stakanga solinadi.

2. Tashuvchi titrlovchi eritmalar: ittiriy (60-70 mg  $Y_2O_3$ ) va strontsiy ( $SrSO_4$ ) hamda tseziy va tseriy olinadi.

3. Ustiga 150-200 ml vn. xlorid kislotasi solinib, 30 minut aralastirib turilgan hamda 30 minut qaynatiladi.

4. Erimay qolgan cho'kma filtrlanadi, filtr 2 n. xlorid kislotasi eritmasi bilan yuvilib tashlanadi.

5. Nam tuz holiga kelgunicha qadar eritma qayta-qayta filtrlanadi va unga 300-400 ml qaynoq distillangan suv quyiladi.

6. Qaynoq eritmada fosfat ittri cho'ktiriladi. Buning uchun tez aralastirish yo'li bilan (1:5) suyultirilgan ko'mirsiz ammiak quyiladi va eritmani pH 3-4 bo'lgunicha davom ettiriladi.

7. Fosfat ittiriy qoldig'i bilan cho'kmaga tushgan eritmani 1-2 minut qizdirilib qaytadan filtirlanadi.

8. Filtrda qolgan fosfat ittiriy qoldig'i bir necha marta qaynoq suvda yuviladi va filtrat tashlanadi.

9. Filtrda qolgan qoldiq kichik miqdorda 2 n. xlorid kislotasi eritmasida eritiladi.

10. Solnokisli ittiriy eritmasiga 2 miqdorda shavel kislotasini to'yingan eritmasi quyiladi.

11. Eritmani pH 1.5-2 bo'lguncha ko'mirsiz ammiak quyib boriladi.

Cho'kmaga oksalat ittiriy qoldig'i tushadi. Bu ishlar ittiriyni ikkilamchi anolitik guruhi (strontsiy, kaltsiy va boshqalar) elementlaridan qo'shimcha tozalash uchun bajariladi.

12. Eritma cho'kma bilan 20-30 minut, kristallarni mustahkamlanishi va hosil bo'lishi uchun tinch tindiriladi.
  13. Oksalat ittiriy qoldig'i, kuchsiz filtr "kuk lenta" da filtrlanadi va filtrda bir necha marta issiq suvda yuviladi.
  14. Filtrda qolgan qoldiq, farfor idishga solinib, quritiladi va 600-700°C da kuydirish pechkasida bir soat davomida kuydiriladi.
  15. Karbonat ittiriyni qoldig'i 100 ml qaynoq 2 n. xlorid kislota eritmasida eritiladi va SO<sub>2</sub> chiqarish uchun 10 minut qaynatiladi.
  16. pH -7 va yuqori bo'lgan ko'mirsiz ammiak yordamida ittiriy gidroksidi cho'ktiriladi.
  17. Kuchsiz filtrda ittiriy gidrooksidi filtrlanadi va 1-2 marta qaynoq ammiakli suvda yuviladi. Keyin filtrat tashlanadi.
  18. Filtrdagi qoldiq 50 ml qaynoq 2 n.xlorid kislodata eritiladi.
  19. Eritmaga 10 ml to'yingan shavel kislotasining eritmasi qo'shiladi va ko'mirsiz ammiak bilan pH 1.5-2 ga keltiriladi. Natijada ittiriyni shavel oksidi cho'kmaga tushadi. Ittiriyni bu cho'kmasi uning eng tozalanishi deb olinadi.
  20. Cho'kmaga eritma 20-30 minut tinch qo'yiladi, keyin ko'mirsiz filtr "yashil lenta" da yana filtrlanadi.
  21. Filtrdagi qoldiq qaynoq suvda 2-3 marta yuviladi.
  22. Filtr qoldiq bilan fosfor idishga solinadi va kuydirish pechkasida 800-1000°C da bir soat davomida kuydiriladi. Natijada ittiriy oksidi olinadi. Idishdagi qoldiq shisha tayoqcha bilan maydalaniladi, tortiladi (o'lchanadi), ittiriy tashuvchini kimyoviy tindirib aniqlanadi, keyin standart alyuminiy idishga solinib 4-5 tomchi spirt bilan namlanadi, lampa tagida yoki qurish shkafida quritilib radiometriyadan o'tkaziladi.
  23. Strontsiy-90 ni radioaktivligi ittiriy-90 ga nisbatan tekshirilayotgan namunadagi holati 17-labarotoriya ishdagi formula yordamida hisoblab chiqiladi.
- Summar beta radioaktivligini, operativ nazoratni aniqlash uchun aniqlaydilar, hamda eng radioaktiv moddalar bilan ifloslangan veterinariya ob'ektlarni analizi uchun ajratadilar.

Veterinariya nazoratidagi ob'ektlarda radioaktivlikni aniqlash uslublaridan biri, radiokimiyoviy analiz hisoblanadi. Chunki tekshiriladigan zonadagi xo'jaliklarda radiatsion holatiga to'liq va ob'ektiv ta'snifni beradi.

Namunalarni radiokimiyoviy analizida ulardagi biologik tarzda eng xavfli radionuklidlar: strontsiy-90, tseziy-137, yod-131, poloniy-210 va boshqalar aniqlanadilar.

Radioaktiv izotoplar, stabil elementlarning kimiyoviy xususiyatiga ega. Namunada bir necha radioaktiv elementlar birlashgan bo'lsa, dastlab ularni kimiyoviy guruhlarga ajratadilar va keyin ulardan alohidagi elementlarni ajratadilar va ularni radioaktivligini aniqlaydilar. Bu ishlarni bajarilishida qiyinchiligi shundaki, tekshiriluvchi namunalarda ular juda kichik miqdorlarda bo'ladi. Bu ultra kichik miqdorlarda moddalar xususiyati, katta miqdorlarda bo'lganidagidan ancha farqlanadi. Shu sababli radiokimiyoviy analiz uchun namunalarni olishda namunalar hajmi hisobga olinadi. Buning uchun namunadan quruq kul qoldiqlari inobatga olinadi. O'rtacha bitta radiokimiyoviy analiz uchun 10-50 gramgacha tekshiriladigan namunani kuli kerak.

Tekshiriladigan namunani termik ishlov berishiga katta ahamiyat beradilar. Qurutishni o'zgarmas massagacha 80-100 daraja tselsiygacha o'tkazadilar, ko'rsatkichlar 2-3 martagacha o'lgaganida bir xil bo'lganicha; har bir nazorat qurutilishi 1 soatdan oshmasligi kerak. Tarozida namunani o'lchovlari savuganidan keyin xona haroratida o'tkaziladi. Namunani kulga aylantirish jarayonida harorat rejimiga katta ahamiyatli berilishi kerak. Namunani kulga aylantirish elektroplitka yoki gaz gorelkasida kuydirilganidan keyin mufel pechida o'tkaziladi. Misol tseziy-137 sublimatsiyasi 450 va yuqori daraja tselsiyalarda kechadi. Shu sababli analiz uchun namunani tseziy-137ga aniqlash uchun kulga aylantirishni 400 darajadan yuqori o'tkazmaydilar. Namunadan 90-strontsiyni kulga aylantirish uchun 900-1000°C darajada o'tkazish ta'vsiya etiladi, chunki bu haroratlarda strontsiy buzilmaydi (xususiyatini o'zgartirmaydi), kul qoldiqlaridan kaliy-40, tseziy-137 va

boshqa termolobil radioizotoplarni yo'qotilishi shu holatda xohishlidir, chunki bu radiokimiyoviy tozza strontsiy-90 olishga yordam beradi.

Nurlangan hayvonlarga imkoniyati boricha veterinariya yordami ko'rsatilishi zarur. Nurlanish qaysi yo'l bilan organizmga ta'sir qilgan bo'lsa ham dastlab, ovqat hazm sistemasiga ta'sir etadi. Shu sababli birinchi yordam bu hayvonlarning hazm sistemasini radioaktiv izotoplaridan tozalashdan iborat. Shu sababli kuchli ta'sir etuvchi surli vositalar qo'llaniladi.

1. Teofelin- otlarga va Y.Sh.X. 2-6gr, eshaklarga 0,5-3gr, itlarga 0,2-0,5gr. Suvda yaxshi erimaydi- 1-800 nisbatda.

2. Kaliy nitrat og'iz orqali ichiriladi: Otlarga 6-10gr, Y.Sh.X. 8-13gr, M.Sh.X. va chuchkalarga 1-3gr, itlarga 0,2-0,5gr, mushuklarga 0,1-0,5gr, parrandalarga 0,1-0,2 gr, tulkilarga 0,3-0,5gr.

3. Kaliy atsetat tuzi otlarga 20-50gr, Y.Sh.X. 25-60gr, M.Sh.X. 5-10gr, chuchkalarga 2-5gr, itlarga 0,5-2 gr. va parrandalarga 0,1-2gr.

4. Kroton moyi- Hindistondagi kroton daraxtining meva donagidan olinadi. Og'riq, spazm, sanchiq va ko'ngil aynishning oldini oladi. Katta miqdorlarda qo'llanilishi gastroenterit, kollaps va o'limga keltiradi.

Katta yirik shoxli hayvonlarga 15-30 tomchi, otlarga 10-20 tomchi va mayda shoxli hayvonlarga 2-5 tomchi kifoya.

5. Arekolin- ovqat hazimlanishini va motorikasini kuchaytiradi. Ta'siri 10-15 minutlardan keyin boshlanadi va 3 soat mobaynida davom etadi.

6. Karboxolin- oshqozon sekreti yasini, motorikasini va muskullar qisqarishini kuchaytiradi. Katta dozalarda qotishlarni keltiradi. Ta'siri 10 minutdan keyin boshlanadi, 40-minut davomida, kamdan kam 1-1,5 soatgacha bo'lishi mumkin..

Otlarga 0,003-0,004gr, yirik shoxli hayvonlarga 0,00001-0,003 gr, mayda shoxli hayvonlarga 0,0003-0,0006gr va itlarga 0,0001-0,0003 gr. Fizlostigmin (ezerin solitsilati). Karboxolindan 3 barobar kuchliroq. Otlarga 0,03-0,05 gr, Y.Sh.X. 0,02-0,08 gr, M.Sh.X. 0,005-0,02 gr va itlarga 0,0005-0,001 gr. Bu preparat yuqorida keltirilgan surgu vositalar ta'sir qilmaganida qo'llaniladi.

Tuzlari	OT	Y.Sh.X.	M.Sh.X.
Kaliy azot tuzi gr.	6-10	8-18	1-3
Natriy azot tuzi gr.	20-50	25-60	5-10
Segnet tuzi gr.	1-3	1-5	6-8
Kaliy atsetat I gr.	25-50	50-100	2-5

Kuchli siydik haydovchi vositalar:

8. Strofantin – 2-3 minutdan keyin ta'sir etadi. Otlarga 5-10gr, Y.Sh.X.5 gr - eshaklarga 1-6 gr, M.Sh.X. 1-3 gr, mushuklarga 0,1-0,3gr

9. Skipidar- dozalari strofantinga o'xshash.

10. Natriy va kaliy tuzlari:

**Sigirga:**

R.p.: Solutio Corboholini steril 0,1%-3,0

D.S. Dastlab suvda eritib sprinsovka yordamida ichiriladi.

**Otga:**

R.p.:Solutio Magnesii sulfatis sterili 10% - 1000,0

D.S. Vena ichiga bir marta yuborish uchun.

**Otga:**

R.p: Solutio Carolini factici 500,0

D.S. Ichga 30gr arpa bilan ertalab va kechqurun, 8 kun davomida berilsin.

**Qo'yga:**

R.p: Solutio Phisostigmini Salicilati 0,1%-1,0

S. Teri ostiga 1ml kuniga, 2 kun davomida yuboriladi.

**Nazorat savollari:**

1. Nurlanishga gumonli hayvonlarni davolash usullari?
2. Zond yuborish texnikasi bilish nimaga kerak?
3. Dezaktivatorlar, protektorlar nimaga kerak?
4. Nurlangan hayvonlarning o'lish muddati qoramollarda aniqlash samarasi?
5. Davolash uchun ishlatiladigan dorilarning ta'sir mexanizmi?
6. Ittiri-90 ni qaysi manbalardan ajratib olinadi?
7. Summar beta radioaktivligini, operativ nazorati?

8. Namunalarni radiokimyoviy analizida ulardagi biologik tarzda eng xavfli radionuklidlar?
9. Namunani termik ishlov berishiga katta ahamiyati?
10. Namunani kulga aylantirish usullari?
11. Simptomatik terapiya nima?

### Mavzu bo'yicha testlar

**1. Sutni tekshirish uchun namuna olish vaqti?**

- \*A. Kvartalda 1 marta
- B. Kvartalda 3 marta
- D. Kvartalda 2 marta
- E. Kvartalda 4 marta

**2. Sutni radiokimyoviy analiz uchun namuna olish miqdori?**

- \*A. 5-6 l
- B. 1-2 l
- D. 2-4 l
- E. 4-5 l.gacha

**3. Dag'al xashakdan summar beta aktivlikni aniqlash uchun namuna olish miqdori?**

- \*A. 2-3 g
- B. 0,5-1 g
- D. 1-2 g
- E. 2-3 g

**4. Dag'al xashakdan namuna olish vaqti?**

- \*A. Kuz
- B. Bahor
- D. Yoz
- E. Qish

**5. Dag'al xashakdan namuna olish miqdori?**

- \*A. 20-30 gr
- B. 50-70 gr
- D. 10-20 gr
- E. 5-10 gr

**6. Radiokimyoviy analiz uchun o'tdan namuna olish miqdori?**

\*A. 4-5kg

B. 1-2 kg

D. 2-3 kg

E. 3-4 kg

**7. O'tdan namuna olish vaqti?**

\*A. Bahor-yoz-kuz

B. Qish-bahor

D. Kuz-qish

E. Yoz-kuz

**8. Radiokimyoviy analizda namunalarning qullanishini tugatilishini belgisi?**

\*A. Oq-ko'l rang

B. Qora-oq

D. Oq-sariq

E. Sariq-qora rang

**9. Radiokimyoviy tekshirishda namunani kulga aylantirishda qaysi usul qo'llanadi?**

\*A. Alangasiz

B. Tutunsiz

D. Suvsiz

E. Bo'g'siz

**10. Avariya holatini laboratoriyada qanday bartaraf etish mumkin?**

\*A. To'kilgan namunalarni anjomlar yoki chang yutgich bilan yig'ishtirib, dezaktivatsiya o'tkaziladi

B. To'kilgan namunalarni tegish man etiladi, dezaktivatsiya o'tkazilmaydi

D. To'kilgan suyuq namunalarni chang yutgich bilan yig'ishtirib, dezaktivatsiya o'tkaziladi

E. To'kilgan namunalarni anjomlar yoki chang yutgich qo'llanmaydi, dezaktivatsiya o'tkazilmaydi

## 6 - Mashg'ulot.

# RADIOBIOLOGIK LABORATORIYADA RADIOMETRIK ASBOBLARNING TUZILISHINI VA ULAR BILAN ISHLASHNI O'RGANISH

### Reja:

1. SRP 68 – 01 radiometrini ishlash tartibini o'rganish.
2. Dozimetriya asboblari turlarini urganish.

**Mashg'ulot maqsadi:** Talabalarga radiobiologik laboratoriyada radiometrik asboblarning tuzilishini va ular bilan ishlashni o'rganish.

**Kerakli jixozlar:** Viloyat radiobiologik laboratoriyada o'tkaziladi: Radiobiologiya hodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, Stend: Nurlanishdan himoyalangan vositalari. Laboratoriya kabinetidagi: SRP 68 - 01, BDG 4-01 detektor bloki. Bulardan tashqari individual dozimetrlar (ID-1 (DK-0,2), KID-2, DP-22V, DP-24 Gamma-nurlanishlarni o'lchash uchun HZ, MS-4, MS-6, MS-17, VS-7, VS-9)atsionar radiometrlarga UMF-2000, US-6 bir kanalli qurilma va boshqalar kiradi.

Ko'chma radiometrlarga RUP-1, KRB-1, RSU-01 «Signal», SKS-99 «Sputnik», reaktivlar va asbob-uskunalar.

### SRP 68-01 NI ISHLATISH TARTIBI.

Stilyatsion geologik izlovchi Ekspozitsion, gamma - nurlanish miqdori, oqimi va kuchi o'lchash ko'rsatkichli jihoz.

Jihoz gamma nurlanish oqimini 0 dan - 10.000  $\text{S}$  Ekspozitsion kuchi gamma - nurlanish 0 day - 3000 mkr/s o'lchashi ta'minlaydi.

SRP 68 - 01, BDG 4-01 detektor bloki bilan, ekspozitsion k/s. va miqdorini ustki qismlarida o'lchash uchun ishlatiladi.

Jihozlari va ishlash uslubi: sterilizatsion bloklarda. keluvchi impulslarni ruyxatga olish.

Jihozlarda o'ta to'g'ri o'rta impulslari strelkali indikator o'lchash uskunalaridan iborat. Detektir bloklarida natri yod monokrestallari ishlatiladi.

### O'lchash usullari:

1. Radiometr SRP 68 - 01 udel miqdori aktivligi, detektorini nazorat namuna ichini tekshirish bilan o'lchanadi;



2. O'rta fon asosiy o'lchamlardan olinadi, fon o'lchashni bo'sh namuna solingan idishda o'lchanadi.

3. Radiologiya bo'limi har kuni 3 marta vet. laboratoriya joylashgan joyida gamma fon o'lchanib natijalari maxsus jurnallarda qayd etiladi.

Laboratoriyada 16 - 17 mkr/soat, hovlisida 17-18 mkr/soat ko'rsatkichi bo'lishi kerak.

O'lchash vaqtida 25 mkr/soat ko'rsatkich bo'lganda shu zahot maxsus tartib bilan SES va yuqori Davlat veterinariya tashkilotlariga xabar beriladi.

Shu vaqtda rejasiz veterinariya nazoratiga qarashli joylardan namuna olinib radioaktiv nurlanishga tekshiriladi.

SRP 68 — 01 udel miqdor aktivligi ko'rsatkichlari.

3-jadval

Namunalar ro'yxati	Ekspozitsion kuch miqdori, fon orqali o'lchami mkr/soat	Udel aktivligi miqdori	Eslatma
Sut	80-100	$1 \times 10^6$	Ximoya 2 l igr boyka
Go'sht	100	$Zx 10^6$	1 kg
Yormalar, un, shakar	400	$1 \times 10^{17}$	Ichida detektorli 1 kg li paket 7 sm
Kartoshka, bodring, piyoz, un, qo'ziqorin	100	$7 \times 10^{11}$	1 kg
Pishloq	20	$2.8 \times 10^{11}$	0.5 kg
Yog'	20	$4 \times 10^{11}$ *	1 kg

SRP 68 - 01 jihoz orqali chegara va miqdori aktivligi 2 barobar ortiq fon darajada o'lchanadi.

Namunani radiometrik o'lchash quyidagicha olib boriladi:

1. Sut (suv, qatiq) 1,5 litr miqdor da 2 litrlik idishga solinadi. SRP 68 - 01 ( o'lchovi 5 sm namunaga solinadi.).

2. Ko'kat, kartoshka meva va polizlar 0.5 kg miqdorda maydalanib 1 litrlik idishga solinadi. SRP 68 - 01 detektori solinib o'lchanadi.

3. Yormalar, un, quruq sut 0.5 kg miqdorda 1 litrlik idishga solinadi va detskyur SRP 68 - 01 solinib 7 sm chuqurlikga ekspozitsion kuch miqdori aniqlanadi. O'ta to'g'ri o'lchamlar uchun DP - 100 radiometri ishlatiladi.

## 2. DOZIMETRIYA TURLARI.

O'zining maqsad va vazifalariga qarab dozimetriyaning qator turlari farqlanadi:

1. *Individual dozimetriya* - ayrim odamlar yoki aholini nurlanish darajasiga tekshirish usuli:

- Kunlik radiatsion nazorat ( $10^{-3}$  - 10 ber);
- halokat dozimetriyasi (1 - 5000 rad);
- yadroviy urush sharoiti dozimetriyasi (10 - 1000 ber);
- kosmik parvoz dozimetriyasi ( $10^{-3}$ - 1000 ber);
- tabiiy nurlanish dozimetriyasi ( $10^4$  -  $10^3$  ber).

2. Klinik dozimetriya (1 -  $10^4$  rad).

3. Radiobiologik dozimetriya (1 - 10 rad).

4. Radiatsion noy texnika va radiatsion kimyo dozimetriyasi ( $10^1$  dan  $10^8$  rad gacha);

5. Nurli sterillash ( $2,5 \cdot 10^6$  rad);

6. Oziq-ovqat mahsulotlari nurlanishi ( $10^3$  -  $5 \cdot 10^6$  rad).

7. Ichki reaktor dozimetriyasi ( $10^4$  -  $10^9$  rad,  $10^7$ -  $10^{14}$  neytr/s/sm<sup>2</sup>).

**Ionlovchi nurlar dozimetriyasi va radiometriyasi usullari.**

O'lchov turlari: ionlovchi, stsintillyatsion, fotografik, kimyoviy va kalorimetrik.

**RADIOMETRIYA** -(radio - nur, metriya - o'lchash) - radioaktiv manbalarda yoki ularning ma'lum qismida atom yadrolaridagi parchalanishlar sonini yadrolar tomonidan ajratish chiqarilayotgan nurlanishlarga qarab topish va o'lchash.

**Ionlovchi nurlanishlarni topish va o'lchash asboblari va vositalari.**

Ionlovchi nurlanishlarni qayd qilish uchun ishlatiladigan tizim ikki qismdan tashkil topadi:

detektor (bu yerda nurlanish tizim bilan o'zaro to'qnashadi);

o'lchov apparaturasi (detektordan chiqadigan signalni qabul qiladi va o'lchash operatsiyalarini bajaradi).

Ishlash rejimiga qarab ionlovchi nurlanishlarni qayd qiluvchi tizimlar quyidagicha bo'linadi:

Impulsi tizimlar (detektordan chiqish joyida alohida, vaqtga moslangan signallar joylashadi, bu signallarning har biri detektorning sezuvchi qismi bo'ylab bitta zarrachaning o'tishini bildiradi, masalan, Geyger-Myuller o'lchagichi+impulslarni o'lchovchi elektron registrator);

Integratsiyalovchi tizimlar yoki kattalikning o'rtacha ko'rsatkichini aniqlovchi tizimlar.

### **IONLOVCHI NURLANISHLAR DETEKTORLARI.**

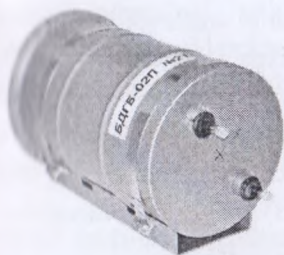
Ma'lumki, radioaktiv nurlanishlar sezgi organlari tomonidan qabul qilinmaydi. Bunday nurlanishlar faqatgina detektorlar yordamida aniqladi.

Bularning ishi nurlanishlarning modda bilan o'zaro ta'siridan paydo bo'ladigan fizik hamda kimyoviy effektga asoslanadi (ionlovchi kameralar, proporsional o'lchagichlar va Geyger-Myuller o'lchagichi).

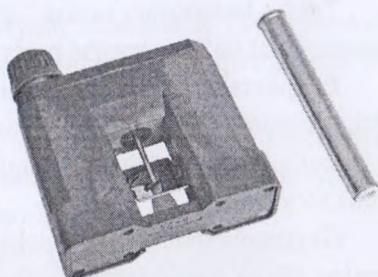
Kalorimetrik va kimyoviy detektorlar (juda katta nurlanishlarni) yuz ming - million rentgent nurlanishlarni o'lchaydi (rasm)

Detektor kamerasiga kirgan zaryadlangan zarrachalar (alfa- yoki beta-), gaz muhitini dastlabki ionlashdan o'tkazadi, gamma-kvantlar avvaliga detektor devorida tez haraktlanuvchi elektronlarni (fotoelektron, kompton-elektron va elektronli-pozitronli juftliklar) hosil qiladi va ular kameradagi gazli muhitni ionlaydi.

**Ionlovchi kameralar.** Ulardan barcha turdagiyadroviy nurlanishlarni o'lchashda foydalaniladi. Ularning yassi, silindrsimon, sferik turlari farqlanadi va ularning havo hajmi 0,5...5 l ni tashkil etadi.



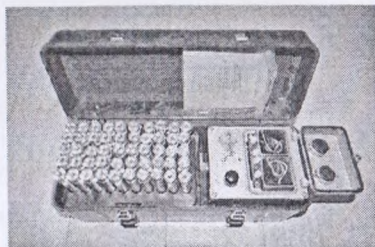
1-rasm. Ionizatsion kamera



2-rasm. DK-0,2 individual dozimetr lar

Bulardan tashqari individual dozimetr lar (ID-1 (DK-0,2), KID-2, DP-22V, DP-24 va b.lar) ham mavjud.

Xususan, yassi ionlovchi kamerada elektrodlar plstinka shaklida bo'ladi. Ular korpusga mahkamlangan bo'lib, o'zaro gaz qavati bilan ajratib turadi.



3-rasm. DP-22V, DP-24 individual dozimetr lar

Tsilindrsimon ionlovchi kamera yarim tsilindrdan iborat bo'lib uning o'rtasidan yig'uvchi elektrod o'tgan bo'ladi. Yuqori kuchlanish yig'uvchi elektrodga haydaladi, tsilindrsimon korpus yerga ulanadi (zazemleniye).

Yuqori darajada sezuvchan tsilindrsimon kameralar tok kuchi  $1(10^{14} \dots 10^{15} \text{A})$  gacha bo'lgan ionlangan tokni o'lchaydi.

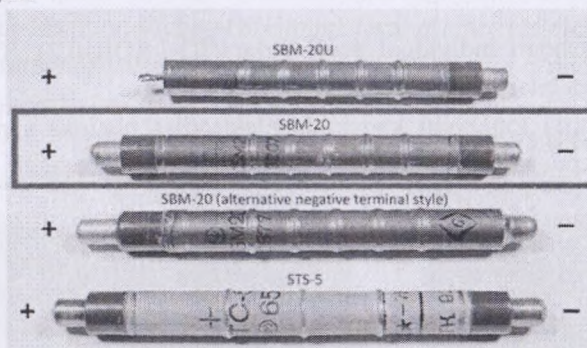
Ionlovchi kameralar o'zining maqsadiga qarab impulsli yoki tokli rejimda ishlashi mumkin.

Impulsli kameralar ayrim og'ir zaryadli zarrachalarni (alfa-zarrachalar, protonlar va h.z. o'lchaydi)

Tokli kameralar undan o'tuvchi tokning o'rtacha kuchiga proporsional bo'lgan barcha turdagi nurlanishlar intensivligini o'lchaydi.

**Proporsional o'lchagichlar.** Bunday o'lchagichlarning ionlovchi o'lchagichlardan shunday ustunligi borki, dastlabki ionlashning boshlang'ich kuchayishi o'lchagichning ( $KGU = 10^3 \dots 10^4$ ) o'zining ichida ro'y beradi.

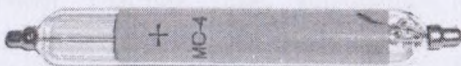
**Geyger-Myuller o'lchagichi.** Gaz zaryadli o'lchagichlar bo'lib ularning asosiy farqi shundaki, Geyger o'lchagichining ichi past bosimli ( $15 \dots 75$  gPa) inert gaz bilan to'ldiriladi va mustaqil gazli razryad rejimida ishlaydi.



4-rasm. SBM Geyger-Myuller o'lchagichlari

O'rtacha va katta energiyali beta-nurlanishlarni o'lchash uchun tsilindrsimon o'lchagichlardan (SBM-19, SBM-20 i dr.) foydalaniladi. Bunday o'lchagichlarning devori zanglamaydigan po'lat yoki qalinligi  $40 \dots 45$  mg/sm<sup>2</sup> alyuminiydan yasaladi.

Gamma-nurlanishlarni o'lchash uchun HZ, MS-4, MS-6, MS-17, VS-7, VS-9 va boshqa o'lchagichlar ishlatiladi.



5-rasm. MS-4 gamma-nurlanishlarni o'lchagich

**Galogenli o'lchagichlar.** SI-1G, SI-1BG, SI-ZBG, SBT va boshqa o'lchagichlardan foydalaniladi. Ularda o'chiruvchi komponentlar galoidlar hisoblanadi.

**Stintillyatsion o'lgachlar.** Ayrim moddalarda (stintillyatorlar, fosfor) nurlanish ta'sirida atomlarning ionlanishi va qo'zg'alishi ro'y beradi.

Atomlarning ionlangan holatdan qo'zg'algan holatga o'tish paytida energiya yorug'likning bir paydo bo'lishi (stintillyatsiya) bilan yorug'lik holida namoyon bo'ladi (FEU stintilyatori).



6-rasm. Stintillyatsion o'lgachlar

**Yarim o'tkazgichli detektorlar.** Bunday detektorlarda elektr zaryadini tashish funksiyasini elektron-teshiklar bajaradi.

**Yadroviy fotografik emulsiyalar.**

Fotoplastinkaning qorayishiga asoslanadi. Hozirgi paytda fotografik usul yadro fizikasida turli xildagi zaryadlangan zarrachalarning xususiyatlari, ularning o'zapro ta'siri va yadro reaksiyalarini o'rganishda qo'llaniladi.

Dozimetrlar rentgen va gamma-nurlarning ekspozitsion dozalarini, yutilgan nurlanish dozasini aniqlash, rentgen va gamma-nurlanishlar ekspozitsion

**Yarim o'tkazgich detektor** nurlanish dozasining quvvatini, yutilgan doza quvvatini va ionlovchi nurlanishlar intensivligini aniqlash uchun mo'ljallanean bo'ladi.

*Spektrometrlar nurlanishlarning energiya bo'yicha, zaryad va massa bo'yicha tarqalishi hamda nurlanishlarning makon va zamonda tarqalishini o'lchash uchun mo'ljallangan bo'ladi.*

RADIOMETRLAR - Statsionar va ko'chma, elektrik va ekspluatatsion parametrlari farqlanadi.

Statsionar radiometrlarga UMF-2000, US-6 bir kanalli qurilmalar kiradi.

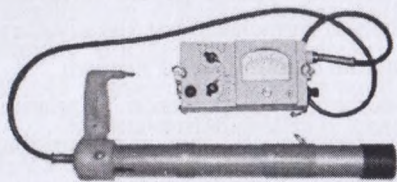


7 - rasm. Dozimetr – radiometr MKS-AT1125

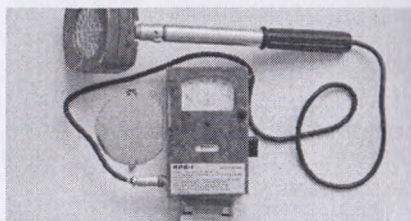


8 - rasm. Radiometr UMF-2000

Ko'chma radiometrlarga RUP-1 va KRB-1 radiometrlari misol bo'ladi. Bunday radiometrlar turli xildagi yuza qismlarning alfa-va beta-faol moddalar bilan ifloslanganligini o'lchashga mo'ljallangan. SRP-68-01 yoki RSU-01 «Signal», SKS-99 «Sputnik» ko'chma radiometrlari qishloq xo'jalik hayvonlari muskuli tarkibidagi radioaktiv tseziyni hayotiy davrda aniqlashga mo'ljallangan.



9 - rasm. Radiometr SRP-68-01

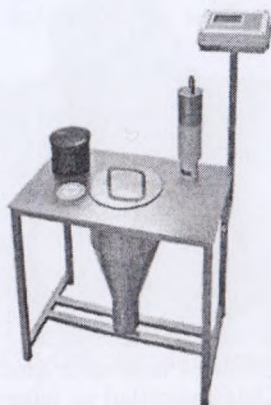


10 - rasm. Radiometr KRB-1

KRB-1 radiometri  $1 \cdot 10^1$  dan  $1 \cdot 10^7$  parch/(min-sm<sup>2</sup>) gacha diapazondagi turli xildagi yuzalarning beta-faol moddalar bilan ifloslanish darajasini aniqlashga mo'ljallangan.



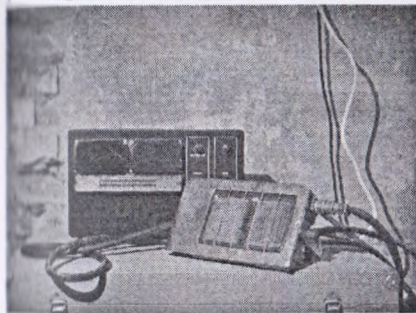
11 - rasm. Radiometr RSU-01  
«Signal»



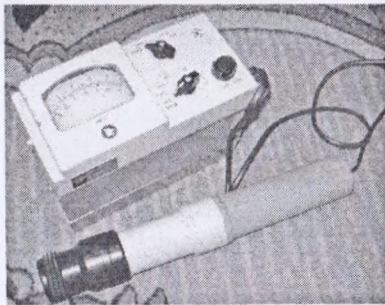
12 - rasm. Radiometr SKS-99  
«Sputnik»

SZB-03 va SZB-04 ifloslanish signalizatorlari radiokimyaviy laboratoriyalar, sanitariya nazorat xonada qo'l va boshqa a'zolarning beta-faol moddalar bilan ifloslanish darajasini o'lchash hamda, impulslarning belgilangan tezlik ko'rsatkichidan oshishini signallaydi.

Ko'chma dozimetrlarga DRGZ-02, DRGZ-03 dozmetrlari misol bo'ladi va ular 0,01 dan 100 gacha va 0,1 dan 1000 gacha  $\mu\text{R/s}$  rentgen va gamma-nurlanishlarni o'lchash uchun, DRGZ-04 esa 3000  $\mu\text{R/s}$  gacha nurlanishlarni o'lchashga mo'ljallangan.



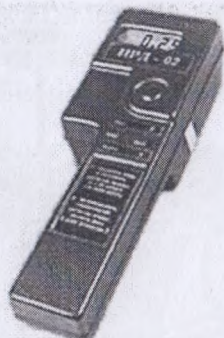
13 - rasm. Dozimetr SZB-04



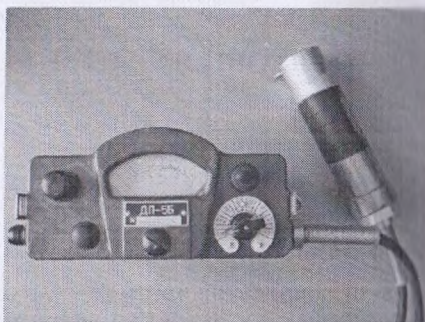
14 - rasm. Dozimetr DRGZ-02

IRD-02B xo'jalik dozimetr-radilometr uy-joylardagi radioaktiv holatni o'lchaydi.





15-rasm. Dozimetr IRD-02B



16 - rasm. Dozimetr DP-5B

Dala sharoitlari va laboratoriyalarda DP-5, ID-1, SRP-68-01 lardan foydalaniladi va ularda gazozaryadli va stsintial o'lgachlardan foydalaniladi.

Veterinariya radiobiologiyasi laboratoriyalarida DP-5 dala rentgenometri va doza quvvati o'lgachidan keng foydalaniladi. DP-5 apparati 0,05 mR/s dan 200 R/s gacha diapazonda gamma-radiyasiyani hamda turli obyektlarning beta-nurlar tarqatuvchi nuklidlar bilan ifloslanishini o'lgaydi.

SRP-68-01 dozimetri 10 dan 3000  $\mu$ R/s gacha diapazondagi gamma-nurlanishni va doza quvvatini o'lgaydi.



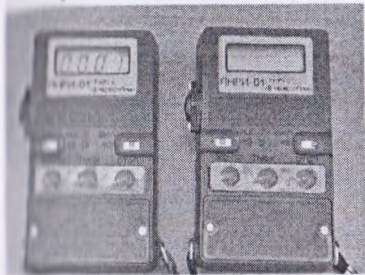
17 - rasm. Dozimetr DKG-01  
«Stalker»



18 - rasm. Dozimetr DBG-01N

DKG-01 «Stalker» doza quvvati o'lgachidan avtomobil radiatsion razvedkasida foydalaniladi. Bunday asboblarga yana DRG-01T1 va DBG-06T, Dozimetr-radiometr ANRI-01 («Sosna»), «Bella» tashqi gamma-

nurlanish indikator, DBG-01N, MS-04B kabi xo'jalik dozimetrlarini ham qo'shish mumkin.



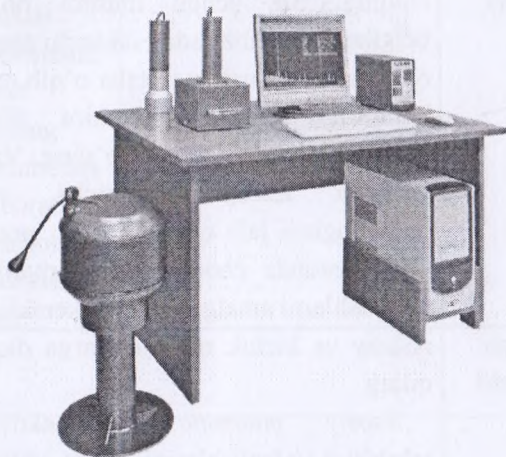
19 - rasm. Dozimetr-radiometr ANRI-01



20 - rasm. Dozimetr MS-04B

**SPEKTROMETRLAR-** Gamma-spektrometrik qurilmalar detektor, predusilitel, blok pitaniya, analogosifrovoy preobrazovatel (ASP), monitor qismlaridan iborat.

Veterinariya nazorati obyektlarida namunani analiz qilish uchun «Gamma-Plyus», «Progress» tipidagi universal spektrometrik kompleksidan foydalanish mumkin. Bunda ham alfa, ham beta, ham gamma-nurlanishlarni nazorat qilish mumkin.



21 - rasm. Universal spektrometrik kompleks «Gamma-Plyus» va «Progress»

## KEYS

### “RADIOBIOLOGIK LABORATORIYADA RADIOMETRIK ASBOBLARNING TUZILISHI VA ULAR BILAN ISHLASHNI O‘RGANISH muammosi”

Radioaktiv moddalarning organizmga ko‘p yoki kam tushishi nurlanish kasalligiga olib keladi.

Qanday qilib RADIOMETRIK ASBOBLARNING TUZILISHI VA ULAR BILAN ISHLASHNI O‘RGANISH muammosi tibbiyot va veterinariyada chorvachilikda qaysi ishlarni amalga oshirish kerak?

Muammoli vaziyatni tahlil qilish va hal etish bo‘yicha ta‘lim oluvchilarga uslubiy tavsiyalar.

Ish bosqichlari	Maslahatlar va tavsiyanomalar.
1. Keys va uning axborot ta‘minoti bilan tanishish	Avvalo keys bilan tanishing. Chorvachilikni rivojlantirishga to‘siq bo‘luvchi barcha omillar va ularning sabablari haqidagi axborotni diqqat bilan o‘qib chiqish lozim. O‘qish paytida vaziyatni tahlil qilishga shoshilmang.
2. Berilgan vaziyat bilan tanishish	Ma‘lumotlarni yana bir marotaba diqqat bilan o‘qib chiqing. Siz uchun muhim bo‘lgan satrlarni belgilang. Bir abzatsdan ikkinchi abzatsga o‘tishdan oldin, uni ikki uch marotaba o‘qib mazmuniga kirib boramiz. Keysdagi muhim fikrlarni qalam yordamida ostini chizib qo‘ying. Vaziyat tavsifida berilgan asosiy tushuncha va iboralarga diqqatingizni jalb qiling. Ushbu vaziyatdan hozirgi O‘zbekistonda chorvachilikni rivojlantirish uchun nima ishlarni amalga oshirish kerakligini aniqlang.
3. Muammoli vaziyatni tahlil qilish	Asosiy va kichik muammolarga diqqatingizni jalb qiling. <i>Asosiy muammo:</i> Radioaktiv moddalarni tekshirish yo‘nalishlarini to‘g‘ri ishlab chiqish.
4. Muammoli vaziyatni echish	Ushbu muammoning oldini olish harakatlarini izlab topish maqsadida quyida taqdim etilgan

metod va vositalarini tanlash hamda asoslash	“Muammoli vaziyat” jadvalini to‘ldirishga kirishing. Muammoni echish uchun barcha vaziyatlarni ko‘rib chiqing, muqobil vaziyatni yarating. Muammoning echimini aniq variantlardan tanlab oling, muammoning aniq echimini toping. Jadvalni to‘ldiring. Keys bilan ishlash natijalarini yozma shaklda ilova eting.
--	--

### “Muammoli vaziyat” jadvalini to‘ldiring

Muammolar	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Vaziyatdan chiqib ketish harakatlari
1. SRP 68 - 01 qaysi energetik manbalarda ishlaydi.		
2. Shu vaqtda rejasiz veterinariya nazoratiga qarashli joylarda namuna olinib radioaktiv nurlanishga tekshiriladi.		
3. Ko‘chma radiometrlarning kamchiligi, muammolari nimalardan iborat.		
4. Dozimetriya asboblari turlarini o‘zlashirish muammosi.		

### TESTLAR

1. Radiometriya asboblarning ishlash printsiplarining o‘xshashligini aniqlang.

1	UMF-2000, US-6	A	Statsionar-bir kanalli qurilma.
2	US-6	V	Ko'chma
3	SRP 68 - 01	C	Ko'chma statsionar- bir kanalli qurilma

Savol:	1-	2 -	3 -
--------	----	-----	-----

**Javobi:**

Javob:	1-2	2 -3	3 - 1
--------	-----	------	-------

**2. Do'zometriya o'tkazilish natijasida o'tkir nurlanish kasallik darajalari va dozalarini o'xshashni juftlang.**

1	<b>O'ta o'tkir daraja</b>	1	400-600 rad	
2	<b>O'tkir daraja</b>	2	200-400 rad	
3	<b>Og'ir daraja</b>	3	100-150 rad	
4	<b>O'ta og'ir</b>	4	600 rad va yuqori	
Javob:	1-	2 -	3 -	4 -

**Javobi:**

Javob:	1-3	2-2	3 - 1	4 - 4
--------	-----	-----	-------	-------

**3. Nurlanish kasalligini oldini olish usullaridan qaysilari to'g'ri berilgan? Javoblar jadvaliga "ha" yoki "yo'q" so'zlarini yozing.**

A. Qo'chma geologik izlovchi ekspozitsion, gamma - nurlanish miqdori, oqimi va kuchi o'lcham ko'rsatkich jihoz.

B.SRP 68 - 01, BDG 4-01 detektor bloki bilan, ekspozitsion k/s va miqdorini ustki qismlarida o'lchash uchun ishlatiladi.

S.Jihoz gamma nurlanish oqimini 0 dan - 10.000 °C\ Ekspozitsion kuchi gamma - nurlanish 0 day - 3000 mkr/s o'lchashi ta'minlaydi.

D. Jihozlarda o'ta to'g'ri, o'rta impulsleri, strelkali indikator o'lchash uskunalardan i borat.

E. Detektir bloklarda kaliy yod monokrestallari ishlatiladi.

Javob:

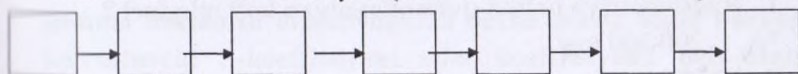
A	B	C	D	E

Javob:

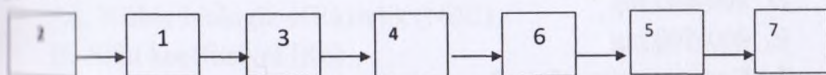
A	B	C	D	E
Yo'q	Ha	ha	ha	yo'q

**4. Individual dozimetriya tekshirishda ketma - ketligini ifodalagan holda tegishli raqamlarni kataklarga yozing.**

1. Klinik dozimetriya ( $1 - 10^4$  rad).
2. Klinik dozimetriya ( $1 - 10^4$  rad). Individual dozimetriya- ayrim odamlar yoki aholini nurlanish darajasiga tekshirish usuli:
3. Radiobiologik dozimetriya ( $1 - 10$  rad).
4. Radiatsion texnika va radiatsion kimyo dozimetriyasi ( $10^3$  dan  $10^8$  rad gacha);
5. Oziq-ovqat mahsulotlari nurlanishi ( $10^3 - 5 \cdot 10^6$  rad).
6. Nurli sterillash ( $2,5 \cdot 10^6$  rad);
7. Ichki reaktor dozimetriyasi ( $10^4 - 10^9$  rad,  $10^7 - 10^{14}$  neytr/s/sm<sup>2</sup>).



Javobi



**5. Quyida berilgan ta'riflarning qaysilari natog'ri?.**

Radio va dozometriya o'tkazilganda.

1. Gumonli hayvonni tekshirishdan oldin albatta cho'miltiradilar.
2. Nurlanishga gumonli hayvonlarni birgalikda saqlamaydilar.
3. Nurlangan hayvonlarnin nurlanish darajasi 400-600 rentgendan baland bo'lsa mahsuloti istemolga yaroqli.
4. Statsionar radiometrlar dala va bog'larda qo'llaniladi.
5. SPEKTROMETRLAR- Gamma-spektrometrik qurilmalar detektor, predusilitel, blok pitaniya, analog-raqamli aylantirgich (ASQ), monitor qismlaridan iborat.

**Javob:**

---

**Javob:1.3.4**

---

**Nazorat savollari:**

1. SRP 68 - 01 qaysi nima va qaysi uslub bilan aniqlashga mo'ljallangan?
2. SRP 68 - 01 Jihozlari va ishlash uslubini tushuntiring?
3. SRP 68 - 01 bilan namunani radiometrik o'lchash quydagicha olib boriladi?
4. Individual dozimetriyada- ayrim odamlar yoki aholini nurlanish darajasiga tekshirish usuli: *Individual dozimetriya* - ayrim odamlar yoki aholini nurlanish darajasiga tekshirish usuli?
5. Ionlovchi nurlar dozimetriyasi va radiometriyasi usullari?
6. Ionlovchi kameralar tuzilishi va ishlash tartibi?
7. Geyger-Myuller o'lchagichi?
8. Stasionar radiometrlar va ko'chma dozimetrlar?

**Mavzu bo'yicha testlar.**

**1. Radiometriya uchun qullanilayotgan ko'l miqdori ?**

- \*A. 200-300 mg
- B. 100-200 mg
- D. 300-400 mg
- E. 400-500 mg

**2. Radiometriya nima ?**

- \*A. Nurlar dozasini aniqlash
- B. Nurlar davomiyligini aniqlash
- D. Nurlar turlarini aniqlash
- E. Nurlar turlarini aniqlash

**3. Populyatsion doza nimaga teng ?**

- \*A. 0,5 BER
- B. 0,7 BER
- D. 0,3 BER
- E. 0,1 BER

#### 4. Populyatsion doza nima ?

- \*A. Tabiiy radiatsion foni, tibbiyot tekshirishlari va zamonaviy imoratlardan nurlanish
- B. Tabiiy radiatsion fon
- D. Meditsina tekshirishlaridan nurlanish
- E. Tibbiyot tekshirishlaridan va zamonaviy imoratlardan nurlanish

#### 5. Dozometrik asboblarning ko'rsatilgan qatorini ko'rsating ?

- \*A. Barcha javoblar to'g'ri
- B. Ionizatsion va lyuminesent
- D. Yarim o'tkazgichli va foto dozimetrlar
- E. Rentgenometr va radiometrlar

#### 6. Dozimetrik asboblarning qanday asboblarga aytiladi ?

- \*A. Ionlovchi nurlar dozasini o'lchash yoki dozalar bilan bog'langan kattaliklarni aniqlovchi asboblarga
- B. Tabiiy radioaktiv nurlarni aniqlovchi asboblarga
- D. Sun'iy radioaktiv nurlarni aniqlovchi asboblarga
- E. Rentgen nurlarni aniqlovchi asboblarga

#### 7. To'qimalarda yutilgan doza birday bo'lganda berilgan nurlanish turining biologik ta'siri effektivligining rentgen yoki gamma nurlanish effektivligidan necha marta katta ekanligini ko'rsatuvchi S-koeffitsiyent sifat koeffitsiyenti deb ataladi. Radiobiologiyada bu qanday nomlanadi ?

- \*A. Nisbiy biologik effektivlik (NBE)
- B. Sifat koeffitsiyenti (SE)
- D. Rentgen biologik ekvivalent (BER)
- E. Nurlanishning ekvivalent dozasi (NEV)

#### 8. Nurlanish dozasi quvvati qayday birliklarda o'chanadi ?

- \*A. Gy/s, rad/s
- B. J/s, W
- D. C/kg, A/kg
- E. m/s, Pa s

#### 9. Nurlanish dozasi sistemadan tashqari birligini ko'rsating ?

- \*A. rad (Radiatsion Absorbed Dose)



- B. lx (lyuks)
- D. Lm (lyumen)
- E. Nt(nit)

10. Nurlanish dozasining o'lchov birligini ko'rsating ?

- \*A. Gy (Grey),
- B. Sv (Zivert),
- D. R (Rentgen)
- E. Lm (lyumen)

**Oziq-ovqatlar tarkibida radioaktiv moddalarni ruxsat berilgan darajasi**

14-jadval

1	Oziq- ovqatlar	Ruxsat berilgan darajasi Ci/Kg, Ci/L	
2	Ichimlik suvi	$5,0 \times 10^{-10}$	Ci/Kg, Ci/L
3	Sut	$1,0 \times 10^{-8}$	
4	Quyultirilgan sut	$3,0 \times 10^{-8}$	
5	Quruq sut	$5,0 \times 10^{-8}$	
6	Tvarog	$1,0 \times 10^{-8}$	
7	Pishloq	$1,0 \times 10^{-8}$	
8	Sariq yog'	$5,0 \times 10^{-8}$	
9	O'simlik yog'i	$5,0 \times 10^{-8}$	
10	Margarin	$5,0 \times 10^{-8}$	
11	Smetana	$1,0 \times 10^{-8}$	
12	Go'sht va go'sht mahsulotlari	$2,0 \times 10^{-8}$	
13	Parranda	$2,0 \times 10^{-8}$	
14	Tuxum	$2,0 \times 10^{-8}$	Ci/dona
15	Baliq	$2,0 \times 10^{-8}$	
16	Sabzavotlar	$1,6 \times 10^{-8}$	
17	Ko'katlar	$1,6 \times 10^{-8}$	
18	Kartoshka	$1,6 \times 10^{-8}$	
19	Mevalar	$1,6 \times 10^{-8}$	
20	Quritilgan mevalar	$8,0 \times 10^{-8}$	

		Ci/kg; Ci/litr
11	Sharbatlar	
12	Don va don maxsulotlari	$1,0 \times 10^{-8}$
13	Non va non mahsulotlari	$1,0 \times 10^{-8}$
14	Shakar	$1,0 \times 10^{-8}$
15	Qo'ziqorin	$2,0 \times 10^{-7}$
16	Dorivor o'simliklar	$2,0 \times 10^{-7}$

## 7 - Mashg'ulot.

### SUTDA YOD-131 NI ANIQLASH

#### O'quv elementlari:

1. Sutda yod - 131 ni aniqlash usulini o'rganish.
2. Reaksiyaning o'tishi va natijasini o'rganish.

**Mashg'ulot maqsadi:** sutda yod-131ni aniqlash titrlangan stabil strontsiy eritmasini tayyorlash va strontsiy sulfati bo'yicha titirni aniqlashni o'rganish.

#### *Mashg'ulot uchun kerakli jihozlar va reaktivlar:*

Radiobiologiya hodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, litend: Nurlanishdan himoyalani vositalari. Rentgen kabinetidagi: himoya ekranlari, shaxsiy muhofaza jihozlari. Qo'rg'oshin toshbloklar. reaktivlar va asbob-uskunalar: Azot saqllovchi ittriy eritmasi, azot kislotasi, distillangan suv, o'lchov kolbalar (rezina probkali). mufel pechi. radionuklidlar: strontsiy-90, tseziy-137, yod-131, poloniy-210.

Yod -131 ga radiotoksikologik tushuncha - hozirgi kunda yodni 24 ta radioaktiv izotopi ma'lum. Ularning hammasi sun'iy bo'lib, yadroviy reaksiyani mahsuloti. Yodni radioaktiv izotoplari og'ir yadroni parchalanish reyaktsiyalari natijasida hosil bo'ladi. Yadroni parchalanishidan hosil bo'lgan izotoplarni biologik jihatidan xatarli bo'lganlari birinchi haftada yod-131, yod-132, yod-133 va 135 bo'lsa, keyingi haftada yod-131 va yod -132, ikki haftadan so'ng faqat yod-131 saqlanib qoladi. Bunga sabab bu izotoplarning yarim parchalanish vaqtini sekund, minut va soatlar davom etishi bilan bir-biridan farq qiladi (ular tez parchalanadi). Yod -131 da parchalanish -8.05 kunga to'g'ri keladi.

Yod-131 beta gamma nurlantiruvchi hisoblanib, radiotoksikologik darajasi jihatidan 15 guruhga kiradi, suvdagi bir yillik ruxsat etiladigan miqdori (konsentratsiyasi)  $n(10^{-7} - 10^{-9})$  ga teng.

Tashqi muhitni radioizotoplar bilan zararlovchi asosiy manba, suv va havodagi tajriba yadro portlatishlaridir.

Yod-131 yuqori uchuvchan xususiyatga ega bo'lib, biologik zanjirda kuchli ko'chib yuruvchidir, hamda tirik organizmda yuqori to'planish xususiyatiga ega kimyoviy aktiv element. Suvda yaxshi erishi hisobidan, radioaktiv yod o'simlik va hayvon organizmga to'liq so'riladi.

Yod-131 o'simliklarga mustahkam o'rtnashishi natijasida ularni tashqi tomonini suvda yuvilganda ham ketmaydi.

Qishloq xo'jaligi hayvonlari organizmiga yod-131, ovqat xazm qilish sistemasi orqali tushadi, ko'proq yaylovda boqilgan hayvonlarda ko'proq kuzatiladi. Yod-131 oshqozon-ichak traktida 100% so'rilib, qonga to'liq o'tadi va 60% qalqonsimon bezda yig'iladi.

Radioaktivli yod hayvonlar organizmidan siydik, axlat va sut orqali chiqadi, tovuqlarda tuxum bilan.

Sog'iladigan sigirlarda organizmiga tushgan 1 kunlik yod-131 radioaktiv izotopini 1% sut bilan ajraladi.

Agar sigirlar radioaktiv izotop bilan ifloslangan yaylovda boqilsa, 3-sutkaga borib, sutdagi miqdori eng yuqori nuqtaga chiqadi, keyin sekinlik bilan kamaya boradi va 3 haftadan so'ng sutdagi miqdori 4 martaga kamayadi.

#### **Ekstraksiyon usulda sutdan yod-131 ni ajratib olishni mohiyati.**

Bu usul uranni va plutonni parchalanishidan zararlangan sigirlar suti tarkibidagi yod-131 ni aniqlashda ishlatiladi.

Usulni mohiyati shundaki, radioaktiv yod sutdagi, o'zgarmas tashuvchi bilan namunaga qo'shilganda, oddiy yodgacha oksidlanadi, keyin to'rt xlorli uglevod bilan ekstraksiyalanadi. Keyin yod iongacha tiklanadi va suvli holati o'tkaziladi. Suvli holatidan kumush yodid cho'kmaga tushiriladi, so'ng cho'kmani og'irligi aniqlanadi va tashuvchini kimyoviy chiqimi, nurlanish tezligi va tekshirilayotgan namunani radioaktivligi hisoblanadi.

### Ishni bajarilishi.

1. Alyuminiy tog'oraga 2 litr sut olinib, unga 60 mg tashuvchi (alyuminiyni hisobga olgan holda) qo'shiladi va fenolftalen bilan tekshirganda malina rangini bergunicha NaOH qo'shiladi.

2. Sut, quyuq massa hosil bo'lgunicha parchalantiriladi, qo'zg'atib turiladi.

3. Quyuq massa forfor idishga olinib, gaz yoki elektr plitkada kuydiriladi.

4. Kuyindi maydalanib yana rangi och kul bo'lgunicha kuydiriladi.

5. Kuyindi stakanga olinib ikki marta distillangan suv bilan ekstraklanadi.

6. Qoldiq filtrlanib ajratib olinadi va tashlanadi.

7. Kulni suvni ekstrakti bo'lib beruvchi voronka joylashtiriladi, ustiga 25 ml dietil efir, 18 gr natriy nitrat va 100 ml 4 xlorli uglerod qo'shiladi.

8. Voronkadagi aralashma to'liq eriguncha aralashtiradi va ustiga sekinlik bilan kontsentrlangan azot kislotasi quyiladi neytrallashtirish reaksiyasi tugaguncha hamda to'rt xlorli uglerod qavatini binafsha rangga bo'yaguncha.

9. Voronka 1-2 minut chayqatilib qavatlanish uchun qo'yiladi. Keyin to'rt xlorli uglerodda yod ekstrakti hosil bo'ladi. Binafsha rangli (organik faza) bo'ladi.

10. Organik qismi (fazasi) boshqa bo'lib beruvchi voronkaga olinadi, qolgan suv qismiga yangi 100 ml to'rt xlor uglerod qo'shib 1-2 minut chayqatiladi, keyin qavatlarga ajralishga qoldiriladi va organik qismi ikkinchi voronkaga qo'yiladi. Yodni ekstraksiyasi to'rt xlorli uglerod qavatini bo'yalmay qolgunicha qayta-qayta davom ettiriladi.

11. Ekstrakka 200 ml distillangan suv qo'shiladi va 1-2 minut chayqatiladi, so'ng suvli qismi tashlanadi.

12. Yuvilgan ekstrakka 9% li  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  qo'shiladi, yuqoridagi miqdorda, chayqatilganda qobiqlar to'liq tiklanadi va suv holatiga (fazasiga) o'tadi.

13. Suyuq yod stakanga olinadi, ustiga 6 n. azot kislotasi quyiladi va erkin yodning qo'ng'ir rangiga kirguncha sekinlik bilan qaynatiladi.

14. Qaynatmaga tezlik bilan 6 ml 1% li kumush nitrat qo'shib 1 daqiqa davomida qizdiriladi, natijada kumush yodit cho'kmaga tushadi.

15. Cho'kma atrofiga qilinib ajratib olinadi, so'ng ikki marta suyultirilgan azot kislotasi va 1 marta atseton bilan yuviladi. Keyin "ko'k lenta" filtrda filtrlanadi.

16. Cho'kma og'irligi aniq idishga olinadi, 80-90 C da quritish shkafida quritiladi, so'ng cho'kma qoldiqni og'irligi va tashuvchini kimyoviy chiqimi aniqlanadi. Cho'kma sariq rangda bo'lishi kerak, uni yorug'likdan himoya qilinishi lozim.

17. Cho'kma radiometrik tekshirishdan o'tkaziladi va uning radioaktivligi quyidagi formulada aniqlash bilan sut namunasining radioaktivlikning solishtirma og'irligi hisoblanadi:

$$A_{131I} = \frac{\text{No Kcl}}{0.9 \text{ k.m.y } e^{-2t_{131} J_V}} \text{ Ki/l}$$

Hozirgi vaqtda yodni 24 radioaktiv izotopi aniqlangan, ular 117-126 gacha, 128-139 gacha oraliqda bo'ladi. Bularni hammasi su'niy yadroviy reaksiyalar mahsulotidir. Og'ir metallar yadrolarini bo'linishida hosil bo'ladilar. Sut mahsulotlarida yadroviy bo'linishlar boshida yod-131, yod-132, yod-133 va yod-135 xavflidir, bir hafta o'tgach yod-131 va yod-132, ikki haftadan keyin faqat yod-131 saqlanadi. Bularni izohi quyidagicha, yodning radioizotoplarning yashash davrini aniqlashda, sekund, minut va soat bilan o'lchanadi, yod-131 parchalanish davri 8,05 kunga teng.

Yod-131 beta-gamma tarqatuvchidir, radiozaxarliligi buyicha II guruxiga kiradi (yuqori toksik radioizotoplar), ruxsat berilgan o'rta yillik konsentratsiyasi suvda n(10-7-10-9) Ki/l 1. Sutdan yod-131 ajratish ekstraksion usuli.

Uran va plutoniy mahsulotlari bilan ifloslanganligida qo'llaniladi. Tekshirish uchun faqat yangi sog'ilgan sut olinadi.

### **Analizni bajarilishi.**

Alyumin tuziga 2 litr sut solinadi, 60 mg toshuvchi AgJ hisobidan qo'shiladi va ishqor natriy bilan ishqorlanadi fenolftaleni bo'yicha qizg'ich rangga to'yitiladi. Sut quyuuq massagacha bo'g'lantiriladi, vaqti vaqti bilan aralashtirilib turish massani farfor idishga o'tkazib, elektrolitka yoki gaz gorelkada kulga aylantiriladi.

Kulni mayin maydalab, qizdiriladi yoruq -kul rangigacha. Kulni kimyoviy stakanga o'tkazadi va distillangan suvda 100ml. ekstraksiyalaydilar, plitkaga qizdirib aralashtirib turadilar. Qoldiqlari filtirlanib tashlanadi.

Suvni kul ekstrakti bo'lingan voronkaga qo'yiladi, 25 ml dietil efir qo'shiladi, 18 g natriy nitrat va 100ml to'rt xlorli uglerod qo'shiladi. Voronkadagi eritmani aralashtirilib to'liq erib ketganigacha va unga sekinlik bilan konsentratlangan azot kilotasi qo'yiladi to'liq neytrallash reaksiyasi tugagunicha va to'rt xlor uglerodni pushti rangga ranglanguncha. Voronkani qo'zg'atib silkitib 1-2 minut, qatlamlar paydo bo'lguncha. Shunda to'rt xlorli uglerodda yod ekstrakti shakillanadi, pushti rangga ranglanadi.

Organik qoldiqlarni boshqa bo'limali voronkaga yetkazib, suvli fazasiga 100ml to'rt xlorli uglerod qo'shiladi, 2 minut silkitiladi, fazalarga qatlamalar paydo bo'lganidan keyin organik fazasini ikkinchi voronkaga to'kib oladilar. Yod ekstraksiyasini to'rt xlorli uglerodni ranglanishi davom etadilar to'xtaguncha. Ko'pincha 2-3 marotaba yetarli. Qo'shilgan ekstraktlarga 200ml distillangan suv qo'shiladi, voronka silkitiladi 2 minut, suvlik fazasi tiklanadi.

Yuvilgan ekstraktga 9% natriy oltingugurt kislotasi ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) qo'shiladi shunday hajmdaki qatlama silkitishdan keyin to'liq rangsizlansin. Bunda yod tiklanadi va suvlik fazaga o'tadi.

Suvlik fazani stakanga ko'chiradilar, 6 g azot kislotasi (20ml ekstraktga 3ml azot kislotasining eritmasi) va ohista qaynatadilar kul jigarrang paydo bo'lganigacha (ozod yod).

Unga tezkor 6ml 1% natriy eritmasi qo'shiladi va 5 minut isitishni davom etadilar- chukmaga yodli kumush qo'shiladi. To'liq cho'kishiga ishonch hosil qilish kerak.

Cho'kmani tsentrifugalab ajratadilar, 2 marta suyultirilgan azot kislotasi bilan yuvadilar va bir marta atseton bilan. Tsentrifugalash o'rniga ko'k qog'oz bilan filtirlash mumkin.

Cho'kma quritish shkafida 80-90 daraja haroratda qurutiladi, chukma miqdori va kimyoviy chiqimi aniqlanadi. Cho'kma sariq rangda bo'lishi kerak. Uni kuchli yorug'dan asraydilar.

Qayerda A- tekshiriladigan yangi sog'ilgan 1 litr sutni aktivligi, Ki/14. No—ajratilgan kumush yodning fonsiz sanash tezligi. impG'min; X.v.- tashuvchini kimyoviy chiqimi;

yod 131 parchalanishini sog'ilgandan keyingi vaqt mobaynida kumush yoditni aktivligini kamayishi inobatga oluvchi. U- yod 131 o'zgarmas ko'rsatkichi (0,0859G^kun). K.m - analiz uchun olingan sut hajmi, litr.

Kv Radiometrik ulanish koeffitsienti.

0,9- parchalanish sxemasiga tenglash kerak.

## 8 - Mashg'ulot.

### TITRLANGAN ERITMALARNI RADIOKIMIYOVIY ANALIZI

#### O'quv elementlari:

1. Tabiatda radioaktiv moddalarning tarqalishi manbalari.
2. Radiologiya laboratoriyasida analiz va titrlashni o'tkazish.

**Mashg'ulot maqsadi:** Titrlangan eritmalarni radiokimiyoviy analizini o'rganish.

**Mashg'ulot uchun kerakli jihozlar va reaktivlar:** Radiobiologiya hodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, Stend: Nurlanishdan himoyalaniish vositalari. Rentgen kabinetidagi: himoya ekranlari, shaxsiy muhofaza jihozlari. qo'rg'oshin toshbloklar, reaktivlar va asbob-uskunalar: Azot saqllovchi ittriy eritmasi, azot kislotasi, distillangan suv, o'lchov kolbalar (rezina probkali), mufel pechi.

Titrlangan eritmalar radiokimiyoviy analizga tayyorlash ushbu mashg'ulotda tashuvchilarni titrlangan eritmalarini tayyorlash

uslublarini va titrni aniqlashni o'zlashtirilishi kerak. Titr deb ma'lum bir moddani eritmani hajmli birlikda (mg/ml) sonli ko'rsatkichi. Titrangan eritmalarni kimyoviy toza elementlardan yoki ularning qo'shimchalaridan tayyorlanadi. Ularni aniq o'lchangan o'lchamaga qo'yib, dastlab moddani mollekulyar massasi inobatga olinib (yoki atom massasi) o'lchov kolbaga joylashtiradilar, distillangan suvda eritib hajmini ko'rsatkichgacha to'ldiradilar. Eritmani aniqlangan titri tajriba yo'li bilan aniqlanadi, qo'shimcha yoki elementni eritmasidan cho'kmasini quritilgan stabil cho'kma massasini o'lchaydilar.

Izotopli va izomorfli titrlangan va o'zida saqlovchi tashuvchilarni qo'llaydilar, izotop namunalaridan azotachchik yoki tuzli kislotali eritmalarni tanlangan uslublari qarab strontsiy, tseziy, ittriy, tserey va boshqalar. Yodni titrlangan eritmalarni tayyorlash uchun kaliy yodit va natriy qo'llaniladi.

Titrlangan eritmalarni o'lchov kolbalarda zich yopiladigan yoki rezina probkalilarda saqlashni ta'vsiya etadilar. Uzoq muddat saqlash ta'vsiya etilmaydi, chunki eritmani birlashishi va o'tishi bilan uning titri o'zgaradi.

Tashuvchini titrlangan eritmasini tayyorlash uchun, stabil izotopni tuz miqdorini aniqlash printsipi:

Misol 1. Stabil azot achchiq ittriyni  $Y(NO_3)_3 \cdot 6N_2O$  bir ml eritmasida

40 mg temir ittriyni saqlovchi, tashuvchi 100 ml eritmasini tayyorlash uchun.

$Y(NO_3)_3 \cdot 6N_2O$  mollekulyar massasi 383 grammga teng. Ittriyni atom

massasi 88,92g (89g.) teng. Azotachchik ittriy tuz kerakli miqdoridagi 1 ml

eritmasida 409 mg ittriy 1ml proportsiyalarni aniqlanadi.

89g-383g

40mg-Xg

$40 \cdot 383 \cdot 10^3$

$X = \frac{40 \cdot 383 \cdot 10^3}{89 \cdot 103} = 172$  mg azotachchiq ittriyni 1 ml eritmasida.

89·103



Qo'shimcha.  $10^3$  -grammlarini milligramlarga o'tkazilishi. 100 ml ga talab etiladi 172·100ql7200 mgql7.2 azotachchik ittriy.

O'lchama 17,2g azotachchiq ittriyni 100ml-li o'lchov kolbaga joylashtiradilar, 2 n azot kislotali eritmada eritadilar va distillangan suv qo'shib belgisigacha to'ldirib, kolbani probka bilan yopib aralashtiradilar. Tayyorlangan eritma titrni eksperimental yo'li bilan aniqlanadi. Titr tekshirilish keyingi mashqda ko'rsatilgan.

## 9 - Mashg'ulot.

### OZUQALARDA TSERIY 144 - 141 ANIQLASH

#### O'quv elementlari:

1. Veterinariya obyektlarda tseziy 141 radioaktivligini aniqlash usullarini o'rganish.
2. Ozuqada tseziy 144-141ni aniqlash.

**Mashg'ulot maqsadi:** ozuqalarda tseziy 144 - 141 aniqlash usulini o'rganish.

#### *Mashg'ulot uchun kerakli jihozlar va reaktivlar:*

Radiobiologiya hodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, Stend: Nurlanishdan himoyalani vositalari. Rentgen kabinetidagi himoya ekranlari, shaxsiy muhofaza jihozlari. Qo'rg'oshin toshbloklar, reaktivlar va asbob-uskunalar: Azot saqlovchi ittriy eritmasi, azot kislotasi, distillangan suv, o'lchov kolbalar (rezina probkali). mufel pechi. radionuklidlar: strontsiy-90, tseziy-137, yod-131, poloniy-210.

#### **Ozuqada tseziy -144,141 ni aniqlash.**

Tseziy lantonoidlar guruhiga oid element bo'lib, birikmalarida 2 ta oksidlanish darajasini namoyon qiladi.  $Ce^{+3}$ ,  $Ce^{+4}$

Ikkala oksidlanish darajasida ham yengil eriydigan nitratlar va xloridlar hosil bo'ladi. Tekshirishda ko'proq erimaydigan oksalatlar, fosfatlar, fluoridlar, yodatlar, karbonatlar ishlatiladi. Eritmalarda ikki valentli holda bo'lishi, uni boshqa kam uchraydigan yarim elementlaridan yengil ajratib olishga imkon bo'ladi.

Tseziiy ( $Ce^{+4}$ ) ni murakkab birikmalar hosil qilish xususiyati, uni ion almashinish va elektron usullarda suvli eritmalardan ajratib olish imkoniyatini beradi.

Tseziiy atom massasi 133 dan 146 gacha bo'lgan 9 ta radioaktiv izotoplarga ega. Ular ichidan radiotoksikologik jihatidan o'rganilishi muhim bo'lgani Ce-144

Tseziiy-144 docherniy (birlamchi) izotopi prazeodim Rch -144 ga ega bo'lib, u Ce -144 saqlaydigan moddalarda 1.5-2 soat davomida radioaktivlik jihatidan u bilan teng holatda bo'ladi. Shundan kelib chiqqan holatda tseziiy-144 ni radioaktivligini aniqlash, prozeodimu -144 bilan tenglikda alyuminiy filtrda tseziiy -144 ni beta nurlanishni o'ldirish yo'li bilan olib boriladi. Tseziiy ni aniqlash usuli, uni oksalat (tuz) ko'rinishida strontsiy-90 va ittriy-90 lar bilan aralashmalarini tekshirishga asoslangan. Bunda oksalatdan yarim metallari ajratib olinadi, keyin esa tseziiy, yodat  $Ce^{+4}$  shaklida cho'kmaga tushiriladi.

### Ishni bajarilishi.

Tseziiy almashuvchisi bo'lgan kulni eritib olingandan so'ng, kaltsiy, strontsiy, ittriy va yarim metallari elementlari ittriy gidrooksidi cho'kmaga tushiriladi, so'ng ish xuddi oksalat usulidagidek olib boriladi.

Ikki barobar sulfat cho'kmasi filtrlanib ittriy ajratilgandan so'ng, oz miqdordagi suvdagi bilan birgalikda stakanga o'tkaziladi va ustiga 15-20 ml 10% li KON eritmasi solinib, 10-15 minut qoldiriladi. Hosil bo'lgan tseziiy gidrooksidi cho'kmasi tsentrafuga qilish orqali ajratiladi, so'ng ikki marta 10 ml qaynoq suvda yuviladi va 10 ml 4 n  $HNO_3$  da eritiladi. Keyin eritmaga 200-300ml bramat kaliy  $KBrO_3$  qo'shiladi va unga 10 ml tseziiy ni cho'ktiruvchi qo'shiladi.

Cho'kma to'liq koagulyatsiyaga uchrashi uchun 30 minut xona haroratida qo'yiladi, so'ng tsentrafuga qilish orqali cho'kma ajratilib, 2 marta 10-20 ml tseziiy ni yuvish suyuqligida yuviladi.

Cho'kma yodat tseziiy 6-8 ml 6 n. HCl da qizitish yo'li bilan eritiladi, so'ng miqdori 30-40 ml bo'lgunicha suv bilan aralashiriladi. Eritmaga  $H_2C_2O_4$  ni to'yingan eritmasi qo'shiladi va qizdirilib tseziiy

Radiobiologiya hodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, Stend: Nurlanishdan himoyalaniş vositalari. Rentgen kabinetidagi himoya ekranlari, shaxsiy muhofaza jihozlari. Radiometr analitik tarozi. Qo'rg'oshin toshbloklar, reaktivlar va asbob-uskunalar: Azot saqlovchi itriy eritmasi, azot kislotasi, distillangan suv, o'leov kolbalar (rezina probkali), mufl pechi, radionuklidlar: strontsiy-90, tseziy-137, yod-131, poloniy-210, qo'rg'oshin-210

Ushbu ishda qo'rg'oshin -210 veterinariya nazoratidagi namunalardan ajraladigan radioaktivlikni aniqlash.

Keltirilgan uslub strontsiy-90, tseziy-137, tseriy-144 va qo'rg'oshini dag'al va omuxta oziqa namunalarda, hamda strontsiy-90, tseziy-137 va qo'rg'oshin-210 hayvon mahsuloti namunasidan aniqlashga yordam beradi.

Tekshiriladigan namunadan qo'rg'oshinni ajratib olinishi, uni dastlab qo'rg'oshin tashuvchisi bilan to'planishiga asoslanib, anion almashinuvchi ishchi eritma EDE-10P dan, qo'rg'oshin xromatni ajratish. Qo'rg'oshin-210 beta nurlanish kichik energiya bo'lgani uchun 0,018MEVga teng. Yarim parchalanish davri 22 yilga teng. Preparatni radiometriyasida vismut-210 sanoq tezligi aniqlanadi, uning beta nurlanish 1,1MEV teng, parchalanish davri 5 kunga.

### **Ishni bajarilishi.**

1. Namuna kulini xlorid kislotasida eritib, 1ml tashuvchi qo'shiladi. Tayyorlangan eritmani 3 ml/min tezligi bilan ion almshuvchi kalonkadan o'tkazadilar.

2. Kolonkadan chiquvchi eritmani kimyoviy stakanga oladilar va strontsiy-90, tseziy-137, tseriy-144 aniqlash uslublari qo'llaniladi.

3. Kolonkani ikki hissali 1 n, xorid kislotasi 10 ta bush xajimli (40 ml -dan). Ikkinchi xissasini olib tashash kerak.

4. Qo'rg'oshin anioni bilan 30-40 bush hajmlar (120-160ml) bilan desorbsiyalanadi 1n, xlorid kislotada. Kolonkadan o'tkazilganda 2,5-3 ml/min. Eritmani 200-250 ml hajimli stakanga oladilar.

5. Qo'rg'oshin xlorid kislotasining eritmasini quriganicha bug'laydilar.

6. Stakandagi chukmani isitib 10ml 10% KON eritmasida va 2mk muzli sirka kislotasida eritadilar.

7. Tayyorlangan eritmani 2 xissa distillangan suvda eritib, qaynaguncha isitadilar, 10ml 5%  $K_2Cr_2O_7$  va qo'rgoshin xromatini tindiradilar.

8. Cho'kmali eritmani 10min isitib tsestrifugalaydilar.

9. Cho'kmani bir necha bor tsestrifuga probirkasida issiq suv bilan yuvib tashaydilar, suyuqlik rangsizlanguncha. Keyin 105 °C spirtida artilib quritiladi.

10. Quritilgan cho'kmani dastlab o'lchangan qoshiqcha yordamida o'lchab, cho'kma massasini aniqlab, toshuvchini kimyoviy chiqimi aniqlanadi.

11. Tayyorlangan qo'rg'oshin-210 15 kun olib qo'yadilar, parchalanishi natijasida vismut-210-ni to'plashi uchun. Natijada qo'rg'oshin-210y emiriladi

12. Radiometrik moslamada preparatdan fonsiz (imp/min) sanoq tezligini aniqlaydilar.

13. Tekshirilayotgan namunani KYURIda 1kg qo'rg'oshin-210 qo'ydagi formula qo'llaniladi.  
aniqlash uchun quyidagi formula qo'llaniladi.

$$A^{210}Pb = \text{mx.b.} \frac{N_0 M K K_m \cdot 10^3}{K.m} \text{ KU/kg,}$$

K.m

Qayerda  $N_0$ -vismut-210 sanoq tezligi, imp/min:

m-olingan kulning vazni.g.

M- namunani qullanish koeffitsienti.

k.m.- qo'rg'oshin xromatining kimyoviy chiqimi.

$K_{xm}$ -Kaliy xloridi bo'yicha aniqlangan koeffitsient.

**11- Mashg'ulot**  
**POLONIY 210 VETERINARIYA NAZORANDAGI**  
**OB'EKTLARDA ANIQLASH**

**O'quv elementlari:**

1. Poloniy - 210 ni veterinariya nazoratidagi obektlarda aniqlashning ahamiyati.

2. Poloniy - 210 ni veterinariya nazoratidagi obektlarda aniqlash usullarini aniqlash.

**Mashg'ulot maqsadi:** Poloniy - 210 ni veterinariya nazoratida obektlarda aniqlash usullarini o'rganish.

***Mashg'ulot uchun kerakli jihozlar va reaktivlar:***

Radiobiologiya hodimlariga chegaralangan nurlanish dozasi, Stend: Nurlanishdan himoyalash vositalari. Rentgen kabinetidagi himoya ekranlari, shaxsiy muhofaza jihozlari. Qo'rg'oshin toshbloklar, reaktivlar va asbob-uskunalar: Azot saqlovchi itriy eritmasi, azot kislotasi, distillangan suv, o'lchov kolbalar (rezina probkali), mufel pechi, radionuklidlar: strontsiy-90, tseziy-137, yod-131, poloniy-210.

Go'sht, suyak va qalqonsimon bezini radiokimiyoviy ekspertizasida barobar emas. Go'shtni tekshirish asosan radiatsion va gigiyenik ahamiyatga ega, suyaklar tekshirilishi mahsuldor hayvonlarning osteotrop radionuklidlar bilan ifloslanishini aniqlaydi. Qalqonsimon bezning suyilgan hayvonlardan, yaylovlardan yangi radionuklidlarni cho'kmalarini nazorat etish va aniqlashga yordam beradi.

Har biri radionuklidligiga tekshiriladi, ular uchun bu kritik organlardir. Go'shtga Po-210, suyakga Sr-90 va qalqonsimon bezga J-131 (yod).

1. Muskullarda ko'p miqdorda kaliy (gramm/kg): Y.S.H.H o'rtacha-3,7(3,31- 4,27) o'zgaradi, cho'chqalarda 3,8 (3.62-4.11), shimol bug'ida 3,9 1gramm kalida 0.739 pCi K-40 saqlanadi, shu sababli tabiiy mushaklar aktivligi 2,7; 2,8; 2.9 (pCi/kg) teng.

Kaliy miqdori har xil mushaklarda 30% asosan go'sht yog'lari va qo'shma to'qimalar rivojlanishiga bog'lik. Go'sht qancha yog'lilik bo'lsa shuncha qo'shimcha to'qimalar bilan boy bo'lsa, shuncha kaliy

kamayadi. Cho'chqa shpigida 1,7 gr/kg va kaliy miqdori unda 1,7pKI/kg. Mushaklar Po-210 uchun kritik organdir. Lekin uning miqdori go'shtda juda past.

2. Birinchi bo'lib Po-210 oshiq miqdorini baliq suyaklarda ingliz radiologlari tog'li tumandagi daryolardi 1955 yilda aniqladilar. Keyinchalik polyak va portugal radiologlar tasdiqladilar. Bu o'zgarishlar oshiqcha atmosfera cho'kmalari va binobarin radioaktiv chukmalar hamdir. Lekin bu faqat taxmindir. Bularni tekshirish uchun 390 ta suyak, 74 hayvondan olindi. Azarboyjon hududidagi tog'li va vodiy tumanlardan. (2000 m dengizdan baland) cho'kmalar 2 barobar vodiydan ko'ra kam bo'ladi. Hayvonlar yoshi bo'yicha tekshirilganda, yoshi oshishi bilan Sr-90 miqdori pasayadi. Shu sababli aytish kerakki uy va yavoyi hayvonlarning yoshlik dinamikasi bir xil.

3. Qalqonsimon bezlarda yod 131 aniqlash bo'yicha mayda va katta shoxli hayvonlarda yaylovlardagi o'tlar bilan radionuklidlar organizmga kirib 3-5 kunda yod 131 ni 20% qalqonsimon bezlariga kiradi. (30 kg/gr). Bu ko'rsatkichlar AQSH ning Nevada shtatidagi paligon yonidagi buzoqlarda kuzatiladi, 240 km narida. Buning ta'siri Pasterdandagi qo'ylarda 196- yilda ta'siri kuzatildi. Xitoyda Lobnor kuli yaqindagi su'niy portlash natijasida 1964-yil oktyabr oyida, 2 haftadan keyin AQSH ning Yuta shtatidagi sigirlarning qalqonsimon bezlarida ta'siri aniqlandi 1965-yilda may oyida portlashdan keyin Hindistonda qo'zilarning qalqonsimon bezlarida yod-131 aniqlangan. 1967-yil oktabridagi Uindekeylediy atom reaktorini avariyasida, Angliyaning har xil qo'ylarda. Baliqlarda 11 kundan keyin yod-131 aniqlangan darajasi 1-15pCi/g oshdi, baliqlarda 60 pCi/g.

Aytish kerakkim yadroviy portlashdan keyin qo'ylarda, sigirlar dan ko'ra yod 131 miqdori qalqonsimon bezlarda 2 barobar oshiq bo'lgan. Baliqlarda 3 barobar oshiq bo'lgan.

### **Poloniy -210 ni veterinariya nazoratidagi obyektlarda aniqlash**

Poloniy-210 tabiiy radioaktiv izotop, yarim parchalanish davri 138 kun bo'lib, qo'rg'oshin -210 parchalanishidan hosil bo'ladigan hosila.

U al'fa nurlantiruvchi bo'lganligi sababli, radiometrik tekshirish sintillyatsion ko'rsatgichda o'tkaziladi.

Tekshirishga kerakli jihozlar.

Radiometr stintillyatsion ko'rsatgichli, nikllangan disk, 10 ml stakan, suv hammomi, azot kislotasi, xlorid kislotasi, askorbin kislotasi.

### **Ishni bajarilishi:**

1. O'lchab olingan 5 gramm namunani 200-250 ml issiqlikka chidamli stakanga solamiz, ustiga namunani to'liq yopilgunicha konsentrlangan azot kislotasi qo'yiladi.

2. Namuna plitkada qizdirish orqali eritiladi. To'liq erishi uchun vadorod pereoksidi kamroq qo'shiladi

3. Namuna kislotada to'liq erigandan so'ng, eritma parlantiriladi 3 ml miqdor qolgunicha.

4. Namuna eritmasiga 20-25 ml konsentrlangan xlorid kislotasi quyiladi va kam miqdor qolgunicha yana parlantiriladi. Parlantirish vaqtida 4-5 marta oldingi miqdorda konsentrlangan xlorid kislotasi qo'shiladi.

5. Xlorid kislotali eritma kam miqdor qolgunicha parlantiriladi va 100 ml stakanga quyib olinadi.

6. Eritma qoldig'i shu stakanda miqdori 80-90 ml bo'lgunicha distirlangan suvda yuviladi. Bu aralashmada 0.5 n. xlorid kislotasi eritma konsentratsiyasi hosil bo'ladi.

7. Eritmadagi ikki valentli temirni uch valentliga aylantirish uchun eritmaga 200 mg askorbin kislotasi bo'lmagan holda, o'rniga kislotalar aralashmasi (15 gr konsentrlangan xlorid kislotasi, 85 ml suv va 2 gr limon kislotasi). Eritma shisha tayoqchada aralastirib turiladi.

8. Eritmali stakanga, og'irligi oldindan aniqlangan, yuzi tozalanib, spirtida yuvilib shisha tayoqchalarga osilgan diametri 3 sm nikellangan diska quyiladi.

9. Eritmali stakan disk bilan 6-7 soat qaynab turgan suv hammomida o'lchanadi. Qaynash davomida stakandagi eritmani kamaygan qismini, distillangan suv qo'shib tenglashtirilib turiladi, hammomni suvi kamaygan qismini oddiy suv solinib to'ldiriladi.

10. 6-7 soatlik suv hammomidan so'ng stakandagi nikellangan disk chiqarib olinadi, so'ng oqib turgan distillangan suv bilan yuviladi,

ochiq havoda quritilib, namunani raqami qo'yilgan filtr qog'oziga qo'yiladi.

11. Nurlanish tezligi ridimetr va al'fa ko'rsatgichda o'lchanadi, o'lchash oldin diskni bir tomoni keyin ikkinchi tomoni, o'lchash bir soatdan ikkala tomon ham, keyin ikkala hisob qo'shiladi.

Namunani radioaktivligi quyidagi formulada hisoblanadi.

$$A_{\text{Po-210}} = \frac{N_{\text{Kmp}} \cdot 10^3}{m \cdot 2.22 \cdot 10^{12}} \text{ Ku/kg}$$



## GLOSSARIY

Atamaning o'zbek tilida nomlanishi	Atamaning ingliz tilida nomlanishi	Atamaning rus tilida nomlanishi	Atamaning ma'nosi
Deformatsiya	Deformation	Деформация	Qattiq jismlarga tashqi kuch ta'sir qilganda ularning o'lchami va shaklining o'zgarishi
Elastiklik	Resilience	Эластичность	Qattiq jismlardan tashqi kuch olinganda uning dastlabki holatga qaytishi
Yung moduli	Module cabin boy	Модул юнга	Jismning o'lchamini ikki barobar oshirish uchun zarur bo'lgan mexanik kuchlanish
Mexanik kuchlanish	Mechanical voltage	Механическая напряжения	Birlik yuzaga ta'sir etuvchi kuch
Oquvchanlik	fluidity	текучесть	Kuchlanish o'zgarmagan holda jismning o'z-o'zidan uzayish hodisasi
Kollogen	Kollagen	Коллаген	Tirik organizmni tashkil etuvchi polimersimon modda
Elasrin	Elastin	Эластин	Rezina kabi cho'liluvchi

			organizmdagi polimersimon modda
Muskul	Muscle	Мускул	Tarkibida kollogen va elastin tolalaridan tarkib topgan tutashtiruvchi to'qimalar
Mustahkamlik chegarasi	Border to toughness	Граница прочности	Jismning uzilishi uchun zarur bo'lgan kuchlanish miqdori
Intensivlik	Intensity	Интенсивность	Yuza birligiga tushuvchi tovush energiyasi
Shovqin	Noise	Шум	Tarkibida barcha chastotalar ishtirok etuvchi tovush to'liqlari
Perkussiya	Perkussiya	Перкуссия	Kasallikni aniqlashda bemorni urib ko'rish usuli
Auskultatsiya	Auskultatsiya	Аускультация	Kasallikni aniqlashda bemorni eshitib ko'rish usuli
Tovush spektri	Spectrum of the sound	Спектр звука	Tovush intensivligining tovush chastotasidan bog'liqligi
Akustika	Acoustics	Акустика	Eng past chastotali elastik to'liqlardan

			o'ta yuqori chastotali to'lqinlarni o'rganuvchi fizikaning bo'limi
Ultrtovush	Ultrasound	Ультразвук	Chastotasi 20 kHz dan $10^6$ Hz chastotali elastik to'lqinlar
Infratovush	Infra sound	Инфразвук	Chastotasi 0 Hz dan 20 Hz chastotali elastik to'lqinlar
Nuqson	Defect	Дефект	Moddada zarrachalar joylashuvi tartibining buzilishi
Ionoforez	Ionoforez	Ионофорез	Tirik organiz terisi orqali dori moddalarni kiritish usuli
Laminar	Laminar	Ламинар	Oqim chiziqlari o'zaro parallel bo'lgan suyuqliklardagi oqim turi
Turbulent	Turbulent	Турбулент	Oqim chiziqlari o'zaro aralashib ketgan bo'lgan suyuqliklardagi oqim turi
Yopishqoqlik	Viscosity	Вязкость	Bir suyuqlik qatlami harakatining

			ikkinchi suyuqlik qatlami harakatiga qarshilik ko'rsatish hodisasi
Sistola	Systole	Систола	Yurakning siqilish hodisasi, ya'ni qonga bosim berishi
Diastola	Diastole	Диастола	Qonning yurakka qayta quyilish hodisasi
Arteriya	Artery	Артерия	Qon tomiri turi
Aorta	Aorta	Аорта	Sut emizuvchilardagi eng katta qon tomirlari
Kopillyar	Capillary	Капилляр	Sut emizuvchilardagi eng katta qon tomirlari
Viskozimetr	Viskozimetr	Вискозиметр	Suyuqlik yopishqoqligini o'lchash uchun mo'ljallangan qurilma
Alveola	Alveolus	Альвеола	O'pkada mavjud bo'lgan nafas olish xaltachalari
Diffuziya	Diffusion	Диффузия	Bir modda molekularining boshqa modda molekulari bilan aralashib ketish

			hodisasi
Gradiyent	Gradient	Градиент	Moddaning biror xususiyatining masofaga qarab o'zgarish hodisasi
Kopellyar	Capillary	Капилляр	Diametri juda kichik bo'lgan ingichka naylar yoki qon tomirlari
Viskozimetriya	Viskozimetriya	Вискозиметрия	Suyuqliklar yopishqoqlik koeffitsiyentini o'lchash usullari
Entropiya	Entropy	Энтропия	Sistema molekularining tartibsizlik darajasini ko'rsatuvchi kattalik
Sikl	Cycle	Цикл	Sistemaning boshqa holatlardan o'tib yan dastlabki holatga qaytishi
Konveksiya	Convection	Конвекция	Havoning ko'chishi
Puaz	Puaz	Пуаз	Yopishqoqlik koeffitsiyentining o'lchov birligi
Ozekerit	Ozocerite	Озокерит	Fizioterapiyada ishlatiladigan maxsus loyqaning bir turi
Biopotensial	Biopotencial	Биопотенциал	Tirik organizmlarning

			turli qismlari orasida potentsiallar ayirmasining hosil bo'lish hodisasi
Elektroliz	Electrolysis	Электролиз	Elektrolitlardan elctr toki o'tganda modda ajralib chiqish hodisasi
Elektroforez	Electrophoresis	Электрофорез	Odam va hayvonlar terisi orqali organizmga dori moddalar yuborish hodisasi
Induktoterapiya	Induktoterapiya	Индуктотерапия	Elektr va magnit maydoni yordamida odam va hayvonlar organizmining ba'zi qismlarini isitish
Xronaksiya	Hronaksiya	Хронаксия	Tirik organizmga ta'sir etuvchi eng kichik tok kuchi
Reobaza	Reobaza	Реобаз	Tirik organizmga ta'sir etuvchi eng kichik tok kuchining ta'sir etish vaqti
Galvanizatsiya	Galvanization	Гальванизация	Organizmni davolash uchun ishlatiladigan kichik toklar usuli
Dielektrik	Dielektrik	Диэлектрик	Elektr tokini o'tkazmaydigan materiallar

Dissosiasiya	Dissociaciya	Диссоциация	Molekulalarning ionlarga ajralish hodisasi
Darsenvalizatsiya	Darsenvalizatsiya	Дарсенвализация	Davolash maqsadida tirik organizmga yuqori chastotali toklar yordamida ta'sir qilish usuli
Magnitokardiogramma	Magnitokardiogramma	Магнитокардиограмма	Magnit maydoni yordamida yurak ish faoliyatini o'rganish
Magnit zondi	Magnetic probe	Магнитный зонд	Qattiq magnitlar yordamida qoramollar oshqozonidan temir buyumlarni olish usuli
Gisterezis	Gisterezis	Гистерезис	Magnit moddalarning magnitlanish vektorining magnit maydon kuchlanishidan bog'lanishini ko'rsatuvchi grafik
Tesla	Tesla	Тесла	Magnit induksiyasining o'lchov birligi
Magnitobiologiya	Magnitobiologiya	Магнитобиология	Magnit maydon yordamida biologik ob'yektlarni

			o'rganish
Domenlar	Domeny	Домены	Ferromagnitlarda mavjud bo'lgan bir xil yo'nalishdagi qutblanish sohalari
Qutblanish	Polarization	Поляризация	Musbat va manfiy zaryadlarning turli tomonlarga siljishidan paydo bo'ladigan sistema
Ferrit	Ferrite	Феррит	Antiferromagnit turi
Optika	Optics	Оптика	Grekcha – ko'rish ma'nosini anglatadi.
Sindirish ko'rsatgichi	Factor of the refraction	Показатель преломления	Yorug'likning vakuumdagi tezligining moddada qanchaga kamayishini ko'rsatuvchi fizik kattalik
Yoritilganlik	Luminosity	Освещенность	Yuza birligiga tushuvchi yorug'lik oqimi
Ravshanlik	Brightness	Яркость	Birlik fazoviy burchakka mos keluvchi yorug'lik kuchi
Fotometriya	Fotometriya	Фотометрия	Yorug'lik intensivligini o'lchash bilan shug'ullanuvchi optikaning bo'limi
Endoskop	Endoskop	Эндоскоп	Odam va



			hayvonlarning ichki organlarini tekshiruvchi asbob
Refraktometr	Refraktometr	Рефрактометр	Suyuqliklar sindirish ko'rsatkichini to'la ichki qaytish hodisasiga asoslanib aniqlovchi asbob
Kandela	Kandela	Кандела	Yorug'lik kuchining o'lchov birligi
Nit	Nit	Нит	Ravshanlikning o'lchov birligi
Lyuks	Luxary	Люкс	Yortilganlikning o'lchov birligi
Lyumen	Lyumen	Люмен	Yorug'lik oqimining o'lchov birligi
Kvant	Quantum	Квант	Eng kichik zarracha
Foton	Photon	Фотон	Yorug'lik zarrachasi
Fotoeffekt	Photoeffect	Фотоэффект	Yorug'lik ta'sirida moddalardan elektronlarning chiqish hodisasi
Akkomodatsiya	Akkomodaciya	Аккомодация	Ko'zning turli masofadagi buyumlarni birdek ko'rish hodisasi
Kolorimetr	Kolorimetr	Колориметр	Rangli suyuqliklarning

			tarkibini aniqlovchi asbob
Saxarometr	Saharometr	Сахарометр	Suyuqliklar tarkibidagi shakar miqdorini aniqlovchi optik asbob
Kuyish	Tan	Загар	Odam organizmining quyosh nurlari ta'sirida qorayish hodisasi
Fotoelement	Photocell	Фотоэлемент	Yorug'lik nuri ta'sirida ishlovchi optic asbob
Melanin	Melanin	Меланин	Quyosh nuri ta'sirida teri qatlami yuzida hosil bo'luvchi qatlam
Rentgenodiagnostika	X-rays diagnostics	Рентгенодиагностика	Roentgen nurlari yordamida tirik organizmdagi kasalliklarni aniqlash usuli
Lyuminessinsiya	Luminescence	Люминесценция	Tashqi ta'sir to'xtatilgandan so'ng moddalarning ko'rinadigan nur chiqarish, shulalanish hodisasi
Lazeroteropiya	Lazer therapy	Лазеротерапия	Lazer nuri yordamida tirik organizmdagi ba'zi

			kasalliklarni davolash usuli
Tomografiya	Tomotherapy	Томография	Tirik organizmning aniq organlarni roentgen nuri yordamida kasalliklarni aniqlash usuli
Roentgen	X-rays	Рентген	Noma'lum nurlar, radioaktiv nurlanishning o'lchov birligi
Postulat	Postulate	Постулат	Isbot talab qilinmaydigan bashorat
Qobiq, qatlam	Shell	Оболочка	Atom electron qavatlar
Flyuorografiya	Flyuorografiya	Флюорография	Roentgen nuri yordamida o'pkaning tasvirini olish
Flouressensiya	Fluorescence	Флуоресценция	Tashqi ta'sir to'xtatildandan so'ng moddalarning qisqa vaqt ichida shulalanish hodisasi
Haydash	Asepsis	Асептика	Elektronlarni pastki energetik holatdan yuqori energetik holatga o'tkazish
Radiobiologiya	Radiobiologia	Радиобиология	ionlanuvchi nurlarning biologik

			<p>mavjudotlarga ta'sir mexanizmlari va qonuniyatlarini o'rganuvchi fandır. Bu fan yadro nurlarini tibbiyotda, qishloq xo'jaligi va biosanoatda qo'llanishining poydevori hisoblanadi. Radiobiologiyada ionlanuvchi nurlardan foydalanish, zararli ta'sirlardan saqlanish nazariyasini ishlab chiqishda alohida o'rin tutadi.</p>
<b>Antiseptika</b>	<b>antisepsis</b>	<b>Антисептика</b>	<p>jarrohatlangan joy, to'qimalar yoki hayvon organizmi bo'shliqlariga tushgan patogen mikroblarga qarshi kurash usullari.</p>
<b>Aseptika</b>	<b>Asepsis</b>	<b>Асептика</b>	<p>jarroxatlar, bo'shliqlar va butun organizmga patogen mikroblar tushishini oldini olishga qaratilgan mexanik, fizikaviy va</p>

			bo'ylab differensiallashgan maxsus qismlar (lokuslari) bo'lib, irsiyatning yangi oddiy birliklar hisoblanadi.
<b>Izobar</b>	<b>izobar</b>	<b>Изобар</b>	har xil tarix raqamiga ega bo'lib, atom massasi-og'irligi bir bo'lgan elementlardir: 19K-40, 20Sa-40.
<b>Diyetoterapiya</b>	<b>diyet therapy</b>	<b>Диетотерапия</b>	davolovchi oziqlantirish, oziqalarni davolash maqsadida qo'llash.
<b>Izoton</b>	<b>Isotone</b>	<b>Изотоп</b>	neytronlar soni bir bo'lgan elementlar, 19K-39, 20Sa-40 (39-19=20, 40-20=20 neytron).
<b>Ionizatsiya</b>	<b>Ionization</b>	<b>Ионизация</b>	elektronlarni atomdan uzilishi va atom molekularini qo'zg'alishi va parchalanishi natijasida ionlarni hosil bo'lishi.
<b>Izomer</b>	<b>isomer</b>	<b>Изомер</b>	izomerli holat radioaktiv parchalanish

			<p>natijasida paydo bo'lgan yangi elementlarda ma'lum darajada energiya ortiqcha bo'ladi. Bularda boshqa parchalanish yuz berishi uchun qo'shimcha energiya kerak. Bu energiya sarflanishi bilan element notinch holatdan tinch holatga o'tadi. Bu holat Metastabil-oraliq holat deb aytiladi.</p>
<b>Komton effektida</b>	<b>Compton effect</b>	<b>Эффект Комптона</b>	<p>o'rta mayin K-kvantlar qatnashadi. Energiyasi 0,05MEV oshiq. Gamma-kvant elektron bilan to'qnashib, bir biriga energiya o'tqazib o'z harakat yo'lini o'zgartiradi. Elektron energiyasi ionizasiyaga sarflanadi.</p>
<b>Eritish effekti</b>	<b>yeffect Ionizations</b>	<b>Эффект растворения</b>	<p>bu holatlarda kuchsiz eritmalardagi molekularlar</p>

			<p>kontsentrasiyasiga bog'lik emas, ekspozision dozalar o'zgarimas. Chunki bu holatlarda aktivlashgan radikallar miqdorlari o'zgarmaydi. Eritish effekti in vitro- tirik organizmda, tekshirtirilganda eritmalar va suspenziyalar mikromolekulalari, virus, faglar va x.k. Bular nurlanishlarga vositali ta'sirini o'zgartirishini ko'rsatadi.</p>
<b>Embrion</b>	<b>Yembryo</b>	<b>Эмбрион</b>	<p>zigota maydalanishidan boshlab organogenez tamom bo'lguncha davom qiladigan davrdagi rivojlanayotgan organizm (homila).</p>
<b>Ionizatsiya</b>	<b>Ionization</b>	<b>Ионизация</b>	<p>Bu elektronlarni atomdan uzilishi va atom molekulalarini qo'zg'alishi va</p>

			parchalanishi natijasida ionlarni hosil bo'lishi. yutish, so'rish, singdirish.
<b>Radiometriya</b>	<b>Radiometry</b>	<b>Радиометрия</b>	Nurlanishning tekshirish usuli bo'lib, nurlanishning darajasini aniqlaydi.
<b>Tropizm</b>	<b>tropism</b>	<b>Тропизм</b>	ma'lum izotop, element, ma'lum joyni yaxshi ko'rishidir. Urotropin preparati (uro-siydiq tropus- yul), demak bu preparat siydik yo'llariga ta'sir etishini ko'rsatadi.
<b>Reginiratsiya</b>	<b><u>registry</u></b>	<b>Регинирация</b>	ionlashtiruvchi nurlarning turlarini, manbasini va nurlovchi dozasini xisobga olish.
<b>Atrofiya</b>	<b>Atrophy</b>	<b>Атрофия</b>	organizm hujayralari, to'qimalari va organlarning kichrayib, zaiflashib qolishi.
<b>Doza</b>	<b>Dose</b>	<b>Доза</b>	moddani massa birligiga



			sig <sup>o</sup> diriladigan energiya miqdori.
<b>Ionizatsion schyotchik</b>	<b>Ionisation counter</b>	<b>Ионизационный счётчик</b>	harakatlanayotgan zaryadlangan mikrozarracha gazni ionlashtirishida gazda razryad paydo bo'lishini qayd qiladi.
<b>Dedifferentsiat siya</b>	<b>dedifferentiated</b>	<b>Дифференциация</b>	ixtisoslashgan hujayralarning o'z xarakterli belgilarini yo'qotib yetukmas holatiga qaytishi.
<b>Degeneratsiya</b>	<b>Degeneration</b>	<b>Дегенерация</b>	kichiklashish jarayoni, hamda teskari taraqqiyot.
<b>Diagnoz</b>	<b>Diagnosis</b>	<b>Диагноз</b>	kasallikning mohiyati va kasal hayvonning holati to'g'risida hozirgi zamonaviy terminlar shaklida vrachning qisqacha malumoti.
<b>Dispanser</b>	<b>Dispensary</b>	<b>Диспансер</b>	suruv (ferma)dagi sog'lom, kasal va yashirin kasal hayvonlarni aniqlash, kasallarini davolash,

			kasalliklarning oldini olish orqali sogʻlom, mahsuldor, kasalliklarga chidamli, mustahkam konstitusiyali va modda almashinuvi darajasi yuqori bulgan hayvonlar podasini yaratishga qaratilgan rejali tashxisiy, davolash va oldini olish tadbirlari tizimi.
<b>Distrofiya</b>	<b>Dystrophy</b>	<b>Дистрофия</b>	moddalar almashinuving buzilishi oqibatida toʻqimalar kimyoviy tarkibi, xususiyatlari, tuzilishi va funksiyalarining oʻzgarishi.
<b>Embrion</b>	<b>Embrion</b>	<b>Эмбрион</b>	zigota maydalanishidan boshlab ontogeniz tamom boʻlguncha davom qiladigan davrdagi rivojlanayotgan organizm (homila).

<b>Epiteliy</b>	<b>epithelium</b>	<b>Эпителий</b>	<p>teri yuzasini, bo'shlig'i tashqi muhit bilan tutash bo'lgan organlar ichini qoplovchi to'qima.</p> <p>Organizmning ichki muhitini tashqi muhitdan chegaralab turadi. Yepiteliy va uning ostida joylashgan biriktiruvchi to'qima o'rtasida bazal membrana yotadi. Faqat hujayralardan tuzilganligi va qon tomirlariga yega yemasligi yepiteliyning xarakterli belgilaridan.</p>
<b>Fagotsitoz</b>	<b>Phagocytosis</b>	<b>Фагоцитоз</b>	<p>alohida xujayralar - fagositlar (neytrofil granulositlar, makrofagositlar)ning tirik va o'lik qattiq zarrachalarni tutib olish va hujayra ichida hazm qilib yuborish qobiliyati. Fagositoz</p>

			organizmning himoya reaksiyalarida katta ahamiyatga ega.
<b>Gemoglobin</b>	<b>Гемоглобин</b>	<b>Гемоглобин</b>	eritrositlar tarkibida bo'ladigan, xromoprotiyenlar guruhiga doir murakkab oqsil, kislorodni ho'jayralarga berib zudlik bilan oksidlanish va qaytarilish xususiyatiga ega.
<b>Gemolitik anemiya</b>	<b>hemolytic anemia</b>	<b>Гематологическая анемия</b>	eritrositlar gemolizining kuchayishi oqibatida qondagi eritrositlar sonining va gemoglobin miqdorining kamayishi, gemolitik sarg'ayish, og'ir kechgan hollarda gemoglobinuriya kuzatilishi bilan tavsiflanadi.
<b>Gen</b>	<b>Gene</b>	<b>Ген</b>	xromosomalarning ular uzunligi bo'ylab differensiallashgan maxsus qismlari

			(lokuslari) bo'lib, irsiyatning yeng oddiy birliklari hisoblanadi.
<b>Gepatit</b>	<b>Гепатитис</b>	<b>Гепатит</b>	jigarning diffuz yallig'lanishi bo'lib, gepatositlar va boshqa strukturaviy yelementlarining infiltratsiyasi, distrofiyasi, nekrozi va lizisi hamda jigar yetishmovchiligi bilan xarakterlanadi. O'tkir (parenximatoz) va surunkali (yallig'lanishli - distrofik) gepatitlar farqlanadi.
<b>Gepatoz</b>	<b>гепатоците</b>	<b>Гепатоз</b>	jigarga xos spetsifik funksiyalarni bajaruvchi hujayralar. Jigardagi barcha hujayralarning 60 foizini tashkil qiladi. Gepatositlar qonga glyukoza, mochevina, oqsil va yog'lar, o't kapillyarlariga- o't ajratadi.

<b>Gepatoz</b>	<b>gepatoze</b>	<b>Гепатоз</b>	jigarning distrofik o'zgarishlarga uchrashi bilan o'tadigan surunkali kasallik
<b>Giperemiya</b>	<b>Hypere-mia</b>	<b>Гиперемия</b>	a'zo va to'qimalarda qonni dimiqishining kuchayishi.
<b>Giperemiya</b>	<b>Hypere-mia</b>	<b>Гиперемия</b>	butun organizmning qizib (issiq) ketishi tufayli markaziy asab tizimi funksiyalarining buzilishi bilan tavsiflanadi.
<b>Gipotoniya</b>	<b>Hypotension</b>	<b>Гипотония</b>	tomirlar, muskullar, ichki a'zolar tonusining pasayishi.
<b>Ishtaha</b>	<b>Appetite</b>	<b>Аппетит</b>	ovqat yeyishga yehtiyoj sezish.
<b>Jigar tsirrozi</b>	<b>Cirrhosis of the liver</b>	<b>Цирроз печени</b>	surunkali kuchayib boruvchi kasallik bo'lib, jigar to'qimasining distrofiyasi, nekrozi va biriktiruvchi to'qimaning diffuz holatda o'sishi bilan xarakterlanadi.

<b>Kapilyarlar</b>	<b>Capillariyes</b>	<b>Капиляры</b>	mikroskopik kattalikdagi qon va limfa tomirlari. Ularning devori yendoteliy hujayralari, bazal membrana va adventisial hujayralardan iborat, kapilyarlar moddalar tashilishi va almashinishmi idora qilishda faol qatnashadi. Qon kapilyarlari arteriolalarining tarmoqlanishidan hosil bo'ladi va venulalarga quyiladi.
<b>Nospesifik stimullovchi terapiya</b>	<b>Nospesifik incyentives thyerapy</b>	<b>Неспецифиче ская стимулирую щая терапия</b>	parchalash yoki yeritish yo'li bilan tayyorlangan qon, oqsilli moddalar, to'qima preparatlaridan davolash maqsadlarida foydalanishni ko'zda to'tadi. Bu usulning asosini dori vositalarini qo'llash bilan asab tizimining trofik

			funktsiyasiga ta'sir yetish orqali patologik jarayonni yo'qotish tashkil yetadi.
<b>Ratsion</b>	<b>ration</b>	<b>Рацион</b>	oziqalarning to'yimli moddalarga nisbatan hayvonlarning sutkalik yehtiyojini qondiradigan tarkibi. Oziqlantirish me'yorlari asosida turli oziqalardan tashkil yetilib, oziqalarning oziq birligi, tarkibidagi hazmlanuvchi protein, qand, vitaminlar va mineral moddalar hisobga olinadi.
<b>Simptomatika</b>	<b>symptomatologiy</b>	<b>Симптоматика</b>	patogenetik usulga yordamchi usul sifatida kasallikning ayrim belgilarini yo'qotish va kasal hayvonning ahvolini yaxshilash maqsadlarda qo'llaniladi. Balg'am



			ko'chiruvchi, siydik haydovchi, surgi, haroratni tushiruvchi, og'riqni yo'qotuvchi, yurakka ta'sir yetuvchi va boshqa dorilar, fizioterapiya va operativ usullardan foydalanish simptomatik terapiyaga misol bo'ladi.
<b>Terapiya</b>	<b>Therapy</b>	<b>Терапия</b>	hayvonlarning ichki yuqumsiz kasalliklarini davolash usullari majmuasi.
<b>Xo'jayra</b>	<b>Huzhayra</b>	<b>Клетка</b>	o'zaro chambarchas bog'langan ikki muhim qism - sitoplazma va yadrodan iborat, plazmolemma bilan o'ralgan bir butun yelemantal tirik sistema bo'lib o'simlik va hayvonlar organizmlari tuzilishi, taraqqiyoti va hayot

			faoliyatining asosi hisoblanadi.
<b>Izotop</b>	<b>Isotope</b>	<b>Изотоп</b>	I.D.Mendelev jadvalida, bir joyni egallab, har xil atom og'irligiga ega bo'lgan elektronlar yoki tartib raqami bir bo'lib, atom og'irligi har xil bo'lgan elementlardir
<b>Stimullovchi</b>	<b>Stimulyasion</b>	<b>Стимулирующая</b>	Biologik ob'ektlarini mahsuldorligini oshirishga, rag'batlantirishga qaratilgan usullar majmuasi

### Asosiy adabiyotlar:

1. Radiobiology for the Radiologist Eric J., Hall, D. Phil., New York, 2011.
2. Лысенко И.П. и др, Радиобиология; Учебник 3-е изд., СВН Издательство «Лань», 2017.- 576.: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).
3. Mamatkulov N., Nurmuxamedov B. Biofizika va radiobiologiya fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qullanma. SamDU tahririy-nashriyot bo'limi. 2022 yil.
4. Лысенко И.П. и др. практикум по радиобиологии, «Колос С» 2007.- 399 ст. Учебники и учеб. (Пособие для студентов высш. учеб. заведения)
5. Safarov M.B., Safarov M.M. Veterinariya diagnostikasi va rentgenologiyasi fanidan darslik. «Sano-standart» nashriyoti Toshkent – 2019 yil.

### Qo'shimcha adabiyotlar:

1. Белов А.Д., Косенко А.С., Пак В.В. и др., Практикум по ветеринарной радиобиологии. Учебник. М.: Агропромиздат, 1988.
2. Mirziyoyev SH.M. Erkin va farovon demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, "O'zbekiston" NMIU, 2017 yil.
3. Mirziyoyev SH.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. "O'zbekiston" NMIU, 2017 yil.
4. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. "O'zbekiston" NMIU, 2017 yil.
5. Norboyev Q.N. va b. «Ichki yuqumsiz kasalliklardan praktikum» S. 2009.
6. Лысенко И.П. «Ветеринарная радиобиология» Грозный. Ун. Курс лекций. М. 2012.
7. Norboyev Q.N., Ibragimov B.X. «Radioizotopli differentsial diagnostika usuli» O'quv qo'llanma. 1999.

### Internet saytlari

1. Atom fizikasi- [www.Fiz.shelp.ru](http://www.Fiz.shelp.ru)
2. Yadro fizikasi – [www.Fiz.shelp.ru](http://www.Fiz.shelp.ru)
3. Radioaktiv- [www.jolnbiz.ru](http://www.jolnbiz.ru)
4. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Radiobiologiya>
5. <https://uz.wikipedia.org/wiki/Rentgenologiya>
6. <http://www.Yahoo.com/chemistry/>
7. <http://www.Ziyonet.com>
8. <http://www.Kiuweronline.com>

## MUNDARIJA

№	Soʻz boshi.....	3
	Kirish.....	5
<b>Amaliy mashgʻulotlari ishlanmalari</b>		
§ 1	Ionlashtiruvchi nurlanishlar va ularning qoʻllanilishi	7
§ 2	Radioaktiv yemirilish	12
§ 3	Radioaktiv izotoplarining aktivligini aniqlash. (radioaktiv parchalanish)	14
§ 4	Veterinariya radiotoksikologiya	20
§ 5	Radioizotoplar radioaktivligining oʻlchov birliklari	23
§ 6	Tabiiy radioaktivlik va radiatsion fon	25
§ 7	Nurlangan hayvonlarning oʻlish muddatini aniqlash	29
§ 8	Nurlanishga gumonli hayvonlarni davolash	32
§ 9	Rentgenologik tekshirishlar asosida tashxis qoʻyish	36
§ 10	Ichki organlar kasalliklari rentgenodiagnostikasi	50
<b>Laboratoriya mashgʻulotlari ishlanmalari</b>		
§1	Radioaktiv moddalar bilan ishlaganda radioaktiv xavfsizlik .....	56
§2	Radioaktiv tekshirishlar uchun titrlangan eritmalarni tayorlash. ....	63
§3	Veterinariya nazoratidagi ob`ektlarda strontsiy-90 hisobidagi radioaktivligini aniqlash.....	70
§4	O`simliklarda oksalat usul bilan strontsiy-90 ni aniqlash.	77
§5	Go`sht, suyak va sut tarkibidagi strontsiy – 90 ni fosfatli usulda aniqlash.....	85
§6	Radiobiologik laboratoriyada radiometrik asboblarning tuzilishi va ular bilan ishlashni o`rganish .....	93
§7	Sutda yod-131 ni aniqlash	111
§8	Titrlangan eritmalarni radiokimiyoviy analizi	116
§9	Ozuqalarda tseriy 144 - 141 aniqlash	118
§10	Go`rg`oshin-210 o`simlik va hayvonlar to`qimasida	

	aniqlash.....	121
§ 11	Poloniy 210 veterinariya nazoratidagi ob'ektlarda aniqlash.....	124
	Glossariy .....	128
	Adabiyotlar.....	156

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Предисловия.....	3
	Введение. . . . .	5
<b>Практические занятия</b>		
§ 1	Ионизирующие излучения и их применение.....	7
§ 2	Радиоактивный распад.....	12
§ 3	Определение активности радиоактивных изотопов. (радиоактивный распад).....	14
§ 4	Ветеринарная радиотоксикология.....	20
§ 5	Измерение радиоактивности радиоизотопов единицы.....	23
§ 6	Естественная радиоактивность и радиационный фон..	25
§ 7	Определение периода гибели облученных животных..	29
§ 8	Лечение животных с подозрением на заражение.....	32
§ 9	Постановка диагноза на основании рентгенологических исследований.....	36
§ 10	Рентгенодиагностика заболеваний внутренних органов.....	50
<b>Лабораторные занятия</b>		
§ 1	Основы радиоактивной безопасности при работе с радиоактивными веществами.....	56
§ 2	Приготовление титрованных растворов носителей для радиохимического анализа.....	63
§ 3	Определение радиоактивности стронция - 90 в объектах ветеринарного контроля.....	70
§ 4	Определение стронция-90 оксалатным методом в растениях.....	77
§ 5	Определение стронция - 90 в мясе, кости и молоке с помощью фосфотным методом.....	85
§ 6	Работа и устройства радиометрических приборов в радиобиологических лабораториях .....	93

§ 7	Определение йода-131 в молоке.....	111
§ 8	Радиохимический анализ титрованных растворов.....	116
§ 9	Определение серия 144 - 141 в кормах.....	118
§ 10	Определение свинца-210 в растительных и животных тканях.....	12
§ 11	Определение полония-210 на объектах ветеринарного контроля.....	124
	Глоссарий.....	128
	Литература.....	156



## CONTENTS

№	Foreword.....	3
	Introduction.....	5
<b>Assignment for practical exercises</b>		
§ 1	Ionizing radiations and their application.....	7
§ 2	Radioactive decay.....	12
§ 3	Determination of the activity of radioactive isotopes. (radioactive decay).....	14
§ 4	Veterinary radiotoxicology.....	20
§ 5	Measurement of the radioactivity of radioisotopes Units.....	23
§ 6	Natural radioactivity and radiation background.....	25
§ 7	Determining the period of death of irradiated animals.....	29
§ 8	Treatment of animals suspected of exposure.....	32
§ 9	Making a diagnosis based on X-ray examinations.....	36
§ 10	X-ray diagnosis of diseases of internal organs.....	50
<b>Assignment for laboratory works</b>		
§ 1	Fundamentals of radioactive safety when working with radioactive substances.....	56
§ 2	Preparation of titration solutions of carriers for radiochemical analysis.....	63
§ 3	Determination of strontium-90 radioactivity in objects under veterinary control.....	70
§ 4	Determination of strontium-90 by the oxalate method in plants .....	77
§ 5	Determination of strontium -90 in meat, bone and malac using the phosphate method .....	85
§ 6	Operation and devices of radiometric instruments in radiobiological laboratories.....	93
§ 7	Determination of iodine-131 in milk.....	111
§ 8	Radiochemical analysis of titrated solutions.....	116

§ 9	Definition of series 144 - 141 in feed.....	118
§ 10	Determination of lead-210 in plant and animal tissues.....	121
§ 11	Determination of polonium-210 at the objects of veterinary control.....	124
§ 12	Glossary.....	128
	Literature.....	156

**B.M.NURMUXAMEDOV, B.X.IBRAGIMOV,  
M.A.RUZIMURODOV**

**VETERINARIYA RADIOBIOLOGIYASI VA  
RENTGENOLOGIYASI FANIDAN  
AMALIY VA LABORATORIYA  
MASHG‘ULOTLARI**

*Oliy ta’lim muassasalarining 60840100 - Veterinariya meditsinasi  
(faoliyat turlari bo‘yicha) va ta’lim yo‘nalishlari talabalari uchun  
O‘quv qo‘llanma*

Muharrir  
Musahhih  
Texnik muharrir

O. Sharapova  
N. Choriyev  
O. Mirzayev

**ISBN 978-9910-9761-8-6**

2023-yil 06-sentyabrda tahririy-nashriyot bo‘limiga qabul qilindi.

2023-yil 11-sentyabrda original-maketdan bosishga ruxsat etildi.

Qog‘oz bichimi 60x84.1/16. “Times New Roman” garniturasini.

Offset qog‘ozini. Shartli bosma tabog‘i – 10,25.

Adadi 50 nusxa. Buyurtma №602

---

SamDU tahririy-nashriyot bo‘limida chop etildi.  
140104, Samarqand sh., Universitet xiyoboni, 15.



ISBN 978-9910-97618-6



9 789910 976186