

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**САМАРКАНДСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ,
ЖИВОТНОВОДСТВА И БИОТЕХНОЛОГИЙ**



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ПРЕДМЕТУ
“ОСНОВЫ ЛАБОРАТОРНОГО ДЕЛА”**

Область знания: 800000 – Сельское, лесное, рыбное хозяйство и
ветеринария

Область образования: 840000 – Ветеринария

Направление образования: 60840300 – Ветеринарно санитарная экспертиза

Самарканд - 2025

Настоящий учебно-методический комплекс разработан по учебному плану, учебной программе предмета и учебно рабочей программе по предмету «Основы лабораторного дело»

Составитель:

Рузиев З.Э. – старший преподаватель кафедры «Эпизоотологии и инфекционных болезней», к.в.н.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ПРЕДМЕТУ “ОСНОВЫ ЛАБОРАТОРНОГО ДЕЛО”

Учебно-методический комплекс предмета рассмотрено и согласовано решением кафедры «Эпизоотологии и инфекционных болезней» № 1 от «26» 08 августа 2025 г. и рекомендовано обсудить на собрании научного совета факультета.

Заведующий кафедры, PhD  **А.Н.Худжамшукуров**

Учебная рабочая программа предмета рассмотрено и рекомендовано к пользованию ученым советом факультета Ветеринарная диагностика и безопасности пищевых продуктов (протокол № 1 от «28» августа 2025 г.).

Председатель совета факультета, декан  **Ф.Э.Курбанов**

Согласовано: Начальник учебно – методического управления, доцент

 **Ш.Х.Курбанов**

Содержание

№	Учебный материалы	стр
I	Учебная программа предмета	4
II	Учебно рабочая учебная программа предмета	5
III	Основные учебные материалы предмета:	6
3.1	Учебные материалы для лекционных занятий	7
3.2	Учебные материалы для практических занятий	125
3.3	Учебные материалы для лабораторных занятий	228
3.4	Учебные материалы по самостоятельному обучению	268
3.5	Глоссарий по предмету	286
IV	Вопросы для проведения аттестаций по предмету:	299
4.1	Устные вопросы для 1-ПК (150)	300
4.2	Устные вопросы для 2-ПК (150)	304
4.3	Устные вопросы для ИК (300)	308
4.4	Вопросы письменной работы для 1-ПК (150)	316
4.5	Вопросы письменной работы для 2-ПК (150)	320
4.6	Вопросы письменной работы для ИК (300)	324
4.7	Вопросы тестов для 1-ПК (150)	333
4.8	Вопросы тестов для 2-ПК (150)	352
4.9	Вопросы тестов для ИК (300)	371
V	Критерий оценки по предмету	409
VI	Приложение	411
VII	Электронный вариант УМК	421

Учебная программа предмета

**Учебно рабочая программа предмета
(Силлабус)**

Учебные материалы

**Учебные материалы
для лекционных занятий**

1-Тема Введение в лабораторное дело

План:

1. Введение в лабораторное дело
2. Определение и задачи предмета
3. Роль и значение предмета

Опорные выражения; *продовольствие, лаборатория, продукты, животного происхождения, инфекционные заболевания, диагностика, пищевые отравления, биологические жидкости, корма, пастбища, вода.*

Решение продовольственной проблемы в любой стране является одним из ведущих направлений научно-технического прогресса, на основе которого происходят коренные преобразования в народном хозяйстве. В этой связи многое еще предстоит сделать труженикам агропромышленного сектора Республики Узбекистан. Одной из главных задач, которая стоит перед агропромышленным комплексом Республики, является внедрение экономических методов хозяйствования, где решающую силу представляет скорейший переход отраслей агропромышленного комплекса на новые хозяйственные отношения, рационально-интенсивное использование новых технологий и стимуляцию оплаты труда, что позволит обеспечить оптимальный рост производства и улучшение качества сельскохозяйственной продукции.

В решении этой комплексной проблемы продовольственного обеспечения страны, немаловажную, а скорее ведущую роль играет животноводство, на развитие которого необходимо обратить особое внимание. Чтобы обеспечить население продуктами животного происхождения необходимо увеличить количество, повысить качественный состав поголовья скота и птицы, его продуктивность, сократить издержки производства, внедрить интенсивные передовые технологии, добиться высокой отдачи от вкладываемых средств. Успешное развитие животноводства невозможно без дальнейшего улучшения Ветеринарного дела в Республике, всемерной интенсификации научных исследований, направленных на повышение продуктивности и сохранение поголовья скота и птицы, получение продуктов питания и сырья животного происхождения высокого санитарного и товарного качества, улучшение эпизоотического состояния всех субъектов животноводства, надежную ветеринарную защиту как людей, так и животных от болезней, общих для человека и животных, так называемых антропозоонозных заболеваний.

С учетом современных интенсивных технологий в животноводстве в целом, ветеринарной наукой предлагаются все новые и новые лечебно

профилактические препараты, приборы и оборудование, прогрессивные способы профилактики болезней и лечения сельскохозяйственных животных.

Известно около 300 нозологических единиц инфекционных болезней животных, большая часть которых особо опасные. В настоящее время известно то, что от животных человеку передаются свыше 184 видов различных болезней, в частности - от лошадей более - 50, КРС - 50, свиней - 46, птиц - 26, рыб - 20 и т.д. Кроме того, ежегодно от пищевых отравлений в странах СНГ страдают от 6,5 до 33 млн. человек, из них умирают от 6000 до 9000 человек. По оценке ВОЗ, пищевые отравления ежегодно поражают 1,5 млрд. человек. Поэтому в повседневной работе ветеринарных врачей, как медицины, так и санитарии, одним из наиболее ответственных направлений должна оставаться профилактика инфекционных болезней, а в случае их появления - точная и своевременная диагностика, безотлагательное использование научно обоснованных мер и мероприятий по их ликвидации. Однако, диагностику болезней, определение качества продуктов питания невозможно осуществлять без знания современных методологических новшеств и методик диагностики, а также без проведения разнообразных лабораторных исследований. Широкие исследования, проводимые в различных отраслях биологии и ветеринарии, требуют все большего применения современной технологии, техники, оборудования и различной лабораторной посуды и приборов.

Научно-технический прогресс оказывает возрастающее влияние на развитие биологии и ветеринарии, что естественно вызывает необходимость усовершенствования методов и методик исследований, улучшения качества и возможностей аппаратуры, приборов, используемых для изучения жизнедеятельности животных организмов. Пожалуй, нет ни одной области ветеринарно-биологических исследований, в которой не использовались бы современные, достаточно сложные приборы и аппаратура, основанные на достижениях радио-электротехники, физики, оптики, биологии и других наук.

Совершенно естественно, что применение сложной техники требует от специалистов ветеринарно-биологического профиля дополнительных знаний и выработки определенных навыков при ее применении и эксплуатации. Значительные затруднения при планировании экспериментальных исследований для ветеринарного врача представляет выбор необходимого материала, подбор оптимального оснащения приборами и аппаратурой, препаратами для проведения тех или иных изысканий, что связано с тем, что в доступной литературе отсутствуют систематизированные сведения о современных приборах и оборудовании для ветеринарно- биологических исследований.

Основным источником таких сведений являются отдельные статьи в специальных журналах, изданиях министерств и ведомств или рекламные материалы зарубежных фирм. В этих материалах приводятся в основном краткие технические характеристики, что является недостаточным для составления представлений о возможностях рационального использования и получения максимального эффекта по интересующей исследователя технике. С другой стороны, технические описания написаны подчас языком, доступным лишь технически подготовленным специалистам. Нельзя забывать также о таких простых вещах как порядок подготовки реактивов, красок, бактериальных сред и, наконец, о подготовке пробирок, колб и т.д., т.е. необходимой лабораторной посуды. Ведь объективность и правильность результатов исследований зависит от того, как промыта, очищена и подготовлена лабораторная посуда и, конечно же, от подбора реактивов, их правильной подготовки.

Таким образом, постановка диагноза больным животным, оценка качества продуктов и сырья животного и растительного происхождения и многие другие вопросы решаются на основе лабораторных исследований. Объективность и ценность лабораторных исследований зависит от таких факторов как выбор самого метода, подготовки оборудования, приборов, посуды и реактивов, условий взятия, транспортировки и хранения проб биологического материала, антикоагулянтов, консервантов и т.д. Для специалистов Ветеринарии и биологического профиля в целом знание основных типов лабораторной посуды, техники и оборудования и их подготовки, правильное проведение расчетов и приготовление растворов, видов и особенностей лабораторных животных для лабораторных исследований имеет большее значение для их эффективной практической деятельности.

На основе выше изложенного, начиная с 1998 года, для Ветеринарных специальностей в программу подготовки введен предмет "Лабораторное дело". Ранее для ветеринарных специальностей факультетов и вузов СССР такой предмет не предусматривался учебным планом. Хотя в медицинских вузах усовершенствования врачей этот предмет изучается давно, готовятся и выпускаются такие специалисты как врачи-исследователи, фельдшеры лаборанты и сестры-лаборанты, тогда как работники ветеринарных лабораторий проходят подготовку в крупных лабораториях (республиканских, областных) практически заново, что создает определенные трудности с переподготовкой, обуславливая дополнительные затраты в целом. Исходя из этого, перед нами стоит задача комплексной подготовки будущих ветеринарных врачей всех специальностей и специализаций как врачей-исследователей с твердыми навыками проведения любых лабораторных исследований. Для этого и изучается предмет

"Лабораторное дело", который знакомит будущих исследователей с оборудованием, техникой, лабораторными животными, порядком их подготовки и проведения самостоятельных исследований с тем, чтобы специалист в будущем легко мог ориентироваться и оптимально использовать свои возможности.

"Лабораторное дело" предусматривает методическое, техническое, организационное обеспечение и практическое выполнение лабораторных исследований: -биологических жидкостей человека и животных с целью профилактики, диагностики болезней и контроля над результатами лечения; - объектов окружающей среды для определения степени их загрязнения биологическими, химическими агентами, а также воздействия физических факторов;

- по охране окружающей природной среды, обеспечению оптимальных санитарно-гигиенических условий труда работников агропромышленного комплекса, ветеринарно-санитарного состояния животных, животноводческих помещений, пастбищ, кормов, воды и т.д.; продуктов и сырья животного и растительного происхождения с целью профилактики заболеваний животных и предупреждения распространения инфекционных и инвазионных болезней человека и животных.

Как видно из задач, "Лабораторное дело" тесно связано со всеми клиническими, ветеринарными, общебиологическими и другими дисциплинами. Конечно же, любые лабораторные исследования не обходятся без приборов, оборудования и реактивов. Поэтому "Лабораторное дело" основывается на достижениях технических наук - физики, химии и других фундаментальных наук.

Большую роль в организации ветеринарно- диагностической службы, в разработке диагностических методов и препаратов в Узбекистане сыграли работы многих ученых. По СНГ в разработке методик лабораторных исследований в ветеринарии большую работу проделали многие ученые.

Известно около 300 нозологических единиц инфекционных болезней животных, большая часть которых особо опасные. В настоящее время известно то, что от животных человеку передаются свыше 184 видов различных болезней, в частности - от лошадей более - 50, КРС - 50, свиней - 46, птиц - 26, рыб - 20 и т.д. Кроме того, ежегодно от пищевых отравлений в странах СНГ страдают от 6,5 до 33 млн. человек, из них умирают от 6000 до 9000 человек. По оценке ВОЗ, пищевые отравления ежегодно поражают 1,5 млрд. человек. Поэтому в повседневной работе ветеринарных врачей, как медицины, так и санитарии, одним из наиболее ответственных направлений должна оставаться профилактика инфекционных болезней, а в случае их

появления - точная и своевременная диагностика, безотлагательное использование научно обоснованных мер и мероприятий по их ликвидации.

Контрольные вопросы

1. Роль и значение дисциплины «Лабораторное дело»?
2. Основные задачи ветлаборатории?
3. Какие отделы предусмотрены в областной ветлаборатории?
4. Для проведения каких исследований служит кабинет Асколи? .
5. Значение и необходимость радиологического отдела?
6. Какие болезни передаются от животных к человеку.

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 bet.
4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. – 398-bet.
5. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent:

- “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

2-Тема: Состав, структура, типовые проекты ветеринарных лабораторий

План;

1. Структура ветеринарных лабораторий
2. Типовые проекты ветеринарных лабораторий
3. Задачи ветеринарных лабораторий

Опорные выражения; *лаборо, работаю, бактериология, вирусология, серология, химико-токсикология, паразитология, радиология, типовые проекты, виварий, ветеринарно, санитарная экспертиза.*

Ветеринарные лаборатории (от лат. Laboro - работаю), учреждения, в которых проводятся исследования различных объектов, изучение их свойств, состава, строения и происходящих в них химических и биологических процессов. Основными единицами ветеринарной сети являются ветеринарные лаборатории и научно-исследовательские учреждения. Последние предназначены для исследовательских целей и организованы на основе специальных положений, а входят в состав научно-исследовательских или учебных заведений. По положению в системе Государственной ветеринарной сети ветлабораторий разделяются на Республиканские, областные, городские, межрайонные и районные.

Основные задачи ветлабораторий: разработка и организация по заданию ветеринарных органов ветеринарно-санитарных мероприятий по предупреждению и ликвидации заболеваний; проведение диагностических исследований и исследований кормов и воды, мяса, молока и других пищевых продуктов; оказание помощи ветеринарным учреждениям и ветеринарным работникам хозяйств и предприятий в зоне деятельности

ветеринарных лабораторий в организации ветеринарно-санитарных мероприятий и т. д.

В задачи Республиканской и областных ветлабораторий, кроме того, входит проведение радиологических исследований объектов ветеринарного надзора, методическое руководство работой городских, межрайонных и районных ветеринарных лабораторий, а также оказание помощи ветеринарным органам и учреждениям области в организации и проведении необходимых ветеринарно-санитарных мероприятий.

Для выполнения своих задач ветлаборатории проводят :

- бактериологические, вирусологические, биологические, серологические, токсикологические, патологоанатомические, гистологические, паразитологические, радиологические и др. исследования материалов, поступающих из хозяйствующих субъектов или ветеринарных учреждений;

- аллергические и другие исследования животных непосредственно в «хозяйствах» и частном секторе;

- сообщение учреждениям и лицам, приславшим материал результатов исследований и заключений с соответствующими рекомендациями;

- изучение ветеринарно-санитарного и эпизоотического состояния хозяйствующих субъектов и населенных пунктов;

- анализ эффективности ветеринарных мероприятий в зоне деятельности лабораторий;

- разработку и организацию ветеринарно-санитарных мероприятий по предупреждению и ликвидации заболеваний животных в обслуживаемой зоне;

- консультацию ветеринарных учреждений и отдельных специалистов, а также работников дехканских хозяйств, фермеров, частных лиц и предпринимателей по вопросам борьбы с болезнями животных;

- внедрение в практику работы ветеринарных учреждений, хозяйств, ферм и частного сектора передового опыта ветеринарного обслуживания и достижений ветеринарной науки, информирование и пропаганду ветеринарных знаний среди населения в целом.

Структура и штаты ветлабораторий зависят от местных условий и объема проводимых исследований. Так, например, для областных ветеринарных лабораторий предусмотрены отделы: бактериологический, вирусологический, серологический, протозоологический, химико-токсикологический, пищевой – отдел ветеринарно-санитарной экспертизы, патологоанатомический, радиологический и отдел по исследованию и анализу кормов, отдел по болезням птиц, рыб и пчел. Некоторые ветлаборатории, кроме того, имеют производственный отдел. В

межрайонных и районных лабораториях, как правило, имеются бактериологические, серологические и химико-токсикологические отделы. Ветеринарную лабораторию возглавляет директор – ветеринарный врач; отделы - заведующий-ветврач; штат отделения - лаборант и препаратор или санитар. В штаты некоторых отделов могут входить ветврачи-специалисты соответствующих профилей.

По типовому проекту для областной ветлаборатории предусматриваются следующие строения: лабораторный корпус, радиологическая лаборатория с резервуарами для радиоактивных сточных вод, виварий, гараж, склад дезинфекционных средств и сарай, печь для сжигания трупов и патологоанатомических материалов. Ветеринарная лаборатория должна иметь светлые, просторные помещения (предпочтительна коридорная система комнат с расположением их по обе стороны коридора). Высота потолков не менее 3 м, ширина коридоров - 2,5-3 м, размеры окон - 2,2-2,4 м. В каждом окне следует устраивать легко и удобно открывающиеся форточки.

Площадь окон должна составлять 15-20% от общей площади освещаемого помещения. Двери должны иметь ширину не менее 1 м, высоту - 2,25 м. Полы застилаются линолеумом, кафелем или пластиком. Стены красят масляной краской, а в помещениях с большим скоплением паров (моечная, автоклавная, бактериологическая, уборная и т.п.) стены выкладываются кафельной плитой. В типовых ветеринарных лабораториях для выполнения определенных видов работ и исследований оборудуются специальные помещения. Приемная комната (9-15 м²) - для поступающего на исследование материала. В этой комнате устанавливают стол покрытый линолеумом, пластиком или стеклом, на котором размещают эмалированные ванночки, пинцеты, ножницы, скальпель и банку с дезинфицирующим раствором. На этом столе производят прием и сортировку поступающего материала. На отдельном столе регистрируют поступающий материал и выдают документы.

Комната для вскрытия животных (17-25 м²) должна быть светлой и хорошо вентилируемой, иметь непроницаемые полы, покрытые бетоном или плиткой и стены, выкрашенные масляной краской или выложенные плиткой, водопровод с холодной и горячей водой и канализацию. Во вскрыточной комнате устанавливают стол для вскрытия мелких животных, столик для инструментов, подвижной столик для записи протоколов вскрытия и шкафы для хранения инструментов, халатов, перчаток, реактивов и др.

Бактериологический кабинет (23-32 м²) – для проведения бактериологических исследований. В этом кабинете оборудуют стеклянный бокс площадью 7-8 м². Кабинет и боксы оснащают бактерицидными лампами. Рабочий стол бактериолога располагают на расстоянии не менее 1 м

от окна и покрывают линолеумом, пластиком или стеклом. На столе размещают все необходимые реактивы, приборы, аппараты и принадлежности для приготовления, окрашивания и микроскопии. В боксе должен быть стол, покрытый линолеумом, пластиком или стеклом, на котором располагают все необходимое для посевов исследуемого материала питательные среды и пересевов бактериальных культур. Для выращивания микроорганизмов в бактериологическом кабинете размещают термостат. В хорошо оборудованных бактериологических кабинетах имеются затемненные боксы для люминесцентной микроскопии. Бактериологические кабинеты должны иметь аппараты для встряхивания, центрифуги, микроанаэроостат для выращивания анаэробов и др. лабораторное имущество.

Кабинет Асколи (11-14м²) - для исследования материала на сибирскую язву должен иметь лабораторный стол, на котором размещают штативы для пробирок, пастеровские и измерительные пипетки, биологические препараты и др. материалы, необходимые для реакции преципитации. Для разлива сывороток и антигенов в пробирки желательнее иметь аппараты Кольцова или Флоринского, а также автоклав для стерилизации проб кожевенного сырья.

Серологический кабинет (20м²) - для постановки серологических реакций. Оборудуется лабораторными столами, столом для нагревательных приборов и водяных бань и шкафами для лабораторной посуды, биологических препаратов, реактивов и др. материалов.

Бактериологическая кухня (13-16м²) - для приготовления питательных сред оборудуется лабораторными столами для фильтрования и разлива питательных сред, нагревательными приборами, аппаратами для стерилизации и шкафами для хранения посуды, реактивов, готовых питательных сред и др. материалов.

Автоклавная (13-15 м²), в которой устанавливают автоклавы для стерилизации питательных сред, посуды, обеззараживания патологического материала.

Моечная комната (не менее 15м²) - для мойки посуды, инструментов и их сушки. Оборудуется столом, покрытым вытяжным шкафом для вытягивания из посуды вредных паров и газов и для последующего ее мытья хромовой смесью, а также двумя открытыми столами для мытья посуды щелочными растворами и чистой водой. Над столами подвешивают доски или полки для сушки посуды.

Клинико-диагностический кабинет (17,7м²) - для клинико-диагностических исследований крови, желудочного сока, мочи, кала и др. Кабинет оборудуют лабораторными столами и соответствующей аппаратурой для выполнения необходимых исследований.

Гистологический кабинет (16,6м²) - для патолого-гистологических исследований. Он оснащается всем необходимым для изготовления гистологических срезов (микротомы, лабораторный стол для обработки гистологических срезов с необходимым набором посуды, красок и реактивов, рабочее место для микроскопических исследований препаратов). Для хранения банок с консервированными препаратами необходимо иметь лабораторный шкаф или музейную витрину.

Химико-токсикологический кабинет (30,4м²) - для исследований фуража, продуктов животного происхождения, воды, почвы и патологического материала на содержание ядовитых веществ. Кабинет оборудуют вытяжным и лабораторными шкафами и столами.

Пищевая лаборатория (18,5м²) - для санитарно-гигиенических исследований мяса, молока, рыбы, яиц и др. продуктов.

Кабинет для исследований качества и анализа кормов (14,2м²) используется для определения состава и качества кормов, (белков, солей, каротина, витаминов, кислотности силоса, процентного содержания различных несъедобных примесей и т.д.). Кабинет должен быть обеспечен вытяжным и лабораторными шкафами и столами. В вытяжном шкафу размещают электрические приборы для минерализации и сжигания кормов.

Гельминто-протозоологический кабинет (15,4 м²) - для проведения гельминтологических, арахно-энтомологических и протозоологических исследований. На столах размещают все необходимые для проведения гельминтоскопии и гельминтолярвоскопии, а также для арахноэнтомологических и протозоологических исследований.

В некоторых лабораториях имеется производственный отдел для изготовления биостимуляторов и др. препаратов. Площадь этого отдела по типовому проекту 31,6м². В помещении отделения размещают термостатную и боксы.

Кроме указанных кабинетов в лабораторном корпусе республиканских, областных ветеринарных лабораторий по типовому проекту предусматриваются кабинет для врачей эпизоотологов, склад для реактивов, материальный склад для хранения оборудования, посуды, приборов и т.п., фотолаборатория, душ и раздевалки.

Для исследований на радиоактивную загрязненность продуктов животноводства, кормов, воды и др. материалов в республиканских, областных ветлабораториях созданы радиологические отделы с резервуарами для радиоактивных сточных вод. Эти отделы размещают в отдельном здании или в общем корпусе ветлаборатории с отдельным изолированным входом.

Радиологический отдел должен иметь по типовому проекту следующие помещения: приемную (6,36м²), препараторскую (9,9м²), счетную -

помещение для радиометрических установок (16,3м²), кабинет для сотрудников, складское помещение, вентиляционную, душ и санузел. Важным требованием к планировке, размещению и оборудованию радиологического отдела является обеспечение радиационной безопасности для обслуживающего персонала и устранение возможности загрязнения окружающей среды.

Для содержания подопытных животных ветлаборатории имеют виварии, которые по типовому проекту размещаются в отдельном строении. Для профилактики внутри лабораторного заражения и возможности распространения инфекции при работе в бактериологических отделах ветеринарных лабораторий необходимо соблюдать следующие основные правила:

- при работе с материалом необходимо пользоваться пинцетами, иглами, крючками и другими инструментами и ни в коем случае не касаться его незащищенными руками;

- все предметы, находящиеся в комнате с заразными материалами, подлежат стерилизации, при отсасывании жидкого материала рекомендуется пользоваться резиновыми грушами, при этом пипетки должны быть закрыты ватными пробками. Вся работу, связанную с посевами и пересевами, выделением культур и приготовлением препаратов из края пробирок, петли, шпатели и др. Пробирки, колбы, бактериологические чашки, флаконы, в которые в процессе работы помещаются инфицированный материал, немедленно надписываются с указанием характера материала, названия и номера культуры и даты;

- если заразный материал попал на окружающие предметы, необходимо немедленно произвести тщательную дезинфекцию, залить инфицированные места дезинфицирующим раствором, а затем, если возможно, прожечь их горящим спиртом. Инфицированные предметы и материалы регистрируют, собирают в баки или ведра, закрывают, опечатывают и в тот же день стерилизуют.

- Регистрацию и учет всех культур, а также зараженных в ходе работы подопытных животных ведут в журнале, но специальной форме;

- и радиологическом отделе для предупреждения загрязнения поверхности тела надевают специальную пленочную одежду, обувь, халаты, фартуки, комбинезоны, нарукавники, перчатки, бахилы или резиновые сапоги. Для предохранения от попадания радиоактивных веществ внутрь организма через органы дыхания применяют специальные маски, респираторы разового пользования.

Контрольные вопросы

1. Чем занимаются ветеринарные лаборатории?

2. Какые отделы существует в лаборатории?
3. Задачи ветеринарных лабораторий?
4. Для чего нужен радиологический отдел?
5. Что такое виварий?
6. Что такое типовые проекты?
7. Нормы размещения отделов?
8. Соотношение естественного света к окну?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent: "O'zbekiston", 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari). Toshkent, 2019 yil. "Fan va texnologiya" 200 b.

- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziynet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

3-тема Охрана труда и техника безопасности в ветеринарных лабораториях

План;

1. Правовые и организационные вопросы охраны труда
2. Производственная санитария и гигиена труда
3. Техника безопасности при работе с вет аппаратурой

Опорные выражения; *охрана труда, техника безопасности, средства защиты, противочумный костюм, электроэнергия, давления, температура, агрессивные, токсические, соединения, респиратор, противогаз.*

Работа в химических, медицинских, ветеринарных, бактериологических и других лабораториях никогда не относилась к категориям безопасных. История науки с древних времен и до наших дней изобилует примерами тяжелых несчастных случаев, нередко с человеческими жертвами. С развитием техники, условия труда сами по себе не становятся безопаснее, напротив - появляются новые, неизвестные ранее, опасные факторы. Современная наука немыслима без широкого использования электроэнергии, высокого давления и глубокого вакуума, высоких и низких температур, разнообразных агрессивных или токсических соединений, опасных бактерий, вирусов, риккетсии, большинство из которых обладают взрыво или пожароопасными, радиационно-опасными и заразительными свойствами. Необходимый уровень безопасности и безвредности труда в сфере науки и производства призвана обеспечить система охраны труда, которая состоит из нескольких самостоятельных взаимосвязанных разделов, с разных сторон подходящих к решению одной проблемы - защиты и сохранения окружающей среды, здоровья людей и животных:

- 1) правовые и организационные вопросы охраны труда;
- 2) производственная санитария и гигиена труда;

- 3) противопожарная безопасность;
- 4) техника безопасности.

Правовые и организационные вопросы охраны труда включают в себя законодательство по охране труда, расследование, учет и анализ производственного травматизма, разработку стандартов и инструкций по охране труда, обучение персонала безопасным методам работы, организацию службы техники безопасности и системного контроля по охране труда.

Производственной санитарией называется система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих до нормативных уровней воздействия на работающих вредных производственных факторов, т.е. факторов, приводящих к заболеванию или снижению работоспособности как человека, так и животных.

Гигиена труда - область профилактической медицины и ветеринарии, разрабатывающая научные основы и практические меры обеспечения высокой работоспособности и предупреждения профессиональных заболеваний, как человека, так и животных.

Противопожарная безопасность решает ограниченный круг задач - предотвращение пожара, ограничение его распространения, создания условий для его успешного тушения, обеспечение безопасности людей и животных и сохранение материальных ценностей.

Техника безопасности - система организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на работающие опасные факторы, являющихся причиной травмы или внезапного резкого ухудшения здоровья. Она является неотъемлемой частью охраны труда и включает такие мероприятия как обучение и инструктаж работающих по вопросам безопасности труда, поддержание в техническом безопасном состоянии здания и сооружения, оснащение вновь создаваемого и эксплуатируемого производственного оборудования защитными и предохранительными устройствами, разработку средств коллективной и индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, а также организацию обеспечения этими средствами рабочих и служащих.

Мероприятия по технике безопасности основаны на требованиях нормативной документации, разрабатываемой и утверждаемой в развитие соответствующих статей "Законов о труде". Основными нормативными документами, регламентирующими безопасность труда, являются государственные и отраслевые стандарты системы безопасности труда. На каждом предприятии, учреждении и организации существуют системы обучения, инструктажа и аттестации работающих по вопросам безопасности

труда, организуются кабинеты по охране труда. Неотъемлемая составная часть этой работы - пропаганда вопросов охраны труда с использованием бил бордов, плакатов, радио, видеофильмов, лекций и бесед с работающими.

Техническая безопасность производственного оборудования должна обеспечиваться как на стадиях его разработки и изготовления, так и в ходе эксплуатации. Все разрабатываемые, серийно выпускаемые и эксплуатируемые оборудования должны отвечать требованиям системы стандартов безопасности труда. Особое значение имеет создание и внедрение в производство полностью безопасных машин и технологического оборудования, исключающих применение дополнительных средств техники безопасности при их эксплуатации. Аналогичным образом должна обеспечиваться безопасность технологических процессов.

В системе мероприятий по технике безопасности важную роль играют средства коллективной и индивидуальной защиты. Эти средства должны быть достаточно надежны и эффективны в предотвращении воздействий на работающих опасных и вредных производственных факторов. Особое внимание обращается на эффективность вентиляционных установок и средств радиационной защиты, на безопасность электроустановок и освещение рабочих мест, на качество спецодежды, спец обуви, защитных очков и других предохранительных приспособлений.

Работа в лаборатории связана с рядом опасных и вредных производственных факторов, с определенными профессиональными вредностями, поэтому организации безопасного труда работников лаборатории должно быть уделено особое внимание.

Основой для безопасной и нормальной работы может служить лишь сознательное отношение и соблюдение каждым сотрудником лаборатории правил техники безопасности. Более опытные работники должны считать своей прямой обязанностью создание такой психологической атмосферы, при которой пренебрежительное отношение к требованиям правил и техники безопасности было бы невозможно.

Следует, прежде всего, на собственном примере прививать менее опытным, начинающим работникам привычки к рациональной организации рабочего места и трудового процесса, к применению наиболее безопасных приемов и способов работы, использованию коллективных и индивидуальных средств защиты.

Никакое отступление от требований безопасности не может быть оправдано не особыми обстоятельствами, ни разумными доводами. Недопустимо нарушение этих требований даже при полной уверенности в том, что в данном случае нарушения не приведут к аварии. Ибо, если неправильный навык закрепиться и, в дальнейшем он может быть

автоматически применен в других в более сложных и опасных условиях, что обусловит непоправимые последствия.

Разумеется, далеко не каждое нарушение инструкции влечет за собой несчастный случай. Однако, мелкие нарушения, входя в привычку, создают предпосылки для более серьезных нарушений. В результате в лаборатории может возникнуть обстановка, объективно способствующая росту производственного травматизма, профзаболеваний и различных аварийных ситуаций. Конечно, никакими, даже самыми подробными инструктажами, невозможно охватить все конкретные ситуации, возникающие на практике. Поэтому важно не только знать требования техники безопасности, но и понимать их суть и уметь применять их в нестандартных ситуациях, оценивать возможные последствия любого действия.

К работе в ветеринарных лабораториях допускаются лица, прошедшие медицинские освидетельствования и инструктаж по технике безопасности. Любые работы в лаборатории надо выполнять точно, аккуратно, без спешки. Запрещается производить в лаборатории какие-либо работы, не связанные непосредственно с выполнением порученных заданий. На рабочем месте должны находиться только необходимые для выполнения конкретной работы реактивы, приборы и оборудование. Беспорядок на рабочем месте недопустим. К любой работе можно приступать только в том случае, если все ее этапы понятны и не вызывают никаких сомнений. При проведении бактериологических исследований и во время работы с ядовитыми веществами, запрещается принимать пищу, курить за работой и рабочим столом. Работу с ядовитыми веществами следует проводить в резиновых перчатках, защитных очках, а работу с инфицированным материалом только с помощью инструментов (пинцетов, зажимов, игл, петель, крючков, корнцангов и т.д.).

При работе пипеткой с инфицированным материалом, ядовитыми и едкими жидкостями необходимо пользоваться резиновой грушей. Бывшая в употреблении посуда помещается в дезинфицирующий раствор, кипятится и промывается большим количеством воды. После соприкосновения с инфицированным материалом, руки, а также столы, на которых проводилась работа, обрабатываются дезинфицирующими растворами.

Работа с особо опасным материалом проводится в изолированном помещении с применением дополнительных средств защиты нарукавников, передников, перчаток, респираторов и т.д. Для предупреждения отравлений при работе, связанной с образованием вредных паров и газов, с летучими химическими веществами, необходимо пользоваться вытяжными шкафами. Емкости с реактивами и химическими веществами, хранящиеся в лаборатории, должны быть снабжены этикетками с разборчивыми

надписями, где указаны название соединения и его химическая формула. Запрещается исправлять надписи на этикетках, наклеивать новые этикетки, не сняв старые, наносить на тару легко смывающиеся надписи, а также пользоваться реактивами без этикеток или с неясными надписями на них. В подобных случаях необходимо с помощью анализа точно установить формулу вещества или же немедленно уничтожить его. Необходимо внимательно следить за сохранением чистоты реактивов. Ни в коем случае нельзя путать пробки от банок с реактивами, доставать вещество из банок грязным шпателем, рукой и т.д. Запрещается сливать в раковины отходы химических реактивов, органических растворителей, водные растворы химических веществ, питательных сред для микробиологических исследований, остатки радиоактивных растворов и т.д. Отходы подобного рода следует в конце рабочего дня выносить в специально отведенные для сливов места с целью последующего централизованного их уничтожения.

Воспрещается оставлять без присмотра работающие установки, включенные электрообогревательные приборы, газовые горелки. Если необходимо ненадолго отлучиться от работающей установки, следует поручить присмотр за ней достаточно квалифицированному сотруднику, подробно проинструктировав его. Ни в коем случае нельзя поручать присмотр за установкой другим лицам, если установка не вышла на рабочий режим, работает нестабильно или имеет какие-либо отклонения от нормы. Перед уходом из лаборатории следует убедиться, что на каждом рабочем столе и в вытяжных шкафах отключена вода и электрические приборы, перекрыты газовые линии, в смонтированных приборах закончились все химические процессы, а из водяных холодильников слита вода и т.д.

В системе мероприятий по технике безопасности важную роль играют средства коллективной и индивидуальной защиты. Названные средства должны быть достаточно надежны и эффективны в предотвращении отрицательного воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов. Особое внимание обращается на эффективность вентиляционных установок и средств радиационной защиты, на качество спецодежды, спец обуви, защитных очков и других предохранительных приспособлений защиты.

К индивидуальным средствам защиты относятся приборы, специальная одежда и лекарственные препараты, предназначенные для предупреждения или уменьшения вредного воздействия на организм человека и животных радиоактивных, отравляющих веществ, бактериальных сред и других факторов внешней среды в условиях производства. В зависимости от природы действующего агента индивидуальные средства защиты подразделяют на средства защиты от механических, термических, световых,

звуковых, химических, биологических факторов воздействия, ионизирующих и других видов излучений. К наиболее распространенным индивидуальным средствам защиты относятся противогазы, респираторы, противошумы, защитные очки и различные виды общевойсковой и специальной одежды и обуви, а также медицинские средства защиты, предназначенные для индивидуального применения - антитоксические препараты, противорадиационные препараты, индивидуальный противохимический пакет, защитные мази, пленки и т.д.

Значительное развитие получили индивидуальные средства защиты от действия механических факторов (бронежилеты, каски, шлемы, привязные ремни). В качестве индивидуальных средств защиты могут быть использованы также подручные средства - ватно- марлевая повязка, противопылевая тканевая маска, очки с темными стеклами, а для защиты кожи - непромокаемые накидки, плащи из синтетической ткани и т.д. Однако, следует отметить, что подручные индивидуальные средства защиты обеспечивают не полную, а только кратковременную защиту.

Одежда специальная (синтетическая спецодежда, устаревшая одежда защитная) - это одежда, применяемая для индивидуальной защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечивающая их работоспособность. Любую одежду, в т. ч. и производственную, следует считать рациональной, если сочетание ее слоев обеспечивает наиболее благоприятные условия в определенной окружающей его среде. Эти условия создаются вследствие образования вокруг тела искусственного оптимального микроклимата. Одежду специальную подразделяют на одежду, предназначенную для одной конкретной профессии, например - для-вырубщиков по огневой зачистке металла, сварщиков по ручной электро - дуговой сварке в среде углекислого газа и т.д., и на одежду, предназначенную для лиц одинаковых профессий, работающих в различных отраслях промышленности, например - для защиты от механических повреждений, воды, кислот различных концентраций, пониженных или повышенных температур и т.д. Одежда специальная в виде курток, брюк, комбинезонов, костюмов, халатов, полушубков, тулупов, плащей, фартуков, жилетов, нарукавников и т.п. может применяться как порознь, так и в сочетании друг с другом, а также дополняться специальной обувью, средствами защиты рук (перчатки, рукавицы), головы (шапки, береты, шляпы) и предохранительными приспособлениями (наколенники, налокотники, наплечники).

В соответствии с ГОСТ 12.04.015-76 специальная одежда в зависимости от защитных свойств классифицируется на 16 групп и 36 подгрупп, рекомендуемых для обеспечения безопасных условий труда. Защитная способность такой одежды определяется свойствами ее материалов

и конструкцией. При этом к каждой группе одежды предъявляются конкретные требования в соответствии с действующими факторами. Специальная одежда для защиты от высокотоксичных (гидразин, хлорированные углеводы) и агрессивных (кислоты, щелочи) веществ изготавливается, как правило, из пленочных материалов или тканей, импрегнированных специальными пропитками. В зависимости от того, какая часть поверхности тела человека подвергается непосредственному воздействию вредного фактора, могут быть рекомендованы костюмы, фартуки, халаты, нарукавники, бахилы, головные уборы, рукавицы и т.д., как правило, из стойких к агрессивным средам полимерных пленочных материалов и химических волокон. Их конструкция исключает элементы, задерживающие на поверхности токсические вещества и обеспечивает герметизацию швов. Характер спецодежды, защищающей от растворов кислот и щелочей, определяется преимущественно свойствами материалов. Выбор материалов зависит от концентрации и характера воздействующих кислот или щелочей. Соответственно контактирующей поверхности тела используют такие виды одежды как костюмы, фартуки, халаты, костюмы с накладками из защитного материала и т.п.

Для защиты и безопасности: а) от радиоактивных веществ применяют одежду из отбеленных хлопчатобумажных и лавсановых тканей, полностью закрывающую кожные покровы и обеспечивающую легкость ее дезактивации; б) от органических растворителей, нефти, нефтепродуктов и масел применяется спецодежда, армированная хлопчатобумажной и синтетической сетками из материалов стойких к соответствующим органическим соединениям; в) от вредных биологических факторов (микроорганизмы, насекомые) используют хлопчатобумажную спецодежду, полностью закрывающую кожные покровы, при необходимости лицо защищают противомоскитной сеткой.

Создание одежды специальной является сложной задачей, т.к. при этом необходимо обеспечить комплекс, отвечающий защитным, эксплуатационным и эстетическим требованиям. Эти требования иногда противоречат друг другу. Часто приходится сталкиваться с противоречиями между защитными и гигиеническими требованиями. Так, например, одежда специальная - противочумный костюм. В очаге заболевания и природном очаге чумы работающий персонал должен быть подготовлен по вопросам режима работы, вакцинирован и снабжен специальной защитной одеждой - противочумными костюмами.

Противочумный костюм предназначается для предохранения от заражения чумой и некоторыми другими инфекциями. Он состоит из пижамы и комбинезона, противочумного халата, капюшона, ватно-марлевой маски

(или противопылевого респиратора, фильтрующего или кислородно-изолирующего противогаса), защитных очков, резиновых (или кирзовых) сапог (или глубоких галош), носков (или чулок), тапочек, шапочки, резиновых перчаток (хирургических или анатомических) и полотенца. Костюм может быть дополнен прорезиненным полиэтиленовым фартуком и такими же нарукавниками, а также второй парой резиновых перчаток. Комбинезон шьют из плотной ткани (бязи или полотна) с глухой застежкой на пуговицы спереди, с завязками на щиколотках и запястьях, пижаму - из однотонной светлой ткани. В зимнее время при работе вне помещения комбинезоны и противочумные халаты надевают поверх теплой одежды (ватных брюк, курток и шапок), поэтому они должны быть больших размеров.

Противочумный халат шьют из бязи или полотна по типу хирургического, но значительно длиннее (до нижней трети голени); полы его должны глубоко заходить одна за другую, а пояс, состоящий из двух частей (каждая пришита к отдельной доле), шире и длиннее обычного, чтобы можно было завязывать спереди петель. Завязки высокого ворота делают по тому же типу, что и пояс. Для завязывания рукавов пришивают длинные тесемки. Капюшон, закрывающий полностью лоб, щеки, шею и подбородок, шьют также из бязи или полотна, противочумную косынку размером 90х90х125см - из той же ткани.

Ватно-марлевую маску изготавливают из куска марли длиной 125см и шириной 50см. В средней части куска марли в продольном направлении укладывают слой ваты длиной 25см, шириной 17см (масса ваты 20г), толщина слоя 1,5-2,0см. Края маски заворачивают, концы ее разрезают вдоль, немного не доходя до ватной прослойки (длина разреза 50см), после этого маску складывают, заворачивают в бумагу и стерилизуют. В качестве защитных очков используют очки типа летних с широкими плотно прилегающими краями, изогнутыми стеклами или любой другой конструкции, обеспечивающей герметичность.

В зависимости от характера выполняемой работы применяют 4 основных типа защитных костюмов. Первый тип - полный противочумный костюм - состоит из пижамы и комбинезона, капюшонов или большой косынки, противочумного халата, ватно-марлевой маски, резиновых перчаток, очков, носков, сапог и полотенца. Второй тип -облегченный противочумный костюм - в него входят те же предметы за исключением очков. Третий тип противочумного костюма состоит из пижамы, противочумного халата, большой косынки, резиновых перчаток, носков, галош и полотенца.

Четвертый тип костюма включает пижаму, противочумный (хирургический) халат, медицинскую шапочку (малую-косынку), носки и тапочки.

Использование того или иного типа противочумного костюма регламентируется специальной инструкцией о противоэпидемическом режиме работы с материалом, зараженным или подозрительным на зараженность возбудителями карантинных инфекций. Противочумный костюм надевают до входа в помещение, где работают с заразным материалом, или на территорию очага. Чтобы в костюме было удобно и безопасно работать, надо его надевать перед зеркалом и в строго установленной последовательности. Сначала пижаму или косынку, затем носки, сапоги, капюшон (или большую косынку), противочумный халат, ватно-марлевую маску, очки и перчатки.

При вскрытии трупов дополнительно надевают клеенчатый (полиэтиленовый) фартук, такие же нарукавники и вторую пару резиновых перчаток, полотенце закладывают за пояс фартука. Продолжительность работы в костюме 1 типа - 3 часа (в жаркое время - 2 часа), после этого необходим перерыв - 1 час. После окончания работы костюм снимают медленно, в строго установленном порядке, погружая руки в перчатках в дезинфицирующий раствор, после снятия каждой части костюма. Сапоги (или галоши) протирают сверху вниз отдельными тампонами, обильно смоченными дезинфицирующим раствором. Вынимают и погружают в дезинфицирующий раствор полотенце. Протирают ватным тампоном, смоченным дезинфицирующим раствором фартук и снимают его, сворачивая наружной стороной во внутрь. Снимают нарукавники и верхнюю пару перчаток, затем очки, плавным движением оттягивая их двумя руками вперед, вверх и назад, за голову и погружают в банку 70%-м спиртом. Ватно-марлевую маску развязывают и не касаясь лица наружной ее стороной, снимают, свертывают внутрь наружной стороной, начиная с конца завязок и не выпуская их из рук. Развязывают завязки ворота, пояса и халата, затем, опустив верхние края перчаток - тесемки рукавов, снимают халат и заворачивают его наружной стороной внутрь. Снимают косынку, осторожно собирая концы ее на затылке в руку, затем перчатки, целостность которых проверяют, заполнив их дезинфицирующим раствором. Сапоги снимают после повторного обмывания их в баке с дезраствором. После снятия защитного костюма руки обрабатывают 70%-м спиртом и тщательно моют с мылом. После работы в защитном костюме рекомендуется принять душ. Противочумный костюм обеззараживают после каждого применения путем кипячения, автоклавирования или замачивания в дезинфицирующем растворе.

Техника безопасности при работе с ветеринарной аппаратурой. В зависимости от видов конструкций ветеринарной аппаратуры, способов ее применения и обслуживания, типов помещений, где она эксплуатируется, возможны различные вредные и производственные воздействия на обслуживающий персонал. К ним относятся поражения электрическим током, повышенные уровни ионизирующих, электромагнитных, ультрафиолетовых, инфракрасных, ультразвуковых, отраженных и рассеянных лазерных излучений в рабочих зонах, высокая или низкая температуры поверхности аппаратуры, взрыво- и пожароопасность, высокий уровень шума и вибрации на рабочем месте, опасность механических повреждений, вредные химические и биологические воздействия и др. Основой техники безопасности при работе с ветеринарной аппаратурой является постоянное поддержание ее в исправном техническом состоянии, соблюдение инструкций и правил применения, устройства электроустановок для питания аппаратуры, а также общих и отраслевых правил эксплуатации приборов и аппаратов.

Система организационных мероприятий по технике безопасности при работе с электрическими аппаратами включает своевременный инструктаж и обучение ветеринарного и технического персонала безопасным приемам работы, правильную организацию рабочего места и режима труда, применение защитных средств, надзор во время работы, допуск к самостоятельной работе только специально обученного персонала не моложе 19-лет, пригодного по состоянию здоровья и квалификации (аттестованного) к осуществлению эксплуатации, монтажа, технического обслуживания и ремонта, разработку программы периодических осмотров и технических испытаний аппаратуры и электрических установок, применение предупредительных надписей и знаков.

Контрольные вопросы

1. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?
2. Что относится к индивидуальным средствам защиты ?
3. Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?
4. Назовите основные типы защитных противочумных костюмов?
5. Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?
6. Какой размер ватно-марлевой маски?
7. Сколько типов противочумных костюмов?
8. Как проводится работа с особо опасным материалом?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent: "O'zbekiston", 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari). Toshkent, 2019 yil. "Fan va texnologiya" 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziynet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz

4 www.veterinariy.actavis

5 www.kodges.ru

4-тема Первая помощь при несчастных случаях

План;

1. Первая помощь при кровотечениях
2. Первая помощь при
3. Первая помощь при ожогах

Опорные выражения; *электротравма, ожоги, кислота, щелочи, жгут, повязка, давление, высокая, низкая температура, артериальный, венозный, капиллярный, кровотечение, искусственное дыхание, наложение шин.*

Первая медицинская помощь - комплекс срочных простейших мероприятий для предупреждения осложнений при несчастном случае, травме или внезапном заболевании, проводимых на месте происшествия. Первая помощь обычно заключается в устранении воздействия повреждающего фактора (освобождение из-под обрушившихся тяжестей, извлечение из воды, горящего помещения и тушение горячей одежды и т.д.), оказании неотложной медпомощи (остановка кровотечения, искусственное дыхание, наложение шин и т.п.), организации транспортировки пострадавшего в лечебно-профилактическое учреждение. Первая помощь оказывается самим пострадавшим - самопомощь или товарищем - взаимопомощь. От своевременности и качества оказания первой помощи нередко зависят результаты дальнейшего лечения, а иногда и жизнь пострадавшего. Мероприятия по оказанию первой помощи сводятся в основном к устранению (уменьшению) расстройств и осложнений, возникающих вследствие травмы, несчастного случая, кровотечения, остановки дыхания, сердца, шока и т.д.

Кровотечение - наиболее частая причина кровотечений в условиях лаборатории - порезы кисти рук стеклом. В зависимости от того, какие кровеносные сосуды повреждены при ранении, различают капиллярные, венозные, артериальные кровотечения. При капиллярном и венозном кровотечениях кровь темная, вытекает каплями или сплошной струей. Способ остановки капиллярного и венозного кровотечений - наложение на рану давящей повязки. При артериальном кровотечении кровь алого цвета, вытекает пульсирующей струей. Остановку артериального кровотечения производят наложением жгута или полного сгибания конечности в суставе и фиксации ее в таком положении с помощью ремня или бинта. При оказании первой помощи необходимо соблюдать следующие правила:

1. Промывать рану можно только в случае попадания в нее едких или ядовитых веществ, если порез небольшой, ее промывают водой с мылом и присыпают белым стрептоцидом или перевязывают стерильным бинтом;
2. Нельзя смазывать рану мазями или засыпать порошком - это будет препятствовать заживлению или замедлит заживление раны;
3. При загрязнении раны следует осторожно удалить грязь с кожи вокруг раны по направлению от краев раны наружу, и очищенный участок перед наложением повязки смазать настойкой йода;
4. Нельзя допускать попадание йода внутрь раны;
5. Нельзя прикасаться к ране руками, удалять из раны сгустки крови, так как это может привести сильному кровотечению;
6. Удалять из раны мелкие осколки стекла может только врач и т.д.

Наложение давящей повязки. Непосредственно на кровоточащую рану накладывают стерильный бинт, марлю или чистую ткань. Если используют не стерильный перевязочный материал, то на ткань рекомендуется капнуть немного настойки йода, чтобы получилось пятно размером больше раны. Поверх ткани накладывают плотный валик из бинта, ваты или чистого носового платка. Валик туго прибинтовывают и при необходимости продолжают надавливать на него рукой. Если это возможно, кровоточащую конечность следует поднять выше тела. В случае тяжелых кровотечений и значительной потери крови пострадавшего необходимо уложить.

В здоровых тканях капиллярное кровотечение обычно останавливается самостоятельно. Оно оказывается опасным при заболеваниях, сопровождающихся понижением свертываемости крови. В этих случаях кроме местных средств (давящая повязка, тампонада с раствором адреналина или перекиси водорода) необходимо применять средства, повышающие свертываемость крови.

При кровотечениях на конечностях, шее и голове прижимают артерию выше места повреждения к подлежащей кости в определенных точках. Кровотечение из нижней части лица останавливается, прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти, на виске и лбу - прижатием височной артерии впереди козелка уха, на голове и шее - прижатием сонной артерии к шейным позвонкам, на подмышечной впадине и плече - прижатием подключичной артерии к кости в подключичной ямке, на предплечье - прижатием плечевой артерии посередине плеча с внутренней стороны, на кисти и пальца рук - прижатием лучевой и локтевой артерий к нижней трети предплечья у кисти, на голени - прижатием подколенной артерии, на бедре - прижатием бедренной артерии к костям таза, на стопе - прижатием артерии на тыльной части стопы.

Для временной остановки кровотечения из артерий нижних и верхних конечностей накладывают жгут. Если под рукой нет специального резинового жгута, наиболее подходящим, на место наложения жгута (по возможности ближе к месту ранения), чтобы не прищемить кожу, необходимо предварительно наложить плотную ткань или обмотать конечность несколькими слоями бинта. Можно накладывать жгут поверх рукава или брюк. Конечность обматывают несколько раз предварительно растянутым жгутом. Витки должны ложиться плотно, без зазоров и нахлестов. Первый виток наматывают не слишком туго, каждый следующий - все с большим натяжением. Накладывание витков продолжают только до остановки кровотечения, после чего завязывают жгут. Конечность должна выглядеть бледной, пульсация на периферических артериях должна отсутствовать. Слабо наложенный жгут усиливает кровотечение. Жгут можно держать не более 1-1,5 часа. Отмечают время наложения жгута.

Вместо жгута можно воспользоваться закруткой, изготовленной из мягкого не растягивающегося материала - бинта, полотенца, галстука, пояса и др. Прочную петлю, окружность которой в полтора-два раза превышает окружность конечности, надевают узлом вверх, выше раны на 5-7 см. В узел или под него продевается короткая палочка или любой подходящий предмет, с помощью которого производится закручивание до тех пор, пока не остановится кровотечение.

Ожоги - могут быть вызваны горячими и раскаленными предметами, а также веществами с очень низкой температурой (например, жидким или твердым диоксидом углерода, жидким кислородом) и едкими веществами (щелочами, кислотами, бромом и др.).

Меры предосторожности:

1. При переноске сосуда (емкости) с горячей жидкостью необходимо держать его обеими руками, отстранив от себя, поддерживая одной рукой дно сосуда, под которое подложено полотенце. Для переноски большего числа сосудов следует пользоваться деревянным подносом с высокими закраинами;
2. Едкие жидкости, кислоты, аммиак и др. нужно разливать с помощью стеклянного сифона с грушей или специального наклоняющегося штатива. Если нет сифона и штатива, то жидкости разливают обязательно вдвоем. Для этого бутылки помещают в корзину с двумя ручками. Разливают жидкости в специальной одежде – резиновом переднике и перчатках. Глаза необходимо предохранять защитными очками;
3. При разбавлении серной кислоты необходимо приливать кислоту тонкой струйкой в холодную воду и при этом хорошо размешивать смесь. Ни в коем случае нельзя вливать воду в концентрированную серную кислоту;
4. Кислоты и щелочи можно нейтрализовать только после разбавления;

5. Куски щелочи следует брать пинцетом, щипцами или фарфоровой ложечкой. Необходимо работать в резиновых перчатках;

6. Нельзя засасывать едкие жидкости в пипетку ртом. Засасывают жидкости с помощью груши или специального приспособления; из-за различной плотности верхнего (промывной жидкости) и нижнего слоев вследствие местного перегрева может произойти внезапное вскипание жидкости, что может вызвать разбрызгивание или выброс жидкости из стакана;

7. Вскрывать склянки с бромом, перекисью водорода, фтористоводородной кислотой и другими едкими жидкостями необходимо очень осторожно, чтобы не повредить тару, а при открывании пробки горло склянки следует держать в направлении "от себя".

В зависимости от глубины поражения различают 4 степени ожога. Кроме степени, большое значение в оценке тяжести поражения имеет площадь, пораженная ожогом.

При ожогах 1-степени в момент ожога появляется острая, жгучая боль. Затем быстро развиваются резко выраженное покраснение и припухлость кожи. Через 2-3 дня краснота и боль исчезают, поверхностные слои эпидермиса на 4-5 день сплющиваются и отторгаются, и ожог проходит бесследно.

При ожогах 2-степени кожа поражается до сосочкового слоя. В начале развиваются те же изменения, что и при ожогах 1-степени, но вслед за этим образуются пузыри с прозрачным серозным содержимым. Вскоре жидкость становится мутной и напоминает студенистую массу. Через 3-4 дня пузыри лопаются. Если не произойдет инфицирования, то эпителизация происходит в течение 7-10 дней, без образования рубца. При осложнении ожога инфекцией заживление затягивается, на обожженной поверхности развивается грануляционная ткань. После заживания часто образуются рубцы. Для ожогов 3-степени характерен некроз кожи с образованием струпа. После его отторжения и отпадения омертвевших участков тканей, сначала развивается грануляционная ткань, а затем более или менее плотная ткань (рубец). При обширных ожогах развиваются тяжелые явления интоксикации организма. Ожоги третьей части поверхности тела опасны для жизни.

Ожоги IV-степени - очень тяжелая травма, характеризующаяся обугливанием тканей.

Первая помощь. При термических ожогах с целью предупреждения инфицирования требуется скорейшее закрытие ожоговой поверхности сухой асептической повязкой, а при отсутствии таковой наложение повязки со спиртом (водкой). При ожогах 1-степени достаточно смазать обожженную поверхность содой, крахмалом и т.д. При химических ожогах медпомощь зависит от химического вещества, вызвавшего поражение. Так при ожогах

кислотой (кроме серной) пораженный участок следует обмыть струей холодной воды или раствором щелочи (мыльная вода, раствор гидрокарбоната натрия), область ожога, вызванного щелочами промыть струей воды, а затем обработать слабым раствором уксусной кислоты, после чего накладывается асептическая повязка или повязка, смоченная раствором для обработки ожога.

При электротравме необходимо немедленное прекращение действия электрического тока, местные повреждения при этом закрывают сухой повязкой, дают болеутоляющие средства. При отсутствии дыхания делают искусственное дыхание, при отсутствии сердечной деятельности проводится непрямой массаж сердца. После оказания первой помощи, в случае необходимости, пострадавшего транспортируют в лечебно-профилактическое учреждение.

Контрольные вопросы

1. Техника наложения давящих повязок?
2. Порядок наложения жгута?
3. Ожоги, кратко охарактеризуйте степени ожогов?
4. Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?
5. Как действовать при электротравме?
6. На сколько время налагается жгут?
7. Первая помощь при химических ожогах?
8. Перечислите меры предосторожности при работе в лабораториях?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дела. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

5- тема **Общая лабораторная посуда**

План;

1. Лабораторная посуда из кварцевого стекла

2. Мерная посуда

3. Фарфоровая и огнеупорная посуда

Опорные выражения; *кварцевая, мерная, фарфоровая, огнеупорная, колбы, пробирки, стаканы, цилиндры, бюретки, бутили, сифоны, стеклянные холодильники, воронки, реторты, краны, тройники, мензурки.*

Лабораторная посуда - посуда общего и специального назначений, употребляемая для аналитических, препаративных и других лабораторных работ. Лабораторная посуда изготавливается, главным образом, из химико-лабораторного стекла и фарфора, а также из пластических масс, платины, окислов металлов и других материалов. Посуда из химико-лабораторного стекла обладает высокой химической и термической устойчивостью и малой

кристаллизационной способностью, позволяющей обрабатывать ее на стеклодувной горелке.

По составу химико-лабораторного стекла лабораторную посуду можно разделить на 5 групп.

1. Лабораторная посуда из кварцевого стекла. Кварцевое стекло содержит не менее 96% кремнезема. Его получают плавкой очень чистых сортов кварца в электропечах или в кислородно-водородном пламени. Кварцевое стекло наиболее термически стойко, обладает малым коэффициентом термического расширения (5,7-10,7), высокой огнеупорностью, инертностью по отношению к ряду химических реагентов, на пример кислотоустойчивостью, диэлектрическими и акустическими свойствами, пропускает видимые, ультрафиолетовые и инфракрасные лучи. Однако, лабораторная посуда из кварцевого стекла весьма хрупка, неустойчива к едким щелочам, карбонатам щелочных металлов и фтористо-водородной кислоте, при нагревании до температуры свыше 1200°C теряет прозрачность. Основные виды кварцевого стекла: прозрачное, непрозрачное, оптическое, особо чистое, керамическое и легированное. Из прозрачного кварцевого стекла изготавливают колбы, тигли, реторты, стаканы, чашки, трубки разного диаметра и т.д. К этой же группе относится лабораторная посуда из кварционидного стекла, получаемого путем выщелачивания растворами кислот некоторых стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, причем выщелачивается борат натрия. Из этого стекла изготавливают тонкостенную химическую лабораторную посуду, трубки для ультрафиолетовых (кварцевых) горелок.

2. Лабораторная посуда из натрий-кальций силикатного стекла-марки № 23, 20, 52, Ц 32, ЦЛ, КС-34 и др. В состав стекла входит 13-20% щелочных окислов (в основном Na_2O), 5-10% CaO , 1,5-4% Al_2O_3 . Из этого стекла изготавливают тонкостенную лабораторную посуду, приборы, аппараты и толстостенные изделия - эксикаторы, газометры, измерительные цилиндры и т. д.

3. Лабораторная посуда из алюмоборосиликатного и боросиликатного стекла с пониженным содержанием щелочей. Термостойкое стекло завода «Победа труда» -№846 типа пирекс и др. содержит 6-18% B_2O_3 , мало (4-10%) Na_2O . Лабораторная посуда из него обладает высокой термостойкостью, но очень малой устойчивостью к растворам щелочей. Из этого стекла изготавливают лабораторную посуду и изделия с нормальными шлифами, химическую аппаратуру, стеклянную вату для фильтрования и некоторые другие изделия, применяемые в микробиологии (чашки Петри, Коха и т.п.).

4. Лабораторная посуда из алюмосиликатного без борного и мало борного стекла №13, АТ-24 и др., обладающего повышенной механической прочностью, термостойкостью, высокой температурой размягчения и изоляционными свойствами. Из этого стекла изготавливают лабораторные трубки.

5. Лабораторная посуда из щелочеустойчивого циркониевого стекла марок Щ-14, Щ-23, Щ-26, в состав которого входят оксиды циркония, стронция, лантана.

Стекло для лабораторной посуды получают посредством варки шихты (составных частей стекла) в специальных ваннах печах при температуре около 1400 градусов С. При введении шихту оксидов и карбонатов, различных металлов получают специальные сорта стекла, отличающиеся своими оптическими, механическими, химическими и другими свойствами. Применяемая в лабораториях химическая стеклянная посуда может быть разделена на ряд групп. По назначению – на посуду общего назначения, специального назначения и мерную. По материалу – на посуду из простого стекла, специального стекла и из кварца.

К посуде общего назначения относятся те предметы, которые всегда должны быть в лаборатории и без которых нельзя провести большинство работ. Такими являются пробирки, воронки простые и делительные, стаканы, плоскодонные и круглодонные колбы, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы Бунзена, холодильники, реторты, колбы для дистиллированной воды, тройники, краны и т. д.

К группе специального назначения относятся те предметы, которые употребляются для одной какой-либо цели, на пример аппарат Клипа, аппарат Сокслета, прибор Къельдаля, дефлегматоры, склянки Вульфа, склянки Тищенко, пикнометры, ареометры, склянки Дрекслея, кали аппараты, круглодонные колбы, специальные холодильники, приборы для определения температуры плавления, кипения и застывания, центрифужные стаканы, пробирки и т.д.

К мерной посуде относятся - мерные цилиндры, пробирки и мензурки, пипетки, бюретки, мерные колбы и др.

Одна из «ходовых» посуд общего назначения - это пробирки разной формы и из различных материалов. Пробирки представляют собой узкие цилиндрической формы сосуды с закругленным дном различной величины и диаметра и из различного стекла. Обычные лабораторные пробирки изготавливают из легкоплавкого, но для особых работ, когда требуется нагреваний до высоких температур, пробирки изготавливают из тугоплавкого стекла или кварца. Кроме обычных простых пробирок применяют также градуированные и центрифужные конические пробирки. Пробирки

используются для проведения качественных реакций и в микро количественном анализе. При проведении реакции в пробирке реактивы не следует применять в слишком большом количестве. Совершенно недопустимо, чтобы пробирки были наполнены до краев. В пробирках можно проводить нагревание малого объема жидкости на голом пламени горелки, держа пробирку за верхнюю часть держателем. Нагревание жидкости начинают с верхнего слоя, так как нагревание снизу приводит к бурному вскипанию и выбрасыванию жидкости. При нагревании открытый конец пробирки должен быть обращен в сторону от работающего и от соседей по столу. Когда не требуется сильного нагрева, пробирку с нагреваемой жидкостями лучше опустить в горячую воду.

Воронки служат для переливания жидкостей, фильтрования. Химические воронки выпускают различных размеров - верхний диаметр их составляет 35, 55, 70, 100, 150, 200, 250 и 300 мм. Обычные воронки имеют ровную внутреннюю стенку, но для ускоренного фильтрования иногда применяют воронки с ребристой внутренней поверхностью. Воронки для фильтрования имеют угол 45° и срезанный длинный конец. Для аналитических работ при фильтровании лучше пользоваться аналитическими воронками. Особенность этих воронок заключается в том, что они имеют удлиненный срезанный конец, внутренним диаметром которого в верхней части меньше, чем в нижней. Такая конструкция ускоряет фильтрование. Кроме того, бывают аналитические воронки с ребристой внутренней поверхностью, поддерживающей фильтр и с шарообразным расширением в месте перехода воронки в трубку, которые ускоряют процесс фильтрования почти в три раза по сравнению с обычными воронками.

Следующие воронки применяют для разделения не смешивающихся жидкостей (например, воды и масла и т.д.). Они имеют цилиндрическую или грушевидную форму и в большинстве случаев снабжены притертой стеклянной пробкой. В верхней части отводной трубки находится стеклянный кран. Емкость делительных воронок различна (от 50мм до 2л), в зависимости от емкости меняется и толщина стенок. Чем меньше емкость воронки. Тем тоньше ее стенки и наоборот. Капельные воронки отличаются от делительных тем, что они более легкие, тонкостенные и в большинстве случаев с длинным концом. Эти воронки применяют при многих работах, когда вещество добавляют в реакционную массу небольшими порциями или по каплям. Поэтому они составляют часть прибора.

Перед работой с делительной или капельной воронкой шлиф стеклянного крана нужно осторожно смазать вазелином или специальной смазкой. Это дает возможность открывать кран легко и без усилий, что очень важно, так как, если кран открывается туго, то можно при открывании

сломать его или повредить весь прибор. Смазку нужно наносить очень тонким слоем так, чтобы при поворачивании крана она не попадала в трубку воронки или внутрь отверстия крана. Для более равномерного стекания капель жидкости из капельной воронки и для наблюдения за скоростью подачи жидкости применяют капельные воронки с насадкой. У таких воронок сразу после крана находится расширенная часть, переходящая в трубку. Жидкость через кран поступает в это расширение по короткой трубке и затем в трубку воронки.

Химические стаканы представляют собой тонкостенные цилиндры различной емкостью (от 50 до 2000 мл). Бывают высокие и низкие, с носиками и без носиков. Выпускаются также стаканы со шкалой, стакан Филиппса, с конусными стенами и носиком. Стеклообразные стаканы применяют для проведения химических реакций, кислотного разложения анализируемых навесок и для других химических и препаративных работ. Нагревать стаканы из обычного стекла на голом пламени нельзя (итого они лопаются.) В них можно проводить нагревание жидкостей на газовых или электрических плитах с закрытой спиралью через асбестированную сетку или на песочных, или водяных банях. Перед установкой на плиту стакан с жидкостью тщательно вытирают снаружи полотенцем для удаления капель, влаги.

Стеклообразные плоскодонные колбы бывают круглые или конические. Выпускаются вместимостью от 50мл до 10 л, со шлифом и без шлифа на горле. Колбы конические (Эрленмейера) могут быть узкогорлые и широкогорлые. Конические колбы, снабженные с притертой пробкой, называют "колбами для определения йодного числа".

В колбах проводят химические реакции титрования, препаративные и другие работы. Колбы с жидкостью нагревают, как и стаканы на электрических или газовых плитах (или на сетке). Колбы из жаростойкого стекла можно нагревать на голом пламени горелки, можно нагревать поместив колбу на кольцо штатива, но при этом нельзя допускать, чтобы в колбе было слишком мало или слишком много жидкости. Снаружи колба должна быть досуха вытерта. Нередко горло колбы бывает необходимо закрыть. Для этого можно пользоваться часовыми стеклами соответствующего размера, но значительно удобнее применять стеклянную крышку. Рекомендуется также стеклянные колпаки. Колпаки удобны для колб, в которых хранятся дистиллированную воду или другие реактивы, так как хорошо защищают их от пыли и попадания посторонних веществ.

Колбы для отсасывания (Бунзена) используют в тех случаях, когда фильтрацию ведут с применением вакуум-насоса. Колбы имеют тубус, находящийся в верхней части её. Тубус соединяют резиновой трубкой с предохранительной склянкой, а затем с вакуум- насосом. В горло колбы

вставляют воронку, укрепленную в резиновой пробке. Колбы для отсасывания бывают различной емкости и формы. Чаще всего в лабораториях используются колбы конической формы, как наиболее устойчивые и удобные.

При фильтровании больших количеств жидкостей в колбе собирается много фильтрата, для сливания которого приходится разбирать установку. В таких случаях удобнее пользоваться колбами Бунзена с краником расположенным около дна. При использовании таких колб фильтрат сливают через кран в подготовленный приемник, закрыв предварительно вакуум – насос. Колбы Бунзена делают из толстого стекла, так как при работе они могут быть раздавлены атмосферным давлением. Работающие колбы Бунзена (во избежание несчастного случая) рекомендуется закрывать полотенцем или ящиком из толстого картона или жести. Иногда на наружную стенку посуды спиралью наклеивают липкую прозрачную пленку из поливинилхлорида, накладывая слой на слой так, чтобы каждый виток захватывал около половины предыдущего слоя. Так получается хорошая защита от осколков стекла при взрыве.

К каждой колбе для фильтрования следует заранее подобрать несколько резиновых пробок (2-3) с отверстием разных диаметров, которые подходили бы к наиболее часто употребляемым воронкам. Колбы Бунзена, еще не бывшие в употреблении, следует предварительно проверить. Вначале колбу осматривают снаружи, если на ней будут обнаружены царапины, колбу применять для работы с вакуумом нельзя, так как при создании вакуума она обязательно лопнет. Затем колбу закрывают резиновой пробкой, завертывают полотенцем или же помещают в предохранительный ящик и только после этого присоединяют к вакуум-насосу.

Кристаллизаторы - тонкостенные стеклянные, плоскодонные сосуды различных диаметров и емкостей, их применяют при перекристаллизации веществ, а иногда в них проводят выпаривания. Нагревать кристаллизаторы можно только в водяной бане.

Промывалки - служат для ополаскивания посуды, промывания осадков на фильтрах и стенах сосудов. Изготавливаются в лаборатории из колб емкостью от 0,5 до 2л. Очень удобны в работе полиэтиленовые промывалки, но их нельзя применять для слишком горячих промывных растворов. Для изготовления промывалки используют колбу с резиновой пробкой, в которой просверливают два параллельных отверстия. Изготавливают 2 изогнутые трубки - короткую и длинную, а также трубку с оттянутым концом (пипетку). Углы изгибов нужно стремиться сделать более пологими, пользуясь плоским пламенем. Для получения плоского пламени используют насадку "Ласточкин хвост". Концы трубок и пипетки следует хорошо оплавить. Трубки вставляют

в отверстия пробки. Для этого концы трубок смачивают в воде (в глицерине или в водном аммиаке), руку обвертывают полотенцем и осторожно, слегка вращая пробку, как бы надевают ее на трубки. Стеклянную трубку следует держать возможно ближе к концу, на который надевается пробка. Сильного нажима следует избегать. Пипетку с помощью резиновой пробки соединяют с длинной трубкой промывалки. После сборки промывалку моют и заполняют дистиллированной водой.

Контрольные вопросы

1. Что вы понимаете под лабораторной посудой?
2. Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?
3. На какие группы разделяют стеклянную посуду?
4. Перечислите лабораторную посуду общего назначения?
5. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?
6. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?
7. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?
8. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?
9. Для чего используется посуда из пластических масс?
10. Какие виды колб Вы знаете и что такое сифоны?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.

- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent: "O'zbekiston", 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari). Toshkent, 2019 yil. "Fan va texnologiya" 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyounet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

6-тема Специальная лабораторная посуда

План;

1. Колбы, аллонжы, дефлегматоры

2. Эксикаторы, тиглы, склянки

3. Аппарат Клина, капельницы, чашки петри

Опорные выражения; *Колбы, аллонжы, дефлегматоры, эксикаторы, тиглы, склянки, аппарат Клина, капельницы, чашки петри, обратные, шариковые холодильники, сифоны.*

Колбы Къельдаля имеют грушевидную форму и удлиненное горло, их применяют для определения азота по Къельдалю, емкость их обычно от 300 до 800мл. Такие колбы изготавливают из тугоплавкого и термостойкого стекла типа "Пирекс". Колбы для дистилляции. Для перегонки жидкостей применяют специальные колбы, на пример колбы Вюрца, Клайзена, Арбузова и др.

Колбы Вюрца. Длинногорлая колба с отростком для подсоединения холодильника. Применяются для перегонки жидкостей. Высота расположения отростка на горле колбы может быть различной, что даст

возможность подбирать колбы для работы с жидкостями, кипящими при разных температурах.

Колба Клайзена отличается от колбы Вюрца тем, что ее горло имеет две шейки, причем одна снабжена отводной трубкой коленчатой формы. Колбы Клайзена применяют для перегонки жидкостей под уменьшенным давлением.

Аллонжи - стеклянные изогнутые трубки, применяют при перегонке для соединения холодильника с приемником и при других работах. К широкому концу аллонжа в начале подбирают пробку, в которой просверливают отверстие для форштоса холодильника. Форштос холодильника должен входить в аллонж на 3-4 см. Узкий конец аллонжа опускают в приемник.

Дефлегматоры - или насадки для дистилляции, представляют собой трубки, снабженные расширениями и имеющие в верхней части отводную трубку. Дефлегматоры применяют при фракционной перегонке, они бывают самых разнообразных форм и размеров (рис.18, позиции. При работе с дефлегматорами нужно соблюдать осторожность, так как они легко ломаются.

Эксикаторы- толстостенные сосуды особой формы с пришлифованными крышками, служат для медленного охлаждения и хранения веществ, легко поглощающих влагу из воздуха (рис.19, позиция а). На плечиках уженной конусной части размещается фарфоровый вкладыш с отверстиями для тиглей. Под вкладышем в нижней части эксикатора помещается высушивающее вещество- прокаленный хлорид кальция, обезвоженная серная кислота, иногда ангидрон (перхлорат магния – $Mg(ClO_4)_2$ или оксид фосфора (P_2O_5), силикагель или окись алюминия (SiO_2 , Al_2O_3). Вакуум-эксикаторы имеют отверстия, в которые на резиновой пробке вставляют трубку с краном, или же в крышке имеется тубус с припертой пробкой, к которой припаяна стеклянная трубка с краном соединенной с вакуум-насосом. Края крышки эксикатора притерты к верхней части его, шлиф слегка смазывают вазелином или специальной смазкой. Открывают и закрывают эксикаторы сдвигая, а не поднимая крышку, снятую крышку кладут на стол вверх пришлифованной частью.

Горячие тигли (чашки, бюксы) для охлаждения перед взвешиванием помещают в эксикатор на вкладыш, после чего крышку кладут на край эксикатора и передвигают ее в горизонтальном направлении по шлифу, закрывая эксикатор. Сначала эксикатор закрывают не полностью, затем через 1-2 мин. эксикатор закрывают полностью (рис. 19, позиции б,в,г,д). Для промывки газов применяют склянки Вульфа, Дрекселя, Тищенко и др. (рис. 20).

Склянки Вульфа - толстостенные склянки вместимостью от 250мл до 5л, имеют два или три горла и нижний спускной тубус. Используются для промывки газов, а также в качестве предохранительных склянок при вакуумной дистилляции или фильтровании с отсасыванием (рис. 20, позиции 1, 2, 3).

Склянки Дрекслея представляют собой цилиндр со стеклянной пробкой, через которую до самого дна цилиндра проходит трубка, от трубки же отходит отводная трубка (рис. 20, позиция 4). Склянки Тищенко отличается от склянок Вульфа тем, что внутри имеют перегородки, делящие склянки на две сообщающиеся между собой части.

Аппарат Клиппа служит для получения двуокиси углерода, сероводорода и других газов. Нижняя часть аппарата состоит из широкого резервуара (у некоторых аппаратов этот резервуар имеет тубус), над ним находится шарообразное расширение, имеющее тубус для отвода газа, верхняя часть аппарата представляет собой грушевидную воронку.

Для того, чтобы зарядить аппарат Клиппа поступают следующим образом: вынимают резиновую пробку из тубуса и через него в среднюю расширенную часть аппарата вводят вещество для получения газа (мрамор для получения двуокиси углерода, сернистое железо для получения сероводорода, цинк для получения водорода и т.д.). Куски насыпаемого твердого вещества должны быть не менее 1см, но и не очень большими.

В тубус вставляют резиновую пробку, снабженную трубкой со стеклянным краном. Затем в аппарат, открыв газоотводный кран тубуса наливают через горло грушевидной воронки раствор (разбавленный раствор соляной кислоты при получении двуокиси углерода, сероводорода или водорода). Жидкость наливают в таком количестве, чтобы уровень ее достиг половины верхнего шарообразования, расширения нижней части. Пропускают газ в течение 5-7 минут, чтобы вытеснить воздух из аппарата, после чего закрывают газоотводный кран, а в горло вставляют предохранительную воронку. Газоотводную трубку тубуса соединяют с тем прибором, куда нужно пропускать газ. Пока кран закрыт, выделяющийся газ вытесняет кислоту из шарообразного расширения аппарата и последний перестает работать. Если же открыт газоотводный кран, кислота вновь попадает в резервуар с мрамором или другим веществом и аппарат начинает работать.

Капельницы - сосуды для жидкостей расходуемых по каплям. Наибольшим распространением пользуются капельницы, снабженные стеклянной пробкой с желобком, через который жидкость может вытекать каплями (рис.21, позиция б, рис.22 позиции 1, 2, 3, 4). Каплеуловители-стеклянные приборы, применяемые при некоторых исследованиях и анализах

(определение белка в отгонных аппаратах). Они предназначены для улавливания капель, уносимых парами кипящей жидкости, или для улавливания воды при определении содержания ее аппаратами Дина или Старка. Существует несколько типов каплеуловителей - насадки Къельдаля, чешский каплеуловитель, каплеуловитель с водяным затвором, насадка Конта, Геккеля и др.

Петри чашки (немецкий микробиолог, 1852-1921гг.) - посуда, используемая в бактериологической лаборатории для выращивания бактерий на плотных питательных средах. Предложена в 1887г. Петри, ассистентом Р.Коха. Петри чашки состоит из двух плоских мелких стеклянных чашек, одна из которых служит крышкой. Диаметр и высота Петри чашки различны. Обычные Петри чашки имеют диаметр 10см, а высоту 1,5см. Петри чашки изготавливают из нейтрального стекла, мало выщелачивающегося при мойке и стерилизации.

Конвея чашки - по форме напоминают стеклянный лабораторный кристаллизатор диаметром 7-8 см, в центральную часть которого впаян дополнительный (внутренний) цилиндр диаметром 4 см. Применяются для определения аммиака в растворах, а также в крови, моче и при ферментативных реакциях, сопровождающихся освобождением аммиака.

Предметные стекла - служат для проведения качественных микрокристаллоскопических реакций и для бактериологических исследований. Желательно использовать тонкие стекла, так как они лучше выдерживают нагревание. Брать их следует рукой за края или пинцетом.

Холодильники - служат для конденсации паров кипящей жидкости в аппаратах для перегонки.¹ В зависимости от условий работы жидкость обрабатывается в холодильнике при охлаждении паров (конденсат) и должна или отводиться в приемник, или возвращаться в тот сосуд, в котором проводят нагревание. Это различие в назначении холодильников- определяет их форму и название. Холодильники, предназначенные для собирания конденсата называют прямыми или нисходящими, а холодильники из которых конденсат возвращается в процесс - обратными.

Прямые холодильники (Либиха). Очень распространены в лабораториях холодильники Либиха, состоящие из длинной стеклянной трубки (форштоса X один конец которой расширен. Эту трубку пропускают через стеклянную или металлическую рубашку или муфту, и закрепляют отрезками резиновой трубки, насаженными на концы муфты. Иногда встречаются холодильники Либиха, у которых холодильная трубка спаяна с рубашкой. На концах муфты (перпендикулярно к ее оси) расположены по одному отводу. На них надевают резиновые трубки, одну из которых находящуюся около узкого конца соединяют водопроводным краном, а

другую отводят в сточную трубу. При таком присоединении трубок вода в холодильнике движется навстречу парам охлаждаемой жидкости. Присоединяя холодильник, необходимо соблюдать следующие правила: вода должна поступать в холодильник всегда из нижнего опущенного и выходить из верхнего приподнятого конца. Холодильная рубашка (муфта) должна быть всегда заполнена водой. Иначе при продолжительной перегонке холодильная трубка сильно нагревается и на границе с уровнем воды может лопнуть. При долгом употреблении в холодильной рубашке часто образуется красновато-желтый налет окислов железа, попадающих с водой из водопроводных труб. Налет мешает видеть холодильную трубку и его нужно периодически удалять. Для этого холодильник отъединяют от водопроводного крана, выпускают всю воду и наливают в холодильную рубашку 10-16%-ю соляную кислоту, при этом на резиновые трубки около отводов надевают зажимы. Осторожно поворачивая холодильник, растворяют в соляной кислоте налет окислов железа, затем кислоту выливают, холодильник снова соединяют с водопроводом и прогоняют воду в течение 5-6 мин. Перегонять жидкость, применяя холодильник Либиха, можно только когда температура ее паров не превышает 150°C.

Обратные холодильники могут быть шариковыми (холодильники Аллина), змеевиковыми и других форм. У шариковых холодильников трубка состоит из шарообразных расширений, а у змеевиковых свернута в виде спирали. Такая форма трубок увеличивает поверхность охлаждения и при этом происходит более полная конденсация паров. Холодильник Аллина устанавливают только в вертикальном положении, но не наклонном, так как в последнем случае в шариках будет собираться сконденсированная жидкость, мешающая правильному отбору фракций.

Шариковый холодильник Сокслета чаще всего применяют как обратный. Охлаждающая вода поступает через малый отвод во внутреннюю шарообразную полость и вытекает из правого отростка. Пары жидкостей проходят между внутренней поверхностью и наружной стенкой. Таким образом, пары охлаждаются сразу с обеих поверхностей; с наружной - воздухом, а с внутренней - холодной водой. Имеется ряд специальных холодильников, например, холодильники у которых холодильная трубка имеет вид спирали. Это делается для того, чтобы не увеличивая размер холодильника, увеличить поверхность охлаждения.

Холодильники Домрата являются универсальными, так как их можно применять в качестве нисходящего и обратного. Холодильник выдерживает значительные перепады температур. Преимуществом его является и то, что на его внешних стенках пары воды из окружающей среды не конденсируются.

Сифоны - приспособления для переливания жидкостей. При работе с Сифоном конец 2 опускают в переливаемую жидкость, конец 3 закрывают пальцем (зажимом), через конец 1 всасывают жидкость ртом или при помощи водоструйного насоса. Когда жидкость дополняет уровня верхнего колена трубки, трубу 3 открывают, а трубку 1 закрывают. Жидкости можно сифонировать применяя повышенное давление, т.е. нагнетая воздух или инертный газ в сосуд с сифонируемой жидкостью.

Круглодонные колбы изготавливают из обыкновенного и специального стекла, и они используются при многих работах. Для нагревания круглодонных колб на голом пламени применяют асбестированные сетки с полушаровидными углублениями.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?
2. Стеклянные холодильники для чего они служат?
3. Бюретки относятся к каким посудам?
4. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?
5. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?
6. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?
7. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?
8. Для чего используется посуда из пластических масс?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

7-тема Подготовка лабораторной посуды

План:

1 Физические методы очистки посуды

2 Химические методы очистки посуды

3 Сушка лабораторной посуды

Опорные выражения; *посуда, вода, дистиллированная, моющие средство, пар, органические растворители, соляная кислота, перекис водород, серная кислота, растворы щелочей, хромовая смесь, сушка воздухом, паром, эликаторы, сушильный шкафы.*

Лабораторная посуда, применяемая для количественных исследований, должна быть тщательно подготовлена, так как от этого в значительной степени зависит точность проводимых исследований. Чаще всего при подобных исследованиях применяется стеклянная посуда, поэтому нужно хорошо знать способы ее обработки.

Каждый стеклянный сосуд или прибор, предназначенный для применения в количественных исследованиях, должен быть полностью очищен от посторонних загрязняющих веществ. Новая, только что полученная посуда и посуда, применявшаяся ранее в каких-либо анализах, должна быть подвергнута полной очистке. Сначала стеклянную посуду ополаскивают несколько раз водопроводной водой, чтобы удалить растворимые посторонние вещества. Нерастворимые вещества, прочно прилипшие к стенкам или дну посуды, удаляются механическим путем с помощью ерша или щетки. После этого, посуда подвергается химической обработке. Из химических методов обработки посуды чаще всего употребляется промывание разбавленной соляной кислотой, хромовой смесью, щелочным раствором марганцово - кислого калия и т.д.

Лабораторная посуда должна быть совершенно чиста, без выполнения этого условия работать нельзя. Поэтому следует научиться мыть посуду так, чтобы была полная уверенность в ее чистоте. Для выбора способов мытья посуды в каждом отдельном случае необходимо следующее:

1. Знать свойства загрязняющих посуду веществ;
2. Использовать растворимость загрязнений в воде (холодной или горячей), в растворах щелочей, различных солей или кислот;
3. Использовать свойства окислителей окислять в определенных условиях органические и неорганические загрязнения, разрушать их с образованием легко растворимых соединений;
4. Для мытья могут быть использованы все вещества, обладающие поверхностно-активными свойствами (мыло, синтетические моющие средства, моющие глины и пр.);
5. Если загрязняющий посуду осадок химически стоек, для его удаления можно применить механическую очистку при помощи ершей и пр.;
6. Нужно всегда помнить о технике безопасности и возможности несчастных случаев при мытье посуды, особенно, если работающий незнаком со свойствами загрязнений.

Физические методы очистки посуды. Умение мыть лабораторную посуду является той частью лабораторной техники, знание которой обязательно для каждого работника лаборатории. Мытье лабораторной посуды проводятся различными средствами, и технологии этого процесса отличаются между собой.

Мытье водой. В тех случаях, когда химическая посуда не загрязнена смолой, жировыми и другими не растворяющимися в воде веществами, посуду можно мыть теплой водой. Стеклянная посуда считается чистой, если на стенках ее не образуются отдельные капли и вода оставляет равномерную тончайшую пленку. Если на стенках посуды имеется налет каких-либо солей

или осадок, посуду очищают (предварительно смочив водой) щеткой или ершом и уже затем окончательно моют водой. Хорошо вымытую в теплой воде посуду обязательно два-три раза споласкивают дистиллированной водой для удаления солей, содержащихся в водопроводной воде. Для механизированной чистки посуды щетками служат специальные приспособления. Также выпускаются машины для мытья лабораторной посуды (например, Ц-2198 Пензенского завода "Дезхимоборудование").

Мытье паром. Посуда не всегда может быть отмыта одной водой, например, так как этим путем нельзя удалить загрязнения жировыми веществами. Значительно лучших результатов можно достичь, если мыть посуду струей водяного пара. Этот способ мытья является самым лучшим, но он редко применяется, так как требует длительного времени. Если обычно колбу можно вымыть за 5-10 мин., то для мытья паром нужен минимум 1 ч. Когда требуется особо чистая посуда, ее предварительно моют каким-либо обычным способом, после чего пропаривают. Посуду можно пропаривать в аппарате Шилова, который легко может быть смонтирован самостоятельно. Для этого нужно взять широкогорлую колбу или металлический бачок с узким отверстием (емкостью до 2 л), которое закрывают корковой или резиновой пробкой. В отверстие пробки вставляют стеклянную воронку, а в шейку воронки стеклянную трубку с оттянутым концом. На другой конец стеклянной трубки надевают кусочек резиновой трубки, удерживающий ее в отверстии воронки. Затем колбу наполняют на две трети водой, опускают туда же несколько стеклянных капилляров или кусочков неглазированной глиняной пластинки (для равномерного кипения воды).

Вся установка укрепляется на штативе. Воду нагревают до кипения. Пар выходящий из стеклянной трубки, направляют в пропариваемую посуду. Таким образом, можно пропаривать колбы, стаканы, пробирки, пипетки и бюретки. Пропаривание продолжается до тех пор, пока вода не будет свободно и равномерно стекать со стенок посуды. Обычно 30 минут достаточно для полного очищения. При помощи пропаривания можно не только очищать посуду от посторонних веществ, но и удалять щелочи, выделяющиеся из стекла. Это имеет значение при анализах, требующих применения "нейтрального стекла".

Мытье органическими растворителями. К органическим растворителям относятся диэтиленовый (серный) эфир, ацетон, спирты, петролейный эфир, бензин, скипидар, четыреххлористый углерод и др. Органические растворители применяют для удаления из посуды смолистых и других органических веществ, которые не растворяются в воде. Большинство органических веществ - растворителей огнеопасно, работать с ними следует вдали от огня. Загрязненные органические растворители нужно собирать

каждый в отдельности и время от времени регенерировать их. Регенерацию проводят путем отгонки загрязненного растворителя.

Мытье другими моющими средствами. Для мытья посуды можно применять и другие вещества, например, мыло и особенно 10% раствор тринатрийфосфата, обладающий прекрасными моющими свойствами. При мытье водой с мылом, тринатрийфосфатом или другими стиральными порошками полезно поместить в колбу кусочки чистой фильтровальной бумаги. При встряхивании колбы бумага механически удаляет со стенок приставшие к ним загрязнения. Недопустимо применять для очистки посуды песок, так как он царапает стекло. Посуда, имеющая царапины, при нагревании обычно ломается.

Мытье марганцовокислым калием. Применяют 4-5% раствор перманганата калия. Раствор марганцовокислого калия - сильный окислитель, особенно, когда он подогрет и подкислен серной кислотой. Раствор наливают в загрязненную посуду, затем добавляют к нему тонкой струйкой концентрированную серную кислоту (3-5 мл на 100 мл раствора). При этом раствор разогревается примерно до 50-60°C. Стенки посуды смачивают раствором для окисления загрязнений. Ни в коем случае нельзя брать соляную кислоту, так как при взаимодействии ее с перманганатом будет выделяться газообразный хлор. Если после обработки посуды раствором перманганата калия на ее стенках появится бурый налет, то его смывают 5%-м раствором сернистокислого натрия (NaHSO_3), растворами закисного железа (FeSO_5) солью Мора или раствором щавелевой кислоты. После этого посуду моют водой. Отработанный раствор перманганата, обычно, повторно не используют и не хранят, но при использовании не подкисленного раствора, его можно использовать несколько раз.

Мытье смесью соляной кислоты и перекиси водорода. Очень удобным и доступным окислителем, который с успехом можно применить для мытья химической посуды, является смесь Комаровской, состоящая из равных объемов - 6 н. раствора соляной кислоты и 5- % раствора перекиси водорода. Эта смесь действует очень энергично, особенно при небольшом подогревании, при этом она не влияет на стекло, чего нельзя сказать о хромовой смеси или подкисленном растворе марганцовокислого калия. Вместо соляной кислоты можно пользоваться уксусной кислотой. Для мытья смесь наливают в слегка подогретую посуду (мерную посуду нагревать нельзя) или же подогревают смесь до 30-40°C. Обмывают стенки посуды смесью, затем выливают в ту же посуду, в которой она хранилась, для повторного пользования. После этого посуду моют водой, как обычно.

Мытье серной кислотой и растворами щелочей. Когда посуда загрязнена смолистыми веществами, нерастворимыми в воде, а также в тех

случаях, когда в лаборатории нет хромовой смеси, посуду можно мыть концентрированной серной кислотой или концентрированным (до 40%) раствором щелочи (NaOH, KOH). Смолы большей частью растворяются или в кислоте, или в щелочи. Загрязненный сосуд заполняют на 1/4 щелочью (если смолы много, жидкость наливают так, чтобы вся смола была покрыта ею, но с таким расчетом, чтобы сосуд можно было свободно встряхивать) и смачивают ею стенки посуды. Если растворение идет медленно, то такое ополаскивание продолжают 5-10 минут.

Обращаться с концентрированными серной кислотой и щелочью нужно осторожно; кислоту нельзя выливать в раковину. Загрязненную смолой серную кислоту или щелочь следует сливать в глиняные или стеклянные банки, которые всегда должны стоять около водопроводной раковины. Сливать в одну банку кислоту и щелочь нельзя, так как при этом будет происходить нейтрализация, сопровождающаяся сильным разогреванием, вследствие чего содержимое банки может разбрызгиваться. Содержимое таких банок следует выливать в специальные ямы, и только в крайнем случае в канализацию, причем тогда нужно пустить сильную струю воды.

Мытье хромовой смесью. Очень часто в лабораториях для мытья посуды применяют хромовую смесь, так как хромовокислые соли в кислом растворе являются сильными окислителями. Для приготовления хромовой смеси в концентрированную серную кислоту добавляют около 5% (от массы серной кислоты) размельченного в порошок кристаллического двуххромовокислого калия и осторожно нагревают в фарфоровой чашке на водяной бане до полного ее растворения. Можно пользоваться и дихроматом натрия разбавленного серной кислотой. Растворяют 6г двуххромовокислого натрия в 100мл воды и приливают к этому раствору 100мл концентрированной серной кислоты. Хромовая смесь служит для мытья довольно долго. После длительного (многократного) употребления ее темно-оранжевый цвет переходит в темно-зеленый. Такая хромовая смесь не обладает более моющими свойствами, и ее следует заменить новой. Смесь наливают в очищаемую посуду и оставляют в ней на несколько часов, обычно на ночь. Иногда приходится применять горящую хромовую смесь. Для промывания пипеток необходимо их поместить в высокий цилиндр, залить хромовой смесью и оставить на некоторое время. После того как хромовая смесь вылита из посуды, ее ополаскивают чистой водой несколько раз, затем 2-3 раза дистиллированной, пока промывная вода не будет нейтральна на лакмусовую бумажку.

Очень хорошо очищают посуду оксиды азота. Для получения их в промываемом сосуде (например, в бюретке) смешивают 1,5мл концентрированной азотной кислоты с 0,5мл этанола. Хорошей моющей

жидкостью является этанольный раствор едкого калия. Его готовят растворением 40-50г твердой щелочи в 500мл воды (в фарфоровом стакане). После остывания, к раствору добавляют спирт "сырец" до 1л. При работе с ферментами для мытья лабораторной посуды лучше пользоваться смесью равных объемов азотной и серной кислот с последующей многократной промывкой посуды водопроводной и дистиллированной водой, ибо остатки моющих веществ могут повлиять на результаты анализов. Посуду из пластмасс лучше всего мыть 2-5%-м раствором тринатрийфосфата, слабыми растворами гидрокарбоната натрия или хлористоводородной кислоты, нельзя пользоваться растворами концентрированных кислот, щелочей и сильных окислителей.

Лабораторную посуду моют ручным способом в ваннах или на щеточных моющих машинах, а также на специальных устройствах У Л Я мытья пипеток, работающих по принципу сифона. Эти устройства облегчают очистку лабораторной посуды, но не исключают полностью ручной труд.

Сушат лабораторную посуду на специальных досках с колышками, на решетках, в струе холодного воздуха, если имеется подводка – сжатого воздуха, а также в сушильных шкафах при температуре 80-100°C. Для быстрой сушки лабораторной посуды используют поочередное промывание со спиртом и эфиром или их смесью. Мерную лабораторную посуду, особенно пипетки, бюретки, микродозаторы, не рекомендуется сушить в сушильных шкафах. Пластмассовую лабораторную посуду сушат при температуре не выше 40-50°C. Сушка на колышках. Это самый распространенный способ сушки. В лаборатории должна быть специальная доска с колышками, которую обычно помещают над раковиной для мытья посуды. Вымытую посуду надевают на эти колышки и оставляют на них до тех пор, пока она не высохнет. Нужно следить за чистотой колышков и протирать их, так как на влажных колышках легко удерживается пыль и случайные загрязнения. Чтобы избежать загрязнения посуды от колышков, их можно обертывать чистой фильтровальной бумагой, и уже потом надевать на них посуду. Когда на колышках сушат воронку, то конец его полезно также обернуть куском фильтровальной бумаги. Очень удобно сушить посуду на специальных решетках.

Стол для сушки посуды. Недостатком сушки на колышках является возможность загрязнения посуды. Поэтому в аналитических лабораториях, для которых чистота посуды является чрезвычайно важным условием, лучше пользоваться столами для сушки. Это - обычный стол, в крышке которого прорезаны круглые отверстия различного диаметра. Вымытую посуду опрокидывают и помещают в гнездо или над гнездом соответствующего диаметра. Таким образом, внутренняя поверхность сосуда не может

загрязняться. Чтобы стекающая жидкость из посуды не попадала на пол, на некотором расстоянии под крышкой стола устанавливают плоскую воронку из жести, посредине которой устроен сток (рис.39, позиция 3).

Сушка воздухом. Вымытую посуду можно высушить струей воздуха. Если нет проводки сжатого воздуха, можно применять меха, электрические воздуходувки или резиновые груши. Воздух нагнетают при помощи груши или мехов через резиновую трубку, которую надевают на стеклянную трубку с оплавленным концом такой длины, чтобы она доходила до дна высушиваемого сосуда и снаружи оставался еще ее конец примерно в 10 см.

Сушка спиртом и эфиром. Обтерев сосуд снаружи чистым полотенцем, ополаскивают его сначала чистым этиловым спиртом, а потом чистым диэтиловым (серным) эфиром. Пары эфира удаляют продуванием струей холодного воздуха. Сушка в эксикаторе. В тех случаях, когда нужно принимать особые меры защиты вымытой посуды от загрязнения веществами, содержащимися в воздухе, мелкие стеклянные изделия следует высушивать в эксикаторе. Лучше применять вакуум-эксикаторы, заполненные силикагелем, хорошо адсорбирующим пары воды. В эксикаторы при этом помещают твердые водопоглощающие вещества, но не серную кислоту. Сушка горячим воздухом. Для ускорения сушки можно обдувать посуду горячим воздухом. Иногда посуду сушат над электроплиткой или над коптящим "холодным" пламенем горелки. Нагревание следует проводить осторожно, так как в случае неравномерного обогрева посуда может лопнуть в результате местного охлаждения находящимися на стенках каплями воды. Сосуд нужно все время поворачивать и после окончания высушивания, обтереть со стекла копоть. Мерную посуду (пипетки, мерные колбы и т.д.) нагревать на пламени нельзя.

Сушка в сушильном шкафу. Быстро высушить посуду можно также в сушильном шкафу. Обычно в сушильный шкаф посуду ставят после того, как она некоторое время постоянно перевернутой (на колышках, решетке или сушильном столе) для удаления воды. Сушку проводят при 80-100°C. На полку шкафа следует положить кусок чистой фильтровальной бумаги. Посуду при высушивании в сушильном шкафу не следует ставить вверх дном, так как это замедляет улетучивание паров воды. После сушки в сушильном шкафу посуду сразу применять нельзя, ей нужно сначала дать остыть (рис.40). В лабораториях все исследовательские работы проводятся на специальных рабочих столах различной конструкции. При работе на рабочих столах следует создать оптимум условий, для чего необходимо: не загромождать рабочие столы, содержать стол и ящики стола в чистоте, учесть степень освещенности, т.е., расположение естественному (к окну) и искусственному освещению, все реактивы и посуда должны быть подписаны

по назначению, по окончании работы лабораторный стол приводит в надлежащий порядок и т.д.

Контрольные вопросы

1. Для чего и как производится подготовка лабораторной посуды?
2. Какие физические методы очистки лабораторной посуды Вы знаете?
3. Что относится к органическим растворителям для мойки посуды?
4. Какие химические средства очистки лабораторной посуды Вы знаете?
5. Техника сушки, аппаратура и средства, используемые для сушки лабораторной посуды?
6. Пластмассовую посуду как сушить?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 bet.
4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. – 398-bet.
5. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent:

- “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

8-тема **Общая лабораторная техника**

План;

- 1. Оборудование и аппаратура общего назначения**
- 2. Аппаратура для дистилляции и деминерализации воды**
- 3. Аппаратура для нагревания, высушивания.**

Опорные выражения; *ветеринарно биологическая, дистилляция, деминерализация, нагревания, высушивания, термостатирования, встраивания, перемещивания, обнаружения, идентификации, измерения.*

Лабораторная техника - совокупность технических устройств, аппаратов, приборов и приспособлений, дающих возможность проводить в лабораториях различные исследования. Основное назначение лабораторной техники в ветеринарных учреждениях - исследования физико-химических свойств биологических жидкостей и тканей, а также проб из окружающей среды, частичная или полная замена производственных функций работника лаборатории с целью облегчения труда и повышения его производительности.

Общие тенденции развития лабораторной техники - развитие методов биологических исследований и стремление к повышению точности измерений и производительности труда персонала. Они характеризуются заменой классических методов исследований (весовую, объемную и т.д.) более чувствительными, точными, быстродействующими и менее трудоемкими (электрическими, фотометрическими, ферментативными и т.д.), вытеснением аппаратуры, дающей субъективную визуальную оценку результатов исследований (гемометр Сали, камера Горяева, визуальный колориметр и т.д.), более объективными, точными индикаторными и измерительными приборами (гемоглобинометр, цитометр

кондуктометрический, фотоэлектрический колориметр и т.д.). повышением скорости действия приборов и стремлением к автоматизации часто встречающихся определений.

Лабораторная техника может быть классифицирована:

- а) по сфере применения: общая лабораторная техника, необходимая для всех или большинства ветеринарно-биологических исследований и специальная лабораторная техника, предназначенная только для данного направления или вида исследований;
- б) по характеру ветеринарно-биологических исследований, который определяется спецификой материала для исследования, приемов и методов работы (для микробиологических, биохимических, гематологических, гистологических, иммунологических, патологоанатомических, ветеринарно-санитарных, экспертизы качества продуктов и т.д.);
- в) по месту, занимаемому в лабораторном процессе: для подготовки к анализу (подготовка посуды, реактивов, отбор проб, выделение исследуемого вещества), для анализа (обнаружение, идентификация, измерение), для вспомогательных операций (создание условий для подготовки к анализу и проведение анализа);
- г) по назначению при создании образцов: общетехническая лабораторная техника, применяемая не только в ветеринарных лабораториях, но и в других лабораторных исследованиях, и ветеринарная лабораторная техника, создаваемая специально для ветеринарно-биологических исследований.

Общую лабораторную технику принято разделять на следующие группы:

1. Аппаратура для дистилляции и деминерализации воды: дистилляторы, бидистилляторы, аппараты для получения апиогенной воды, Аква дистилляторы, аппараты для деминерализации воды;
2. Аппаратура для нагревания, высушивания и термостатирования: печи тигельные, муфельные и др., инфракрасные излучатели, колбонагреватели, термостаты и ультратермостаты, бани лабораторные.

Последние предназначены для передачи тепловой энергии от источников тепла (пламени горелки, спиртовки, электронагревателя и др.) непосредственно реакционным сосудам. В качестве среды, передающей тепло, используются вода, масло, парафин, песок, воздух, что позволяет получить нужную температуру в реакционных сосудах;

3. Аппаратура для взвешивания: весы технические, аналитические, равноплечевые, торсионные и др.

4. Аппаратура для центрифугирования: центрифуги лабораторные и клинические, вакуумные и рефрижераторные, препаративные и аналитические ультрацентрифуги;

5. Аппаратура для обнаружения, идентификации и измерений: микроскопы, осветители, приспособления для микрокопирования и др., колориметры, нефелометры, спектрофотометры, рефрактометры, термометры и т. д.

6. Аппаратура для встряхивания и перемешивания: встряхивали, мешалки (рис.42), применяемые для ускорения эмульгирования, суспензирования, флотации протекания химических реакций маловязких жидкостей. Встряхивание и перемешивание отличаются по способу выполнения и интенсивности. В мешалках перемешивание осуществляется за счет легкого центробежного движения жидкости внутри сосуда. Перемешивающий элемент связан с электродвигателем механически (стержневые мешалки) или посредством магнитного поля (магнитные мешалки).

В зависимости от типа и конструкции мешалки объем перемешиваемой жидкости варьирует от 50 до 1000мл, а скорость вращения от 30 до 1200об/мин. В аппаратах для встряхивания перемешивание жидкости в сосудах осуществляется за счет движения платформы, на которой размещены сосуды. Аппараты для встряхивания отличаются разнообразием конструкций и условиями перемещения и предназначены для различных по форме и объемам сосудов (для колб, пробирок, бутылей, штативов с пробирками). Объем их от 10мл до 3 л, нагрузка от 0 до 60кг, форма движения поступательное, колебательное, вращательное, сложное, число колебаний от 100 до 300 в 1мин; амплитуде колебаний от 5 до 40мм, окружающей средой может быть воздух, жидкость. Время непрерывной работы – от нескольких минут до нескольких суток.

7. Вспомогательное оборудование включает технические средства для обработки лабораторной посуды: машины и приспособления для мойки посуды, сушильные шкафы, холодильники бытовые, вытяжные шкафы, компрессоры, вакуум-насосы и т.д. Большинство приборов, аппаратов и оборудования лабораторной техники являются обще техническими.

Аппаратура для дистилляции и деионизации воды Дистиллированная вода (*Agua destillata*) – вода, очищенная от растворенных в ней примесей путем дистилляции (перегонки). Она широко применяется как растворитель, в т. ч. и в ветеринарных целях для приготовления растворов лекарственных веществ. Дистиллированную воду, используемую для приготовления некоторых лекарств предварительно, стерилизуют. Ее получают из питьевой воды в специальных перегонных аппаратах - Аква дистилляторах. Воду путем дистилляции освобождают от нелетучих примесей, для чего ее предварительно кипятят в течение 15-30 мин. в открытом котле или

обрабатывают специальными химическими веществами, переводя летучие вещества в нелетучие. Первые порции дистиллята отбрасывают. Дистиллированная вода, собранная в приемник, должна быть защищена от попадания пыли и других примесей. Полученная с соблюдением всех необходимых правил дистиллированная вода представляет собой прозрачную бесцветную жидкость без запаха и вкуса с pH 5,0-6,8. Сухой остаток при выпаривании ее не должен превышать 0,001%, не должна содержать нитритов и нитратов, хлоридов и сульфатов, солей кальция и тяжелых металлов. В тех случаях, когда требуется дистиллированная вода более высокой степени чистоты, ее подвергают повторной дистилляции и получают бидистиллят (*Agua bidestillata*). С целью освобождения дистиллированной воды от органических веществ в нее перед вторичной дистилляцией добавляют немного (примерно 0,1 г/л) перманганата калия и несколько капель серной кислоты. Вода, не содержащая следов органических веществ, называется апиrogenной. Бидистиллированную воду получают и хранят в сосудах из кварца, олова, серебра или платины. Для очистки воды широко используют ионообменные смолы. Вода последовательно пропускается через ряд колонок, заполненных катионитами и анионитами. Полученная таким образом вода называется деминерализованной. По степени очистки и свойствам она практически не отличается от дистиллированной воды. Дистиллированная вода не пригодна для питья, т.к. не содержит минеральных веществ. Для дистилляции воды применяется аппаратура различной конструкций и производительности, однако принцип работы аппаратов этого типа один: конденсация пара, получаемого нагреванием воды электронагревательными элементами различной мощности и вида, в камерах охлаждения.

Промышленность выпускает ряд моделей дистилляционных аппаратов различной мощности и производительности. Так, дистиллятор Д-1 рассчитан на получения 4-5 л воды, а дистиллятор Д-25 модель 784 на получение 25 л воды в час. Принцип работы дистиллятора заключается в следующем (рис. 43). В камере испарения (6) электронагревательные элементы (8) нагревают воду до кипения. Камера испарения снаружи защищена стальным кожухом, предназначенным для уменьшения тепловых потерь и предохранения обслуживающего персонала от ожогов. Образовавшийся в камере пар поступает в конденсатор (5), который охлаждается протекающей снаружи водопроводной водой. Сконденсированный пар вытекает в виде дистиллята через ниппель (1). Чистота получаемой дистиллированной воды обеспечивается за счет отражательных экранов (4) сепарирующих пар. Отражательные экраны расположены в верхней части камеры испарения. Прибор, подключенный к водопроводу, заполняется водопроводной водой,

поступающей непрерывно с момента включения прибора через вентиль (9). Вода заполняет камеру испарения до установленного уровня. По мере вскипания вода поступает в камеру испарения лишь частично, основная часть ее, проходя через конденсатор, сливается по сливной трубке (3) в уравниватель (11), через отвод (10) стекает в канализационную трубу. С помощью уравнивателя, который сообщается с камерой испарения, поддерживается необходимый постоянный уровень воды. Для предохранения электронагревательных элементов от перегрева в случае прекращения подачи воды или снижения ее уровня ниже предусмотренного, в дистилляторе имеется автоматическое устройство - датчик уровня (7), автоматически отключающий электронагреватели от сети (рис.43).

При необходимости отключения прибора на длительное время нужно спустить воду, заполняющую камеру испарения. Для этой цели служит спускной кран (2). Увеличение длительности срока работы дистиллятора без ремонта может быть достигнуто, если регулярно очищать от накипи трубку, по которой вода поступает в камеру испарения, так как со временем отверстие трубки все более сужается из-за образования накипи, и вода из уравнивателя поступает в испарительную камеру в недостаточном количестве, вызывая преждевременный выход из строя электронагревателей (рис.44. 45). Для получения апиrogenной воды, может быть применен аппарат «АА -1», представляющий собой дистиллятор, в который конструктивно вписаны дополнительные устройства: сборник уравниваний, к котором происходит смешивание химических реагентов, добавляемых в камеру испарения для получения апиrogenной воды, и устройство из двух стеклянных сосудов с капельницами и шуми фильтрами (рис.46). Основными частями аппарата являются камера испарения с уловителями, конденсатор, сборник уловитель. Камера испарения, как и в обычном дистилляторе, защищена снаружи стальным кожухом, уменьшающим тепло потери и предохраняющим обслуживающий персонал от ожогов. В днище камеры вмонтированы 4 электронагревательных элемента мощностью по 2кВт каждый. В камере испарения вода, в которую уже добавлены химические реагенты, нагревается электронагревателями и превращается в пар, который уже через уловители и паропровод поступает в конденсационную камеру, охлаждаемую снаружи холодной проточной водой, где он конденсируется и превращается в апиrogenную воду, вытекающую через ниппель. Для предотвращения повышения давления в камерах имеется предохранительная щель, через которую может выходить избыток пара. Сборник уравниватель, связанный с камерой испарения, обеспечивает постоянный уровень воды в ней. В начале работы аппарата вода заполняет камеру испарения до установленного уровня, в дальнейшем по мере вскипания вода поступает в камеру испарения

частично, основная же ее часть через штуцер стекает в канализацию. Для визуального контроля за уровнем воды в камере испарения на штуцере сборника уравнивателя вставлено водомерное стекло. Сборник уравнивателя в аппарате "АА-1" несет двойную функцию. Он предназначен также для смешивания воды с химическими реагентами, добавляемые в камеру испарения. Для этой цели в сборнике уравнивателя имеется специальная трубка, через которую химические реагенты поступают в камеру испарения вместе с водой. Строгая дозировка химических реагентов обеспечивается дозирующим устройством, состоящим из 2 стеклянных сосудов (емкостей) цилиндрической формы, соединенных через капельницу со сборником. Емкость каждого сосуда -100 мл. Регулировка дозатора производится в основном один раз (в начале работы аппарата), а одновременное возобновление работы дозатора осуществляется снятием зажима резиновой трубки, соединяющей дозатор со сборником. Аппарат «АА 4» для получения апиrogenной воды уравнивателем. После освобождения одного сосуда от реагентов подключают к работе второй. Дозирующее устройство укреплено на кронштейне, в котором имеются отверстия для стеклянных сосудов закрепляемых при помощи колец.

В качестве химических реагентов для очистки воды используются: марганцовокислый калий "ХЧ", алюмокалиевые квасцы ~ "ХЧ" и Na_2HPO_4 фармакопейный или "ЧДА". Когда нужна очень чистая вода, принимают особые меры, предупреждающие попадание в воду каких-либо примесей, например, используют серебряный или кварцевый холодильник. Приемник (также кварцевый, посеребренный или из специальных сортов стекла, не подвергающихся выщелачиванию) закрывают хлоркальциевой трубкой, наполненной соответствующим поглотителем, чтобы воспрепятствовать попаданию в перегнанную воду аммиака, двуокиси углерода, сероводорода и др. примесей.

Для получения бидистиллята применяют специальные установки, обеспечивающие высокое качество получаемой воды. Дважды перегнанная вода (бидистиллят) нужна не всегда, а только для особо точных работ. В огромном большинстве работ в лаборатории применяют обычную дистиллированную воду, вполне удовлетворяющую требованиям по чистоте. Для хранения дистиллированной воды рекомендуется оборудовать соответствующим образом бутыл. Очень удобна также бутыл с тубусом около дна. Продолжительное хранение дистиллированной воды в стеклянной посуде, даже из хорошего химически стойкого стекла, всегда приводит к ее загрязнению продуктами выщелачивания стекла. Поэтому дистиллированную воду долго хранить нельзя и лучше держать ее в старых

бутылях, уже не один раз использовавшихся для этой цели и достаточно выщелоченных.

Проблема получения воды с исключительно низким содержанием примесей привлекает все большее внимание исследователей. В течение десятков лет для очистки воды, используемой для исследований в области биологии и ветеринарии, применялись дистилляция и бидистилляция, но сегодня эти способы уже не могут удовлетворить исследователя. Уже ряд лет применяются новые методы и средства для получения высокочистой воды. Сочетание методов деионизации, адсорбции и микрофльтрации обеспечивают качество воды, намного превосходящее дистиллированную воду. В качестве адсорбентов современная химия предлагает ряд высокоэффективных средств. Минеральные соли и газы легко диссоциируют в воде и образуют положительные и отрицательные ионы. Деионизация - более эффективна, чем дистилляция в отношении удаления ионов солей, загрязняющих воду. Деионизация состоит в пропускании воды через колонку, заполненную ионитами, которые связывают ионы, находящиеся в воде. В ионообменной колонке со смешанными слоями ионообменные смолы (катиониты) связывают положительные ионы, а аниониты - отрицательные.

Микрофльтрация осуществляется путем пропускания воды через мелкопористые фильтры, способные задерживать частицы порядка 0,3 мкм в диаметре. Кроме того, иониты способны захватывать не только ионы, но и микроорганизмы. Однако при длительном использовании ионитов содержание микроорганизмов в деионизированной воде возрастает. Это следует иметь в виду при использовании деионизированной воды в микробиологических исследованиях и своевременно заменять ионитные смолы в колонках.

Фирма "Миллипор" (США) производит специальные системы, которые обеспечивают высокую степень очистки воды от механических примесей, солей и микроорганизмов. В первом звене аппарата для деионизации воды "Миллипор", вода проходит предварительное фильтрование через фильтровальный патрон, содержащий слой активированного угля, в котором улавливаются крупные частицы гранул пыли, ржавчины, далее вода поступает в агрегат с последовательной циркуляцией, но четырьмя патронами. В первом патроне задерживаются органические вещества и хлор. В следующем патроне улавливаются заряженные ионы минеральных солей (ионообменный патрон). На третьем этапе (фильтровальный патрон с диаметром пор 0,45 мкм) задерживаются все частицы, которые могли пройти на предыдущих этапах и, наконец, при четвертом этапе вода пропускается через фильтровальный патрон диаметром отверстий фильтра 0,22 мкм, в

котором задерживаются микрочастицы, имеющие размеры от 0,3 мкм в диаметре. Этот патрон можно подвергать стерилизации в автоклаве.

Составной частью системы являются часовой механизм, который пускает в ход рециркуляционный насос для вторичного пропускания воды в течение 15 минут через определенные промежутки времени, что исключает возможность застаивания воды в системе, даже если он находится в бездействии в ночное время. Кроме того, рециркуляция предотвращает развитие бактерии, и, следовательно, быструю закупорку бактериальных фильтров.

В современных условиях наиболее перспективными являются установки, в которых конструктивно сочетаются деионизация, органическая адсорбция и микрофильтрация, обеспечивающие высокое качество воды.

Контрольные вопросы

1. Что такое лабораторная техника и для чего она используется?
2. На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?
3. Назовите принятое разделение на группы общую лабораторную технику?
4. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?
5. Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?
6. Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?
7. Что Вы понимаете под апиrogenной водой, и какая аппаратура используется для её получения?
8. Что входит в аппаратуру для обнаружении, идентификации и измерения

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook).

ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

9-тема **Специальная лабораторная техника**

План;

1. Аппаратура для микробиологических и вирусологических исследований

2. Аппаратура для гематологических и гистологических исследований

3. Измерительные приборы общетехнического назначения

Опорные выражение; автоклавы, паровые стерилизаторы, термостаты, сушильные шкафы, люминесцентный микроскоп, спектрометры, центрифуги, микротомы, гомогенизаторы, гемометры, гемоглобинометры, камера Горяева, анализаторы, дозаторы, микротитрометры.

Специальная лабораторная техники подразделяется:

1. Аппаратура для микробиологических исследований: аппараты, обеспечивающие стерильность условий работы - автоклавы или паровые стерилизаторы, сушильные стерилизационные шкафы, аппараты для хранения, выращивания и транспортировки культур; штативы для скашивания агара, низкотемпературные шкафы, приспособления для хранения вирусов, для исследования структуры, состава и свойства микрофлоры; люминесцентный микроскоп, инфракрасные спектрометры, ультрацентрифуги, приборы для исследования продуктов обмена микроорганизмов с использованием методов кинетики ферментативных процессов, масс; спектрометры в сочетании газовой хроматографией и т.д.;
2. Аппаратура для гистологических исследований: аппараты приспособления для получения препаратов в виде тонких срезов тканей (кожи, кости, мышц и т.д.), последующей их окраски и измельчения микротомы, устройства для правки и заточки микротомных ножей, размельчители тканей, гомогенизаторы, аппараты для гистологической обработки тканей;
3. Аппаратура для гематологических исследований: приборы для определения РОЭ, гемометры Сали и гемоглобинометры для определения гемоглобина, камера Горяева для подсчета форменных элементов крови, центрифуги для определения гематокрита, одиннадцати клавишные счетчики для подсчета лейкоцитов и т.д.;
4. Аппаратура для цитологических исследований аналогична, применяемой в гематологии - автоматы для окраски анализируемого биоматериала и автоанализаторы для подсчета и идентификации клеток;
5. Аппаратура для иммунологических исследований: аппараты и приспособления для облегчения разведений и розлива компонентов серологических реакций - групповые дозаторы Флоринского, микро титро метры, аппараты для определения групповой и резус принадлежности крови и др.;
6. Измерительные приборы общетехнического назначения для биохимических исследований биологических жидкостей: фотоэлектрические колориметры, фотометры, фотоэлектрические абсорбциометры, спектрофотометры, поляриметры, поляриографы, рефрактометры, флюориметры, денциометры, атомно-абсорбционные спектрометры, пламенные фотометры, а также приборы и аппараты, использующие электрические и ионные свойства жидкостей: аппаратура для электрофореза, рН-метры. аппаратура для хроматографии, осмометры и т.д. Для определения плотности жидкостей применяют: ареометры, урометры, а также основанные на этом методе лактоденциометры, для определения вязкости биологических жидкостей - вискозиметры.

Все большее распространение находит лабораторная техника для экспресс диагностики субстратов и ферментов. Реакция обнаружения, идентификации, измерения протекает при взаимодействии биологической жидкости с набором реактивов, предварительно нанесенных в заводских условиях на бумажную полоску, ячейку, ленту или образующих многослойный аналитический элемент. Интенсивность окраски оценивается и преобразуется в соответствующие единицы измерения денциометром.

Аппаратура и устройства для микробиологических – исследований и бактериологические среды

Аппаратура и устройства для бактериологических и вирусологических исследований в современных научно-исследовательских микробиологических лабораториях используются такие достижения техники, как электронный и люминесцентный микроскопы, инфракрасные спектрометры, ультрацентрифуги и другие современные приборы. Тем не менее, в практическую микробиологию эти достижения входят чрезвычайно медленно.

Основные методы, применяемые в сегодняшней микробиологической практике, разработаны еще в прошлом веке (печь Пастера, аппарат Коха, шпатели Дригальского, чашки Петри и др.). Если проследить весь ход микробиологического анализа, то его можно разделить на два этапа: вспомогательный и собственно - микробиологический. Вспомогательный процесс включает в себя мытье лабораторной посуды, ее сушку, стерилизацию, приготовление и розлив питательной среды и другие подготовительные операции. К собственно микробиологическому этапу относится взятие исследуемого материала и его посев на питательные среды, выделение чистой культуры микроба с последующей его идентификацией серологическими и биохимическими методами.

Большинство вспомогательных операций при микробиологических исследованиях весьма трудоемки. Наиболее трудоемок процесс изготовления ватно-марлевых или ватных пробок перед их стерилизацией. Для облегчения ручного труда и повышения производительности выпускаются специальные машины для изготовления таких пробок. Однако, ватно-марлевые пробки имеют весьма ограниченный срок службы и на их изготовление уходят огромное количество ваты. На смену ватно-марлевым пробкам приходят металлические колпачки. Медицинская промышленность выпускает их на обычные бактериологические - 16x150 мм и на серологические пробирки меньшего размера - 12x100 мм. Одна из вспомогательных операций при подготовке к микробиологическому анализу - приготовление агаровых «косяков». Для этой цели разработан и выпускается штатив, с помощью которого можно получить в пробирке угол наклона поверхности агаровой

среды и одновременно помещать до пятидесяти пробирок. Пробирки с подогретой жидкой агаровой средой устанавливаются в штатив и, после регулировки винтом угла наклона, оставляются до застывания агара. Угол наклона пробирок может регулироваться от 0 до 15°. Материал штатива прочный, легко моющийся. Для стерилизации перевязочного материала, хирургических инструментов, различных питательных сред, лабораторной посуды, инфицированных материалов используют автоклав или паровой стерилизатор - аппарат для стерилизации насыщенным водяным паром под давлением.

По конструкции автоклавы бывают вертикальные (АВ-75, АВ- 20), горизонтальные (АГ-2, АГ-200), переносные и шкафные (АШ- 250А, АШ-380, АШДВ-250А и др). Автоклав впервые был введен в практику 1884г. Гейденрихом (рис.62) Основные детали автоклава водопаровая и стерилизационная камеры. Как правило, они представляют собой единую сварную конструкцию, но разобщены функционально. Это дает возможность перекрывать поступление пара в стерилизационную камеру на время загрузки и разгрузки автоклава и автоматически поддерживать рабочее давление. Водопаровая камера закрывается массивной чугунной или стальной крышкой с резиновой прокладкой. Обе камеры помещены в металлический кожух, который прикрепляется к подставке и изолирован внутри, в нижней части асбестом. В верхней части стерилизационной камеры поясообразно расположены отверстия для пара. Для контроля за работой служит манометр, предохранительный клапан, водомерное стекло и система кранов, регулирующих поступление воды в аппарат. Автоклав оборудован приборами, автоматически поддерживающими заданное давление. Медицинские автоклавы позволяют производить стерилизацию под давлением до 265 кгс/см при температуре 138°C. Стерилизацию текучим паром производят в текучепаровом аппарате Коха. Этот аппарат представляет собой цилиндр с двойными стенками, прикрытый сверху конической крышкой. В крышке имеется отверстие, куда вставляется термометр. Внутри аппарата имеется жестяное, свободно вынимаемое ведерко, внутри и дно которого снабжены отверстиями. В двойное дно аппарата наливают воду, ставят в аппарат предметы, подлежащие стерилизации, и подогревают его, пока из верхнего отверстия не пойдет сильная струя пара, при температуре внутри аппарата равной 100°C. Нагревание при 100°C продолжают от 30 до 60 мин. Для большей надежности, а также для стерилизации некоторых материалов, изменяющих свои свойства при длительном воздействии высокой температуры (желатина, сахар и др.), такое нагревание обычно производят 3 дня подряд по 30-60 минут - дробная стерилизация. Для этой цели также может быть использован

автоклав с открытым краном для пара. Стерилизация сухим жаром проводится в сушильно-стерилизационных шкафах (печь Пастера). Механическая стерилизация достигается при помощи бактериальных фильтров, приготовленных из мелкопористого материала. Чаще всего пользуются свечами Пастера-Шамберлена, Беркфельда или фильтром Зейтца.

Для культивирования микроорганизмов применяются различные термостаты, автоматически поддерживающие заданную температуру. Для хранения выделенных микробных культур, биологических препаратов, сывороток, вакцин, которые необходимо содержать при низких температурах, применяются бытовые холодильники, обеспечивающие температуру 0...+8°C, а для получения более низкой температуры используют низкотемпературные шкафы, ультра низко температурные шкафы, которые позволяют получить температуру -27.-73°C и ниже. Развитие исследований по микробиологическому синтезу ставит перед специалистами многочисленные задачи, одна из которых разработка аппаратуры и систем непрерывного культивирования микроорганизмов. Нарастание темпов научных исследований в области микробиологии, физиологии, биохимии микроорганизмов привело к разработке и изготовлению комплексных установок, как Биостенд, АНКУМ-1 и др., комплекса аппаратуры для непрерывного культивирования микроорганизмов, как ферментеры - приборы, предназначенные для непрерывного культивирования микроорганизмов. Эти приборы выпускаются в виде больших (стационарных) и малых лабораторных установок. В ферментерах обычно имеются устройства для подачи в микробную массу при ее культивировании кислорода для аэрации, для непрерывного перемешивания микробной массы, для измерения и регулирования рН среды, поддержания о предельной температуры, стерилизации некоторых материалов, изменяющих свои свойства при длительном воздействии высокой температуры (желатина, сахар и др.), такое нагревание обычно производят 3 дня подряд по 30-60 минут – дробная стерилизация.

В вирусологических лабораториях находит все большее применение аппаратура, позволяющая получать большое количество клеточной массы. Примером такой аппаратуры может служить многодисковое устройство для получения тканевых культур, выпускаемое американской фирмой "New Brunswick".

Бактериологические среды

Питательные среды - искусственные субстраты, представляющие сбалансированную смесь питательных веществ в концентрациях, создающих наилучшие условия для роста микроорганизмов. Питательные среды используют для культивирования микроорганизмов лабораторной и

производственной практике, для изучения свойств микроорганизмов, выделенных из организма (при диагностике инфекционных болезней) или из окружающей среды, для хранения и консервации чистых культур микроорганизмов. Питательные вещества, входящие в состав питательных сред, необходимы для биосинтеза структурных и биохимических компонентов микроорганизмов и для получения ими энергии. Все химические реакции в живых организмах протекают в водной среде, поэтому вода - важный компонент любой питательной среды и выполняет в ней роль источника кислорода и водорода. Наилучший источник углерода для микроорганизмов - углеводы. Моносахариды, особенно гексозы, широко используются многим микроорганизмами. Одним из наиболее широко потребляемых микроорганизмами углеводов является - глюкоза. Хороший источник углерода для многих грибов и актиномицет - маннит.

Актиномицеты способны использовать, как источник углерода, глицерин. В питательных средах должен быть доступный для микроорганизмов источник азота, который нужен для синтеза аминокислот, необходимых при построении клеточных белков, для синтеза пуриновых и пиримидиновых оснований, структурных элементов нуклеиновых кислот.

В качестве источника азота грибы и некоторые бактерии используют нитраты, которые сначала восстанавливаются микроорганизмами, и только после этого используются в процессах биосинтеза. из морских водорослей, желатина и силикагель, представляющий собой двуокись кремния. Агар обычно вносят в питательные среды в концентрации 1 - 2%, желатину 10-15%, а силикагель 1,5%.

По характеру ингредиентов, входящих в состав питательных сред их делят на питательные среды неизвестного химического состава, основанные на белках и продуктах их гидролиза, и среды известного состава (синтетические среды). Питательные среды неизвестного химического состава могут быть простыми (основными) и сложными. Основные ингредиенты простых питательных сред - это продукты распада белков, полученные путем ферментативного или кислотного гидролиза.

Ферментативный гидролиз осуществляют с помощью частично очищенных протеолитических ферментов (пепсина, трипсина,) или путем обработки исходного сырья (мяса, рыбы, плаценты) тканями, содержащими эти ферменты, например, под- желудочной железой, измельченными свиными желудками. Обработка ферментами животных белков не сопровождается их полным гидролизом, в результате чего образуются так называемые пептоны. На питательных средах, содержащих пептоны, микроорганизмы размножаются лучше, чем на полных гидролизатах белка или смесях аминокислот, т.к. при ферментативном гидролизе животных или

расти тельных тканей в них сохраняются лабильные факторы роста. На основе простых питательных сред готовят сложные, например, среды, содержащие различные сахара (сахарный бульон, сахарный агар) или кровь. К числу питательных сред натурального происхождения относят среды, содержащие сыворотку крови и среды с добавлением асцитической жидкости. Например, для выращивания кокков используют сывороточной агар, содержащий 10 или 20% сыворотки крови лошади или быка или сывороточной бульон - мясопептонный бульон двойной концентрации, к которому добавлена 8-10% сыворотки крови.

Все выше перечисленные среды относятся к так называемым натуральным средам неизвестного состава, т.к. они содержат питательные субстраты естественного происхождения. Вместе с тем, контроль за ростом и культивированием бактерий более эффективен, если использовать питательные среды известного состава, содержащие воду и химически чистые соединения в определенных концентрациях. Такие среды называют синтетическими питательными средами. Они имеют преимущества перед другими питательными средами при изучении особенностей метаболизма микроорганизмов, т.к. дают возможность исследовать и оценивать метаболические реакции в зависимости от содержания в среде тех или иных компонентов.

По своему назначению питательные среды делятся на селективные (элективные) и дифференциально - диагностические. При использовании селективных питательных сред можно отобрать выделяемый микроорганизм из смешанных культур или исследуемого материала путем создания благоприятных условий для его культивирования и неблагоприятных для сопутствующих микроорганизмов других видов.

Контрольные вопросы

1. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
2. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
3. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
4. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
5. Охарактеризуйте питательные среды?
6. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
7. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы называть?
8. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
9. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых

для гистологических исследований?

10. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 bet.
4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. – 398-bet.
5. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent: "O'zbekiston", 2024. – 481 bet
6. Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari). Toshkent, 2019 yil. "Fan va texnologiya" 200 b.
7. University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.

- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

10-тема Химические реактивы

План:

1. Химические реактивы

2. Техника обращения с реактивами

3. Технология и порядок приготовления растворов

Опорные выражение; *аналитический, диагностический, клинический, ветеринарно-санитарный, биохимический, экспертизый, гигиенический, растворяющие, разделяющие, диагностирующие, вспомогательный.*

Реактивы химические - вещества, используемые в лабораторной практике для осуществления различных химических реакций. В ветеринарии химические реактивы используются для аналитических и диагностических целей в клинических, ветеринарно-санитарных, гигиенических, экспертизных, биохимических и др. лабораторных исследованиях. Методы исследований, применяемые и разрабатываемые в биологической и клинической практике, требуют большого ассортимента химических реактивов, которые должны удовлетворять самым разнообразным требованиям.

Например, для клинических и биохимических исследований необходимы высокоочищенные субстраты для ферментов, сами ферменты, реагенты на специфические группы (SH, NH₂, COOH - группы и др.) и т.п.

Для проведения неорганических и органических синтезов, а также при качественном и количественном анализе, в т. ч. При ветеринарно-санитарном контроле в различных производствах, анализе лекарственных средств, при проведении ветеринарных, санитарно-гигиенических анализов пищевых продуктов, воздуха, воды и т.д., используют большое число самых разнообразных химических реактивов высокой степени очистки.

И в большинстве случаев химические реактивы являются индивидуальными веществами, однако довольно часто они имеют сложный состав. Общепринятой классификации химических реактивов не существует, чаще всего их делят на аналитические химические реактивы и все прочее.

Аналитические химические реактивы подразделяют на типовые группы
1. Растворяющие - кислоты и их смеси, щелочи, комплексообразующие вещества, органические растворители и др.

2. Разделяющие - групповые или специфические осадители, экстрагирующие, комплексообразующие вещества и др.
3. Диагностирующие (специфические) - образующие осадки или окрашенные продукты с анализируемым веществом или ионом, а также химические реактивы для приготовления титрованных растворов.
4. Вспомогательного действия, применяемые для создания благоприятных условий проведения нужной химической реакции - индикаторы, окислители, восстановители, используемые для перевода элементов в иное валентное состояние, вещества для приготовления буферных смесей.

Ценность и практическое значение аналитических химических реактивов зависят главным образом от их чувствительности и специфичности. Чувствительность химических реактивов определяется чувствительностью аналитической реакции, т.е. наименьшим количеством или наименьшей концентрацией того вещества (иона), которое может быть обнаружено при помощи данного реактива. Химические реактивы, служащие для обнаружения данного вещества (иона) в присутствии других веществ, называют специфическими, однако, строго специфических химических реактивов очень мало, так как почти всегда специфические реактивы обнаруживают способность реагировать с несколькими ионами.

Одним из основных требований, предъявляемых к химическим реактивам, является их чистота. Предельное содержание примесей в химических реактивах строго регламентировано техническими требованиями, обусловленными ГОСТом или Техническими Условиями (ТУ). В зависимости от содержания основного вещества и допустимых примесей для химических реактивов установлены следующие квалификации химический чистый ("ХЧ"), "чистый для анализа" ("ЧДА") и "чистый" ("Ч"). Содержание основного вещества в реактивах квалификации "ХЧ" должно быть более 99 %, "ЧДА" - не менее 99 % и "Ч"- не менее 98. Реактивы "ХЧ" содержат наименьшее количество примесей (0,001-0,00001 %). Повышенные требования к чистоте химических соединений, возникающие с развитием некоторых новых областей науки и техники (радиоэлектроники, производство полупроводников, микроэлементов и др.) обусловили появление производства так называемых высокочистых веществ, для которых установлены две квалификации "Эталонно чистый" ("ВЭЧ") и "Особо чистый" ("ОСЧ"). Высокочистым веществам присваиваются соответствующие марки, которые обозначаются определенными символами и числом, указывающим на общее содержание допустимых примесей, а после него - числа лимитируемых примесей и максимально допустимое суммарное содержания этих примесей. Кроме того, выпускается большое количество химических реактивов требуемой чистоты и их наборов для конкретных

областей применения - индикаторы, наборы для ультрафильтрации, электрофореза, хроматографии, ионообменные смолы, различные виды полимеров и т.д.

В исследовательских и клинических лабораториях широко используют химические реактивы, меченные различными изотопами C^{14} , H^3 , P^{32} и др. Промышленность многих стран выпускают специальные наборы химических реактивов для качественного и количественного определений компонентов биологических жидкостей животных различными способами, в т. ч. с помощью автоанализаторов.

Многие химические реактивы со временем могут изменять свои свойства в результате разложения, овлажнения, окисления и т.п. С целью предотвращения подобных явлений для большинства химических реактивов необходимы определенные условия хранения, низкая температура, тщательно укупоренная посуда из темного стекла, хранение в эксикаторах над влагопоглотителями и т.д.

Как правило, химические реактивы меченные изотопами хранят при мин низкой температуре ($-20^{\circ}C$), при их использовании необходимо учитывать время полураспада каждого конкретного радиоизотопа. Сильнодействующие, взрывоопасные или легковоспламеняющиеся химические реактивы требуют особых условий хранения. Научным центром по разработке методики приготовления и использования химических реактивов по СНГ является всесоюзный НИИ химреактивов и особочистых химических веществ в г.Москве.

10.2. Техника обращения с реактивами

Работающие в лаборатории должны знать основные свойства применяемых ими реактивов, особенно степень их ядовитости и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей с другими реактивами. Наиболее употребительные реактивы; расход которых может быть значительным, покупаются в крупной расфасовке, в банках или бутылках, содержащих иногда по несколько килограммов вещества. Мало употребительные и редкие реактивы обычно имеют мелкую расфасовку от 10 до 1г и даже меньше. Наиболее дорогие и редкие реактивы, как правило, хранят отдельно в особых условиях согласно инструкции их хранения и применения.

С целью экономии реактивов (особенно наиболее ценных и дефицитных) готовить растворы нужно в таком количестве, какое необходимо для работы. Приготовление избытка растворов – бесполезная трата реактивов. Раствор, стоящий без употребления обычно портится, кроме того, бутылки, содержащие, ненужные растворы, загромождают лабораторию. Твердые реактивы при хранении в банках могут слежаться в плотные комки,

которые трудно извлекать. Поэтому, прежде чем брать твердый реактив из банки, нужно (при закрытой пробке) потрясти банку, ударяя ее, например, ладонью по бокам. Если слежавшийся реактив при этом, не рассыпается, тогда, открыв пробку, верхний слой разрыхляют при помощи чистого рогового или фарфорового шпателя или стеклянной палочки. Металлический шпатель применять для этой цели не рекомендуется.

Перед взятием реактива из банки нужно осмотреть ее горло и удалить с него все, что может попасть в пересыпаемое вещество и загрязнить его (пыль, парафин, всякие замазки и др.). Очень удобно брать реактивы из банки при помощи фарфоровой ложки, фарфорового шпателя или пересыпать их через воронку для порошков. Воронки для порошков бывают нескольких размеров с диаметром широкой части от 50 до 200мм конца от 20 до 38мм, при высоте от 55 до 180мм.

Просыпавшийся на стол реактив (неизбежно при этом загрязняющийся) нельзя высыпать обратно в ту же банку, где он хранится. Забота о сохранении чистоты реактивов - самое главное правило при работе с ними. Если в банке остается очень мало реактива, остатки следует пересыпать в более мелкую тару - это освободит место в шкафу и сократит потери при взятии реактива.

Необходимо следить, чтобы на всех банках с реактивами обязательно были этикетки с обозначением, что находится в банке или надписи, сделанные восковым карандашом для стекла. Место, на котором будет надпись, нужно слегка подогреть хотя бы ладонью руки. По нагретому месту восковый карандаш пишет легче, и надпись получается заметнее. Если на банке с реактивом нет этикетки или надписи, такой реактив применять нельзя, иначе ошибки из-за путаницы назначения реактива могут привести к серьезным, не желательным последствиям. Особую осторожность нужно проявлять при обращении с ядовитыми веществами (рис.70, позиции 1,2).

Хранение, учет и расходование ядовитых и сильно действующих веществ проводятся согласно официально утвержденной инструкции. Для этого в лаборатории выделяется ответственное лицо, обязанное хранить и вести учет ядовитых веществ согласно инструкции, на его же обязанности лежит ознакомление работающих с правилами обращения с ядовитыми веществами. При неправильном хранении жидких ядовитых веществ, пары их могут загрязнять воздух в помещении и вызвать отравление работающих.

Посуду из-под ядовитых веществ нельзя отдавать на мойку, а следует мыть самому или компетентному лицу, отдельно. Перед тем как насыпать реактив в банку, ее нужно хорошо вымыть и высушить. Предварительно подобрать к ней пробку. При взвешивании сухих реактивов нельзя насыпать их прямо на чашку весов, так как при этом возможна порча весов.

При хранении гигроскопических веществ или таких, которые могут изменяться при соприкосновении с воздухом и влагой, банки, где они содержатся, должны быть герметизированы, для чего пробки их заливают парафином, менделеевской замазкой или сургучом. При обращении с реактивами, хранящимися стеклянной таре большой емкости, требуется особая осторожность, так как эту тару очень легко разбить.

Некоторые реактивы хранятся и продаются в запаянных ампулах разного размера. Такую ампулу вскрывают следующим образом. На расстоянии 1 см от конца оттянутой части ампулы очень осторожно делают царапину-надрез напильником или специальным ножом. Полезно место надреза предварительно смочить водой. Когда надрез сделан, обтирают оттянутый конец ампулы чистой ватой и держа ампулу левой рукой, правой рукой отламывают надрезанную часть быстрым рывком. Если оттянутый конец имеет сравнительно толстые стенки, к царапине нужно прикоснуться раскаленным докрасна концом оттянутой стеклянной палочки или же раскаленной железной проволокой.

Обращаться с ампулами следует очень осторожно, их лучше всего хранить в картонных коробках завернутыми в гофрированный картон или же завернутыми каким-либо мягким материалом. Реактивы, изменяющиеся под действием света, хранят в желтых или темных склянках, иногда вставленных в картонную коробку, а некоторые реактивы, которые нельзя хранить в стеклянной таре помещают в тару из материалов устойчивых к действию данного реактива. Например, раствор фтористоводородной кислоты хранят в сосудах из чистого парафина, церезина, эбонита или полиэтилена. Иногда парафином покрывают внутреннюю поверхность стеклянных бутылей и склянок. Так, например, пергидроль (30 % раствор перекиси водорода) и растворы щелочей лучше всего хранить именно в таких бутылках.

Некоторые реактивы при продолжительном хранении изменяются или даже разлагаются, например, анилин при хранении желтеет. Такие реактивы перед употреблением следует очистить перегонкой (рис. 71, позиции а, б) или фильтрованием через адсорбенты (активированный уголь, силикагель, отбеливающие земли и др.) или другими приемами, в зависимости от свойств вещества.

Другие виды реактивов обладают способностью самовоспламеняться, к ним относятся белый или желтый фосфор, пирефорные металлы, металлоорганические соединения (этилат алюминия). К огнеопасным реактивам, хранение которых требуют особых условий, относятся эфиры (диэтиловый, амиловый и др.), спирты (метиловый, этиловый, бутиловый и др.), углеводороды (бензин, газолин, петролейный эфир, керосин и др.),

ароматические соединения (бензол, ксилол, толуол), сероуглерод, ацетон и др.

Нельзя совместно хранить реактивы, способные при взаимодействии возгораться или выделять большое количество тепла. Например металлический натрий, калий и литий, а также перекись натрия и белый фосфор нельзя хранить с огнеопасными веществами: металлический натрий, калий, литий и кальций, а также фосфор с элементами - бромом и йодом. Бертолетову соль, марганцовокислый калий, перекись натрия, перекись водорода; концентрированные кислоты и другие окислители нельзя хранить вместе с восстановителями - углем, серой, крахмалом, фосфором и др.

Самовоспламеняющиеся и огнеопасные вещества следует хранить только в соответствующей таре. Совершенно недопустимо смешивать и растирать Бертолетову соль, марганцовокислый калий, перекись натрия и другие окислители с органическими веществами. Очень осторожно следует обращаться с хлорной кислотой, так как пары ее взрываются при соприкосновении с органическими веществами и легко окисляющимися соединениями, например, с солями трехвалентной сурьмы и др. Соли хлорной кислоты, также, способны взрываться иногда даже без видимой причины. Все эти вещества требуют особых условий хранения. В лаборатории не должно быть большого запаса таких веществ.

Контрольные вопросы

1. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
2. В ветеринарии, для каких целей они используются?
3. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
4. Назовите все квалификации химических реактивов?
5. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
6. Что должны знать работающие в Лаборатории?
7. Почему и как производится экономия реактивов?
8. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные?
9. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
10. Как производится хранение, учет и расходование ядовитых, сильно действующих веществ ?

11-Тема Понятие о растворах

План:

1 Понятия о растворах

2 Классификация и концентрации растворов

3 Техника приготовления растворов

Опорные выражение; *твердые вещества, вода, классификация, концентрация, плотность, грамм-эквивалент, титр, растворимость, водные растворы, неводные растворы, органические растворители.*

В лабораториях чаще всего готовят растворы твердых веществ поэтому остановимся более подробно именно на них. Если взять одинаковые объемы воды и попробовать растворять в них разные соли, например сернистый барий, квасцы и хлористый кальций, то сразу бросится в глаза, что сернистый барий совсем мало переходит в раствор, квасцы растворяются лучше, а хлористый кальций — очень хорошо. Кроме того, можно заметить, что после прибавления к воде некоторого определенного количества соли она уже больше не растворяется, сколько бы ее ни перемешивали.

Таким образом, количество твердого вещества, которое можно растворить в данном количестве воды, имеет предел, зависящий от свойств взятых веществ и от тех условий, в которых происходит растворение. Когда этот предел достигнут, получается насыщенный раствор. Концентрация насыщенного раствора называется растворимостью. Следовательно, насыщение раствора каким-либо веществом зависит от его растворимости в данном растворителе при данных условиях. Таким образом, совершенно необязательно, чтобы концентрация насыщенного раствора была бы высокой. Например, растворимость сернистого кальция (CaSO_4) составляет при комнатной температуре 0,77 г/л. При таком содержании соли раствор будет уже насыщенным.

Во многих случаях растворимость твердого вещества можно повысить, если сравнить это правилу. Растворимость их или понижается с повышением температуры или повышается только до определенной температуры, выше которой растворимость уменьшается. Если растворить углекислый натрий, то количество его (перечисленное на безводную соль т.е. на Na_2CO_3) приходящееся на 100 г. воды в насыщенных растворах при разных температурах, будет следующее:

Температура	10	20	30	31,9	36,2	40	50	60
0С								
Углекислый натрий г	12,6	21,4	40,5	46,0	51,0	49,7	47,5	46,5

Как видно, самое большое количество безводного углекислого натрия можно растворить только при 35,2 °C (51,0г.).

Каждой температуре соответствует определенная растворимость данного вещества. Если охладить насыщенный раствор вещества, растворимость которого с температурой повышается, то растворенное вещество выпадает в осадок в таком количестве, что раствор остается насыщенным при той температуре, до которой он охлажден. Однако в некоторых случаях при медленном охлаждении растворенное вещество не выделяется. Тогда говорят, что раствор пересыщен. Но это очень неустойчивое состояние раствора, достаточно какому-нибудь кристаллику или пылинку попасть в раствор, чтобы избыток соли попал в осадок.

Плотность раствора отличается от плотности растворителя. «Чистый» раствор кипит при более высокой температуре, чем растворитель. Последним свойством пользуется, применяя солевые бани. Температура замерзания раствора, наоборот, ниже чем у растворителя.

Большие трудности встречаются при растворении смолистых веществ, так как их размельчить в порошок нельзя. Такие вещества полезно разрезать (если это возможно) на небольшие куски и постепенно вводить в растворитель.

Растворимость газов. Почти все газообразные вещества способны в той или иной мере растворяться в воде или органических растворителях. Некоторые из них, например NH_3 , HCl , жадно поглощаются водой. Другие же газы (кислород, водород и др.) обладают меньшей или незначительной растворимостью в воде, причем она зависит от температуры воды и внешнего давления. Чем выше парциальное давление газа, тем больше он растворяется в воде, и чем выше температура воды, тем меньше растворимость газов. Поэтому воду для удаления растворенных в ней газов кипятят.

При взаимном растворении жидкостей различают три случая взаимодействия:

1. Жидкости практически не растворяются одна в другой, на пример вода и масло; при смешивании их они всегда отделяются друг от друга;
2. Жидкости растворяются одна в другой только в определенных количествах. Например, если смешать воду и эфир, то после взбалтывания и отстаивания раствор разделится на два слоя. Верхний слой представляет раствор воды в эфире, нижний — раствор эфира в воде, причем при определенной температуре концентрации обоих насыщенных растворов всегда имеют определенные значения. Так, при 20°C в 100 объемах воды растворяется 8,11 объема эфира, а в 100 объемах эфира растворяется 2,93 объема воды;

3. Жидкости растворяются одна в другой в неограниченном количестве. Например, вода и спирт растворяются друг в друге в любом количестве. Так же ведут себя многие кислоты и вода. При растворении жидкостей, как и при растворении твердых тел, наблюдается или выделение тепла или его поглощение.

Следует также отметить, что иногда при смешении жидкостей происходит уменьшение объема; если, например, взять 50 объемов воды и 50 объемов спирта, то получится не 100 объемов смеси, а только 96,3 (так называемое явление контракции).

Классификация растворов по характеру взятого растворителя различают растворы: водные и неводные. К последним принадлежат растворы в органических растворителях, как спирты, эфиры, ацетон, бензол и др. Растворы большинства солей, щелочей и кислот готовятся главным образом водные.

По точности выражения концентрации растворы делят на приблизительные, точные и эмпирические. Заметно различаются процессы растворения твердых веществ, жидкостей и газов.

Концентрация растворов обычно выражают в массовых (весовых) и объемных (для жидкостей) процентах, в молях или грамм-эквивалентах, содержащихся в единице объема раствора, а также титром и молярностью (молон-моль/кг.). Концентрации приблизительных растворов большей частью выражают в массовых процентах, точные - в молях, грамм-эквивалентах, содержащихся в 1л раствора, или титром.

При выражении концентрации в массовых процентах указывают содержание растворенного вещества (в граммах) в 100г растворе (но не в 100 мл его). Так, если говорят, например, что взять 10%-й раствор поваренной соли (NaCl), это значить, что в 100гр раствора (а не в 100 мл его) содержится 10 гр. поваренной соли и 90г воды.

Концентрация раствора выраженная в молях, содержащихся в 1 л раствора (но не в 1л растворителя) называется молярностью. Раствор содержащийся в 1 л 1 моль растворенного вещества называется одномолярным или просто молярным.

Если концентрация выражена числом грамм-эквивалентов, содержащихся в 1 л раствора, то такое выражение концентрации называется нормальностью. Раствор содержащий в 1 л один грамм-эквивалент вещества, называется одномолярным или часто просто молярным(н).

Грамм-эквивалентом вещества является такое количество его, выраженное в граммах, которое в данной реакции соединяется, вытесняет или эквивалентно 1,008 г водорода (т.е.1 г-атом). Грамм эквивалент одного и того же вещества

может иметь различную величину в зависимости от той химической реакции, в которой это вещество участвует.

Титром называют содержание вещества в граммах в 1 мл раствора. Выражая концентрацию раствора при помощи титра, указывают число граммов вещества, содержащихся в 1 мл раствора.

Объемные проценты для выражения концентрации применяют только при смешивании взаимно растворяющихся жидкостей.

Техника приготовления растворов Независимо от того, какие (по точности) готовят растворы, применяют следует только чистые растворители. Если растворителем служит вода, то можно применять только дистиллированную или деминерализованную воду, а в отдельных случаях даже бидистиллят или специально очищенную дистиллированную воду.

Предварительно подготавливают соответствующей емкости посуду, в которой будут готовить и хранить получаемый раствор. Посуда должна быть чистой. Если есть опасение, что раствор может взаимодействовать с материалом посуды, то посуду внутри следует покрыть церезином, парафином или другими химически стойкими веществами.

При особо точных и ответственных анализах следует обязательно принимать во внимание возможность выщелачивания стекла и применять, если это допустимо, кварцевую посуду или такую, стекло которой не содержало бы искомый элемент. Так, неизбежна ошибка при определении бора, цинка, алюминия, свинца и некоторых других элементов в посуде из стекла, содержащего эти элементы.

В некоторых случаях растворы следует хранить в атмосфере инертного газа, как азот, или в атмосфере двуокиси углерода. Для этого существуют специальные приспособления или особые бюретки, приспособленные для каждого случая специального титрования.

Для хранения растворов в атмосфере двуокиси углерода в бутыль с раствором вставляют на пробке прибор, изображенный на рис.72. В среднюю расширенную часть его насыпают куски мрамора среднего размера (как для аппарата Киппа), верхний шар заполняют стеклянным волокном. Через боковую воронку в прибор наливают раствор соляной кислоты, разбавленной 1:2. Если из бутылки через тубус выливать жидкость, то над уровнем жидкости создается вакуум, и раствор соляной кислоты перемещается в средний шар. В результате начинается реакция с мрамором и образовавшаяся двуокись углерода поступает в бутылку. Когда в бутылке создается небольшое давление, соляная кислота переместится в нижний шар и выделение газа прекратится.

Неводные растворы. Неводными называют растворы, в которых растворителем служат органические вещества — спирты, эфиры, бензол и др.

Обычно органические растворители употребляются для растворения органических жидких и твердых веществ, на пример масел, жиров, смол и т.д., и реже — неорганических веществ, как, например, некоторых солей, щелочей и минеральных кислот.

В настоящее время органические растворители применяют в практике аналитической химии для так называемого неводного титрования. Известно, что многие неорганические вещества растворяются в органических растворителях. Для неводного титрования готовят растворы с нормальной концентрацией подобно тому, как для обычного титрования. Естественно, что свойства растворов в органических растворителях, применяемых для аналитических целей, отличаются от свойств водных растворов, так как поведение неорганических веществ в растворах прямо зависит от примененного растворителя.

При приготовлении растворов в органических растворителях расчеты проводят в зависимости от назначения раствора. Если он нужен не для аналитических целей, концентрацию растворенного вещества можно выражать в процентах, в граммах на литр и в молях органического вещества, т. е. так же, как и для водных растворов.

Растворители, в зависимости от цели и назначения раствора, применяются или химически чистыми, или в виде технических препаратов. Иногда химически чистые препараты могут быть получены из технических путем очистки.

Очень многие органические растворители, применяемые в лаборатории, огнеопасны, и обращение с ними должно быть таково, чтобы исключалась возможность воспламенения. В лаборатории не разрешается держать большой запас таких растворителей, их нужно иметь столько, сколько требуется для работы.

К огнеопасным относятся: диэтиловый эфир, спирты, ацетон, сероуглерод, бензол, бензин, петролейный эфир и др. К огнебезопасным относятся хлорпроизводные, как четыреххлористый углерод, дихлорэтан, трихлорэтилен и т. п.

Почти все органические растворители вредно действуют на здоровье, а поэтому необходимо избегать вдыхания воздуха, содержащего их пары. Поэтому с органическими растворителями нужно работать под тягой, чтобы не загрязнять воздух помещения их парами. Также совершенно недопустимо выпаривать органические растворители на лабораторных столах, не принимая каких-либо мер для улавливания их паров. Если по какой-либо причине улавливать пары нельзя, то выпаривание нужно вести только под тягой.

Следует помнить, что органические растворители дороги, их нужно использовать экономно и рационально, по возможности избегая лишних потерь. Для растворения применяют в большинстве случаев сухие органические растворители, т.е. такие, которые не содержат воды.

Растворение в органических растворителях

Растворение веществ в органических растворителях несколько отличается от растворения в воде. Во-первых, если растворяют в летучих растворителях (диэтиловый эфир, ацетон, петролейный эфир и т. д.), нужно принимать меры к тому, чтобы они не улетучивались; во-вторых, если растворяют в сухих (безводных) растворителях, нужно предупредить попадание в растворитель влаги из воздуха. Исходя из этих соображений, растворение ведут при соблюдении определенных мер предосторожности.

Если вещество легко растворяется, то операцию можно вести в сосуде с притертой пробкой. Вначале в сосуд насыпают растворимое вещество, а затем добавляют растворитель. Пробку закрывают и сосуд несколько раз встряхивают. Если же растворение идет медленно и притом для ускорения его необходимо постоянное перемешивание, то раствор готовят в специальном приборе с механической мешалкой.

Контрольные вопросы

1. Растворы и что вы понимаете под растворимостью?
2. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
3. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?
4. Что такой насыщенный раствор ?
5. Классификация растворов?
6. Что такое титр ?
7. Что такое молярность ?
8. Из чего готовят растворы ?
9. Растворяемость жидкостей ?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu

2025. 65 p.

- Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S) 2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziynet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

12-тема: Лабораторные животные

План:

1. Позвоночные лабораторные животные
2. Беспозвоночные лабораторные животные
3. Генетическая характеристика лабораторных животных.

Опорные выражение; *лабораторные животные, позвоночные, беспозвоночные, белые мыши, крысы, кролики. морские свинки, инбридинг.*

Лабораторные животные -различные виды животных, специально разводимые в условиях лаборатории или питомников для экспериментальных целей или производственной практики. Лабораторных животных используют в целях диагностики болезней, моделирования различных физиологических и патологических состояний, изучение лечебно-профилактических и химических факторов, производства биологических препаратов -диагностических сывороток, вакцин, культур, тканей и др.

К лабораторным относятся животные различных систематических групп: простейшие, черви, членистоногие, иглокожие, амфибии, птицы, млекопитающие. Однако, чаще всего, лабораторных животных подразделяют на позвоночных и беспозвоночных.

История использования животных с научной целью берет свое начало с V века до нашей эры. На первых порах оно было редким и случайным, почти всегда ограничивалось одомашненными спутниками человека.

В последующем, на животных изучать строение и функции различных органов живых организмов. В частности, известны наблюдения древнегреческого естествоиспытателя Диогена (5 век до н.э.), который, вскрывая трупы животных, установил разные функции предсердий. Позднее анатомию и физиологию изучали на животных Аристотель, К.Гален, У.Гарвей и др. XVII век стал свидетелем рассвета экспериментальной биологии, который вскоре, однако угас вплоть до начало XIX века.

Еще немногим более 100 лет назад опыты проводились на домашних или на диких животных, которых можно было легко выловить в природе. Выбор вида животного был ограниченным и случайным. В то время еще не существовало понятия "лабораторные животные". Понятие "лабораторные животные", как особая их категория, сложились лишь к концу XIX века. К тому времени, биология из чисто описательной науки вступила в область эксперимента. От одомашненных животных биологи обратились к диким, особенно к тем, которые без приглашения человека стали добровольными его спутниками. Это были крысы и мыши, затем начали использовать кроликов и морских свинок. Чрезвычайная приспособленность крыс и мышей позволила

остановить на них выбор, как на животных, которых можно легко содержать в неволе.

Сравнительно скоро они стали размножаться в домашних условиях, причем их свойства изменились в выгодном для биолога направлении. Животные этих видов по природе всеядны, жизнеспособны и плодовиты, невелики по размерам и через несколько поколений жизни в неволе становятся ручными. Все эти преимущества делают содержание крыс и мышей дешевым и удобным. Эти млекопитающие не являются высокоспециализированными животными, и поэтому крайне полезны в исследованиях, имеющих относительные отношения к человеку.

Перечисленные и некоторые другие виды, используемые в настоящее время не столь интенсивно, стоят в первом ряду среди лабораторных животных. Такой их выбор не был случайным. Приспособившись к созданным человеком условиям среды и источникам питания, они поселились в непосредственной близости к человеку, стали в буквальном смысле слова царапаться в дверь его лаборатории. И человек открыл для них двери лаборатории в расчете на помощь в его быстро развивающихся исследованиях.

Несколько иначе сложилась история превращения в лабораторных животных морских свинок. На своей родине, в Южной Америке они были настоящими домашними животными, подобно домашней птице в Англии. Обладали большими размерами, чем мыши и крысы, наделенные более специализированными физиологическими функциями, они были все же достаточно малы, здоровы и плодовиты, чтобы благоденствовать и приносить пользу в условиях неволи. Оказалось также, что они обладают и особыми преимуществами, которых лишены крысы и мыши, и по некоторым своим свойствам приближаются к человеку. Такова, например, высокая восприимчивость их к туберкулезу, бруцеллезу, потребность к аскорбиновой кислоте и т.д.

Широкое применение кроликов в лабораторном деле обусловлено их размерами и широкой распространенностью в качестве домашних животных, разводимых ради меха и мяса, поэтому дешевых и легко доступных. Однако, будучи достаточно плодовитыми и хорошо приспособленными травоядными, кролики являются более специализированным видом животных.

Введение в практику новых лабораторных животных имеет свои трудности. Оно может быть обусловлено необходимостью проведения большой предварительной работы по адаптации, поддержанию и разведению нового для лаборатории вида, а также по установлению его основных характеристик.

Поэтому неудивительно, что в настоящее время, когда использование лабораторных животных возросло до значительных размеров, соотношение различных видов животных довольно постоянно во всех странах мира. Количественно почти всюду мыши намного превышают все другие виды животных, и на их долю приходится около 70% от общей потребности позвоночных лабораторных животных. Второе место в большинстве стран, занимают крысы –на их долю приходится около 13%. На третьем месте стоят морские свинки - 9%. Наконец, последнее место занимают кролики, куры, земноводные и прочие позвоночные животные (птиц -3%, кроликов 2% и прочих —1%).

Интерес исследователей к грызунам обусловлен еще тем, что они имеют малые размеры, высокую плодовитость и короткий период жизни. За несколько месяцев жизни в организме грызуна можно проследить почти все процессы, которые у человека протекают годами. Средняя продолжительность жизни белых мышей 1,5-2, крыс 2-2,5года, морских свинок 6-8, кроликов 4-9 лет.

Всего в биологических исследованиях используются до 250 видов животных. Одни виды постоянно разводят в лабораториях и питомниках для научных исследований (белые мыши, белые крысы, морские свинки, кролики, хомяки, собаки, обезьяны и др.). Других -периодически отлавливают для эксперимента (полевки, песчанки, суслики, амфибии, рыбы и др.). Имеется группа лабораторных птиц (куры, голуби, канарейки, перепелки и др.). Часть биологических экспериментов проводят на сельскохозяйственных животных (овцы, свиньи, крупный рогатый скот, лошади, верблюды и др.).

В зависимости от цели применения лабораторных животных различают несколько направлений работы. В первую группу обычно включают вопросы диагностики. Сюда относится использование животных для диагностики болезней, обычно путем прививки изследуемого материала от человека или животного другому под опытным животному и наблюдения последствий этой прививки. Например, можно провести прививку молока морским свинкам для диагностики туберкулеза, бруцеллеза.

Ко второй группе целевых назначений относится использование лабораторных животных для научно-исследовательских работ. В эту категорию включаются все виды научно-исследовательской работы - от весьма разнообразных теоретических исследований до повседневных испытаний токсичности, фармакологических, лечебных свойств новых лекарственных соединений и т.д.

Некоторые авторы различают отдельную группу (третью) для онкологических исследований. Для чего в настоящее время используются в

большом количестве мыши, крысы. Причем, большая часть мышей, крыс принадлежат к инбридным линиям или к линиям с хорошо изученными свойствами, поскольку необходимость в таких линиях для экологических исследований была признана гораздо раньше, чем для исследований в других областях науки.

Для целей преподавания (четвертая) применяются самые разнообразные животные, но их число относительно невелико. Бюджет любого учебного учреждения недостаточен для того, чтобы обеспечить необходимое число демонстрации и опытов по выработке у студентов необходимых навыков.

Очень много лекарств и лечебных препаратов до получения разрешения на клиническое их применение, проходят испытания на животных. Соответственно с этим пятая категория -«биопроба» включает такие области применения лабораторных животных, как титрование антител в иммунных сыворотках, определение в растворах биологически активных веществ (например, инсулина), определение активности вакцин и многих других показателей. Большинство таких биопроб стандартизовано, и проведение их предписывается правилами фармакологии и фармацевтики.

Снабжение лабораторными животными в достаточном количестве и того качества, которое отвечает современным возрастающим требованиям, становится довольно сложной технологической проблемой. Много животных требуется для проведения онкологических, радиобиологических исследований, для испытаний токсичности новых химических соединений.

Химики постоянно предлагают все новые и новые соединения, о биологическом действии которых на человека известно еще меньше. Биологическое исследование нового соединения состоит в испытании его на возможную токсичность. В отношении лечебных и некоторых других препаратов, в содержание биологического исследования входит также качественная и количественная оценка некоторых других фармакологических свойств. Исследования такого рода могут и должны быть проведены не на людях, а на животных.

Но ни один вид животных нельзя считать копией человека. определенное сходство в ряде черт, особенно среди млекопитающих, может иметь место, однако оно не подчиняется каким-либо общим правилам, и применение результатов опыта, полученных на животных к человеку, в известной мере, всегда является искусственным. Например, если пшеничную муку для улучшения ее качества обработать препаратом "аган", то в ней образуется вещество, крайне токсичное для щенков и кроликов и безвредное для морских свинок. Токсично ли это соединение для человека -неизвестно.

Тем не менее, по соображениям безопасности его больше не применяют в мукомольной промышленности.

По мимо позвоночных животных в лабораториях находят применение также многие беспозвоночные - простейшие, гельминты, членистоногие (насекомые, клещи) и др. Цели и методы использования их в качестве лабораторных животных весьма разнообразны. Незаменимыми объектами для разнообразных лабораторных исследований издавна служат простейшие. Быстрота их размножения, малые размеры, сравнительная простота и удобства содержания в условиях лаборатории делает простейших самыми дешевыми экспериментальными моделями.

Разработаны методы замораживания и длительного хранения некоторых видов простейших трипаносом, лейшманий, токсоплазм и др.) в жидком азоте. Этот метод позволяет создавать криобанки (холодобанки) штаммов простейших, что удобно при использовании их в качестве лабораторных животных. Способность многих видов простейших размножаться бесполым путем является предпосылкой получения чистых линий простейших организмов - клонов, которые служат незаменимым объектом для генетических, иммунологических и других исследований.

При постановке экспериментов с простейшими следует учитывать не только их вид, штамм или изолят, но нередко и принадлежность к определенной генетической линии. Большое значение при лабораторном содержании имеет знание жизненного цикла развития простейшего и отдельных стадий этого цикла. При работе с простейшими значительное влияние оказывают биотические и абиотические факторы окружающей среды.

В качестве лабораторных животных из простейших широко используются саркодовые, а среди них паразитические амёбы - *Entamoeba histolytica* (возбудитель амёбиоза у человека), *E. invadens* (возбудитель амёбиоза некоторых рептилий), а также свободноживущая амёба (*E. moshkovskii*), представляющая морфологический двойник дизентерийной амёбы. *E. histolytica* и *E. invadens* в культуре являются удобными объектами для цитологического анализа действия противоамёбных препаратов. Зараженные *E. histolytica* крысы, хомячки, котят и другие лабораторные животные являются моделями для изучения вопросов патогенеза, иммунитета и химиотерапии заболеваний, вызываемых паразитическими амёбами.

Мелкие свободно живущие амёбы группы *Fimex* служат лабораторной моделью при разработке проблем паразитизма, среди них обнаружены виды, способные вызывать тяжелые заболевания человека и животных (первичный амёбный менингоэнцефалит и др.). Амёбы видов *Naegleria fowleri*,

Acanthameba culbertsoni и другие используются в культуре клеток для изучения их взаимодействия с тканями и клетками млекопитающих. На культурах этих амёб проводят поиск эффективных химиотерапевтических препаратов и дезинфекционных средств, а на экспериментальных моделях зараженных животных) изучают механизмы патогенеза, иммунитета и др.

Крупные амёбы (*Ameba proteus*, *Chaos*, *Pelomyxa* и др.) используются при цитогенетических и других исследованиях, в частности при анализе наследственной изменчивости, возникновения и частоты мутации. В микрохирургических опытах получены ядерно-цитоплазматические гибриды -гетерокарионы, на которых изучают явления трансплантационной несовместимости, эпигенетической изменчивости и т.д. На этих объектах проводят разнообразные наблюдения по воздействию ионизирующего и ультрафиолетового излучений, химического мутагенеза.

Разнообразные исследования проводятся на лабораторных культурах паразитических жгутиковых (*Flogellata*) - трихомонад, лямблий, трипаносом, лейшманий др. На этих простейших изучают особенности механизмов антигенной изменчивости, первичные реакции взаимодействия с клетками и их цитопатическое действие. Широко используются в биохимических исследованиях близкие к промастиготным формам лейшманий, жгутиковые *Critidia fasciculata* и *Strigomonas oncopelti* из кишечника насекомых. Эти культуры служат моделями при изучении состава нуклеиновых кислот, различных органелл, зоофлагеллят и др. Жгутиковые (трипаносомы, лямблий др.) широко используются при лабораторном моделировании взаимоотношения паразита и хозяина.

Имеются новые данные о культивировании разных групп возбудителей класса *Sporozoa*, приготовлении с их помощью вакцин, антигенов для серологических и аллергических реакций, о взаимоотношениях организма паразита и хозяина на клеточном и молекулярном уровнях, механизмов действия химиотерапевтических препаратов, изучения экологии возбудителей и т.д. Получены культуры возбудителей малярии человека, что дает возможность приготовления противомаларийных вакцин. Экспериментальные исследования проводятся также на возбудителях малярии грызунов и особенно малярии птиц.

лабораторным животным стали относить и различные виды инфузории. Свободноживущие и паразитические ресничные (*Ciliata*), включая *Balantidium coli* –возбудителя балантидиоза, используются для биохимических, физиологических, цитологических, экологических исследований, при изучении действия проникающей радиации и других физических и химических факторов, а также при разрешении других проблем, имеющих общебиологические и медицинские значения. инфузорий

представляют собой классические объекты для цитогенетических исследований, включая генетический анализ при изучении некоторых проблем изменчивости и наследственности. Инфузорий служат удобными объектами при токсикологических исследованиях, а также при изучении биологического эффекта действия ультрафиолетовых лучей, проникающей радиации и других факторов. В последние годы некоторые виды инфузорий нашли широкое применение в экспериментах по молекулярной биологии, в частности генной инженерии. Для содержания инфузорий *in vitro* разработаны разнообразные по составу среды - от самых простых, в виде настоев трав и листьев, до сложных синтетических с заранее определенным химическим составом.

На различных паразитических червях - гельминтах изучают многие вопросы действия химиотерапевтических препаратов, некоторые вопросы, связанные с биологией гельминтов и т.д. Наблюдения проводят на гельминтах, паразитирующих у человека и животных. Гельминтов, извлеченных из организма хозяина, отмывают подогретым до температуры 38°C раствором Рингера и помещают в специальные сосуды, позволяющие регистрировать их движение, питание, изменения в состоянии кутикулы и т.д.

Во многих лабораториях мира в качестве лабораторных животных используют различных членистоногих, таких как плодовая мушка, пчелиная моль, клоп и др. Стандартными лабораторными культурами являются кровососущие насекомые и клещи, которыми широко пользуются в различных паразитологических лабораториях.

Необходимым условием использования в эксперименте членистоногих является проверка исходной природной популяции (родоначальника лабораторной культуры) на чистоту линии - отсутствие естественной зараженности возбудителями болезней, поскольку кровососущие членистоногие имеют определяющее значение в качестве переносчиков и хранителей возбудителей многих трансмиссивных инфекций, лейшманиозов, малярии др. Для определения степени участия какого-либо вида членистоногих в переносе возбудителей инфекций или его истинной роли в эпидемиологии и эпизоотологии необходимо проведение экспериментальных исследований с кровососущими членистоногими и возбудителями болезни.

В лабораторных инсектариях кровососущих членистоногих содержат в специально смонтированных колбах, пробирках, садках. Аргасовых и иксодовых клещей используют для длительного сохранения возбудителей спирохетов, риккетсиозов, арбовирусных инфекций

При разведении лабораторных животных проводят контроль по

генетическим, экологическим и морфологическим признакам, а так-же по состоянию здоровья.

Генетически -лабораторных животных подразделяют на нелинейных и линейных(гомозиготных).

Нелинейных животных разводят на основе случайных скрещиваний и в силу этого они обладают высокой степенью гетерозиготности. Нарастание инбридинга у этой группы лабораторных животных допускается не более 1,0% на поколение.

Линейные животные -совокупность особей одного вида, которые не менее 20 поколений размножались путем близкородственных скрещиваний (инбридингом) типа брат x сестра. Линейные животные пользуются в экспериментальной практике во многих областях биологии и медицины. Результаты исследований, выполненные на линейных животных, являются сопоставимыми и могут быть повторены в любое отдаленное время и в другом научном центре. На них проверяются ответные реакции организма на различные биологические, физические, физические и химические факторы, стрессовые ответы в зависимости от генотипа животного и т. д.

Теоретической основой создания линий лабораторных животных явилось учение Иогенсена (1903г.) о "чистых линиях", согласно которому любую популяцию можно расчленить инбридингом на ряд линий. отличающихся фено- и генотипически. Основные отличия линейных животных от нелинейных заключаются в том, что они гомозиготны и генетически однородны. Линейные животные характеризуются определенными биологическими признаками, передающимися по наследству из поколения в поколение. Например, мышам линии А/НЕ, ДВА-2, СЗН/СП свойственно спонтанное возникновение опухолей молочных желез, А/НЕ и ВАЛВ/С - опухолей легких, АКР и С-58 -лейкемии.

Известны линии линейных животных с повышенной чувствительностью или резистентностью к бактериальным и вирусным агентам, проникающей радиации, химическим соединениям и т. д. На основе инбридных линии получены другие варианты линейных животных. Среди них выделяют конгенные (койзогенные) мутантные линии. Конгенные линий-это инбридные линий животных, различающихся только в одном локусе. На них возможно изучать эффект одного или группы тесно связанных генов. Выведено около 100 таких линий мышей. Мутантные линий и стоки часто несут гены вызывающие различные аномалий организма, аналогичные наследственным заболеваниям человека.

Практически к любой наследственной болезни человека можно подобрать модель с подобной патологией среди мутантов лабораторных животных. Обычно одна и та же линия животных разводится одновременно

в нескольких лабораториях. Линейные животные этих лабораторий будут сублиниями исходной линии.

В настоящее время известны около 700 инбридных линий и сублиний, конгенных линий и Мутагенных стоков мышей, 170 линий крыс, 20 линий морских свинок, 70 линий хомяков, 6 линий песчанок и т. д. Каждая линия имеет свои особенности в наборе генов, реактивности на различные антигенные и стрессовые факторы. Все линейные животные каждые 2 года проверяются на гомозиготность обычно методом трансплантации кожи. За животными с пересаженной кожей ведется наблюдение в течение 150-300 дней.

Приживление трансплантов в 100% случаев является критерием гомозиготности линии. При нарушении генетической однородности в линии транспланты отторгаются. Дополнительными методами проверки на гомозиготность являются контроль по генам окраски, по форме костей черепа, биохимические и цитогенетические исследования. Восстановление генетического стандарта линии, утратившей гомозиготность, достигается удалением из племенного ядра животных с признаками гетерозиготности или заменой всего племенного ядра животными той же линии из других научных центров.

Линейные лабораторные животные очень чувствительны к неблагоприятным факторам внешней среды. Поэтому условия содержания их как в питомниках, так и в периоды эксперимента должны быть лучше, чем нелинейных животных. Средняя продолжительность жизни линейных животных в большинстве случаев меньше, чем нелинейных, что необходимо учитывать при организации экспериментов с длительным сроком наблюдений.

Многообразие линейных животных поддерживается в соответствующих коллекциях при научных учреждениях. Наиболее крупные коллекции линейных мышей содержатся в США в Джексоновской лаборатории, в отделении генетики научно-исследовательской лаборатории экспериментально-биологических моделей АМН России и в других странах.

Таким образом, с генетической точки зрения следует различать 3 класса животных:

- 1 Неинбридные животные (беспородные), т.е. более или менее гетерозиготные и генетически неоднородные;
- 2 Инбридные, т. е. гомозиготные и генотипически однородные;
- 3 Гибриды первого поколения, т.е. гетерозиготные, но генетически однородные животные.

Животные первой группы жизнеспособны и выносливы, но будучи генетически неоднородными, нежелательны для исследователя по причине

большой изменчивости фенотипических признаков, тогда как индивиды второй группы - менее выносливы и более чувствительные к незначительным колебаниям внешней среды, а третьей - объединяют в себе свойства животных обеих предыдущих групп, но на практике это бывает не всегда.

Инбридинг (родственное скрещивание) сыграл большую роль в создании ряда лучших пород сельскохозяйственных животных. Однако использование инбридинга в широких масштабах приводит, как правило, к ряду отрицательных последствий как снижение плодовитости, продуктивности, ослабление конституции. Поэтому распространение в животноводстве искусственного осеменения, многократное уменьшение количества используемых производителей создает угрозу стихийного распространения инбридинга, и особенно среди крупного рогатого скота. Хотя увеличение потомства от лучших производителей желательно как один из эффективных методов повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, но распространение инбридинга может вызвать отрицательные последствия, значительно превосходящие его положительные эффекты.

Контрольные вопросы:

1. Что такое лабораторные животные?
2. Для чего используются лабораторные животные?
3. Назовите в зависимости от цели применения лабораторных животных на-правления работы -использования ?
4. Кто относится к позвоночным лабораторным животным?
5. Кто относится к беспозвоночным лабораторным животным?
6. Какие виды простейших беспозвоночных наиболее широко используются и почему?
7. Как подразделяют лабораторных животных генетически?
8. Что такое линейные и нелинейные животные?
9. Каким заболеваниям и факторам внешней среды высоко чувствительны лабораторные животные?
10. С генетической точки, какие классы лабораторных животных Вы знаете?
11. Что такое инбридинг, какова его роль?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.

4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S) 2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

13-тема Кормление лабораторных животных

План:

1. Кормление кроликов
2. Кормление морских свинок
3. Кормление мышей и крыс

Опорные выражение; *кролики, мыши, крысы, морские свинки, зерно, хлеб, молоко, белки, углеводы, жиры, клетчатка, зерно злаковых, бобовых, зеленый корм, морковь, капуста, трава, рыбий жир, концентрат, крупа, соль, мел.*

Одним из основных вопросов проблемы рационального кормления лабораторных животных является точное выяснение качественного и количественного состава корма, в котором нуждаются лабораторные животные разных видов и скармливание которого должно иметь силу закона.

В лабораторных условиях кормление животных всецело определяется тем, что им дают. В отличие от других диких животных, которых содержат не в такой строгой и гигиенической неволе, лабораторные животные не могут сами восполнять недостатки в корме. Это положение не меняет дела даже в тех случаях, когда поедание приплода (крысы) или испражнений - капрофагии (кролики) — являются установившейся инстинктивной привычкой животных данных видов.

Виды отличаются друг от друга по своим потребностям в кормлении. Потребности крыс и мышей в качественном отношении достаточно сходны, что позволяет скармливать им одни и те же продукты, но это исключение. Общее же правило таково, что животные каждого вида нуждаются в особом режиме кормления. Потребности в питании различны в каждый период жизни животного. Быстрый рост, беременность, период грудного кормления и даже температура окружающей среды ниже оптимальной связаны с усиленным питанием животных.

То же самое справедливо при наличии у них некоторых инфекций и инвазий. Все животные предпочтительно поедают одни корма и неохотно поедают другие или отказываются от них. Расстройства здоровья вследствие неправильного кормления может быть вызвано общей количественной недостаточностью или избытком в нем определенных ингредиентов. Количественная недостаточность кормления влечет задержку роста молодых животных, потерю массы взрослыми и понижение сопротивляемости к заболеваниям. Тем не менее, умеренное ограничение общего потребления корма не только не оказывает вредного влияния, но и удлиняет производительный и общий период жизни животных, повышает сопротивляемость их к некоторым инфекциям. Животные, которые наедаются досыта, оказываются в худшем состоянии по сравнению с теми

животными, кормление которых несколько ограничено. В неполноценном рационе грубо нарушено равновесие между его основными компонентами (белками, углеводами, жирами; клетчаткой и т. д.), с недостаточным или избыточным содержанием дополнительных веществ (витаминов, минеральных солей).

Однако, следствием неполноценного кормления не обязательно является смерть или серьезное заболевание. Не обязательно также и раннее проявление указанных последствий. Например, умеренная недостаточность в рационе витамина Е может не обнаружиться в течение двух-трех поколений и лишь впоследствии неблагоприятно отразиться на плодовитости животных. Избыток углеводов при относительной недостаточности белков приводит животных к ожирению, которое, несмотря на их здоровую внешность, впоследствии может также понизить их плодовитость.

Размножение, особенно столь плодовитых животных как мыши и крысы, связано с очень высокими требованиями к кормлению. Рацион удовлетворительный для поддержания здоровья, нормального роста и среднего уровня плодовитости, может оказаться недостаточным в условиях интенсивного размножения.

Потребностью в различных рационах характеризуются животные не только разных видов, но и разных пород одних и тех же видов и даже одной и той же породы, находящиеся в разных условиях среды. Ингредиентами диеты для лабораторных млекопитающих являются зерна злаковых и бобовых растений, листва и трава, молоко и молочные продукты, семена масличных растений, рыба, мясо, кости, дрожжи, различные экстракты, витамины, минеральные соли и сода. Основные калорийные потребности удовлетворяются злаковыми и бобовыми, а дополнительным источником белков служат молоко, рыба и мясо.

Выбор кормовых ингредиентов определяются потребностями животного, наличием местных ресурсов в достаточном количестве и взаимной совместимостью ингредиентов, если они даются животным в смеси. Некоторые составные компоненты рациона при смешивании нежелательным образом реагируют друг с другом. Так, например, добавление рыбьего жира к корму для мышей, который затем прессуется в брикеты и хранится в течение некоторого времени может разрушить витамин Е. В процессе приготовления брикета смесь подогревают, что также способствует изменению ее состава.

Корм может оказаться источником некоторых инфекций, в особенности микробов из группы сальмонелл и яиц глистов. Комбинированный корм для гнотобионтов с известной микрофлорой стерилизуется автоклавированием,

что создает дополнительные возможности для взаимодействия составляющих его ингредиентов.

При составлении рациона для лабораторных животных необходимо исходить из ряда условий: потребность животных данного вида, предельно допустимые количества ингредиентов и их соответствие оптимальным условиям питания в периоды повышенной потребности, например, во время беременности, возможное несоответствие между действительным составом диеты и суммой исходных ингредиентов и т.д.

Большую роль в рационе играют витамины, которые доставляются животным в молоке, рыбьем жире, зеленых кормах (морковь, трава и др.). Особенно необходимо молоко мышам, кормящим крысам и другим животным. Часть молока, вводимого в рацион, желательно давать в виде ацидофилина (ацидофильная простокваша). Ибо последний представляет хорошее профилактическое средство от многих заболеваний, в особенности кишечных инфекций, а также улучшает развитие животных. В рацион крыс, помимо указанного, обязательно включается мясо.

При отсутствии его, витаминов и солей наблюдается поедание крысами друг друга. Мясную часть рациона крыс можно восполнять мясом кошек и других животных, использованных для опытов (только не после опытов с инфекциями и другими опасными для крыс заболеваниями). Из зерновых кормов готовится смесь из расчета: овса - 50%, проса - 20%, ячменя - 15%, пшеницы - 10%, подсолнуха или конопли - 5%. Рыбий жир рекомендуется давать в указанной дозе с хлебом или зерновым кормом. Его заменяют томатным соком и облученными дрожжами, которые даются поочередно (через день) вместе с зерновым кормом. Корнеплоды (морковь) лучше готовить в протертом виде. Мел употребляется кусковой. Соль кладется в кашу. Молоко, лучше в чистом виде (или разбавленное кипяченой водой), наливается в поилки. Крупа скармливается в виде каши. Витаминные корма и корнеплоды используются зимой, а летом их заменяют и-пенной травой.

Соотношение концентрированных кормов в рационе крыс: овес- 70%, отруби или жмых-30%. Крысам мясо дается только в вареном виде. Свинкам целесообразно давать томатный сок или кислую капусту, чем рыбий жир, так как последний не содержит витамина С. Кислую капусту перед скармливанием промывают водой. Ее рекомендуется давать поздней весной, когда корнеплоды становятся уже недоброкачественными. Соотношение концентрированных кормов в рационе свинок - овес-50%, ячмень - 10%, отруби - 25%, жмых - 15%. Отруби с целью лучшей поедаемости для всех животных запариваются кипятком (табл. 7).

Таблица 7 Суточные кормовые нормы для мышей и крыс племенного

стада(в г)

Ozuqa turi	Katta yoshli hayvonlar		Podani to'ldiruvchi		Yosh hayvonlar		Sut emuvchilar	
	Sichqonlar	Kalamushlar	Sichqonlar	Kalamushlar	Sichqonlar	Kalamushlar	Sichqonlar	Kalamushlar
Baliq yog'i	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	-	-
Pomidor soki	0,3	0,5	0,3	0,5	0,1	0,3	-	-
Nurlangan xamirturush	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	-	-
Beda uni	0,5	-	0,5	-	0,2	-	-	-
Ildiz mevalilar	1,0	6,0	1,0	5,0	0,5	4,0	-	2,0
Ko'k o't	4,0	10,0	-	10,0	0,5	5,0	-	2,0
Omuxta em	8,0	15,0	7,0	15,0	5,0	13,0	2,0	6,0
Yormalar	2,0	5,0	1,5	3,0	3,0	1,0	0,5	2,0
Oq non	2,0	18,0	1,5	16,0	1,0	12,0	-	4,0
Sut	6,0	-	5,0	-	4,0	-	2,0	8,0
Go'sht uni	0,5	10,0	0,4	8,0	0,3	6,0	0,2	4,0
Beda pichani	2,0	5,0	2,0	5,0	1,0	3,0	0,5	1,0
Tuz	0,4	0,2	0,1	0,2	0,005	0,2	-	-
Suyak uni	0,3	0,6	0,3	0,6	0,4	0,6	-	-

Boʻr boʻlagi	0,3	-	0,3	-	0,3	-	-	-
--------------	-----	---	-----	---	-----	---	---	---

Рыбий жир дается в указанной дозе или заменяется томатным соком и облученными дрожжами. При сочетании беременности с лактацией норма для взрослого кролика увеличивается соответственно на 30%. Концентрированный корм состоит из 70% овса и 30% отрубей. Для кроликов-самцов рекомендуется корма богатые белками (чечевица, горох). Вскармливание животных может проводиться различными методами, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. В некоторых колониях животных на каждый день недели составляют свое меню, которое, несомненно, представляет интерес для животных и вероятно еще больший интерес для людей, занятых их разведением. В условиях больших колоний такой метод кормления связан с огромной затратой утомительного труда.

Другим методом является скормливание животных клейкой смесью, приготовленной из порошковых ингредиентов с добавлением к ним воды и превращенных в пасту. Порцию свежей пасты ежедневно кладут в каждую клетку. Однако, если пасту не держать в специальных кормушках, она неизбежно будет загрязняться калом и подстилкой. К тому же паста является превосходной средой для бактерии и грибков и быстро прокисает.

Лабораторным животным можно скормливать рацион в виде порошка или муки, для которых труднее сконструировать соответствующие кормушки, позволяющие избежать их загрязнения и потери в результате рассыпания и разбрасывания. Таким способом удобно кормить кур, а также крыс. Более прогрессивным методом является прессованные корма в брикеты разной величины. Брикетируемые корма являются самым удобным видом корма из всех предложенных для большинства лабораторных животных. Также, для кормления животных может быть применены сухие пасты.

Таблица 8 Суточные кормовые нормы для морских свинок и кроликов племенного стада (в г)

Ozuqa turlari	Katta yoshlilar		Yosh hayvonlar		Sut emuvchilar	
	Sichq onlar	Kalam ushlar	Sichqon lar	Kalam ushlar	Sichq onlar	Kalam ushlar
Pomidor soki	0,8	0,3	0,5	0,4	-	-

Baliq yog'i	0,3	0,4	0,1	0,3	-	-
Nurlantirilgan xamirturush	0,3	0,4	0,1	0,3	-	-
Ildiz mevalilar	80	200	70	120	35-40	-
Ko'k o't	500	800	350	500	50	150
Kuchaytirilgan em	45	140	35	80	20	40
Sut		-	10	-	5	50
Beda uni	50	150	30	100	-	60
Tuz	0,3	0,5	0,2	0,2	-	-
Suyak uni	0,2	0,5	0,1	0,5	-	-
Tuzlangan karam	20	-	10	-	5	-
Yormalar	-	-	5	-	3	-

Контрольные вопросы

1. Что такое капрофагия?
2. Потребности в питании от чего зависят?
3. От чего зависит расстройства здоровья?
4. Выбор кормовых ингредиентов чем определяются?
5. Корма для гнотобионтов с известной микрофлорой как подаются?
6. Зерновой смесь для животных?
7. Какие современные методы вскармливание животных?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon

- kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
- Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
- Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

14-тема Использование лабораторных животных

План:

1. Выделение лабораторных животных для опытов и способы постановки опытов.

2. Способы введения материала в животный организм.

3. Содержание и исследований животных во время опытов.

Опорные выражения; *эксперимент, опыт, подкожно, в кожу, внутримышечно, внутривенно, внутри брюшинно, через нос, через глаз, контактно.*

Выбор животного и методы постановки опытов Основными условиями при выборе лабораторных животных являются: 1) восприимчивость намеченного животного к изучаемому микроорганизму (когда возбудитель мало известен, опыты ставятся на том виде животных, у которого данное заболевание встречается в естественных условиях); 2) удобства и безопасность в работе и в содержании 3) доступность и дешевизна животного.

Предназначенное для опытов здоровое животное должно быть восприимчиво к изучаемому возбудителю. Следует особенно остерегаться того, чтобы в опыт не было взято животное, ранее заражавшееся изучаемой инфекцией, находящееся в инкубационном периоде заболевания или являющееся бациллоносителем.

Перед опытом обязательно метят соответствующим образом всех отобранных животных. Для этого чаще всего используют различные краски: насыщенный раствор пикриновой кислоты, 0,5% раствор генцианвиолета или фукцина, карболовый раствор фукцина и т.д. Обычно одну краску наносят на разные места тела животного по заранее составленной схеме. Мечения путем выстригания шерсти следует избегать, особенно при длительно протекающих опытах. Применяют также металлические номерки, прикрепляемые на ушах или лапках (например у птиц), остригание коготков и др.

При отборе животных для опытов обращают внимание, помимо здоровья, на их массу, возраст и пол. Иногда требуется подбор по мастьям. Если по характеру исследования важен учет температуры тела, то животных перед началом опыта термометрируют в течение трех дней для выявления средних температурных показателей

Иногда перед опытом требуется специальная подготовка животных: выдерживание на определенной диете, применение средств, нейтрализующих желудочный сок и т.п. В некоторых опытах имеет большое значение создание для животного определенного режима и обстановки содержания, что не следует забывать.

Способы введения материала в животный организм

Для исхода заражения решающим фактором является способ введения материала животному. Известен факт, что в естественных условиях заражение кишечными инфекциями легче всего происходит через ротовую полость с пищей или водой. Другим фактором успешного заражения служит выбор дозы прививаемого материала, его чистота и подготовка (в твердом или жидком виде и т.п.).Способов введения исследуемого материала очень много, но чаще всего заражения производят: под кожу (впрыскивание жидкостей и вшивание твердых частичек в кожный карман), внутримышечно, внутривенно, через рот, через дыхательные пути, в мозг и под твердую мозговую оболочку, в переднюю камеру глаза и в конъюнктивальный мешок, путем подсадки здорового животного к больному. В зависимости от характера опыта, иногда прибегают и к другим способам заражения. Для облегчения введения исследуемого материала животных фиксируют, применяя различные доски (размеры досок: для кроликов - длина 60см, ширина 40см; для свинок - длина 46см, ширина 27см, которых обивают сверху цинковой жестию), станки-держатели или специальные ящики - боксы. В некоторых случаях животное держит помощник, но иногда исследующий выполняет всю процедуру один, например, при работе с мышами. Для удержания различных мелких животных широко применяются специальные ящики - станочки. Размеры ящика соответствуют виду животного. В таком ящике удобно производить заражение в вену уха, внутричерепное, в глаз, через рот, через нос; его легко приспособить для заражения в вену хвоста (крысам), для чего достаточно повернуть животное хвостом к отверстию в передней стенке ящика. Размеры ящика для кроликов следующие: длина -40см, ширина 15см. Передняя стенка состоит из двух половинок с круглым вырезом диаметром около 5см, куда зажимается шея животного. Нижняя половина закрепляется неподвижно, а верхняя может подниматься или опускаться в пазах. Для закрепления в нужном положении в ней имеются отверстия, куда вставляется деревянный или железный гвоздь. Высота половинок: нижней -9см, верхней -6,5см.В задней стенке ящика имеется отверстие с проходящей сквозь него планкой, к которой прикреплена дощечка по размеру ящика так, чтобы ее можно было передвигать. Дощечка фиксирует животное внутри ящика. Для закрепления ее в нужном положении в планке делается отверстие, в которое можно вставить гвоздь. Верхняя крышка открывается на петлях или передвигается в пазах (последнее удобнее).

Помимо ящика существует и другие способы фиксации. Кроликов и свинок помощник обычно держит на столе, у себя на коленях или на руках в нужном положении. Крыс удерживают руками или пинцетом (последнее

хуже) за кожу затылка и в области корня хвоста. Мышей фиксирует за кончик хвоста и за кожу затылка, слегка растягивая животное по длине. При отсутствии помощника мышей может держать сам работающий, для чего берут мышь правой рукой за хвост, кладут ее на ровную поверхность и позволяет животному вытянуться в длину. Затем большим и указательным пальцами левой руки быстро и крепко схватывают его за кожу затылка, поворачивают левую руку ладонью вверх и, держа мышь растянутой, прижимают ее хвост и левую заднюю конечность к ладони третьим, четвертым и пятым пальцами. Таким образом, освобождается правая рука.

Собакам, кошкам и некоторым животным перед заражением завязывают рот тесемками. У кошек тесемки держатся плохо, поэтому им предварительно вставляют в рот карандаш или палочку. Иногда собак и кошек фиксируют, привязывая их к доске, как и кроликов.

При некоторых опытах приходится прибегать к обезболиванию хлороформом или хлоралгидратом (хлоралгидрата 10,0+ морфия 0,05+ воды дистиллированной 100,0 мл; дозы: собаке-3-4 мл, свинке и кролику –1-2 мл на 1 кг живой массы) Перед заражением место инъекции подготавливают по правилам хирургии: шерсть выстригают, бреют или выщипывают, кожу дезинфицируют 70% раствором спирта или настойкой йода (при каждом способе заражения для дезинфекции лучше применять спирт без других химических веществ). Инструменты стерилизуют кипячением в воде не менее 10 минут. Шприцы кипятят в разобранном виде, причем на дно стерилизатора кладут слой ваты, марли или чистой мятой бумаги.

Заражение под кожу. Кожу животного захватывают в складку двумя или тремя пальцами и прокалывают иглой шприца. Материал вводят медленно. Затем опускают складку, накладывают на иглу вату, смоченную дезинфицирующим раствором, и быстро извлекают иглу. Если введенный материал просачивается наружу, место укола прижигают каким-либо нагретым предметом или заклеивают ватой с коллодием.

Для заражения путем вшивания кусочков органов или тканей, кожу надрезают скальпелем или лезвием безопасной бритвы, отделяют ее тупой стороной скальпеля и в образовавшийся карман вводят кусочек материала. Края разреза сшивают обычным хирургическим способом и ранку заклеивают липким пластырем.

Внутрикожное заражение. Материал в количестве 0,1-0,2 мл вводят тонкой иглой в толщу кожи, иглу держат концевым срезом вверх и под острым углом очень плавно - медленно вводится материал. Если игла введена правильно, на месте инъекции образуется характерный пузырек.

Накожное заражение. Осуществляется путем втирания материала шпателем или стеклянной палочкой в неповрежденную или предварительно

скарифицированную кожу. При втирании соблюдают осторожность (иногда манипуляция выполняется под прикрытием стеклянной воронки). Животное оставляют фиксированным до тех пор, пока материал совершенно не высохнет.

Внутримышечное заражение. Материал инъецируют в толщу мышц, перед этим необходимо несколько извлечь поршень шприца, чтобы убедиться, не попала ли игла в кровеносный сосуд (тогда в шприц будет поступать кровь).

Внутривенное заражение. Чаще всего материал инъецируют в яремную вену, а кроликам, собакам и кошкам - в ушную вену. На месте укола удаляют шерсть. Перед инъекцией помощник сдавливает краевую вену уха ближе к его корню, вследствие чего вена набухает (для лучшего наблюдения иногда полезно натереть место укола ксилолом или пощелкать по нему пальцами). Затем прокалывают кожу и стенку вены иглой (конец иглы поворачивают срезом вверх) по направлению к корню уха, отнимают пальцы, сжимающие вену, и вводят материал медленным плавным нажатием поршня. Если на месте укола появляется вздутие, это означает, что игла не попала в вену. Закончив введение, прижимают вену по месту укола, извлекают иглу, прикрыв ее стерильной ватой, и тотчас же зажимают этой ватой место инъекции, чтобы предупредить кровотечение. Если это не удастся, кровоточащее место прижигают нагретым шпателем или некоторое время держат ухо зажатым между пальцами.

Крысам и мышам материал впрыскивают в боковые вены хвоста. Предварительно хвост опускают в подогретую воду (около 50°C) или распаривают ватным тампоном, смоченным горячей водой, что ведет к набуханию вены. Помощник держит мышь (крысу) и сдавливает корень хвоста, а экспериментатор вводит очень тонкую иглу в вену в области нижней трети хвоста почти параллельно поверхности кожи. После этого помощник перестает давить на корень хвоста. Свинкам и крысам материал инъецируют через яремную или бедренную вену, а свинкам иногда непосредственно в полость сердца. Для введения в яремную вену или сердце животное фиксируют за лапки на специальном станке или доске спиной вниз, а помощник удерживает его в неподвижном состоянии, прижимая рукой живот (для введения материала в яремную вену ее предварительно отсепааровывают, а после инъекции на кожу накладывают швы).

При внутрисердечном введении нащупывают толчок сердца на 1-2см выше мечевидного отростка и чуть влево от грудины вкалывают иглу, чтобы попасть в сердце через межреберный промежуток. Если игла введена правильно, в шприце показывается кровь. Материал вводят осторожно, в

объеме не более 1, 5-2 мл. Птицам материал впрыскивают в вену внутренней поверхности крыла, если она плохо видна, нужно выщипать перья.

Внутрибрюшинное заражение. Животное удерживают за задние лапки головой вниз (при этом внутренние органы отходят к диафрагме). Заражение производят в задней части живота, сбоку от срединной линии. Сначала оттягивают кожу и прокалывают ее иглой под острым углом, затем, повернув шприц под прямым углом, толчкообразным движением прокалывают брюшную стенку, причем ощущается как бы провал иглы в полость живота. Игла, применяемая для внутрибрюшинного введения, а также при заражении в полость сердца, должна быть тупой или, еще лучше, острый конец ее спиливают напильником.

Заражение через рот (per-os). Введение материала осуществляется перемешиванием его к корму, закладыванием животному в рот или же вливанием непосредственно в желудок через зонд. В последнем случае в рот предварительно вставляется в поперечном положении зевник из толстой проволоки или из гладко оструганной дощечки с несколькими отверстиями (зевник лучше всего иметь в виде клина, что позволяет применять его у разных по величине животных).

Заражение через дыхательные пути возможно в нескольких вариантах: распылением материала в плотно закрытой банке, куда сажают животное; введением материала в трахею или бронхи из шприца через прокол стенки трахеи; вливанием в нос из пипетки после местного обезболивания (1-2 капли раствора новокаина в нос). Имеются и другие варианты.

Заражение в мозг или под твердую оболочку. При заражении в мозг разрезают кожу в области затылочного бугра выше глазной впадины и сбоку от срединной линии. Затем проделывают отверстие в затылочной кости сверлящими движениями толстой иглы шприца или проколом простой канцелярской кнопкой (стерильной). В образовавшееся отверстие вводят иглу шприца с материалом. При заражении под твердую мозговую оболочку кролика или свинку привязывают к доске за лапки спиной вверх. Помощник держит голову кролика сзади, оттягивая его уши назад. Освобожденную от волос кожу разрезают по срединной линии черепа на 3-8 см вверх от задней глазной линии. Кожную рану расширяют крючками (или вискорасширителем), надкостницу надрезают крестообразно и отсепааровывают сбоку от медиальной линии черепа. Трепан (спец пила) ставят на обнаженную костную поверхность в углу, образованном срединной линией и линией, соединяющей наружные углы глаз, несколько отступя от срединной плоскости, чтобы не поранить продольный венозный синус. Осторожно пропиливают кость, острым крючком удаляют костную пластинку и останавливают кровотечение. Через края раны обычной

хирургической иглой на иглодержателе проводят 3-4 шелковые стерильные нити, но не завязывают их. После этого прокалывают иглой шприца твердую мозговую оболочку, тотчас же, опустив шприц горизонтально, продвигают иглу вбок и наружу под оболочку и медленно впрыскивают материал. Удалив иглу, вынимают расширитель, осушают дно раны стерильной ватой и завязывают нитки. Рану высушивают (поверх нее желательно наложить ватку, смоченную коллодием).

Заражение через глаз достигается путем вливания материала из пипетки в конъюнктивальный мешок или инъекции его в переднюю камеру глаза.

Контактное заражение. Кроме описанных способов, иногда практикуется заражение путем подсадки здорового животного к больному (или больного к здоровому) на определенный период времени.

Содержание и исследование животных во время опытов

Условия содержания животных во время опытов зависят от характера выполняемой работы и материала, который исследуется. При экспериментах с особо опасными инфекциями режим содержания должен быть очень строгий. Особенно тщательно следует продумывать постановку опытов в условиях производства, где заражение экспериментальных животных может производиться лишь с разрешения соответствующих вышестоящих организаций и администрации хозяйства и с соблюдением условий, препятствующих распространению инфекции на животных производственного стада.

Для опытов с особо опасными инфекциями отводят специальное надлежаще оборудованное помещение, достаточно удаленное от производственных построек. Вход в него для лиц, не имеющих отношения к опыту, запрещается. Кроме помещений для животных и производства опытов заражения, необходимо иметь переднюю, где входящие меняют свою обычную одежду и обувь на рабочую (халаты, фартуки, перчатки, резиновые сапоги и др.), а также душ, умывальник с дезрастворами, коврики для дезинфекции обуви, шкафы для хранения одежды и других предметов. Все, что приходит в соприкосновение с зараженным материалом, из помещения не выносится, а подвергается обеззараживанию на месте. В окнах устраиваются сетки от мух и других насекомых, а в самих помещениях с ними ведется планомерная борьба, как с грызунами. Сточные воды подлежат дезинфекции. Животных, находящихся под опытами, помещают в стеклянные банки или железные клетки, которые можно легко дезинфицировать и содержать в чистоте и помимо того, предотвращающие побеги животных и загрызание их дикими крысами. Все отбросы и остатки корма уничтожаются на месте, лучше всего сжиганием. На каждой клетке

(банке) вывешивается табличка с указанием номера опыта и животного, его вида и примет. Надписи делаются таким образом, чтобы они могли стереться. Кроме того, клетки должны иметь свою нумерацию.

Во время опыта, в соответствии с его условиями, в помещении соблюдаются определенные световой, температурный и другие режимы. За состоянием здоровья животных ведется постоянное наблюдение - мониторинг, желательно одним и тем же лицом. Одновременно регистрируются и все клинические исследования. Для измерения температуры у животных - термометрии - применяются специальные термометры или приспособляют имеющиеся. Так как температура тела в прямой кишке может колебаться в зависимости от глубины продвижения термометра, рекомендуется на термометр надевать резиновое колечко, дающее возможность вводить термометр на определенную глубину. Термометры после каждого животного дезинфицируются. Температура тела измеряется ежедневно и только в определенные часы. Животные, находящиеся под опытами, регистрируются в особом журнале, куда заносятся все сведения о них. Методы взятия крови. Кролики. Кровь берут при помощи шприца из вены или из сердца. Способ взятия крови из сердца ют же, что и у свинок (см. ниже). Кролику удобно вводить иглу в третье межреберное пространство на расстоянии 3 мм от левого края грудины. У взрослого кролика берут не более 25-30мл, после чего ему вводят под кожу подогретый физиологический раствор в двойном количестве. Для полного обескровливания у кролика сначала делают продольный разрез на передней стороне шеи, отсепаарывают сонную артерию и накладывают на нее две лигатуры. Затем перерезают артерию между лигатурами, захватывают пинцетом лигатуру, наложенную на центральный конец сосуда, и вводят последний в стерильную пробирку. Далее маленькими ножницами надрезают стенку артерии позади лигатуры. Через образовавшееся отверстие кровь сильной струей поступает в пробирку. Можно предварительно ввести в артерию стеклянную канюлю и брать кровь через нее.

Морские свинки. Кровь у свинок чаще всего берут из сердца. Свинку фиксируют спиной вниз руками или на столике. На месте операции выстригают шерсть и смазывают кожу раствором йода. Игла для взятия крови должна быть по возможности тупой. У левого края грудины нащупывают пальцами толчок сердца и вкалывают в это место иглу, направляя ее слегка внутрь (к срединной линии) и вперед на глубину 1,5-2 см. Таким образом, последовательно, прокалывают грудную клетку и мышцу сердца. Попадание иглы в полость сердца узнается по особому сопротивлению мышцы к толчку, ощущаемому пальцем. Если игла

введена правильно, в шприц начинает толчками поступать кровь, поднимая его легкий стеклянный поршень (шприц Люэра). При неудачной пункции в шприце появляется красноватая пенящаяся жидкость: в этом случае иглу необходимо быстро вынуть, а животному дать возможность отдохнуть. У свинок весом 500г берут не более 10мл крови. После этого животному под кожу впрыскивают физиологический раствор в двойном количестве. В случае гибели животного кровь можно получить после быстрого вскрытия грудной полости и рассечения сосудов или его стенки. Небольшое количество крови у свинок можно взять из ушной вены с дорзальной стороны уха путем прокола иглой или острием скальпеля. Вену при этом лучше всего отсепарировать. Белые крысы и мыши. У этих животных кровь обычно берут из хвоста. При этом рекомендуется предварительно опустить последний на несколько минут в нагретую до 50°C воду или обернуть в ватку, смоченную горячей водой, после чего надрезают кончик хвоста. Животное фиксируется путем привязывания к доске или непосредственно руками помощника. Взятие крови возможно также шприцем из сердца и из бедренной вены. У мышей для взятия крови иногда отрезают большой палец задней конечности и вскрывают проходящий в этом месте кровеносный сосуд.

Собаки и кошки. Кровь у собак и кошек берут из ушной, яремной или бедренной вены. При полном обескровливании животных следует учитывать, что количество крови в организме составляет в среднем около 5-8% общей массы тела.

Вскрытие животных. После гибели животного или когда его по окончании опыта убивают тем или иным способом, необходимо вскрыть труп. Из многочисленных способов умерщвления животных чаще всего применяются следующие: хлороформирование, воздушная эмболия (например, у кроликов и собак вводят воздух в ушную вену шприцем с иглой), электрический ток (к концам обычного провода прикручивают по иголке, одну из которых вкалывают под кожу в области корня хвоста, а другую в области затылка, затем провод соединяют со штепсельной розеткой, и животное моментально погибает). Труп мелкого животного перед вскрытием опускают в какую-либо дезинфицирующую жидкость для уничтожения паразитов и смачивания шерсти. Труп более крупного животного увлажняют ватным тампоном. Только после этого с животного снимают шкуру или его вскрывают с частичным отсепарированием се. Вскрывать животных следует, по возможности, вскоре после их гибели, пока не наступило загнивание трупа. Вскрытие производится на специальном столе, обитом жестью с пропаянными швами или покрытом цементной плитой и имеющем отверстие для стока

жидкости в подставляемое ведро. Более крупных животных вскрывают непосредственно на столе или на досках, приспособленных для укрепления -фиксации -животного. Крыс, мышей и свинок лучше всего вскрывать в ванночке, на дне которой находится толстый слой воска для прикрепления животного иглами. После вскрытия воск перетапливают или ванночку помещают в автоклав. Для бактериологического вскрытия употребляют стерильные инструменты. Одновременно готовят питательные среды, пипетки Пастера, металлический шпатель для прижигания места взятия материала для посева, предметные стекла, спиртовку, спички, вату, стерильную ступку с пестиком, банки с фиксирующими и консервирующими жидкостями (для гистологических целей - формалин, спирт, для бактериологических целей -30-40% раствор глицерина). Фиксированный тем или иным способом труп вскрывают следующим образом. Сначала разрезают кожу по срединной линии от тазовых костей до головы и отделяют ее от трупа в стороны. Затем по задней границе грудной клетки рассекают поперек мышцы живота. Далее вскрывают грудную клетку продольными боковыми разрезами по направлению вперед и образовавшийся лоскут с грудной костью откидывают вперед. Из обнаженного сердца и легких делают посевы на питательные среды, мазки на предметных стеклах и, если необходимо, собирают кровь в пастеровские пипетки, которые затем запаивают. После этого приступают ко вскрытию живота по белой линии, соблюдая тот же порядок, т.е. первоначально производят посевы, делают мазки, затем берут кусочки органов для бактериологического исследования, помещая их в 30 % раствор стерильного глицерина. В завершение следует патологоанатомическое исследование органов и сбор материала для гистологических и других целей. Все наблюдения, сделанные во время вскрытия, а также результаты исследования подробно протоколируются, как и весь опыт в целом. И использованный труп или его остатки уничтожают, лучше всего путем сжигания. Трупы мелких животных обеззараживают в автоклаве. При особо опасных инфекциях вскрытие и уничтожение трупов требует соблюдения максимальных мер предосторожности. Все животные, использованные для опыта, регистрируются в особом журнале, где отмечают способ уничтожения, дата и фамилия лица, выполнявшего работу.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные условия при выборе лабораторных животных для работы?
2. Для чего и как метят лабораторных животных?
3. Укажите способы введения «материала» в животный организм?

4. Как производится заражение через кожу, через глаз, через мозг, при внутри-сердечном введении, опишите
5. Как производится взятие крови у лабораторных животных?
6. Как производится вскрытие лабораторных животных?
7. Какими способами умерщвляют подопытных животных?
8. Как обеззараживают или утилизируют трупы использованных животных?
9. Как ведется документация?

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 bet.
4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. – 398-bet.
5. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. Toshkent: "O'zbekiston", 2024. – 481 bet
6. Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari). Toshkent, 2019 yil. "Fan va texnologiya" 200 b.

- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

15-тема Болезни лабораторных животных

План:

1. Инфекционные болезни животных
2. Инвазионные болезни животных.
3. Незаразные болезни животных

Опорные выражения; *вирусные, бактериальные, грибковые, гельминтозные, протозойные, арахнозные, незаразные, рахит, авитаминозы*

В связи со спецификой условий содержания в виварий лабораторные животные проявляют повышенную восприимчивость к заболеваниям. Опасность заразных заболеваний возрастает при организационных и технических упущениях в содержании, как -скученности, недостаточном и неправильном кормлений, несоответствующем назначению инвентаре (особенно клеток), несоблюдении основных мер профилактики и пр. Стандартизация лабораторных животных по микробиологическому статусу обусловила их деление на две группы - конвенциональные(обычные) и гнотобиотические (с известной микрофлорой) животные. По рекомендации ВОЗ (1973г.) конвенциональные животные при разведении должны подвергаться микробиологическому контролю -мыши, крысы, хомяки, морские свинки и кролики на сальмонеллез, туберкулез, псевдотуберкулез, листериоз, лептоспирозы, пастереллез, пневмо-коккоз, *Bordetella bronchiseptica* (за исключением кроликов), дерматомикозы, лимфоцитарный хориоменингит, на все виды эктопаразитов, гельминтов; дополнительно мыши, крысы и морские свинки -на *Streptobacillus moniliformis*, мыши и крысы на микоплазмозы, мыши -на *Corinebacterium murium*, стрептококки группы А, вирус оспы, кролики -на *Treponema cuniculi*.

К гнотобиотическим лабораторным животным относятся безмикробные, моно-и ди-или животные и животные без специфических па-

тогенных факторов или возбудителей, которые при контаминировании широко используются при проведении важных экспериментов.

Для успешной работы и достижения цели необходимо знать наиболее распространенные болезни среды лабораторных животных. Так как они очень чувствительные и с повышенной восприимчивостью ко многим заболеваниям инфекционного характера - вирусного, бактериального и микозного происхождения, инвазионного-протозойного, гельминтозного, арахноидного начала, а также на ряд заболеваний незаразной этиологии. Следует отметить особую чувствительность мышей и свинок.

1. Инфекционные болезни

Лабораторные животные чаще болеют такими вирусными болезнями. Как инфекционный ринит, инфекционный стоматит, миксоматоз и др. Инфекционный ринит (заразный насморк) - возбудитель вирус парагриппа-2, бактерии бронхосептикус, стафилококки, пастереллы. Более подвержены кролики всех возрастов. Источником заражения являются больные животные, перезаражения происходят аэрогенным путем. Возникновению и распространению болезни predisposing факторы условий содержания - сквозняки, резкие колебания температуры среды обитания, сырость, повышенное содержание пыли, пуха, аммиака в вивариях.

Инфекционный стоматит («мокрая мордочка») - возбудитель вирус, болеют в основном молодняк лабораторных животных (больше всего крольчата), источник заражения - больные животные. Возникновению и распространению способствуют антисанитария, перепады температуры, повышенная влажность, скученное содержание и т.д.

Миксоматоз - возбудитель вирус. Основные переносчики болезни - насекомые (комары, москиты), эктопаразиты (вши, блохи, клещи), механически переносить могут птицы, животные, человек, благоприятствует инфицированность кормов, предметов ухода, ослабленность организма. Для вирусологической диагностики вирусных инфекций используются вирусологические, серологические и биологические методы исследования.

Болезни лабораторных животных бактериального происхождения имеют более широкий диапазон и представляются такими распространенными заболеваниями как пастереллез, листериоз, туберкулез, псевдотуберкулез, колибактериоз, сальмонеллез, пневмококкоз, стафилококкоз, плевропневмония и др. Пастереллез (геморрагическая септицемия) - возбудитель пастерелла, грамотрицательная палочка; болеют кролики, свинки, крысы и мыши, восприимчивые - КРС, свиньи, овцы, гуси, куры. Источником инфекции являются в основном больные, переболевшие

(бациллоносители) животные, загрязненные корма, предметы ухода и т.д. Распространителем болезни могут быть и люди (через одежду, обувь), птицы и грызуны. Заражение - в принципе через органы дыхания, не исключаются и другие пути. Причина недоброкачественные корма, нарушения в технологии содержания и ухода.

Сальмонеллез - поражает всех лабораторных животных, а также грызунов, свиней, овец, телят, лисиц, песцов, нутрий, поросят, птиц (утки, голуби и др) и человека, более всего болеют белые мыши, кролики и молодняк. Возбудитель - микробы паратифозной группы - сальмонеллы (*Salmonella* *Breslau*, *Gartneri*, *Suipestifer* и др). Источником заражения служат больные животные и бациллоносители, загрязненные корма, инвентарь, вода, подстилка, от молока коров (бациллоносителей) и т.п. Предпосылка - нарушения условий содержания, ухода, кормления и водопоя, антисанитарное состояние вивариев и питомников.

Стафилококкоз. Возбудитель - стафилококк (гноеродный). Стафилококки относятся к семейству *Micrococcaceae*, роду *Staphylococcus*, являются возбудителями гнойных воспалительных процессов и осложнений (фурункулы, карбункулы, абсцессы, флегмоны, панариции, пневмония, остеомиелит, сепсис и др.), могут вызвать пищевую интоксикацию. Основным источником распространения являются больные животные. Причинами, предрасполагающими к возникновению болезни антисанитарные условия содержания, скученность, травмы, укусы, минеральная недостаточность. По характеру проявления признаков различают септицемию (пиодермия), блуждающую пиемию, мастит и общую септицемию.

Колибактериоз. Возбудитель - кишечная палочка; предшествует сальмонеллезу: болеют лабораторные животные, мыши, свинки, чаще крольчата (молодняк). Источник - больные животные, возникновению болезни сопутствуют ослабление животных из-за плохого кормления, недоброкачественные корма, вода, инвазия - кокцидиоз, гельминтозы и другие факторы.

Пневмококкоз. Возбудители - пневмококки (*Streptococcus pneumoniae*), являются причиной крупозной пневмонии, ползучей язвы роговицы, различных сепсисов, ринитов, менингитов, отитов и других гнойно-воспалительных процессов как лабораторных, так и других видов животных и человека. Причина предрасположенности организма из-за плохих условий содержания, кормления и ухода.

Псевдотуберкулез. Болеют кролики, свинки и мыши, крысы мало восприимчивы. Возбудитель - палочковидная форма, граммотрицательная. Источник - загрязненные корма, подстилка, почва, кал больных животных и бациллоносители. Заражение - через пищеварительный тракт, реже при дыхании. Восприимчивы животные всех возрастов. Эпизоотия

псевдотуберкулеза может протекать опустошительно, часто принимая затяжную форму. Признаки заболевания не характерны. Туберкулез. Возбудитель - микобактерии из *Mycobacterium tuberculosis* и *Mycobacterium bovis*. Животные заражаются воздушно-капельным и пылевым путем, иногда через желудочно-кишечный тракт. Возбудитель главным образом бычьего типа. Источники больные животные, загрязненные корма и подстилка, молоко от больных коров. Заражение через *per os*, реже - через органы дыхания. Заметно восприимчив молодняк лабораторных и других видов животных. Листерия. Болеют многие виды животных и человек. Возбудитель - микроб листерия. Болезнь проявляется во все времена года. Источником заражения служат больные листериозом животные - через носовые истечения, мочу, кал, абортинированные плоды мышевидных грызунов, которые загрязняют (осеменением) корма, воду, подстилки и инвентарь листериями. Плевропневмония свиней. Возбудитель из группы диплококков, частое заболевание свиней. Заражение происходит через бациллоносителей и больных свиней, проявляется главным образом весной и осенью, что подчеркивает основную причину возникновения болезни - сырость, сквозняки, скученное и антисанитарное содержание, неполноценное кормление и наличие бациллоносителей. При микробиологической диагностике бактериальных инфекций используются бактериоскопические, бактериологические, серологические, биологические (биопроба) и другие исследования, что зависит от биологических особенностей возбудителя, его локализации в организме, периода заболевания и других факторов. Но наиболее достоверным считается бактериологический метод с выделением чистой культуры возбудителя и ее идентификация.

Грибковые болезни (микозы) Заболевания, вызываемые грибами, называются микозами. Они очень разнообразны как по биологическим особенностям их возбудителей, так и по патогенезу и клинике самой болезни. Среди патогенных грибов можно выделить такие группы: 1) дерматофиты - возбудители заболеваний кожи и ее придатков (волос, ногтей и т.д.); 2) грибы рода Кандида - возбудители кандидозов или кандидамикозов - заболеваний кожи и слизистых оболочек, редко внутренних органов; 3) криптококки, гистоплазмы, бластомицеты, кокцидиоиды, а также плесневые грибы - возбудители глубоких микозов, поражающие самые различные органы и ткани. Среды лабораторных животных самое широкое распространение получили стригущий лишай, аспергиллез и т.д., а по поражению кормов сапролегниозы (дерматикозы). Стригущий лишай. Грибковое заболевание, характерное антисанитарии и большой сырости. Возбудитель - гриб, дерматофит, проникающий в волосяные мешочки, в волос и поверхностные слои кожи. Стригущим лишаем болеют все

сельскохозяйственные и лабораторные животные, звери и человек. Особенно чувствительны мыши, кролики и молодняк всех видов животных. Лабораторные животные больше всего поражаются двумя видами стригущего лишая - трихофитией и микроспорией. Основные носители трихофитии - домовые и полевые мыши, крысы и др. грызуны, а микроспории - кошки. Источник заражения больные животные и зараженные предметы места обитания (клетки, корма, подстилка, инвентарь и т.д.). Стригущий лишай распространен повсеместно, проявляется в любое время года из-за антисанитарных условий содержания, недоброкачественных кормов, скученного содержания, сырости помещения и т.д. Аспергиллез (пневмомикоз). Возбудитель - плесневый гриб аспергиллус, очень устойчивый к факторам внешней среды. Источник инфицированные корма, подстилка, воздух, предметы обихода. Особую опасность представляют плесневелые отходы общественного питания, пораженное сухое сено и др. Заражение происходит с зараженной пылью через дыхательные пути.

2 Инвазионные болезни. К патогенным простейшим относятся дизентерийная амеба, плазмодии малярий, лейшмании, токсоплазмы и др. Многие патогенные простейшие являются внутриклеточными паразитами и проходят определенные циклы развития, образуя разнообразные формы в организме хозяина, переносчика и во внешней среде. Наиболее распространенным заболеванием среды протозойных является кокцидиоз, возбудители которого имеют специфичность для разных видов животных. Кокцидиоз. Возбудители кокцидии-паразитические одноклеточные простейшие. Различные виды кокцидии специфичны. Так, например, в организме кроликов паразитируют 10 видов, 9 из которых обитают в слизистой кишечника, вызывая кишечный кокцидиоз, и 1 в печени, обуславливая печеночный кокцидиоз. Источниками кокцидий могут быть больные и скрытые носители. Кокцидионосительство среди кроликов очень распространенное явление. Болезнь передается через загрязненные корма, воду, почву, подстилку, инвентарь и пр. Паразиты в организм животных попадают через рот в виде зрелых ооцистов. Распространению болезни способствуют антисанитарные условия содержания, сырость, скученность, плохое кормление, резкая смена кормов и др. объективно-субъективные причины. Кокцидиоз проявляется в двух формах: кишечной и печеночной, на практике чаще смешанной форме, поражение и печени, и кишечника одновременно. Отмечается нередко эпизоотий кокцидиоза, характеризующийся массовой гибелью лабораторных животных, в особенности кроликов.

Гельминтозные болезни. Инвазионные заболевания гельминтозного происхождения очень широко распространены. Среди гельминтозных

болезней у лабораторных животных чаще отмечаются такие заболевания как пассалуроз и цистицеркоз. Пассалуроз. Возбудитель - нематода (круглые черви) пассалура

(острица), паразитирующая в толстом отделе кишечника. Источник заражения - загрязненные калом корма и питьевая вода. Распространению болезни способствует антисанитарные условия содержания лабораторных животных, в частности кроликов. Самки остриц откладывают яйца в складках анального отверстия, вызывая при этом сильный зуд прямой кишки.

Цистицеркоз (финноз). Возбудители - личинки цестоды (ленточные черви). Основным источником заражения собаки, которые выделяют вместе с калом яйца паразита и загрязняют корма и воду. Арахнозы - болезни, вызываемые клещами. Наиболее распространенные среди лабораторных животных из арахнозов - зудневая и ушная чесотки. Зудневая чесотка (саркоптоз, нотоедроз). Болезнь вызывает чесоточные клещи (зудни). Здоровые лабораторные животные (кролики в основном) заражаются при прямом контакте с больными животными или через предметы среды обитания, с которыми соприкасались пораженные животные зудневой чесоткой. Клещи, внедряясь в кожу животных, вызывают воспалительный процесс и продвигаясь в коже вызывают сильный зуд, что приводит к сильным беспокойствам, теряют аппетит, могут и погибнуть. Диагноз ставится на основании клинических признаков и по результатам микроскопических исследований соскобов кожи. Ушная чесотка. Возбудитель - кожный клещ. Болеют все лабораторные животные, особенно кролики. Источник - больные животные, с которых клещи перебазируются на здоровых, а также предметы ухода, спец-одежда обслуживающего персонала. Распространению болезни способствуют отсутствие дезинфекции, скученное содержание, повышенная влажность, депрессивное состояние лабораторных животных, связанные с плохим кормлением и уходом, частые стрессы и т.д. Ушная чесотка также характеризуется зудом и появлением экземы в области ушной раковины. При осложнении воспалительный процесс поражает барабанную перепонку, затем среднее, в последующем - внутреннее ухо. При поражении мозговых оболочек, появляются нервные припадки, травмы и животные погибают.

3 Незаразные болезни. Незаразные болезни лабораторных животных имеют «богатую» этиологию и группируются на желудочно-кишечные заболевания, органов дыхания, глаз, обморожения, солнечный и тепловой удары, рахит, авитаминозы и т.д., которые связаны с условиями содержания, кормления, ухода, водопоя, нарушениями режимов кормления, про-

студными явлениями и множеством других факторов среды по ходу эксплуатации животных.

Желудочно-кишечные заболевания. К этой группе болезней относятся тимпания (вздутие живота), метеоризм (вздутие кишечника), катары (катаральные воспаления слизистых оболочек желудка и кишечника). В свою очередь различают кислый катар, щелочной катар, простудный катар, где сами названия дают основную этиологию болезней.

Пододерматит -заболевание связанное с условиями содержания. в основном на сетчатых полах. Характеризуется выпадением полос нижней поверхности лап, в большей степени задних конечностей, образуются сухие корочки, переходящие в мозоли («намины»), которые трескаются (под массой) и появляются язвы. При загрязнении последних стафилококками развиваются гнойные язвы и сепсис организма. В результате стафилококковой септицемии может наступит смерть животного.

Болезни органов дыхания обусловлены с условиями содержания - сквозняки, холодная сырая погода, неутепленность вивариев и питомников, резкие температурные колебания, повышенная концентрация вредных газов, в особенности аммиака, скопление пуха и пыли в клетках и помещении и т.д. Различают такие заболевания органов дыхания как воспаление слизистой носовой полости (ринит), бронхит, катаральное воспаление легких и плевры, которые возникают в силу вышеназванных причин. Солнечный и тепловой удары. Солнечный удар возникает при длительном воздействии прямых солнечных лучей в летние жаркие дни, а тепловой удар происходит из-за перегревания организма животных в жаркие дни при скученном содержании с повышенной влажностью в душных, плохо вентилируемых помещениях, длительных транспортировках с отсутствием вентиляции и т.д. Разница между этими ударами в том, что при солнечном - тепло действует на центральную нервную систему, и температура тела животных остается в норме, тогда как при тепловом ударе -тепло влияет на весь организм, и температура тела животных повышается на 0,5- 1°C и более из-за нарушения терморегуляции, в частности отдача тепла задерживается, образуя как бы «за-стой» тепла, связанный с действием тепла -высокой температуры и повышенной влажности помещений или транспортных средств.

Обморожение, как бы обратный процесс, т.е. влияние низкой температуры (криогенный фактор), повышающей отдачу тепла, но под действием заметно низкой температуры периферийные сосуды ушей, конечностей сужаются и терморегуляция нарушается, что приводит к обморожению отдельных участков тела, а при длительном воздействии

может привести к гибели из-за полного обморожения организма животных. Различают 3 степени обморожения, первая степень - легкая, характеризуется припухлостью и болезненностью обмороженного места; вторая - средняя, протекает образованием пузырей, наполненных светлой жидкостью, которые в последующем лопаются, образуя долго не заживающие язвы; третья - выражается омертвением-некрозом обмороженных участков и их отторжением.

Конъюнктивит (воспаление слизистой оболочки век), заболевание появляющееся из-за засорения глаз пылью, опилкой, мякиной, песком и другими веществами, травмы, ушибы, ранения век острыми, режущими, колючими предметами, а также связанное с недостатком в рационе витамина А. Конъюнктивит обычно протекает в двух формах - легкой, катаральной (слизистой) и осложненной, гнойной. Последняя приводит к изъязвлениям роговицы глаз, образованию бельма и кератитам.

Рахит - возникает вследствие недостатка в кормах витамина Д, солей кальция и фосфора или нарушения фосфорно-кальциевого обмена организма. При этой болезни наблюдается искривление костей конечностей, позвоночника, нередко утолщение костей и образование на них вздутий. Животные отстают в росте и развитии.

Авитаминозы, часто наблюдаемые явления, связанные с заметным недостатком или вообще отсутствием тех или иных витаминов, которые приводят к появлению различных нарушений в организме, что, в свою очередь, обуславливает развитие различных заболеваний, иногда с гибелью животных, нередко без видимых клинических признаков. Известно, что наибольшее значение для лабораторных животных имеют витамины А, В, С, Д и Е. Причем, для кроликов и свинок особенно необходимы витамины А, В, С, Д, а для крыс и мышей - А, В, Д и Е, ибо крысы и мыши способны синтезировать витамин С в своем организме. Признаки заболевания, связанные с отсутствием того или иного витамина у лабораторных животных, характерны и для других видов животных, т.е. аналогичны и появлению авитаминозов. Этому способствует однообразное, одностороннее кормление, отсутствие кормов содержащих необходимые витамины, нарушение технологии уборки и хранения кормов, наличие антагонистов, разрушающих или угнетающих синтез тех или иных витаминов, недостаточность освещенности, темные помещения и другие факторы. Анализ причинности возникновения тех или иных заболеваний животных вообще, лабораторных животных в частности как инфекционного и инвазионного происхождения, так и незаразного характера позволяют отметить четыре главных разрешающих фактора:

1. Генетические данные, которых следует укреплять в каждом виде животных, лабораторных животных в конкретности (как в рыбоводстве)
2. Решение проблем полноценности сбалансированного учитывая вопросы оптимума и минимума необходимых компонентов-ингредиентов, имея ввиду экономичность и их совместимость, т.е. отсутствия агрессивности и антагонизма между ингредиентами;
3. Условия содержания, которые следует по мере возможностей максимально оптимизировать с учетом биологических особенностей лабораторных животных;
4. Постоянный надзор и контроль условий «эксплуатации» лабораторных животных с тем, чтобы другие хозяйственные проблемы, не «затмили» важность и необходимость на перспективу этой отрасли, основы ветеринарной науки, лабораторного животноводства. Поэтому профилактика заболеваний лабораторных животных включает жесткий контроль и строгое соблюдение всех санитарно-гигиенических правил, максимальное обеззараживание окружающей среды (помещений, воздуха, оборудования, кормов, подстилки и т.п.), создание оптимальных условий содержания животных, соответствующих их природно-физиологическим и экологическим особенностям, проведение карантинных мероприятий при перемещении животных, а также своевременную изоляцию больных и их уничтожение. В профилактике кишечных инфекций большое внимание уделяется контролю за микрофлорой кишечного тракта. Ибо, как уже говорилось выше, лабораторные животные подвержены многим инфекционным и инвазионным заболеваниям: сальмонеллезам, эризипелиоиду, листериозу, псевдотуберкулезу, пастереллезу, туляремии, стафилококкозу, оспе, вирусной диарее, шигелле-зу, лимфоцитарному хориоменингиту, болезни Тизера, микозам, гельмин-тозом, кокцидиозам, аскаридозами др.

У лабораторных животных, так же, встречается латентное носительство патогенных простейших бактерий и вирусов (особенно у крыс). Обезьяны могут быть источником заражения человека вирусами герпеса, гепатита, оспы и др. Всего описано более 100 инфекций и инвазий лабораторных животных. Профилактика заражения человека от животных предусматривает строгое соблюдение обслуживающим персоналом личной гигиены и систематическое медицинское обследование обслуживающего персонала. В научных учреждениях, где проводятся исследования на лабораторных животных, должны быть научно-вспомогательные подразделения:

Виварий и экспериментально-биологическая Клиника. В виварии содержатся и частично разводятся отдельные виды животных Виварий и

экспериментально-биологическая клиника размещаются в отдельном здании (комплексе зданий). Для удовлетворения постоянно растущего спроса на лабораторных животных, для разведения видов, линий и категорий, во многих странах мира возникла самостоятельная отрасль хозяйства - лабораторное животноводство с соответствующими базами. Организована соответствующая подготовка рабочих кадров, что позволяет максимально выгодную эксплуатацию подопытных животных.

Контрольные вопросы.

1. Что такое конвенциональные и гнотобиотические животные?
2. Какие виды заболеваний лабораторных животных Вы знаете?
3. На какие происхождения классифицируются инфекционные болезни?
4. Какие вирусные заболевания лабораторных животных Вы знаете?
5. Назовите заболевания лабораторных животных бактериального происхождения?
6. Охарактеризуйте причины микозных заболеваний лабораторных животных?
7. Классификация болезней инвазионного происхождения?
8. Перечислите протозойные болезни лабораторных животных?
9. Причины возникновения гельминтозных болезней лабораторных животных?
10. Опишите основные гельминтозные заболевания лабораторных животных
11. Что Вы понимаете под арахнозами?
12. Какие заболевания лабораторных животных вызываемые арахнозами Вы знаете?
13. Какие незаразные заболевания лабораторных животных Вы знаете?
14. Назовите незаразные заболевания лабораторных животных кормового происхождения?
15. Назовите незаразные заболевания лабораторных животных простудного характера?
16. Обоснуйте причины появления тех или иных заболеваний.

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*.

(Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.

Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in

5. Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S) 2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 1 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
- 2 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 bet.
- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 bet.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
- 6 Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
- 7 University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

- 1 www.ziyonet.uz.
- 2 www.vetjurnal.uz
- 3 www.lex.uz
- 4 www.veterinariy.actavis
- 5 www.kodges.ru

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЕ

1- тема. Структура и состав ветеринарных лабораторий. Задачи и обеспечение лабораторий.

Цель занятия; Ознакомление с структурой ветеринарных лабораторий, типовыми положениями, задачами ветеринарных лабораторий.

Материалы и оборудование; Бактериологические, вирусологические и серологические отделы ветеринарных лабораторий.

Методические указания; Преподаватель объясняет что такое ветеринарные лаборатории, чем занимаются, штатное расписание, типовые проекты ветеринарных лабораторий, задачи каждого отдела, вспомогательные помещения, виварий и радиологический отдел.

Ветеринарные лаборатории (от лат. Laboro - работаю), учреждения, в которых проводятся исследования различных объектов, изучение их свойств, состава, строения и происходящих в них химических и биологических процессов. Основными единицами ветеринарной сети являются ветлабораторий и научно-исследовательские учреждения. Последние предназначены для исследовательских целей и организованы на основе специальных положений и входят в состав научно-исследовательских или учебных заведений.

По положению в системе Государственной ветеринарной сети ветлабораторий разделяются на Республиканские, областные, городские, межрайонные и районные. Основные задачи ветлабораторий: разработка и организация по заданию ветеринарных органов ветеринарно-санитарных мероприятий по предупреждению и ликвидации заболеваний; проведение диагностических исследований и исследований кормов и воды, мяса и молоко и других пищевых продуктов; оказание помощи ветеринарным учреждениям и ветеринарным работникам хозяйств и предприятий в зоне деятельности ветеринарных лабораторий в организации ветеринарно-санитарных мероприятий и т. д.

В задачи Республиканской и областных ветлабораторий, кроме того, входит проведение радиологических исследований объектов ветеринарного надзора, методическое руководство работой городских, межрайонных и районных ветеринарных лабораторий, а также оказание помощи ветеринарным органам и учреждениям области в организации и проведении необходимых ветеринарно-санитарных мероприятий. Для выполнения своих задач ветлабораторий производят: - бактериологические, биологические, серологические, токсикологические, патологоанатомические, гистологические и др. исследования материалов, поступающих из

хозяйствующих субъектов или ветеринарных учреждений; аллергические и другие исследования животных непосредственно в «хозяйствах» и частном секторе;

- сообщение учреждениям и лицам, приславшим материал результатов исследований и заключений с соответствующими рекомендациями;
- изучение ветеринарно-санитарного и эпизоотического состояния хозяйствующих субъектов и населенных пунктов;
- анализ эффективности ветеринарных мероприятий в зоне деятельности лабораторий;
- разработку и организацию ветеринарно-санитарных мероприятий по предупреждению и ликвидации заболеваний животных в обслуживаемой зоне;
- консультацию ветеринарных учреждений и отдельных специалистов, а также работников крестьянских хозяйств, фермеров, частных лиц и предпринимателей по вопросам борьбы с болезнями животных;
- внедрение в практику работы ветеринарных учреждений, хозяйств, ферм и частного сектора передового опыта ветеринарного обслуживания и достижений ветеринарной науки, информирование и пропаганду ветеринарных знаний среди населения в целом.

Структура и штаты ветлабораторий зависят от местных условий и объема проводимых исследований. Так, например, для областных ветеринарных лабораторий предусмотрены отделы: бактериологический, серологический, протозоологический, химико-токсикологический, клинко-диагностический, пищевой, патолого анатомический, радиологический и отдел по исследованию и анализу кормов. Некоторые ветлаборатории, кроме того, имеют производственный отдел и группу эпизоотологии. В межрайонных и районных лабораториях, как правило, имеются бактериологические, серологические и химико-токсикологические отделы. Ветеринарную лабораторию возглавляет директор – ветеринарный врач; отделы - заведующий-ветврач; штат отделения - лаборант и препаратор или санитар. В штаты некоторых отделов могут входить ветврачи-специалисты соответствующих профилей.

По типовому проекту для областной ветлаборатории предусматриваются следующие строения: лабораторный корпус, радиологическая лаборатория с резервуарами для радиоактивных сточных вод, виварий, гараж, склад дезинфекционных средств и сарай, печь для сжигания трупов и патологоанатомических материалов. Ветеринарная лаборатория должна иметь светлые, просторные помещения (предпочтительна коридорная система комнат с расположением их по обе стороны коридора). Высота потолков не менее 3 м, ширина коридоров - 2,5-

3м, размеры окон - 2,2-2,4 м. В каждом окне следует устраивать легко и удобно открывающиеся форточки. Площадь окон должна составлять 15-20% от общей площади освещаемого помещения. Двери должны иметь ширину не менее 1м, высоту - 2,25м. Полы застилаются линолеумом, метлахской плитой или пластиком. Стены красят масляной краской, а в помещениях с большим скоплением паров (моечная, автоклавная, бактериологическая, уборная и т.п.) стены выкладываются изразцовой плитой. В типовых ветлабораториях для выполнения определенных видов работ и исследований оборудуются специальные помещения.

Приемная комната (9-15м²) - для поступающего на исследование материала. В этой комнате устанавливают стол покрытый линолеумом, пластиком или стеклом, на котором размещают эмалированные ванночки, пинцеты, ножницы, скальпель и банку с дезинфицирующим раствором. На этом столе производят прием и сортировку поступающего материала. На отдельном столе регистрируют поступающий материал и выдают документы.

Комната для вскрытия животных (17-25м²) должна быть светлой и хорошо вентилируемой, иметь непроницаемые полы, покрытые бетоном или плиткой и стены, выкрашенные масляной краской или выложенные плиткой, водопровод с холодной и горячей водой и канализацию. Во вскрыточной комнате устанавливают стол для вскрытия мелких животных, столик для инструментов, подвижной столик для записи протоколов вскрытий и шкафы для хранения инструментов, халатов, перчаток, реактивов и др.

Бактериологический кабинет (23-32м²) - для проведения бактериологических исследований. В этом кабинете оборудуют штакетный бокс площадью 7-8м². Кабинет и боксы оснащают бактерицидными лампами. Рабочий стол бактериолога располагают на расстоянии не менее 1м от окна и покрывают линолеумом, пластиком или стеклом. На столе размещают все необходимые реактивы, приборы, аппараты и принадлежности для приготовления, окрашивания и микроскопии. В боксе должен быть стол, покрытый линолеумом, пластиком или стеклом, на котором располагают все необходимое для посевов исследуемого материала на питательные среды и пересевов бактериальных культур. Для выращивания микроорганизмов в бактериологическом кабинете размещают термостат. В хорошо оборудованных бактериологических кабинетах имеются затемненные боксы для люминесцентной микроскопии.

Бактериологические кабинеты должны иметь аппараты для встряхивания, центрифуги, микро анаэрометр для выращивания анаэробов и др. лабораторное имущество. Кабинет Осколи (11-14м²) - для исследования материала на сибирскую язву должен иметь лабораторный стол, на котором размещают штативы для пробирок, пастеровские и измерительные пипетки,

биологические препараты и др. материалы, необходимые для реакции преципитации. Для разлива сывороток и антигенов в пробирки желательно иметь аппараты Кольцова или Флоринского, а также автоклав для стерилизации проб кожевенного сырья.

Серологический кабинет (20м²) - для постановки серологических реакций. Оборудуется лабораторными столами, столом для нагревательных приборов и водяных бань и шкафами для лабораторной посуды, биологических препаратов, реактивов и др. материалов.

Бактериологическая кухня (13-16м²) - для приготовления питательных сред оборудуется лабораторными столами для фильтрования и разлива питательных сред, нагревательными приборами, аппаратами для стерилизации и шкафами для хранения посуды, реактивов, готовых питательных сред и др. материалов.

Автоклавная (13-15 м²), в которой устанавливают автоклавы для стерилизации питательных сред, посуды, обеспложивания патологического материала.

Моечная комната (не менее 15м²) - для мойки посуды, инструментов и их сушки. Оборудуется столом, покрытым вытяжным шкафом для вытягивания из посуды вредных паров и газов и для последующего ее мытья хромовой смесью, а также двумя открытыми столами для мытья посуды щелочными растворами и чистой водой. Над столами подвешивают доски или полки для сушки посуды.

Клинико-диагностический кабинет (17,7м²) - для клинико-диагностических исследований крови, желудочного сока, мочи, кала и др. Кабинет оборудуют лабораторными столами и соответствующей аппаратурой для выполнения необходимых исследований.

Гистологический кабинет (16,6м²) - для патолого-гистологических исследований. Он оснащается всем необходимым для изготовления гистологических срезов (микротомы, лабораторный стол для обработки гистологических срезов с необходимым набором посуды, красок и реактивов, рабочее место для микроскопических исследований препаратов).

Для хранения банок с консервированными препаратами необходимо иметь лабораторный шкаф или музейную витрину.

Химико-токсикологический кабинет (30,4м²) - для исследований фуража, продуктов животного происхождения, воды, почвы и патологического материала на содержание ядовитых веществ. Кабинет оборудуют вытяжным и лабораторными шкафами и столами.

Пищевая лаборатория (18,5м²) - для санитарно-гигиенических исследований мяса, молока, рыбы, яиц и др. продуктов.

Кабинет для исследований качества и анализа кормов (14,2м²) используется для определения состава и качества кормов, (белков, солей, каротина, витаминов, кислотности силоса, процентного содержания различных несъедобных примесей и т.д.). Кабинет должен быть обеспечен вытяжным и лабораторными шкафами и столами. В вытяжном шкафу размещают электрические приборы для минерализации и сжигания кормов.

Гельминто - протозоологический кабинет (15,4 м²) - для проведения гельминтологических, арахно - энтомологических и протозоологических исследований. На столах размещают все необходимые для проведения гельминтоскопии и гельминтолярвоскопии, а также для арахноэнтомологических и протозоологических исследований.

Контрольный вопросы

1. Чем занимаются ветеринарные лаборатории
2. Какие отделы существуют в лаборатории
3. Задачи ветеринарных лабораторий
4. Для чего нужен радиологический отдел
5. Что такое виварий
6. Что такое типовые проекты
7. Нормы размещения отделов
8. Соотношение естественного света к окну

2-тема. Техника безопасности при работе ветеринарных лабораториях. Индивидуальные и коллективные средства защиты.

Цель занятия; Ознакомить студентов к правилам работы в лаборатории, ознакомить средствами индивидуальной коллективной защиты, об опасных условиях труда.

Материалы и оборудование; средства индивидуальной и коллективной защиты, респиратор, противогаз, очки, перчатки, халаты, фартуки, нарукавники, наплечники, противочумный костюм.

Методические указания; Преподаватель все объясняет и показывает, как пользоваться средствами защиты и об электротравме, высокого давления, опасных пожаро и взрывоопасных реактивах, а студенты в малых группах работает с средствами индивидуальной и коллективной защиты и записывает в тетрады.

Работа в химических, медицинских, ветеринарных, бактериологических и других лабораториях никогда не относилась к категориям безопасных. История науки с древних времен и до наших дней

изобилует примерами тяжелых несчастных случаев, нередко с человеческими жертвами.

С развитием техники, условия труда сами по себе не становятся безопаснее, напротив - появляются новые, неизвестные ранее, опасные факторы. Современная наука немыслима без широкого использования электроэнергии, высокого давления и глубокого вакуума, высоких и низких температур, разнообразных агрессивных или токсических соединений, опасных бактерий, вирусов, риккетсии, большинство из которых обладают взрыво или пожароопасными, радиационно-опасными и заразительными свойствами.

Необходимый уровень безопасности и безвредности труда в сфере науки и производства призвана обеспечить система охраны труда, которая состоит из нескольких самостоятельных взаимосвязанных разделов, с разных сторон, подходящих к решению одной проблемы - защиты и сохранения окружающей среды, здоровья людей и животных:

- 1) правовые и организационные вопросы охраны труда;
- 2) производственная санитария и гигиена труда;
- 3) противопожарная безопасность;
- 4) техника безопасности.

Правовые и организационные вопросы охраны труда включают в себя законодательство по охране труда, расследование, учет и анализ производственного травматизма, разработку стандартов и инструкций по охране труда, обучение персонала безопасным методам работы, организацию службы техники безопасности и системного контроля по охране труда.

Производственной санитарией называется система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих до нормативных уровней воздействия на работающих вредных производственных факторов, т.е. факторов приводящих к заболеванию или снижению работоспособности как человека, так и животных. Гигиена труда - область профилактической медицины и ветеринарии, разрабатывающая научные основы и практические меры обеспечения высокой работоспособности и предупреждения профессиональных заболеваний, как человека, так и животных.

Противопожарная безопасность решает ограниченный круг задач - предотвращение пожара, ограничение его распространения, создания условий для его успешного тушения, обеспечение безопасности людей и животных и сохранение материальных ценностей.

Техника безопасности - система организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на работающих, опасных факторов, являющихся причиной травмы или

внезапного резкого ухудшения здоровья. Она является неотъемлемой частью охраны труда и включает такие мероприятия как обучение и инструктаж работающих по вопросам безопасности труда, поддержание в техническом безопасном состоянии здания и сооружения, оснащение вновь создаваемого и эксплуатируемого производственного оборудования защитными и предохранительными устройствами, разработку средств коллективной и индивидуальной защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, а также организацию обеспечения этими средствами рабочих и служащих.

Мероприятия по технике безопасности основаны на требованиях нормативной документации, разрабатываемой и утверждаемой в развитие соответствующих статей "Законов о труде". Основными нормативными документами, регламентирующими безопасность труда, являются государственные и отраслевые стандарты системы безопасности труда.

На каждом предприятии, учреждении и организации существуют системы обучения, инструктажа и аттестации работающих по вопросам безопасности труда, организуются кабинеты по охране труда. Неотъемлемая составная часть этой работы - пропаганда вопросов охраны труда с использованием билбордов, плакатов, радио, кинофильмов, лекций и бесед с работающими.

Техническая безопасность производственного оборудования должна обеспечиваться как на стадиях его разработки и изготовления, так и в ходе эксплуатации. Все разрабатываемые, серийно выпускаемые и эксплуатируемые оборудования должны отвечать требованиям системы стандартов безопасности труда. Особое значение имеет создание и внедрение в производство полностью безопасных машин и технологического оборудования, исключающих применение дополнительных средств техники безопасности при их эксплуатации. Аналогичным образом должна обеспечиваться безопасность технологических процессов.

В системе мероприятий по технике безопасности важную роль играют средства коллективной и индивидуальной защиты. Эти средства должны быть достаточно надежны и эффективны в предотвращении воздействий на работающих опасных и вредных производственных факторов. Особое внимание обращается на эффективность вентиляционных установок и средств радиационной защиты, на безопасность электроустановок и освещение рабочих мест, на качество спецодежды, спец обуви, защитных очков и других предохранительных приспособлений.

Работа в лаборатории связана с рядом опасных и вредных производственных факторов, с определенными профессиональными

вредностями, поэтому организации безопасного труда работников лаборатории должно быть уделено особое внимание.

Техника безопасности при работе с ветеринарной аппаратурой. В зависимости от видов конструкций ветеринарной аппаратуры, способов ее применения и обслуживания, типов помещений, где она эксплуатируется, возможны различные вредные и производственные воздействия на обслуживающий персонал. К ним относятся поражения электрическим током, повышенные уровни ионизирующих, электромагнитных, ультрафиолетовых, инфракрасных, ультразвуковых, отраженных и рассеянных лазерных излучений в рабочих зонах, высокая или низкая температуры поверхности аппаратуры, взрыва и пожароопасность, высокий уровень шума и вибрации на рабочем месте, опасность механических повреждений, вредные химические и биологические воздействия и др.

Основой техники безопасности при работе с ветеринарной аппаратурой является постоянное поддержание ее в исправном техническом состоянии, соблюдение инструкций и правил применения, устройства электроустановок для питания аппаратуры, а также общих и отраслевых правил эксплуатации приборов и аппаратов.

Система организационных мероприятий по технике безопасности при работе с электрическими аппаратами включает своевременный инструктаж и обучение ветеринарного и технического персонала безопасным приемам работы, правильную организацию рабочего места и режима труда, применение защитных средств, надзор во время работы, допуск к самостоятельной работе только специально обученного персонала не моложе 19-лет, пригодного по состоянию здоровья и квалификации (аттестованного) к осуществлению эксплуатации, монтажа, технического обслуживания и ремонта, разработку программы периодических осмотров и технических испытаний аппаратуры и электрических установок, применение предупредительных надписей и знаков.

На рабочем месте должны находиться только необходимые для выполнения конкретной работы реактивы, приборы и оборудование. Беспорядок на рабочем месте недопустим. К любой работе можно приступить только в том случае, если все ее этапы понятны и не вызывают никаких сомнений. При проведении бактериологических исследований и во время работы с ядовитыми веществами, запрещается принимать пищу, курить за работой и рабочим столом. Работу с ядовитыми веществами следует проводить в резиновых перчатках, защитных очках, а работу с инфицированным материалом только с помощью инструментов (пинцетов, зажимов, игл, петель, крючков, корнцангов и т.д.).

При работе пипеткой с инфицированным материалом, ядовитыми и едкими жидкостями необходимо пользоваться резиновой грушей. Бывшая в употреблении посуда помещается в дезинфицирующий раствор, кипятится и промывается большим количеством воды. После соприкосновения с инфицированным материалом, руки, а также столы, на которых проводилась работа, обрабатываются дезинфицирующими растворами.

Работа с особо опасным материалом проводится в изолированном помещении с применением дополнительных средств защиты нарукавников, передников, перчаток, респираторов и т.д. Для предупреждения отравлений при работе, связанной с образованием вредных паров и газов, с летучими химическими веществами, необходимо пользоваться вытяжными шкафами.

Емкости с реактивами и химическими веществами, хранящиеся в лаборатории, должны быть снабжены этикетками с разборчивыми надписями, где указаны название соединения и его химическая формула. Запрещается исправлять надписи на этикетках, наклеивать новые этикетки, не сняв старые, наносить на тару легко смывающиеся надписи, а также пользоваться реактивами без этикеток или с неясными надписями на них. В подобных случаях необходимо с помощью анализа точно установить формулу вещества или же немедленно уничтожить его. Необходимо внимательно следить за сохранением чистоты реактивов. Ни в коем случае нельзя путать пробки от банок с реактивами, доставать вещество из банок грязным шпателем, рукой и т.д.

Запрещается сливать в раковины отходы химических реактивов, органических растворителей, водные растворы химических веществ, питательных сред для микробиологических исследований, остатки радиоактивных растворов и т.д. Отходы подобного рода следует в конце рабочего дня выносить в специально отведенные для сливов места с целью последующего централизованного их уничтожения.

Воспрещается оставлять без присмотра работающие установки, включенные электрообогревательные приборы, газовые горелки. Если необходимо ненадолго отлучиться от работающей установки, следует поручить присмотр за ней достаточно квалифицированному сотруднику, подробно проинструктировав его. Ни в коем случае нельзя поручать присмотр за установкой другим лицам, если установка не вышла на рабочий режим, работает нестабильно или имеет какие-либо отклонения от нормы.

Перед уходом из лаборатории следует убедиться, что на каждом рабочем столе и в вытяжных шкафах отключена вода и электрические приборы, перекрыты газовые линии, в смонтированных приборах закончились все химические процессы, а из водяных холодильников слита вода и т.д.

В системе мероприятий по технике безопасности важную роль играют средства коллективной и индивидуальной защиты. Названные средства должны быть достаточно надежны и эффективны в предотвращении отрицательного воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов. Особое внимание обращается на эффективность вентиляционных установок и средств радиационной защиты, на качество спецодежды, спец обуви, защитных очков и других предохранительных приспособлений защиты.

К индивидуальным средствам защиты относятся приборы, специальная одежда и лекарственные препараты, предназначенные для предупреждения или уменьшения вредного воздействия на организм человека и животных радиоактивных, отравляющих веществ, бактериальных сред и других факторов внешней среды в условиях производства.

Контрольные вопросы

1. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?
2. Что относится к индивидуальным средствам защиты ?
3. Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?
4. Назовите основные типы защитных противочумных костюмов?
5. Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?
6. Какой размер ватно-марлевой маски
7. Сколько типов противочумных костюмов
8. Как проводится работа с особо опасным материалом

3-прак. Посуда общего назначения, физическая и химическая чистка посуды.

Цель занятия; Ознакомить студентов с используемой в лаборатории стеклянной, кварцевой, фарфоровой, пластмассовой и другими видами посуды. Целью использования посуды.

Материалы и оборудование; стеклянная посуда разного вида и размера, пробирки, колбы, стаканы, цилиндры, бюретки, мензурки, бутили и другие виды посуды.

Методические указания; Преподаватель объясняет, показывает разные виды посуды, объясняет для чего используется разные виды посуды. Студенты в малых группах самостоятельно изучают и описывают в тетради разные виды посуды.

Одна из «ходовых» посуды общего назначения - это пробирки разной формы и из различных материалов. Пробирки представляют собой узкие цилиндрической формы сосуды с закругленным дном различной величины и диаметра и из различного стекла. Обычные лабораторные пробирки изготавливают из легкоплавкого, но для особых работ, когда требуется нагревание до высоких температур, пробирки изготавливают из тугоплавкого стекла или кварца.

Кроме обычных простых пробирок применяют также градуированные и центрифужные конические пробирки. Пробирки используются для проведения качественных реакций и в микро количественном анализе. При проведении реакции в пробирке реактивы не следует применять в слишком большом количестве. Совершенно недопустимо, чтобы пробирки были наполнены до краев.

В пробирках можно проводить нагревание малого объема жидкости на голом пламени горелки, держа пробирку за верхнюю часть держателем. Нагревание жидкости начинают с верхнего слоя, так как нагревание снизу приводит к бурному вскипанию и выбрасыванию жидкости. При нагревании открытый конец пробирки должен быть обращен в сторону от работающего и от соседей по столу. Когда не требуется сильного нагрева, пробирку с нагреваемой жидкостями лучше опустить в горячую воду.

Воронки служат для переливания жидкостей, фильтрования и химические воронки выпускают различных размеров - верхний диаметр их составляет 35, 55, 70, 100, 150, 200, 250 и 300 мм. Обычные воронки имеют ровную внутреннюю стенку, но для ускоренного фильтрования иногда применяют воронки с ребристой внутренней поверхностью.

Воронки для фильтрования имеют угол 45° и срезанный длинный конец.

Для аналитических работ при фильтровании лучше пользоваться аналитическими воронками. Особенность этих воронок заключается в том, что они имеют удлиненный срезанный конец, внутренний диаметр которого в верхней части меньше, чем в нижней. Такая конструкция ускоряет фильтрование. Кроме того, бывают аналитические воронки с ребристой внутренней поверхностью, поддерживающей фильтр и с шарообразным расширением в месте перехода воронки в трубку, которые ускоряют процесс фильтрования почти в 10 раз по сравнению с обычными воронками.

Следующие воронки применяют для разделения не смешивающихся жидкостей (например, воды и масла и т.д.). Они имеют цилиндрическую или грушевидную форму и в большинстве случаев с притертой стеклянной пробкой. В верхней части отводной трубки находится стеклянный кран. В

зависимости от емкости меняется и толщина стенок. Чем меньше емкость воронки. Тем тоньше ее стенки и наоборот.

Капельные воронки отличаются от делительных тем, что они более легкие, тонкостенные и в большинстве случаев с длинным концом. Эти воронки применяют при многих работах, когда вещество добавляют в реакционную массу небольшими порциями или по каплям. Поэтому они составляют часть прибора.

Перед работой с делительной или капельной воронкой шлиф стеклянного крана нужно осторожно смазать вазелином или специальной смазкой. Это дает возможность открывать кран легко и без усилий, что очень важно, так как, если кран открывается туго, то можно при открывании сломать его или повредить весь прибор. Смазку нужно наносить очень тонким слоем так, чтобы при поворачивании крана она не попадала в трубку воронки или внутрь отверстия крана.

Для более равномерного стекания капель жидкости из капельной воронки и для наблюдения за скоростью подачи жидкости применяют капельные воронки с насадкой. У таких воронок сразу после крана находится расширенная часть, переходящая в трубку. Жидкость через кран поступает в это расширение по короткой трубке и затем в трубку воронки.

Химические стаканы представляют собой тонкостенные цилиндры различной емкостью (от 50 до 2000 мл). Бывают высокие и низкие, с носиками и без носиков. Выпускаются также стаканы со шкалой, стакан Филиппса, с конусными стенками и носиком. Стеклянные стаканы применяют для проведения химических реакций, кислотного разложения анализируемых навесок и для других химических и препаративных работ.

Нагревать стаканы из обычного стекла на голом пламени нельзя (и того они лопаются). В них можно проводить нагревание жидкости на газовых или электрических плитах с закрытой спиралью через асбестированную сетку или на песочных, или водяных банях. Перед установкой на плиту стакан с жидкостью тщательно вытирают снаружи полотенцем для удаления капель, влаги.

Стеклянные плоскодонные колбы бывают круглые или конические. Выпускаются вместимостью от 50мл до 10 л, со шлифом и без шлифа на горле. Колбы конические (Эрленмейера) могут быть узкогорлые и широкогорлые. Конические колбы, снабженные с притертой пробкой, называют "колбами для определения йодного числа".

В колбах проводят химические реакции титрования, препаративные и другие работы. Колбы с жидкостью нагревают, как и стаканы на электрических или газовых плитах (или на сетке). Колбы из жаростойкого стекла можно нагревать на голом пламени горелки, можно нагревать

поместив колбу на кольцо штатива, но при этом нельзя допускать, чтобы в колбе было слишком мало или слишком много жидкости. Снаружи колба должна быть досуха вытерта.

Нередко горло колбы бывает необходимо закрыть. Для этого можно пользоваться часовыми стеклами соответствующего размера, но значительно удобнее применять стеклянную крышку. Рекомендуется также стеклянные колпаки. Колпаки удобны для колб, в которых хранят дистиллированную воду или другие реактивы, так как хорошо защищают их от пыли и попадания посторонних веществ.

Колбы для отсасывания (Бунзена) используют в тех случаях, когда фильтрацию ведут с применением вакуум-насоса. Колбы имеют тубус, находящийся в верхней части её. Тубус соединяют резиновой трубкой с предохранительной склянкой, а затем с вакуум-насосом. В горло колбы вставляют воронку, укрепленную в резиновой пробке. Колбы для отсасывания бывают различной емкости и формы. Чаще всего в лабораториях используются колбы конической формы, как наиболее устойчивые и удобные.

При фильтровании больших количеств жидкостей в колбе собирается много фильтрата, для сливания которого приходится разбирать установку. В таких случаях удобнее пользоваться колбами Бунзена с краником, расположенным около дна. При использовании таких колб фильтрат сливают через кран в подготовленный приемник, закрыв предварительно вакуум-насос. Колбы Бунзена делают из толстого стекла, так как при работе они могут быть раздавлены атмосферным давлением. Работающие колбы Бунзена (во избежание несчастного случая) рекомендуется закрывать полотенцем или ящиком из толстого картона или жести. Иногда на наружную стенку посуды спиралью наклеивают липкую прозрачную пленку из поливинилхлорида, накладывая слой на слой так, чтобы каждый виток захватывал около половины предыдущего слоя. Так получается хорошая защита от осколков стекла при взрыве.

К каждой колбе для фильтрования следует заранее подобрать несколько резиновых пробок (2-3) с отверстием разных диаметров, которые подходили бы к наиболее часто употребляемым воронкам. Колбы Бунзена, еще не бывшие в употреблении, следует предварительно проверить. Вначале колбу осматривают снаружи, если на ней будут обнаружены царапины, колбу применять для работы с вакуумом нельзя, так как при создании вакуума она обязательно лопнет. Затем колбу закрывают резиновой пробкой, заворачивают полотенцем или же помещают в предохранительный ящик и только после этого присоединяют к вакуум-насосу.

Кристаллизаторы - тонкостенные стеклянные, плоскодонные сосуды различных диаметров и емкостей, их применяют при перекристаллизации веществ, а иногда в них проводят выпаривания. Нагревать кристаллизаторы можно только в водяной бане.

Промывалки - служат для ополаскивания посуды, промывания осадков на фильтрах и стенах сосудов. Изготавливаются в лаборатории из колб емкостью от 0,5 до 2л. Очень удобны в работе полиэтиленовые промывалки, но их нельзя применять для слишком горячих промывных растворов. Для изготовления промывалки используют колбу с резиновой пробкой, в которой просверливают два параллельных отверстия. Изготавливают 2 изогнутые трубки - короткую и длинную, а также трубку с оттянутым концом (пипетку). Углы изгибов нужно стремиться сделать более пологими, пользуясь плоским пламенем. Для получения плоского пламени используют насадку "Ласточкин хвост". Концы трубок и пипетки следует хорошо оплавить.

Трубки вставляют в отверстия пробки. Для этого концы трубок смачивают в воде (в глицерине или в водном аммиаке), руку обвертывают полотенцем и осторожно, слегка вращая пробку, как бы надевают ее на трубки. Стеклянную трубку следует держать возможно ближе к концу, на который надевается пробка. Сильного нажима следует избегать. Пипетку с помощью резиновой пробки соединяют с длинной трубкой промывалки. После сборки промывалку моют и заполняют дистиллированной водой.

Холодильники - служат для конденсации паров кипящей жидкости в аппаратах для перегонки. В зависимости от условий работы жидкость обрабатывается в холодильнике при охлаждении паров (конденсат) и должна или отводиться в приемник, или возвращаться в тот сосуд, в котором проводят нагревание. Это различие в назначении холодильников - определяет их форму и название. Холодильники, предназначенные для собирания конденсата, называют прямыми или нисходящими, а холодильники из которых конденсат возвращается в процесс - обратными (рис.14).

Прямые холодильники (Либиха). Очень распространены в лабораториях холодильники Либиха, состоящие из длинной стеклянной трубки (форштоса) один конец которой расширен. Эту трубку пропускают через стеклянную или металлическую рубашку, или муфту, и закрепляют отрезками резиновой трубки, насаженными на концы муфты.

Иногда встречаются холодильники Либиха, у которых холодильная трубка спаяна с рубашкой. На концах муфты (перпендикулярно к ее оси) расположены по одному отводу. На них надевают резиновые трубки, одну из которых находящуюся около узкого конца соединяют водопроводным краном, а другую отводят в сточную трубу. При таком присоединении трубок вода в холодильнике движется навстречу парам охлаждаемой жидкости.

Присоединяя холодильник, необходимо соблюдать следующие правила: вода должна поступать в холодильник всегда из нижнего опущенного и выходить из верхнего приподнятого конца. Холодильная рубашка (муфта) должна быть всегда заполнена водой. Иначе при продолжительной перегонке холодильная трубка сильно нагревается и на границе с уровнем воды может лопнуть.

При долгом употреблении в холодильной рубашке часто образуется красновато-желтый налет окислов железа, попадающих с водой из водопроводных труб. Налет мешает видеть холодильную трубку и его нужно периодически удалять. Для этого холодильник отъединяют от водопроводного крана, выпускают всю воду и наливают в холодильную рубашку 10-16%ю соляную кислоту, при этом на резиновые трубки около отводов надевают зажимы. Осторожно поворачивая холодильник, растворяют в соляной кислоте налет окислов железа, затем кислоту выливают, холодильник снова соединяют с водопроводом и прогоняют воду в течение 5-6 мин. Перегонять жидкость, применяя холодильник Либиха, можно только когда температура ее паров не превышает 150°C.

Обратные холодильники могут быть шариковыми (холодильники Аллина), змеевиковыми и других форм. У шариковых холодильников трубка состоит из шарообразных расширений, а у змеевиковых свернута в виде спирали. Такая форма трубок увеличивает поверхность охлаждения и при этом происходит более полная конденсация паров. Холодильник Аллина устанавливают только в вертикальном положении, но не наклонном, так как в последнем случае в шариках будет собираться сконденсированная жидкость, мешающая правильному отбору фракций.

Шариковый холодильник Сокслета чаще всего применяют как обратный. Охлаждающая вода поступает через малый отвод во внутреннюю шарообразную полость и вытекает из правого отростка. Пары жидкостей проходят между внутренней поверхностью и наружной стенкой. Таким образом, пары охлаждаются сразу с обеих поверхностей; с наружной - воздухом, а с внутренней - холодной водой.

Имеется ряд специальных холодильников, например, холодильники у которых холодильная трубка имеет вид спирали. Это делается для того, чтобы не увеличивая размер холодильника, увеличить поверхность охлаждения. Холодильники Домрата являются универсальными, так как их можно применять в качестве нисходящего и обратного. Холодильник выдерживает значительные перепады температур. Преимуществом его является и то, что на его внешних стенках пары воды из окружающей среды не конденсируются. Сифоны - приспособления для переливания жидкостей.

Контрольные вопросы

1. Что вы понимаете под лабораторной посудой?
2. Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?
3. На какие группы разделяют стеклянную посуду?
4. Перечислите лабораторную посуду общего назначения?
5. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?
6. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?
7. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?
8. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?
9. Для чего используется посуда из пластических масс?
10. Какие виды колб Вы знаете и что такое сифоны?

4-практ. Специальная лабораторная посуда, сушка и стерилизация лабораторной посуды.

Цель занятия; Ознакомить студентов с используемое в лаборатории специальной посудой и другими видами посуды. Целью использования посуды.

Материалы и оборудование; стеклянная посуда разного вида и размера, Колбы Кьельдаля, Вюрца, Клайзена, Арбузова, аллонжы, дефлегматоры, эксикаторы, тиглы, склянки и другие виды посуды.

Методические указания; Преподаватель объясняет, показывает разные виды специальных посуды, объясняет для чего используется разные виды посуды. Студенты в маленьких группах самостоятельно изучает и описывает в тетради разных видов специальных посуды.

Колбы Кьельдаля имеют грушевидную форму и удлиненное горло, их применяют для определения азота по Кьельдалю, емкость их обычно от 300 до 800мл. Такие колбы изготавливают из тугоплавкого и термостойкого стекла типа "Пирекс". Колбы для дистилляции. Для перегонки жидкостей применяют специальные колбы, на пример колбы Вюрца, Клайзена, Арбузова и др.

Колбы Вюрца. Длинногорлая колба с отростком для подсоединения холодильника. Применяются для перегонки жидкостей. Высота расположения отростка на горле колбы может быть различной, что даст возможность подбирать колбы для работы с жидкостями, кипящими при разных температурах.

Колба Клайзена отличается от колбы Вюрца тем, что ее горло имеет две шейки, причем одна снабжена отводной трубкой коленчатой формы.

Колбы Клайзена применяют для перегонки жидкостей под уменьшенным давлением.

Аллонжи - стеклянные изогнутые трубки, применяют при перегонке для соединения холодильника с приемником и при других работах. К широкому концу аллонжа в начале подбирают пробку, в которой просверливают отверстие для форштоса холодильника. Форштос холодильника должен входить в аллонж на 3-4 см. Узкий конец аллонжа опускают в приемник.

Дефлегматоры - или насадки для дистилляции, представляют собой трубки, снабженные расширениями и имеющие в верхней части отводную трубку. Дефлегматоры применяют при фракционной перегонке, они бывают самых разнообразных форм и размеров (рис.18, позиции. При работе с дефлегматорами нужно соблюдать осторожность, так как они легко ломаются.

Эксикаторы- толстостенные сосуды особой формы с пришлифованными крышками, служат для медленного охлаждения и хранения веществ, легко поглощающих влагу из воздуха (рис.19, позиция а). На плечиках уженной конусной части размещается фарфоровый вкладыш с отверстиями для тиглей. Под вкладышем в нижней части эксикатора помещается высушивающее вещество- прокаленный хлорид кальция, обезвоженная серная кислота, иногда ангидрон (перхлорат магния – $Mg(ClO_4)_2$ или оксид фосфора (P_2O_5), силикагель или окись алюминия (SiO_2 , Al_2O_3). Вакуум-эксикаторы имеют отверстия, в которые на резиновой пробке вставляют трубку с краном, или же в крышке имеется тубус с припертой пробкой, к которой припаяна стеклянная трубка с краном соединенной с вакуум-насосом. Края крышки эксикатора притерты к верхней части его, шлиф слегка смазывают вазелином или специальной смазкой. Открывают и закрывают эксикаторы сдвигая, а не поднимая крышку, снятую крышку кладут на стол вверх пришлифованной частью.

Горячие тигли (чашки, бюксы) для охлаждения перед взвешиванием помещают в эксикатор на вкладыш, после чего крышку кладут на край эксикатора и передвигают ее в горизонтальном направлении по шлифу, закрывая эксикатор. Сначала эксикатор закрывают не полностью, затем через 1-2 мин. эксикатор закрывают полностью (рис. 19, позиции б,в,г,д). Для промывки газов применяют склянки Вульфа, Дрекслея, Тищенко и др. (рис. 20).

Склянки Вульфа - толстостенные склянки вместимостью от 250мл до 5л, имеют два или три горла и нижний спускной тубус. Используются для промывки газов, а также в качестве предохранительных склянок при

вакуумной дистилляции или фильтровании с отсасыванием (рис. 20, позиции 1, 2, 3).

Склянки Дрекселя представляют собой цилиндр со стеклянной пробкой, через которую до самого дна цилиндра проходит трубка, от трубки же отходит отводная трубка (рис. 20, позиция 4). Склянки Тищенко отличается от склянок Вульфа тем, что внутри имеют перегородки, делящие склянки на две сообщающиеся между собой части.

Аппарат Клиппа служит для получения двуокиси углерода, сероводорода и других газов. Нижняя часть аппарата состоит из широкого резервуара (у некоторых аппаратов этот резервуар имеет тубус), над ним находится шарообразное расширение, имеющее тубус для отвода газа, верхняя часть аппарата представляет собой грушевидную воронку.

Для того, чтобы зарядить аппарат Клиппа поступают следующим образом: вынимают резиновую пробку из тубуса и через него в среднюю расширенную часть аппарата вводят вещество для получения газа (мрамор для получения двуокиси углерода, сернистое железо для получения сероводорода, цинк для получения водорода и т.д.). Куски насыпаемого твердого вещества должны быть не менее 1 см, но и не очень большими.

В тубус вставляют резиновую пробку, снабженную трубкой со стеклянным краном. Затем в аппарат, открыв газоотводный кран тубуса наливают через горло грушевидной воронки раствор (разбавленный раствор соляной кислоты при получении двуокиси углерода, сероводорода или водорода). Жидкость наливают в таком количестве, чтобы уровень ее достиг половины верхнего шарообразования, расширения нижней части. Пропускают газ в течение 5-7 минут, чтобы вытеснить воздух из аппарата, после чего закрывают газоотводный кран, а в горло вставляют предохранительную воронку. Газоотводную трубку тубуса соединяют с тем прибором, куда нужно пропускать газ. Пока кран закрыт, выделяющийся газ вытесняет кислоту из шарообразного расширения аппарата и последний перестает работать. Если же открыт газоотводный кран, кислота вновь попадает в резервуар с мрамором или другим веществом и аппарат начинает работать.

Капельницы - сосуды для жидкостей расходуемых по каплям. Наибольшим распространением пользуются капельницы, снабженные стеклянной пробкой с желобком, через который жидкость может вытекать каплями (рис.21, позиция б, рис.22 позиции 1, 2, 3, 4). Каплеуловители-стеклянные приборы, применяемые при некоторых исследованиях и анализах (определение белка в отгонных аппаратах). Они предназначены для улавливания капель, уносимых парами кипящей жидкости, или для улавливания воды при определении содержания ее аппаратами Дина или

Старка. Существует несколько типов каплеуловителей - насадки Къельдаля, чешский каплеуловитель, каплеуловитель с водяным затвором, насадка Конта, Геккеля и др.

Петри чашки (немецкий микробиолог, 1852-1921гг.) - посуда, используемая в бактериологической лаборатории для выращивания бактерий на плотных питательных средах. Предложена в 1887г. Петри, ассистентом Р.Коха. Петри чашки состоит из двух плоских мелких стеклянных чашек, одна из которых служит крышкой. Диаметр и высота Петри чашки различны. Обычные Петри чашки имеют диаметр 10см, а высоту 1,5см. Петри чашки изготавливают из нейтрального стекла, мало выщелачивающегося при мойке и стерилизации.

Конвея чашки - по форме напоминают стеклянный лабораторный кристаллизатор диаметром 7-8 см, в центральную часть которого впаян дополнительный (внутренний) цилиндр диаметром 4 см. Применяются для определения аммиака в растворах, а также в крови, моче и при ферментативных реакциях, сопровождающихся освобождением аммиака.

Предметные стекла - служат для проведения качественных микрокристаллоскопических реакций и для бактериологических исследований. Желательно использовать тонкие стекла, так как они лучше выдерживают нагревание. Брать их следует рукой за края или пинцетом.

Холодильники - служат для конденсации паров кипящей жидкости в аппаратах для перегонки.¹ В зависимости от условий работы жидкость обрабатывается в холодильнике при охлаждении паров (конденсат) и должна или отводиться в приемник, или возвращаться в тот сосуд, в котором проводят нагревание. Это различие в назначении холодильников- определяет их форму и название. Холодильники, предназначенные для собирания конденсата называют прямыми или нисходящими, а холодильники из которых конденсат возвращается в процесс - обратными.

Прямые холодильники (Либиха). Очень распространены в лабораториях холодильники Либиха, состоящие из длинной стеклянной трубки (форштоса X один конец которой расширен. Эту трубку пропускают через стеклянную или металлическую рубашку или муфту, и закрепляют отрезками резиновой трубки, насаженными на концы муфты. Иногда встречаются холодильники Либиха, у которых холодильная трубка спаяна с рубашкой. На концах муфты (перпендикулярно к ее оси) расположены по одному отводу. На них надевают резиновые трубки, одну из которых находящуюся около узкого конца соединяют водопроводным краном, а другую отводят в сточную трубу. При таком присоединении трубок вода в холодильнике движется навстречу парам охлаждаемой жидкости. Присоединяя холодильник, необходимо соблюдать следующие правила: вода

должна поступать в холодильник всегда из нижнего опущенного и выходить из верхнего приподнятого конца. Холодильная рубашка (муфта) должна быть всегда заполнена водой. Иначе при продолжительной перегонке холодильная трубка сильно нагревается и на границе с уровнем воды может лопнуть. При долгом употреблении в холодильной рубашке часто образуется красновато-желтый налет окислов железа, попадающих с водой из водопроводных труб. Налет мешает видеть холодильную трубку и его нужно периодически удалять. Для этого холодильник отъединяют от водопроводного крана, выпускают всю воду и наливают в холодильную рубашку 10-16%-ю соляную кислоту, при этом на резиновые трубки около отводов надевают зажимы. Осторожно поворачивая холодильник, растворяют в соляной кислоте налет окислов железа, затем кислоту выливают, холодильник снова соединяют с водопроводом и прогоняют воду в течение 5-6 мин. Перегонять жидкость, применяя холодильник Либиха, можно только когда температура ее паров не превышает 150°C.

Обратные холодильники могут быть шариковыми (холодильники Аллина), змеевиковыми и других форм. У шариковых холодильников трубка состоит из шарообразных расширений, а у змеевиковых свернута в виде спирали. Такая форма трубок увеличивает поверхность охлаждения и при этом происходит более полная конденсация паров. Холодильник Аллина устанавливают только в вертикальном положении, но не наклонном, так как в последнем случае в шариках будет собираться сконденсированная жидкость, мешающая правильному отбору фракций.

Шариковый холодильник Сокслета чаще всего применяют как обратный. Охлаждающая вода поступает через малый отвод во внутреннюю шарообразную полость и вытекает из правого отростка. Пары жидкостей проходят между внутренней поверхностью и наружной стенкой. Таким образом, пары охлаждаются сразу с обеих поверхностей; с наружной - воздухом, а с внутренней - холодной водой. Имеется ряд специальных холодильников, например, холодильники у которых холодильная трубка имеет вид спирали. Это делается для того, чтобы не увеличивая размер холодильника, увеличить поверхность охлаждения.

Холодильники Домрата являются универсальными, так как их можно применять в качестве нисходящего и обратного. Холодильник выдерживает значительные перепады температур. Преимуществом его является и то, что на его внешних стенках пары воды из окружающей среды не конденсируются.

Сифоны - приспособления для переливания жидкостей. При работе с Сифоном конец 2 опускают в переливаемую жидкость, конец 3 закрывают пальцем (зажимом), через конец 1 всасывают жидкость ртом или при помощи

водоструйного насоса. Когда жидкость дополняет уровня верхнего колена трубки, трубу 3 открывают, а трубку 1 закрывают. Жидкости можно сифонировать применяя повышенное давление, т.е. нагнетая воздух или инертный газ в сосуд с сифонируемой жидкостью.

Круглодонные колбы изготавливают из обыкновенного и специального стекла, и они используются при многих работах. Для нагревания круглодонных колб на голом пламени применяют асбестированные сетки с полушаровидными углублениями.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?
2. Стеклянные холодильники для чего они служат?
3. Бюретки относятся к каким посудам?
4. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?
5. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?
6. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?
7. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?
8. Для чего используется посуда из пластических масс?

5-практ. Общая лабораторная техника, строение дистиллятора, сушильного шкафа и термостатов.

Цель занятия; Ознакомить студентов с используемое в лаборатории общей лабораторной техникой. Строение, использование дистиллятора, сушильного шкафа, центрифуги и других общих лабораторных техник.

Материалы и оборудование; Дистиллятор, сушильный шкаф, термостат, центрифуга, аппаратура для нагревания, высушивания, термостатирования, для деминерализации и деионизации воды.

Методические указания; Преподаватель объясняет и показывает как работает дистиллятор, сушильный шкаф, термостат, центрифуга и другие общие лабораторные техники, а студенты в маленких группах работает самостоятельно всех этих общих лабораторных техниках и записывает в тетради.

Лабораторная техника - совокупность технических устройств, аппаратов, приборов и приспособлений, дающих возможность проводить в лабораториях различные исследования. Основное назначение лабораторной техники в ветеринарных учреждениях - исследования физико-химических свойств биологических жидкостей и тканей, а также проб из окружающей среды, частичная или полная замена производственных функций работника

лаборатории с целью облегчения труда и повышения его производительности.

Общие тенденции развития лабораторной техники - развитие методов биологических исследований и стремление к повышению точности измерений и производительности труда персонала. Они характеризуются заменой классических методов исследований (весовую, объемную и т.д.) более чувствительными, точными, быстродействующими и менее трудоемкими (электрическими, фотометрическими, ферментативными и т.д.), вытеснением аппаратуры, дающей субъективную визуальную оценку результатов исследований (гемометр Сали, камера Горяева, визуальный колориметр и т.д.), более объективными, точными индикаторными и измерительными приборами (гемоглобинометр, цитометр кондуктометрический, фотоэлектрический колориметр и т.д.). повышением быстроты действия приборов и стремлением к автоматизации часто встречающихся определений.

Лабораторная техника может быть классифицирована:

- а) по сфере применения: общая лабораторная техника, необходимая для всех или большинства ветеринарно-биологических исследований и специальная лабораторная техника, предназначенная только для данного направления или вида исследований;
- б) по характеру ветеринарно-биологических исследований, который определяется спецификой материала для исследования, приемов и методик работы (для микробиологических, биохимических, гематологических, гистологических, иммунологических, патологоанатомических, ветеринарно-санитарных, экспертизы качества продуктов и т.д.);
- в) по месту, занимаемому в лабораторном процессе: для подготовки к анализу (подготовка посуды, реактивов, отбор проб, выделение исследуемого вещества), для анализа (обнаружение, идентификация, измерение), для вспомогательных операций (создание условий для подготовки к анализу и проведение анализа);
- г) по назначению при создании образцов: общетехническая лабораторная техника, применяемая не только в ветеринарных лабораториях, но и в других лабораторных исследованиях, и ветеринарная лабораторная техника, создаваемая специально для ветеринарно-биологических исследований.

Общую лабораторную технику принято разделять на следующие группы:

1. Аппаратура для дистилляции и деминерализации воды: дистилляторы, бидистилляторы, аппараты для получения апиногенной воды, Аква дистилляторы, аппараты для деминерализации воды;

2. Аппаратура для нагревания, высушивания и термостатирования: печи тигельные, муфельные и др., инфракрасные излучатели, колбонагреватели, термостаты и ультратермостаты, бани лабораторные.

Последние предназначены для передачи тепловой энергии от источников тепла (пламени горелки, спиртовки, электронагревателя и др.) непосредственно реакционным сосудам. В качестве среды, передающей тепло, используются вода, масло, парафин, песок, воздух, что позволяет получить нужную температуру в реакционных сосудах;

3. Аппаратура для взвешивания: весы технические, аналитические, равноплечевые, торзионные и др.

4. Аппаратура для центрифугирования: центрифуги лабораторные и клинические, вакуумные и рефрижераторные, препаративные и аналитические ультрацентрифуги;

5. Аппаратура для обнаружения, идентификации и измерения: микроскопы, осветители, приспособления для микрокопирования и др., колориметры, нефелометры, спектрофотометры, рефрактометры, термометры и т. д.

6. Аппаратура для встряхивания и перемешивания: встряхивали, мешалки (рис.42), применяемые для ускорения эмульгирования, суспензирования, флотации протекания химических реакций маловязких жидкостей. Встряхивание и перемешивание отличаются по способу выполнения и интенсивности. В мешалках перемешивание осуществляется за счет легкого центробежного движения жидкости внутри сосуда. Перемешивающий элемент связан с электродвигателем механически (стержневые мешалки) или посредством магнитного поля (магнитные мешалки).

В зависимости от типа и конструкции мешалки объем перемешиваемой жидкости варьирует от 50 до 1000мл, а скорость вращения от 30 до 1200об/мин. В аппаратах для встряхивания перемешивание жидкости в сосудах осуществляется за счет движения платформы, на которой размещены сосуды. Аппараты для встряхивания отличаются разнообразием конструкций и условиями перемещения и предназначены для различных по форме и объемам сосудов (для колб, пробирок, бутылей, штативов с пробирками). Объем их от 10мл до 3 л, нагрузка от 0 до 60кг, форма движения поступательное, колебательное, вращательное, сложное, число колебаний от 100 до 300 в 1мин; амплитуде колебаний от 5 до 40мм, окружающей средой может быть воздух, жидкость. Время непрерывной работы – от нескольких минут до нескольких суток.

7. Вспомогательное оборудование включает технические средства для обработки лабораторной посуды: машины и приспособления для мойки посуды, сушильные шкафы, холодильники бытовые, вытяжные шкафы,

компрессоры, вакуум-насосы и т.д. Большинство приборов, аппаратов и оборудования лабораторной техники являются обще техническими.

Аппаратура для дистилляции и деионизации воды Дистиллированная вода (*Agua destillata*) – вода, очищенная от растворенных в ней примесей путем дистилляции (перегонки). Она широко применяется как растворитель, в т. ч. и в ветеринарных целях для приготовления растворов лекарственных веществ. Дистиллированную воду, используемую для приготовления некоторых лекарств предварительно, стерилизуют. Ее получают из питьевой воды в специальных перегонных аппаратах - Аква дистилляторах. Воду путем дистилляции освобождают от нелетучих примесей, для чего ее предварительно кипятят в течение 15-30 мин. в открытом котле или обрабатывают специальными химическими веществами, переводя летучие вещества в нелетучие. Первые порции дистиллята отбрасывают. Дистиллированная вода, собранная в приемник, должна быть защищена от попадания пыли и других примесей. Полученная с соблюдением всех необходимых правил дистиллированная вода представляет собой прозрачную бесцветную жидкость без запаха и вкуса с рН 5,0-6,8. Сухой остаток при выпаривании ее не должен превышать 0,001%, не должна содержать нитритов и нитратов, хлоридов и сульфатов, солей кальция и тяжелых металлов. В тех случаях, когда требуется дистиллированная вода более высокой степени чистоты, ее подвергают повторной дистилляции и получают бидистиллят (*Agua bidestillata*). С целью освобождения дистиллированной воды от органических веществ в нее перед вторичной дистилляцией добавляют немного (примерно 0,1 г/л) перманганата калия и несколько капель серной кислоты. Вода, не содержащая следов органических веществ, называется апиrogenной. Бидистиллированную воду получают и хранят в сосудах из кварца, олова, серебра или платины. Для очистки воды широко используют ионообменные смолы. Вода последовательно пропускается через ряд колонок, заполненных катионитами и анионитами. Полученная таким образом вода называется деминерализованной. По степени очистки и свойствам она практически не отличается от дистиллированной воды. Дистиллированная вода не пригодна для питья, т.к. не содержит минеральных веществ. Для дистилляции воды применяется аппаратура различной конструкции и производительности, однако принцип работы аппаратов этого типа один конденсация пара, получаемого нагреванием воды электронагревательными элементами различной мощности и вида, в камерах охлаждения.

Промышленность выпускает ряд моделей дистилляционных аппаратов различной мощности и производительности. Так, дистиллятор Д-1 рассчитан на получения 4-5 л воды, а дистиллятор Д-25 модель 784 на получение 25 л

воды в час. Принцип работы дистиллятора заключается в следующем (рис. 43). В камере испарения (6) электронагревательные элементы (8) нагревают воду до кипения. Камера испарения снаружи защищена стальным кожухом, предназначенным для уменьшения тепловых потерь и предохранения обслуживающего персонала от ожогов. Образовавшийся в камере пар поступает в конденсатор (5), который охлаждается протекающей снаружи водопроводной водой. Сконденсированный пар вытекает в виде дистиллята через ниппель (I). Чистота получаемой дистиллированной воды обеспечивается за счет отражательных экранов (4) сепарирующих пар. Отражательные экраны расположены в верхней части камеры испарения. Прибор, подключенный к водопроводу, заполняется водопроводной водой, поступающей непрерывно с момента включения прибора через вентиль (9). Вода заполняет камеру испарения до установленного уровня. По мере вскипания вода поступает в камеру испарения лишь частично, основная часть ее, проходя через конденсатор, сливается по сливной трубке (3) в уравниватель (11), через отвод (10) стекает в канализационную трубу. С помощью уравнивателя, который сообщается с камерой испарения, поддерживается необходимый постоянный уровень воды. Для предохранения электронагревательных элементов от перегрева в случае прекращения подачи воды или снижения ее уровня ниже предусмотренного, в дистилляторе имеется автоматическое устройство - датчик уровня (7), автоматически отключающий электронагреватели от сети (рис.43).

При необходимости отключения прибора на длительное время нужно спустить воду, заполняющую камеру испарения. Для этой цели служит спускной кран (2). Увеличение длительности срока работы дистиллятора без ремонта может быть достигнуто, если регулярно очищать от накипи трубку, по которой вода поступает в камеру испарения, так как со временем отверстие трубки все более сужается из-за образования накипи, и вода из уравнивателя поступает в испарительную камеру в недостаточном количестве, вызывая преждевременный выход из строя электронагревателей (рис.44. 45). Для получения апиrogenной воды, может быть применен аппарат «АА -1», представляющий собой дистиллятор, в который конструктивно вписаны дополнительные устройства: сборник ураниваний, к котором происходит смешивание химических реагентов, добавляемых в камеру испарения для получения апиrogenной воды, и устройство из двух стеклянных сосудов с капельницами и шуми фильтрами (рис.46). Основными частями аппарата являются камера испарения с уловителями, конденсатор, сборник уловитель. Камера испарения, как и в обычном дистилляторе, защищена снаружи стальным кожухом, уменьшающим тепло потери и предохраняющим обслуживающий персонал от ожогов. В днище камеры вмонтированы 4

электронагревательных элемента мощностью по 2кВт каждый. В камере испарения вода, в которую уже добавлены химические реагенты, нагревается электронагревателями и превращается в пар, который уже через уловители и паропровод поступает в конденсационную камеру, охлаждаемую снаружи холодной проточной водой, где он конденсируется и превращается в апирогенную воду, вытекающую через ниппель. Для предотвращения повышения давления в камерах имеется предохранительная щель, через которую может выходить избыток пара. Сборник уравниватель, связанный с камерой испарения, обеспечивает постоянный уровень воды в ней. В начале работы аппарата вода заполняет камеру испарения до установленного уровня, в дальнейшем по мере вскипания вода поступает в камеру испарения частично, основная же ее часть через штуцер стекает в канализацию. Для визуального контроля за уровнем воды в камере испарения на штуцере сборника уравнивателя вставлено водомерное стекло. Сборник уравниватель в аппарате "АА-1" несет двойную функцию. Он предназначен также для смешивания воды с химическими реагентами, добавляемые в камеру испарения. Для этой цели в сборнике уравнивателе имеется специальная трубка, через которую химические реагенты поступают в камеру испарения вместе с водой. Строгая дозировка химических реагентов обеспечивается дозирующим устройством, состоящим из 2 стеклянных сосудов (емкостей) цилиндрической формы, соединенных через капельницу со сборником. Емкость каждого сосуда -100 мл. Регулировка дозатора производится в основном один раз (в начале работы аппарата), а одновременное возобновление работы дозатора осуществляется снятием зажима резиновой трубки, соединяющей дозатор со сборником. Аппарат «АА 4» для получения апирогенной воды уравнивателем. После освобождения одного сосуда от реагентов подключают к работе второй. Дозирующее устройство укреплено на кронштейне, в котором имеются отверстия для стеклянных сосудов закрепляемых при помощи колец.

В качестве химических реагентов для очистки воды используются: марганцовокислый калий "ХЧ", алюмокалиевые квасцы ~ "ХЧ" и Na_2HPO_4 фармакопейный или "ЧДА". Когда нужна очень чистая вода, принимают особые меры, предупреждающие попадание в воду каких-либо примесей, например, используют серебряный или кварцевый холодильник. Приемник (также кварцевый, посеребренный или из специальных сортов стекла, не подвергающихся выщелачиванию) закрывают хлоркальциевой трубкой, наполненной соответствующим поглотителем, чтобы воспрепятствовать попаданию в перегнанную воду аммиака, двуокиси углерода, сероводорода и др. примесей.

Для получения бидистиллята применяют специальные установки, обеспечивающие высокое качество получаемой воды. Дважды перегнанная вода (бидистиллят) нужна не всегда, а только для особо точных работ. В огромном большинстве работ в лаборатории применяют обычную дистиллированную воду, вполне удовлетворяющую требованиям по чистоте. Для хранения дистиллированной воды рекомендуется оборудовать соответствующим образом бутыл. Очень удобна также бутыл с тубусом около дна. Продолжительное хранение дистиллированной воды в стеклянной посуде, даже из хорошего химически стойкого стекла, всегда приводит к ее загрязнению продуктами выщелачивания стекла. Поэтому дистиллированную воду долго хранить нельзя и лучше держать ее в старых бутылках, уже не один раз использовавшихся для этой цели и достаточно выщелоченных.

Проблема получения воды с исключительно низким содержанием примесей привлекает все большее внимание исследователей. В течение десятков лет для очистки воды, используемой для исследований в области биологии и ветеринарии, применялись дистилляция и бидистилляция, но сегодня эти способы уже не могут удовлетворить исследователя. Уже ряд лет применяются новые методы и средства для получения высокочистой воды. Сочетание методов деионизации, адсорбции и микрофльтрации обеспечивают качество воды, намного превосходящее дистиллированную воду. В качестве адсорбентов современная химия предлагает ряд высокоэффективных средств. Минеральные соли и газы легко диссоциируют в воде и образуют положительные и отрицательные ионы. Деионизация - более эффективна, чем дистилляция в отношении удаления ионов солей, загрязняющих воду. Деионизация состоит в пропускании воды через колонку, заполненную ионитами, которые связывают ионы, находящиеся в воде. В ионообменной колонке со смешанными слоями ионообменные смолы (катиониты) связывают положительные ионы, а аниониты - отрицательные.

Микрофльтрация осуществляется путем пропускания воды через мелкопористые фильтры, способные задерживать частицы порядка 0,3 мкм в диаметре. Кроме того, иониты способны захватывать не только ионы, но и микроорганизмы. Однако при длительном использовании ионитов содержание микроорганизмов в деионизированной воде возрастает. Это следует иметь в виду при использовании деионизированной воды в микробиологических исследованиях и своевременно заменять ионитные смолы в колонках.

Фирма "Миллипор" (США) производит специальные системы, которые обеспечивают высокую степень очистки воды от механических примесей, солей и микроорганизмов. В первом звене аппарата для деионизации воды

"Миллипор", вода проходит предварительное фильтрование через фильтровальный патрон, содержащий слой активированного угля, в котором улавливаются крупные частицы гранул пыли, ржавчины, далее вода поступает в агрегат с последовательной циркуляцией, но четырьмя патронами. В первом патроне задерживаются органические вещества и хлор. В следующем патроне улавливаются заряженные ионы минеральных солей (ионообменный патрон). На третьем этапе (фильтровальный патрон с диаметром пор 0,45 мкм) задерживаются все частицы, которые могли пройти на предыдущих этапах и, наконец, при четвертом этапе вода пропускается через фильтровальный патрон диаметром отверстий фильтра 0,22 мкм, в котором задерживаются микрочастицы, имеющие размеры от 0,3 мкм в диаметре. Этот патрон можно подвергать стерилизации в автоклаве.

Составной частью системы являются часовой механизм, который пускает в ход рециркуляционный насос для вторичного пропускания воды в течение 15 минут через определенные промежутки времени, что исключает возможность застаивания воды в системе, даже если он находится в бездействии в ночное время. Кроме того, рециркуляция предотвращает развитие бактерии, и, следовательно, быструю закупорку бактериальных фильтров.

В современных условиях наиболее перспективными являются установки, в которых конструктивно сочетаются деионизация, органическая адсорбция и микрофильтрация, обеспечивающие высокое качество воды.

Контрольные вопросы

1. Что такое лабораторная техника и для чего она используется?
2. На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?
3. Назовите принятое разделение на группы общую лабораторную технику?
4. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?
5. Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?
6. Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?
7. Что Вы понимаете под апиригенной водой, и какая аппаратура используется для её получения?
8. Что входит в аппаратуру для обнаружения, идентификации и измерения

6-практ. Строение и техническая характеристика весов, центрифуг и магнитных мешалок

Цель занятия. Ознакомиться с аппаратурой для взвешивания, правилами эксплуатации весов всех типов. Освоить работу с лабораторными весами.

Материалы и оборудование. Разные аппаратуры для взвешивания, аналитические весы, гири, материалы, образцы для взвешивания.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов с разными типами лабораторных весов, правилами работы с весами разного типа. Студенты в малых группах лабораторными весами разного типа взвешивают разные образцы, материалы соблюдая правила работы с весами. Записывают в тетради.

Лабораторные весы – это аппаратура для точного определения массы, оснащенная дисплеем, выводящим информацию о результатах взвешивания. В зависимости от точности измерения массы различают весы для грубого взвешивания (точностью до 1 грамма), для точного взвешивания (точностью до 10 мг), для сверхточного взвешивания – аналитические (рис.53, позиции 2,3,4). В свою очередь аналитические весы можно разделить на:

- а) аналитические химические (точность до ОД-1,0мг), примером которых является весы типа - АДВ с предельной нагрузкой 200г, или аналитические полуавтоматические типа - ВАО-200;
- б) аналитические полумикрохимические (точность до 0,01-0,05 мг), изготавливаемые с расчетом на предельную нагрузку до 20г, снабженные микрошкалой (рис.54, позиция 1);
- в) аналитические ультрахимические (точность 0,001-0,05мг);

Существуют также специальные весы: пробирные (точность до 0,004мг), используемые как контрольный прибор в Палате мер и весов; торзионные (точность до 1,0-0,05мг) и одночашечные аналитические весы, предназначенные для быстрого полуавтоматического взвешивания) электронные, например, типа-ЭМ-1 (рис.54, позиция 2, 3). Торзионные или крутильные весы применяются для быстрого и точного взвешивания очень малых масс. Чувствительным элементом в торзионных весах является упругая нить или спиральная пружина (рис.55, позиции а,б). Все типы весов характеризуются следующими показателями:

- 1) предельной нагрузкой, т.е. наибольшей статической нагрузкой, которую они могут выдержать без нарушения их метрологической характеристики;
- 2) ценой деления - одно деление шкалы соответствует определенной массе;
- 3) пределом допустимой погрешности взвешивания - между результатами одного взвешивания и действительной массой взвешиваемого тела;

4) допустимой вариацией показаний - наибольшая допустимая разность показаний весов при неоднократном взвешивании одного и того же тела.

Согласно положению, устанавливающему единство мер и массы в СНГ и в частности в РК гири имеют следующую массу 20, 10, 5, 2, 1 кг; 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1 г; 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1 мг.

Гири комплектуются в наборы - разновесы (рис.55, позиция в). Гири, предназначенные для точных взвешиваний от 500г до 1г, изготавливают из медных сплавов или нержавеющей стали в виде усеченного конуса. Гири от 500мг до 1мг изготавливают из алюминия, никеля, нейзельбера или платины, в виде прямоугольных пластинок с загнутыми уголками для захватывания пинцетом.

Весы и гири каждые два года следует представлять для проверки правильности их показаний и клеймения в органы Комитета стандартов мер и измерительных приборов.

Аналитические весы так же, как и технические 1 класса, рекомендуются устанавливать на специальных полках, кронштейны которых должны крепиться к капитальной стене. Особые требования предъявляются к установке аналитических весов. Нельзя устанавливать весы вблизи батарей отопительной системы, весы следует также предохранять от попадания на них прямых солнечных лучей, так как это может вызвать неравномерное нагревание плеч коромысла весов и искусственно создавать их неравноплечность. Не рекомендуют и устанавливать кронштейны для весов на наружной стене комнаты, так как колебания температуры внешней среды будут сказываться на точности весов и т.д.

Во избежание вибрации, создаваемой транспортом, строго рекомендуется устанавливать весы на толстых (35-40 мм) мраморных плитах, прокладывая между плитой и кронштейном прокладки из толстой резины или пенопласта. Наилучшим вариантом является установка весов специальной весовой комнате, однако это не всегда выполнимо. При расположении же аналитических весов в общем помещении лаборатории необходимо избегать хранения в этом помещении концентрированных кислот, которые способствуют коррозии деталей весов.

Платформы весов в большинстве случаев имеют ножки с винтовой резьбой, при помощи которых весы устанавливаются строго горизонтально по отвесу или по уровню. Детали весов - чашки, стремяна, серьги – имеют оцифровку, и при сборке весов следует ее учитывать, соединяя и комплектуя все детали с одним и тем же номером (рис.56, позиции 1,2). Взвешивание на технических весах 1 класса и аналитических весах производится при закрытых дверцах витрин, что предохраняет весы от потоков воздуха. Перед взвешиванием необходимо убедиться, что весы правильно установлены по

уровню. Технические характеристики лабораторных весов приведены в таблице 4.

При "работе с весами всех типов необходимо придерживаться следующих правил:

1. С весами, особенно аналитическими, нужно обращаться всегда очень, осторожно. Без нужды не следует переставлять весы с места на место;

Таблица 4.

Основные показатели, характеризующие весы различных типов

Типы весов	Предельная нагрузка	Погрешность при предельной нагрузке
Аналитические	200г	1,0-0,1мг
Микроаналитические	20г	0,1-0,01мг
Пробирные	2г	0,02-0,004мг
Торзионные	20 мг-1г	0,05-0,1мг

2. Весы всегда должны быть чистыми. Если при взвешивании чашки весов случайно окажутся загрязненными, надо немедленно вытереть их;

3. Для взвешивания всегда надо пользоваться какой-либо тарой. Нельзя насыпать непосредственно на чашки весов никаких веществ;

4. Около весов для грубого взвешивания и теххимических весов надо иметь банку с дробью для тарирования;

5. Взвешивания дурно пахнущих и ядовитых веществ на весах для грубого взвешивания и теххимических весах нужно проводить только в вытяжном шкафу;

6. На аналитических весах нельзя взвешивать в открытых сосудах йод, растворы аммиака, концентрированные кислоты- азотную, соляную и уксусную, трех- и пятихлористый фосфор, и вообще летучие вещества, которые могут в парообразном состоянии действовать на материалы, из которых сделаны весы;

7. С разновесом, особенно аналитическим, надо обращаться осторожно. Аналитические и теххимические разновески и гири можно брать только пинцетом;

8. Разновес после взвешивания надо тут же убрать. Каждой гире в футляре разновеса отведено свое место, куда и следует их класть. Оставлять разновесы на чашке весов не допустимо;

9. Аналитические весы должны периодически проверяться специалистом. Нельзя браться самостоятельно за исправление весов при обнаружении серьезных дефектов.

Контрольные вопросы:

1. Для чего производится взвешивание, и какие виды весов по принципу действия Вы знаете?
2. Перечислите виды весов по точности измерения массы вещества?
3. Какие типы аналитических весов Вы знаете?
4. Назовите типы специальных весов?
5. Что такое разновесы, укажите минимальный и максимальный диапазоны взвешивания массы «тела»?
6. Перечислите основные моменты правил эксплуатации весов всех типов?

7-практ. Строение, характеристика виды микроскопов, термометров и психрометров.

Цель занятия. Ознакомиться с аппаратурой для взвешивания, правилами эксплуатации весов всех типов. Освоить работу с лабораторными весами.

Материалы и оборудование. Разные аппаратуры для взвешивания, аналитические весы, гири, материалы, образцы для взвешивания.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов с разными типами лабораторных весов, правилами работы с весами разного типа. Студенты в малых группах лабораторными весами разного типа взвешивают разные образцы, материалы соблюдая правила работы с весами. Записывают в тетради.

Микроскоп - оптический прибор для получения увеличенных изображений объектов или деталей, их структуры, невидимых невооруженным глазом и относится к числу наиболее распространенных приборов, применяемых в биологии, ветеринарии и медицине, да и в других областях.

Способность систем из двух линз увеличивать изображение предметов была известна мастерам, изготавливавшим очки. О таких свойствах полусферических и плосковыпуклых линз знали оптики-ремесленники Нидерландов и Северной Италии еще в XVIв. Есть сведения, что приблизительно в 1590г. прибор типа микроскопа был построен Янсеном в Нидерландах. Сначала появились простые микроскопы, состоящие из одного объектива (лупа), а затем были сконструированы более сложные микроскопы, имеющие, кроме объектива, и окуляр.

Быстрое распространение и совершенствование микроскопа началось после того, как Галилей, совершенствуя сконструированную им зрительную трубу, стал использовать ее как своеобразный микроскоп (1609-1610 гг.), изменяя расстояние между объективом и окуляром. В 1625г. членом Римской

«Академии зорких» И. Фабером был предложен термин микроскоп. Первые успехи, связанные с применением микроскопа в научных биологических исследованиях, были достигнуты Гуком, который первым описал растительную клетку (около 1665г.). А. Левенгук с помощью микроскопа обнаружил и зарисовал сперматозоиды, различных простейших, детали строения костной ткани (1673-1677гг.).

При изучении микробиологических объектов применяют микроскопы различных моделей. Наиболее распространены МБИ-1, МБИ- 3. МБР-3, МВД. Принципиально все микроскопы устроены одинаково и состоят из механической части и оптической системы. Биологический микроскоп крепится на массивном штативе (основании), чаще всего имеющем подковообразную форму. Основание снабжено кронштейном, внутри которого находится коробка микромеханизма тонкой настройки тубуса микроскопа. Кроме того, коробка микромеханизма имеет направляющую, для кронштейна конденсора. Сверху к коробке микромеханизма при помощи особого кронштейна прикреплен вращающийся центрирующийся столик.

Дугообразный тубусодержатель в нижней своей части снабжен макровинтом с двумя барашками, служащим для грубого движения тубуса. Верхняя часть тубусодержателя снабжена снизу головкой для прикрепления револьвера с гнездами для объективов, а сверху - специальным посадочным гнездом для крепления сменных тубусов - бинокулярной насадки для визуальных исследований и монокулярного прямого тубуса для фотографирования.

Предметный столик микроскопа имеет устройство для перемещения рассматриваемого препарата в направлениях, перпендикулярных друг к другу. Лучи света, отраженные зеркалом, собираются конденсором. Конденсор состоит из нескольких линз, вмонтированных в металлическую основу, закрепляемую винтом в гильзе кронштейна конденсора, и представляет собой светосильный короткофокусный объектив. Светосила (апертура) конденсора зависит от числа линз.

В зависимости от методов наблюдения применяют различные виды конденсоров: конденсоры светлого и темного поля; конденсоры, создающие косое освещение (под углом к оптической оси микроскопа); конденсоры для исследования по методу фазового контраста и др. Между зеркалом и конденсором расположена ирисовая диафрагма (ирис диафрагма), иначе называемая «апертурной, т.к. стонет, ее раскрытия регулирует апертуру конденсора, которая всегда должна быть чуть- чуть ниже апертуры применяемого объектива. Диафрагма в конденсоре может располагаться и между его отдельными линзами.

Основным оптическим элементом микроскопа является объектив. Он дает действительное перевернутое и увеличенное изображение изучаемого объекта. Объектив представляет собой систему взаимно сцентрированных линз: ближняя к объекту линза называется фронтальной. Даваемое ею действительное изображение объекта

страдает рядом aberrаций, свойственных каждой простой линзе, которые устраняются вышележащими коррекционными линзами. Изображение, которое дает объектив, рассматривают через оптическую систему, называемую окуляром.

Осветители для микроскопа. Источником света для микроскопа могут служить самые разнообразные лампы - лампы накаливания, ртутно-кварцевые и др. При исследовании препарата в проходящем свете, источник света располагается под объектом, при исследовании в отраженном свете над объектом или сбоку от него. В некоторых, главным образом исследовательских микроскопах, на пример МБИ-6, МБИ-15 и др., специальные осветители входят в состав конструкций микроскопа. В других случаях применяют выпускаемые промышленностью осветители различных марок. Увеличение объективов обычно составляют от 6,3 до 100, а окуляров - от 7 до 15. Общее увеличение микроскопа находится в пределах 44-1500 раз.

Кроме биологического микроскопа различают стереоскопический, контактный, темнопольный, фазово-контрастный, интерференционный, ультрафиолетовый, инфракрасный, поляризационный, люминесцентный, рентгеновский, сканирующий, телевизионный, голографический, микроскоп сравнения и др.

При микроскопии в темном поле лучи, освещающие объект, не попадают в объектив микроскопа, поле зрения остается темным, а объект на его фоне кажется светящимся. Эффект темного поля создается при помощи специального конденсора (параболоид или кардионид) или обычного конденсора с прикрытой кружком черной бумаги центральной частью.

Для наблюдения в темном поле свет устанавливают и сцентрируют, как для светлого поля, и заменив конденсор на специальный, прибавляют свет до максимума, раскрыв до отказа диафрагму и включив реостат осветителя. Препараты для исследований в темном поле должны быть приготовлены на очень чистых предметных и покровных стеклах определенной толщины: предметные - не более 1,2 мм, покровные - 0,17мм. Готовят препарат по типу раздавленной капли. Между препаратом и конденсором помещают иммерсионное масло - каплю его наносят на верхнюю линзу конденсора. После этого, поднимая и опуская конденсор, добиваются появления в поле зрения светлого пятна, которое с помощью специальных регулирующих

винтов конденсора выводят в середину поля зрения. Затем с помощью увеличения переходят к наблюдению.

С помощью фазово-контрастной и аноптральной микроскопии могут быть исследованы без предварительной обработки бесцветные, прозрачные объекты, детали строения которых оптически мало различаются между собой. Распространение световых волн в прозрачных однородных объектах не сопровождается потерей интенсивности света. Меняется только скорость прохождения через объект, по сравнению со скоростью распространения света в окружающей среде. Она будет большей или меньшей в зависимости от того, будет ли показатель светопреломления объекта соответственно меньше или больше, чем в окружающей среде. Эти изменения, называемые иначе фазовыми, так как при них меняется только фаза колебаний прошедшего света, характерны для большинства биологических объектов (живых клеток, срезов тканей и т.д.).

Человеческий глаз хорошо определяет изменения интенсивности света, наступающие при прохождении через окрашенные (амплитудные) препараты, когда меняется амплитуда колебаний света. Однако этот глаз не способен воспринимать фазовые изменения света. Поэтому прозрачные неконтрастные (фазовые) объекты при обычном микроскопическом исследовании остаются невидимыми.

Zernike предложил специальное устройство конденсора и объектива, которые регулируют изменение фазы световых волн и превращают разность фаз в разность интенсивностей, благодаря чему детали строения объекта становятся доступными для глаза. Для работы по методу фазового контраста нужно, кроме обычного биологического микроскопа, иметь еще специальное устройство. Установку устройства производят следующим образом. Конденсор и объектив заменяют фазовыми, фазовый конденсор поворотом револьверного диска устанавливают на 0. Это положение соответствует обычному светопольному конденсору. Затем, поместив на предметный столик препарат и сфокусировав его, приступают к наладке освещения.

При исследовании методом фазового контраста основным условием является оптимальная освещенность, которая достигается установкой света по Келлеру. Для этого устанавливают осветитель на расстоянии 30-40 см от микроскопа и, перемещая патрон с лампочкой или весь осветитель, добиваются четкого изображения нити накала лампы на закрытой полностью диафрагме конденсора так, чтобы это изображение полностью заполняло отверстие конденсора. Закрыв диафрагму осветителя, открывают диафрагму конденсора и, перемещая конденсор, добиваются резкого изображения диафрагмы осветителя в поле зрения микроскопа. Чтобы яркий свет не слепил глаза, предварительно уменьшают с помощью реостата накал нити

лампы. И, наконец, с помощью зеркала изображения отверстия диафрагмы устанавливают в центре поля зрения, а диафрагму осветителя открывают так, чтобы было освещено все видимое поле зрения. Раскрывать диафрагму больше не нужно, так как это не усилит освещенности, а лишь уменьшит контрастность за счет рассеянного света. Затем устанавливают револьверный диск на то число, которое соответствует выбранному объективу: например, при объективе $\times 40$ в окошечке также устанавливают цифру 40. Вынув окуляр, на его место устанавливают вспомогательный микроскоп и настраивают его на изображение двух колец (кольцевая диафрагма конденсора и фазовая пластинка). Центрировочным устройством конденсора добиваются совмещения колец. Заменяв вспомогательный микроскоп окуляром, можно производить исследования препарата.

В последние годы разработан метод аноптрального контраста, являющийся дальнейшим развитием метода фазового контраста. Теоретические обоснования и конструктивные особенности аноптрального устройства не отличаются от обычной фазово-контрастной установки. Преимуществом метода аноптральной микроскопии является большая разрешающая способность объективов и возможность выявления минимальных оптических разностей плотности в неокрашенных препаратах. Чем больше оптическая плотность объекта, тем светлее его изображение. Методика использования устройства не отличается от фазово-контрастного.

Люминесцентная микроскопия. Люминесценцией (или флюоресценцией) называется такое явление, когда некоторые вещества под влиянием падающего на них света испускают лучи с другой (обычно большей) длиной волн. Кроме того, вещества, имеющие определенный цвет при обычном освещении, при освещении ультрафиолетовыми лучами приобретают иной цвет. Объект, не видимый в ультрафиолетовом свете, может приобрести яркий блеск после обработки его флюоресцирующим веществом (флюорохромом). В таком препарате люминесцирующие объекты светятся различным цветом в темном поле зрения. Сила их света бывает различной, но чаще всего она невелика, поэтому люминесцентную микроскопию следует проводить в затемненном помещении. Установка для люминесцентной микроскопии в видимых лучах состоит из яркого источника света и биологического микроскопа. Между зеркалом микроскопа и источником света устанавливают сине-фиолетовый светофильтр (УФС-3, ФС-1 и т.п.). Желтый светофильтр (ЖС-3 илжЖС-1) надевают на окуляр микроскопа. С помощью этих светофильтров на препарат попадает сине-фиолетовый свет, возбуждающий люминесценцию. Однако, этот свет мешает видеть возбуждаемое им свечение препарата и поэтому по пути к глазу наблюдателя отсекается желтым светофильтром. Установку освещения

производят по методу Келлера, за одним исключением - диафрагма конденсора должна быть полностью открыта. Очень важно применение не флюоресцирующего иммерсионного масла. С целью гашения собственной флюоресценции к кедровому или другому иммерсионному маслу добавляют на 1 г от 2 до 10 капель нитробензола.

Преимуществами люминесцентной микроскопии являются: цветное изображение; высокая степень контрастности.

Наиболее частым, в ветеринарной практике, да и вообще, используемым прибором являются термометры. Они применяются для измерения температуры любого объекта – живого организма, воздуха, воды, почвы, помещений, различных жидкостей и сред. Поэтому по назначению различают медицинские, ветеринарные, лабораторные, водяные, почвенные, комнатные и т. д. По принципу действия термометры классифицируются на:

1. Дилатометрические (изменения объема рабочего тела с изменением температуры);
2. Манометрические (измерения давления с изменением температуры в замкнутом пространстве);
3. Электрические термометры сопротивления- болометры, термоэлектрические пирометры, термопары, термисторы-полупроводники и т. д;
4. Оптические (радиационные и оптические пирометры);
5. Термохимические (при помощи веществ, изменяющих окраску с изменением температуры).

В ветеринарной практике чаще используются максимальные (на ртути) и минимальные (на спирту) термометры, термогигро- барометры, психрометры Августа, Ассмана, для записи - термографы и т.д., вторые необходимо располагать на уровне зоны дыхания животных при термометрировании воздуха животноводческих объектов.

Психрометрами определяют температуру и относительную влажность воздуха при оценке температурно-влажностных режимов микроклимата животноводческих помещений, хранилищ и т.п. объектов.

Контрольные вопросы

1. Для чего производится взвешивание, и какие виды весов по принципу действия Вы знаете?
2. Перечислите виды весов по точности измерения массы вещества?
3. Какие типы аналитических весов Вы знаете?
4. Назовите типы специальных весов?
5. Что такое разновесы, укажите минимальный и максимальный диапазоны взвешивания массы «тела»?
6. Перечислите основные моменты правил эксплуатации весов.

8-практ. Специальная лабораторная техника, строение и принцип работы автоклава и ферментеров.

Цель занятия. Ознакомиться с микробиологической и вирусологической аппаратурой, правилами эксплуатации аппаратов всех типов. Освоить работу с лабораторными автоклавами, термостатом.

Материалы и оборудование. Разные аппаратуры в бактериологическом и вирусологическом отделе, автоклав, термостат, бактериологические среды.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов с разными лабораторными оборудованьями, правилами работы с ним. Студенты в малых группах работают с лабораторными оборудованьями соблюдая правила работы с электрическими оборудованьями. Записывают в тетради.

1. Аппаратура для микробиологических исследований: аппараты, обеспечивающие стерильность условий работы - автоклавы или паровые стерилизаторы, сушильные стерилизационные шкафы, аппараты для хранения, выращивания и транспортировки культур; штативы для скашивания агара, низкотемпературные шкафы, приспособления для хранения вирусов, для исследования структуры, состава и свойства микрофлоры; люминесцентный микроскоп, инфракрасные спектрометры, ультрацентрифуги, приборы для исследования продуктов обмена микроорганизмов с использованием методов кинетики ферментативных процессов, масс; спектрометры в сочетании газовой хроматографией и т.д.;

2. Аппаратура для гистологических исследований: аппараты приспособления для получения препаратов в виде тонких срезов тканей (кожи, кости, мышц и т.д.), последующей их окраски и измельчения микротомы, устройства для правки и заточки микротомных ножей, размельчители тканей, гомогенизаторы, аппараты для гистологической обработки тканей;

3. Аппаратура для гематологических исследований: приборы для определения РОЭ, гемометры Сали и гемоглобинометры для определения гемоглобина, камера Горяева для подсчета форменных элементов крови, центрифуги для определения гематокрита, одиннадцати клавишные счетчики для подсчета лейкоцитов и т.д.;

4. Аппаратура для цитологических исследований аналогична, применяемой в гематологии - автоматы для окраски анализируемого биоматериала и автоанализаторы для подсчета и идентификации клеток;

5. Аппаратура для иммунологических исследований: аппараты и приспособления для облегчения разведений и розлива компонентов

серологических реакций - групповые дозаторы Флоринского, микро титрометры, аппараты для определения групповой и резус принадлежности крови и др.;

6. Измерительные приборы общетехнического назначения для биохимических исследований биологических жидкостей: фотоэлектрические колориметры, фотометры, фотоэлектрические абсорбциометры, спектрофотометры, поляриметры, поляриографы, рефрактометры, флюориметры, денциометры, атомно-абсорбционные спектрометры, пламенные фотометры, а также приборы и аппараты, использующие электрические и ионные свойства жидкостей: аппаратура для электрофореза, рН-метры, аппаратура для хроматографии, осмометры и т.д. Для определения плотности жидкостей применяют: ареометры, урометры, а также основанные на этом методе лактоденциометры, для определения вязкости биологических жидкостей - вискозиметры.

Все большее распространение находит лабораторная техника для экспресс диагностики субстратов и ферментов. Реакция обнаружения, идентификации, измерения протекает при взаимодействии биологической жидкости с набором реактивов, предварительно нанесенных в заводских условиях на бумажную полоску, ячейку, ленту или образующих многослойный аналитический элемент. Интенсивность окраски оценивается и преобразуется в соответствующие единицы измерения денциометром.

Аппаратура и устройства для бактериологических и вирусологических исследований в современных научно-исследовательских микробиологических лабораториях используются такие достижения техники, как электронный и люминесцентный микроскопы, инфракрасные спектрометры, ультрацентрифуги и другие современные приборы. Тем не менее, в практическую микробиологию эти достижения входят чрезвычайно медленно.

Основные методы, применяемые в сегодняшней микробиологической практике, разработаны еще в прошлом веке (печь Пастера, аппарат Коха, шпатели Дригальского, чашки Петри и др.). Если проследить весь ход микробиологического анализа, то его можно разделить на два этапа: вспомогательный и собственно - микробиологический. Вспомогательный процесс включает в себя мытье лабораторной посуды, ее сушку, стерилизацию, приготовление и розлив питательной среды и другие подготовительные операции. К собственно микробиологическому этапу относится взятие исследуемого материала и его посев на питательные среды, выделение чистой культуры микроба с последующей его идентификацией серологическими и биохимическими методами.

Большинство вспомогательных операций при микробиологических исследованиях весьма трудоемки. Наиболее трудоемок процесс изготовления ватно-марлевых или ватных пробок перед их стерилизацией. Для облегчения ручного труда и повышения производительности выпускаются специальные машины для изготовления таких пробок. Однако, ватно-марлевые пробки имеют весьма ограниченный срок службы и на их изготовление уходят огромное количество ваты. На смену ватно-марлевым пробкам приходят металлические колпачки. Медицинская промышленность выпускает их на обычные бактериологические - 16x150 мм и на серологические пробирки меньшего размера - 12x100 мм. Одна из вспомогательных операций при подготовке к микробиологическому анализу - приготовление агаровых «косяков». Для этой цели разработан и выпускается штатив, с помощью которого можно получить в пробирке угол наклона поверхности агаровой среды и одновременно помещать до пятидесяти пробирок. Пробирки с подогретой жидкой агаровой средой устанавливаются в штатив и, после регулировки винтом угла наклона, оставляются до застывания агара. Угол наклона пробирок может регулироваться от 0 до 15°. Материал штатива прочный, легко моющийся. Для стерилизации перевязочного материала, хирургических инструментов, различных питательных сред, лабораторной посуды, инфицированных материалов используют автоклав или паровой стерилизатор - аппарат для стерилизации насыщенным водяным паром под давлением.

По конструкции автоклавы бывают вертикальные (АВ-75, АВ- 20), горизонтальные (АГ-2, АГ-200), переносные и шкафные (АШ- 250А, АШ-380, АШДВ-250А и др). Автоклав впервые был введен в практику 1884г. Гейденрихом (рис.62) Основные детали автоклава водопаровая и стерилизационная камеры. Как правило, они представляют собой единую сварную конструкцию, но разобщены функционально. Это дает возможность перекрывать поступление пара в стерилизационную камеру на время загрузки и разгрузки автоклава и автоматически поддерживать рабочее давление. Водопаровая камера закрывается массивной чугунной или стальной крышкой с резиновой прокладкой. Обе камеры помещены в металлический кожух, который прикрепляется к подставке и изолирован внутри, в нижней части асбестом. В верхней части стерилизационной камеры поясообразно расположены отверстия для пара. Для контроля за работой служит манометр, предохранительный клапан, водомерное стекло и система кранов, регулирующих поступление воды в аппарат. Автоклав оборудован приборами, автоматически поддерживающими заданное давление.

Медицинские автоклавы позволяют производить стерилизацию под давлением до 265 кгс/см при температуре 138°C. Стерилизацию текучим

паром производят в текучепаровом аппарате Коха. Этот аппарат представляет собой цилиндр с двойными стенками, прикрытый сверху конической крышкой. В крышке имеется отверстие, куда вставляется термометр. Внутри аппарата имеется жестяное, свободно вынимаемое ведерко, внутри и дно которого снабжены отверстиями. В двойное дно аппарата наливают воду, ставят в аппарат предметы, подлежащие стерилизации, и подогревают его, пока из верхнего отверстия не пойдет сильная струя пара, при температуре внутри аппарата равной 100°C.

Нагревание при 100°C продолжают от 30 до 60 мин. Для большой надежности, а также для стерилизации некоторых материалов, изменяющих свои свойства при длительном воздействии высокой температуры (желатина, сахар и др.), такое нагревание обычно производят 3 дня подряд по 30-60 минут - дробная стерилизация. Для этой цели также может быть использован автоклав с открытым краном для пара. Стерилизация сухим жаром проводится в сушильно-стерилизационных шкафах (печь Пастера). Механическая стерилизация достигается при помощи бактериальных фильтров, приготовленных из мелкопористого материала. Чаще всего пользуются свечами Пастера-Шамберлена, Беркфельда или фильтром Зейтца.

Для культивирования микроорганизмов применяются различные термостаты, автоматически поддерживающие заданную температуру. Для хранения выделенных микробных культур, биологических препаратов, сывороток, вакцин, которые необходимо содержать при низких температурах, применяются бытовые холодильники, обеспечивающие температуру 0...+8°C, а для получения более низкой температуры используют низкотемпературные шкафы, ультра низко температурные шкафы, которые позволяют получить температуру -27... -73°C и ниже. Развитие исследований по микробиологическому синтезу ставит перед специалистами многочисленные задачи, одна из которых разработка аппаратуры и систем непрерывного культивирования микроорганизмов. Нарастание темпов научных исследований в области микробиологии, физиологии, биохимии микроорганизмов привело к разработке и изготовлению комплексных установок, как Биостенд, АНКУМ-1 и др., комплекса аппаратуры для непрерывного культивирования микроорганизмов, как ферментеры - приборы, предназначенные для непрерывного культивирования микроорганизмов. Эти приборы выпускаются в виде больших (стационарных) и малых лабораторных установок. В ферментерах обычно имеются устройства для подачи в микробную массу при ее культивировании кислорода для аэрации, для непрерывного перемешивания микробной массы, для измерения и регулирования рН среды, поддержания о предельной температуры, стерилизации некоторых материалов, изменяющих свои

свойства при длительном воздействии высокой температуры (желатина, сахар и др.), такое нагревание обычно производят 3 дня подряд по 30-60 минут – дробная стерилизация.

В вирусологических лабораториях находит все большее применение аппаратура, позволяющая получать большое количество клеточной массы. Примером такой аппаратуры может служить многодисковое устройство для получения тканевых культур, выпускаемое американской фирмой "New Brunswick".

Бактериологические среды

Питательные среды - искусственные субстраты, представляющие сбалансированную смесь питательных веществ в концентрациях, создающих наилучшие условия для роста микроорганизмов. Питательные среды используют для культивирования микроорганизмов лабораторной и производственной практике, для изучения свойств микроорганизмов, выделенных из организма (при диагностике инфекционных болезней) или из окружающей среды, для хранения и консервации чистых культур микроорганизмов. Питательные вещества, входящие в состав питательных сред, необходимы для биосинтеза структурных и биохимических компонентов микроорганизмов и для получения ими энергии. Все химические реакции в живых организмах протекают в водной среде, поэтому вода - важный компонент любой питательной среды и выполняет в ней роль источника кислорода и водорода. Наилучший источник углерода для микроорганизмов - углеводы. Моносахариды, особенно гексозы, широко используются многим микроорганизмами. Одним из наиболее широко потребляемых микроорганизмами углеводов является - глюкоза. Хороший источник углерода для многих грибов и актиномицет - маннит.

Актиномицеты способны использовать, как источник углерода, глицерин. В питательных средах должен быть доступный для микроорганизмов источник азота, который нужен для синтеза аминокислот, необходимых при построении клеточных белков, для синтеза пуриновых и пиримидиновых оснований, структурных элементов нуклеиновых кислот.

В качестве источника азота грибы и некоторые бактерии используют нитраты, которые сначала восстанавливаются микроорганизмами, и только после этого используются в процессах биосинтеза. из морских водорослей, желатина и силикагель, представляющий собой двуокись кремния. Агар обычно вносят в питательные среды в концентрации 1 - 2%, желатину 10-15%, а силикагель 1,5%.

По характеру ингредиентов, входящих в состав питательных сред их делят на питательные среды неизвестного химического состава, основанные на белках и продуктах их гидролиза, и среды известного состава

(синтетические среды). Питательные среды неизвестного химического состава могут быть простыми (основными) и сложными. Основные ингредиенты простых питательных сред - это продукты распада белков, полученные путем ферментативного или кислотного гидролиза.

Ферментативный гидролиз осуществляют с помощью частично очищенных протеолитических ферментов (пепсина, трипсина,) или путем обработки исходного сырца (мяса, рыбы, плаценты) тканями, содержащими эти ферменты, например, под- желудочной железой, измельченными свиными желудками. Обработка ферментами животных белков не сопровождается их полным гидролизом, в результате чего образуются так называемые пептоны. На питательных средах, содержащих пептоны, микроорганизмы размножаются лучше, чем на полных гидролизатах белка или смесях аминокислот, т.к. при ферментативном гидролизе животных или растительных тканей в них сохраняются лабильные факторы роста. На основе простых питательных сред готовят сложные, например, среды, содержащие различные сахара (сахарный бульон, сахарный агар) или кровь. К числу питательных сред натурального происхождения относят среды, содержащие сыворотку крови и среды с добавлением асцитической жидкости. Например, для выращивания кокков используют сывороточный агар, содержащий 10 или 20% сыворотки крови лошади или быка или сывороточный бульон - мясопептонный бульон двойной концентрации, к которому добавлена 8-10% сыворотки крови.

Все выше перечисленные среды относятся к так называемым натуральным средам неизвестного состава, т.к. они содержат питательные субстраты естественного происхождения. Вместе с тем, контроль за ростом и культивированием бактерий более эффективен, если использовать питательные среды известного состава, содержащие воду и химически чистые соединения в определенных концентрациях. Такие среды называют синтетическими питательными средами. Они имеют преимущества перед другими питательными средами при изучении особенностей метаболизма микроорганизмов, т.к. дают возможность исследовать и оценивать метаболические реакции в зависимости от содержания в среде тех или иных компонентов.

По своему назначению питательные среды делятся на селективные (элективные) и дифференциально - диагностические. При использовании селективных питательных сред можно отобрать выделяемый микроорганизм из смешанных культур или исследуемого материала путем создания благоприятных условий для его культивирования и неблагоприятных для сопутствующих микроорганизмов других видов.

Контрольные вопросы

1. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
2. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
3. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
4. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
5. Охарактеризуйте питательные среды?
6. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
7. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы называть?
8. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
9. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
10. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?

9-прак. Оборудование для бактериологических и вирусологических исследований.

Цель занятия. Ознакомиться с разными видами и свойствами химических реактивов, с условиями содержания и использования реактивов всех типов. Освоить работу с обращением реактивами и приготовления растворов. Знать огне и взрывоопасных свойств реактивов.

Материалы и оборудование. Кристаллический и порошкообразные реактивы. Средства личной защиты при работе с обычными и особо опасными реактивами. Растворители для производства реактивов.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов к технике обращения с особо опасными реактивами, правилами с реактивами разного типа. Студенты в малых группах работают с разными реактивами и изучает техники приготовления растворов, соблюдая правила личной безопасности и техники безопасности. Записывают в тетради.

Реактивы химические - вещества, используемые в лабораторной практике для осуществления различных химических реакций. В ветеринарии химические реактивы используются для аналитических и диагностических целей в клинических, ветеринарно-санитарных, гигиенических, экспертных, биохимических и др. лабораторных исследованиях. Методы исследований, применяемые и разрабатываемые в биологической и клинической практике, требуют большого ассортимента химических

реактивов, которые должны удовлетворять самым разнообразным требованиям.

Например, для клинических и биохимических исследований необходимы высокоочищенные субстраты для ферментов, сами ферменты, реагенты на специфические группы (SH, NH₂, COOH - группы и др.) и т.п.

Для проведения неорганических и органических синтезов, а также при качественном и количественном анализе, в т. ч. При ветеринарно-санитарном контроле в различных производствах, анализе лекарственных средств, при проведении ветеринарных, санитарно-гигиенических анализов пищевых продуктов, воздуха, воды и т.д., используют большое число самых разнообразных химических реактивов высокой степени очистки.

И в большинстве случаев химические реактивы являются индивидуальными веществами, однако довольно часто они имеют сложный состав. Общепринятой классификации химических реактивов не существует, чаще всего их делят на аналитические химические реактивы и все прочее.

Аналитические химические реактивы подразделяют на типовые группы

1. Растворяющие - кислоты и их смеси, щелочи, комплексообразующие вещества, органические растворители и др
2. Разделяющие - групповые или специфические осадители, экстрагирующие, комплексообразующие вещества и др.
3. Диагностирующие (специфические) - образующие осадки или окрашенные продукты с анализируемым веществом или ионом, а также химические реактивы для приготовления титрованных растворов.
4. Вспомогательного действия, применяемые для создания благоприятных условий проведения нужной химической реакции - индикаторы, окислители, восстановители, используемые для перевода элементов в иное валентное состояние, вещества для приготовления буферных смесей.

Ценность и практическое значение аналитических химических реактивов зависят главным образом от их чувствительности и специфичности. Чувствительность химических реактивов определяется чувствительностью аналитической реакции, т.е. наименьшим количеством или наименьшей концентрацией того вещества (иона), которое может быть обнаружено при помощи данного реактива. Химические реактивы, служащие для обнаружения данного вещества (иона) в присутствии других веществ, называют специфическими, однако, строго специфических химических реактивов очень мало, так как почти всегда специфические реактивы обнаруживают способность реагировать с несколькими ионами.

Одним из основных требований, предъявляемых к химическим реактивам, является их чистота. Предельное содержание примесей в химических реактивах строго регламентировано техническими

требованиями, обусловленными ГОСТом или Техническими Условиями (ТУ). В зависимости от содержания основного вещества и допустимых примесей для химических реактивов установлены следующие квалификации химический чистый ("ХЧ"), "чистый для анализа" ("ЧДА") и "чистый" ("Ч"). Содержание основного вещества в реактивах квалификации "ХЧ" должно быть более 99 %, "ЧДА" - не менее 99 % и "Ч" - не менее 98. Реактивы "ХЧ" содержат наименьшее количество примесей (0,001-0,00001 %). Повышенные требования к чистоте химических соединений, возникающие с развитием некоторых новых областей науки и техники (радиоэлектроники, производство полупроводников, микроэлементов и др.) обусловили появление производства так называемых высокочистых веществ, для которых установлены две квалификации "Эталонно чистый" ("ВЭЧ") и "Особо чистый" ("ОСЧ"). Высокочистым веществам присваиваются соответствующие марки, которые обозначаются определенными символами и числом, указывающим на общее содержание допустимых примесей, а после него - числа лимитируемых примесей и максимально допустимое суммарное содержания этих примесей. Кроме того, выпускается большое количество химических реактивов требуемой чистоты и их наборов для конкретных областей применения - индикаторы, наборы для ультрафильтрации, электрофореза, хроматографии, ионообменные смолы, различные виды полимеров и т.д.

В исследовательских и клинических лабораториях широко используют химические реактивы, меченные различными изотопами C^{14} , H^3 , P^{32} и др. Промышленность многих стран выпускают специальные наборы химических реактивов для качественного и количественного определений компонентов биологических жидкостей животных различными способами, в т. ч. с помощью автоанализаторов.

Многие химические реактивы со временем могут изменять свои свойства в результате разложения, овлажнения, окисления и т.п. С целью предотвращения подобных явлений для большинства химических реактивов необходимы определенные условия хранения, низкая температура, тщательно укупоренная посуда из темного стекла, хранение в эксикаторах над влагопоглотителями и т.д.

Как правило, химические реактивы меченные изотопами хранят при мин низкой температуре ($-20^{\circ}C$), при их использовании необходимо учитывать время полураспада каждого конкретного радиоизотопа. Сильнодействующие, взрывоопасные или легковоспламеняющиеся химические реактивы требуют особых условий хранения. Научным центром по разработке методики приготовления и использования химических

реактивов по СНГ является всесоюзный НИИ химреактивов и особочистых химических веществ в г.Москве.

Техника обращения с реактивами

Работающие в лаборатории должны знать основные свойства применяемых ими реактивов, особенно степень их ядовитости и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей с другими реактивами. Наиболее употребительные реактивы; расход которых может быть значительным, покупаются в крупной расфасовке, в банках или бутылках, содержащих иногда по несколько килограммов вещества. Мало употребительные и редкие реактивы обычно имеют мелкую расфасовку от 10 до 1г и даже меньше. Наиболее дорогие и редкие реактивы, как правило, хранят отдельно в особых условиях согласно инструкции их хранения и применения.

С целью экономии реактивов (особенно наиболее ценных и дефицитных) готовить растворы нужно в таком количестве, какое необходимо для работы. Приготовление избытка растворов – бесполезная трата реактивов. Раствор, стоящий без употребления обычно портится, кроме того, бутылки, содержащие, ненужные растворы, загромождают лабораторию. Твердые реактивы при хранении в банках могут слежаться в плотные комки, которые трудно извлекать. Поэтому, прежде чем брать твердый реактив из банки, нужно (при закрытой пробке) потрясти банку, ударяя ее, например, ладонью по бокам. Если слежавшийся реактив при этом, не рассыпается, тогда, открыв пробку, верхний слой разрыхляют при помощи чистого рогового или фарфорового шпателя или стеклянной палочки. Металлический шпатель применять для этой цели не рекомендуется.

Перед взятием реактива из банки нужно осмотреть ее горло и удалить с него все, что может попасть в пересыпаемое вещество и загрязнить его (пыль, парафин, всякие замазки и др.). Очень удобно брать реактивы из банки при помощи фарфоровой ложки, фарфорового шпателя или пересыпать их через воронку для порошков. Воронки для порошков бывают нескольких размеров с диаметром широкой части от 50 до 200мм конца от 20 до 38мм, при высоте от 55 до 180мм.

Просыпавшийся на стол реактив (неизбежно при этом загрязняющийся) нельзя высыпать обратно в ту же банку, где он хранится. Забота о сохранении чистоты реактивов - самое главное правило при работе с ними. Если в банке остается очень мало реактива, остатки следует пересыпать в более мелкую тару - это освободит место в шкафу и сократит потери при взятии реактива.

Необходимо следить, чтобы на всех банках с реактивами обязательно были этикетки с обозначением, что находится в банке или надписи,

сделанные восковым карандашом для стекла. Место, на котором будет надпись, нужно слегка подогреть хотя бы ладонью руки. По нагретому месту восковый карандаш пишет легче, и надпись получается заметнее. Если на банке с реактивом нет этикетки или надписи, такой реактив применять нельзя, иначе ошибки из-за путаницы назначения реактива могут привести к серьезным, не желательным последствиям. Особую осторожность нужно проявлять при обращении с ядовитыми веществами (рис.70, позиции 1,2).

Хранение, учет и расходование ядовитых и сильно действующих веществ проводятся согласно официально утвержденной инструкции. Для этого в лаборатории выделяется ответственное лицо, обязанное хранить и вести учет ядовитых веществ согласно инструкции, на его же обязанности лежит ознакомление работающих с правилами обращения с ядовитыми веществами. При неправильном хранении жидких ядовитых веществ, пары их могут загрязнять воздух в помещении и вызвать отравление работающих.

Посуду из-под ядовитых веществ нельзя отдавать на мойку, а следует мыть самому или компетентному лицу, отдельно. Перед тем как насыпать реактив в банку, ее нужно хорошо вымыть и высушить. Предварительно подобрать к ней пробку. При взвешивании сухих реактивов нельзя насыпать их прямо на чашку весов, так как при этом возможна порча весов.

При хранении гигроскопических веществ или таких, которые могут изменяться при соприкосновении с воздухом и влагой, банки, где они содержатся, должны быть герметизированы, для чего пробки их заливают парафином, менделеевской замазкой или сургучом. При обращении с реактивами, хранящимися стеклянной таре большой емкости, требуется особая осторожность, так как эту тару очень легко разбить.

Некоторые реактивы хранятся и продаются в запаянных ампулах разного размера. Такую ампулу вскрывают следующим образом. На расстоянии 1см от конца оттянутой части ампулы очень осторожно делают царапину-надрез напильником или специальным ножом. Полезно место надреза предварительно смочить водой. Когда надрез сделан, обтирают оттянутый конец ампулы чистой ватой и держа ампулу левой рукой, правой рукой отламывают надрезанную часть быстрым рывком. Если оттянутый конец имеет сравнительно толстые стенки, к царапине нужно прикоснуться раскаленным докрасна концом оттянутой стеклянной палочки или же раскаленной железной проволокой.

Обращаться с ампулами следует очень осторожно, их лучше всего хранить в картонных коробках завернутыми в гофрированный картон или же завернутыми каким-либо мягким материалом. Реактивы, изменяющиеся под действием света, хранят в желтых или темных склянках, иногда вставленных в картонную коробку, а некоторые реактивы, которые нельзя хранить в

стеклянной таре помещают в тару из материалов устойчивых к действию данного реактива. Например, раствор фтористоводородной кислоты хранят в сосудах из чистого парафина, церезина, эбонита или полиэтилена. Иногда парафином покрывают внутреннюю поверхность стеклянных бутылей и склянок. Так, например, пергидроль (30 % раствор перекиси водорода) и растворы щелочей лучше всего хранить именно в таких бутылках.

Некоторые реактивы при продолжительном хранении изменяются или даже разлагаются, например, анилин при хранении желтеет. Такие реактивы перед употреблением следует очистить перегонкой (рис.71, позиции а, б) или фильтрованием через адсорбенты (активированный уголь, силикагель, отбеливающие земли и др.) или другими приемами, в зависимости от свойств вещества.

Другие виды реактивов обладают способностью самовоспламеняться, к ним относятся белый или желтый фосфор, пирофорные металлы, металлоорганические соединения (этилат алюминия). К огнеопасным реактивам, хранение которых требуют особых условий, относятся эфиры (диэтиловый, амиловый и др.), спирты (метиловый, этиловый, бутиловый и др.), углеводороды (бензин, газолин, петролейный эфир, керосин и др.), ароматические соединения (бензол, ксилол, толуол), сероуглерод, ацетон и др.

Нельзя совместно хранить реактивы, способные при взаимодействии возгораться или выделять большое количество тепла. Например металлический натрий, калий и литий, а также перекись натрия и белый фосфор нельзя хранить с огнеопасными веществами: металлический натрий, калий, литий и кальций, а также фосфор с элементами - бромом и йодом. Бертолетову соль, марганцовокислый калий, перекись натрия, перекись водорода; концентрированные кислоты и другие окислители нельзя хранить вместе с восстановителями - углем, серой, крахмалом, фосфором и др.

Самовоспламеняющиеся и огнеопасные вещества следует хранить только в соответствующей таре. Совершенно недопустимо смешивать и растирать Бертолетову соль, марганцовокислый калий, перекись натрия и другие окислители с органическими веществами. Очень осторожно следует обращаться с хлорной кислотой, так как пары ее взрываются при соприкосновении с органическими веществами и легко окисляющимися соединениями, например, с солями трехвалентной сурьмы и др. Соли хлорной кислоты, также, способны взрываться иногда даже без видимой причины. Все эти вещества требуют особых условий хранения. В лаборатории не должно быть большого запаса таких веществ.

Контрольные вопросы

1. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?

2. В ветеринарии, для каких целей они используются?
3. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
4. Назовите все квалификации химических реактивов?
5. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
6. Что должны знать работающие в Лаборатории?
7. Почему и как производится экономия реактивов?
8. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные?
9. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
10. Как производится хранение, учет и расходование ядовитых, сильно действующих веществ ?

10-практ. Оборудование для гематологических и цитологических исследований.

Цель занятия. Ознакомиться с приготовлением растворов, их свойствами, концентрацией, растворимостью и титром. Освоить работу с титра приготовленных растворов.

Материалы и оборудование. Разные растворы, растворы с разной концентрацией и титром, неводные растворы и растворы органическими растворителями.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов с разными видами водных растворов и с растворами в органических растворителях. Студенты в малых группах работают с разными растворами соблюдая правил работы с растворами. Записывают в тетради.

Классификация растворов по характеру взятого растворителя различают растворы: водные и неводные. К последним принадлежат растворы в органических растворителях, как спирты, эфиры, ацетон, бензол и др. Растворы большинства солей, щелочей и кислот готовятся главным образом водные.

По точности выражения концентрации растворы делят на приблизительные, точные и эмпирические. Заметно различаются процессы растворения твердых веществ, жидкостей и газов.

Концентрация растворов обычно выражают в массовых (весовых) и объемных (для жидкостей) процентах, в молях или грамм-эквивалентах, содержащихся в единице объема раствора, а также титром и моляльностью (молон-моль/кг.). Концентрации приблизительных растворов большей

частью выражают в массовых процентах, точные- в молях, грамм-эквивалентах, содержащихся в 1л раствора, или титром.

При выражении концентрации в массовых процентах указывают содержание растворенного вещества (в граммах) в 100г растворе (но не в 100 мл его). Так, если говорят, например, что взять 10%-й раствор поваренной соли (NaCl), это значить, что в 100гр раствора (а не в 100 мл его) содержится 10 гр. поваренной соли и 90г воды.

Концентрация раствора выраженная в молях, содержащихся в 1 л раствора (но не в 1л растворителя) называется молярностью. Раствор содержащиеся в 1 л 1 моль растворенного вещества называется одномолярным или просто молярным.

Если концентрация выражена числом грамм-эквивалентов, содержащихся в 1 л раствора, то такое выражение концентрации называется нормальностью. Раствор содержащий в 1 л один грамм-эквивалент вещества, называется одномолярным или часто просто молярным(н).

Грамм-эквивалентом вещества является такое количество его, выраженное в граммах, которое в данной реакции соединяется, вытесняет или эквивалентно 1,008 г водорода (т.е.1 г-атом). Грамм эквивалент одного и того же вещества может иметь различную величину в зависимости от той химической реакции, в которой это вещество участвует.

Титром называют содержание вещества в граммах в 1 мл раствора. Выражая концентрацию раствора при помощи титра, указывают число граммов вещества, содержащихся в 1 мл раствора.

Объемные проценты для выражения концентрации применяют только при смешивании взаимно растворяющихся жидкостей.

Техника приготовления растворов Независимо от того, какие (по точности) готовят растворы, применяют следует только чистые растворители. Если растворителем служит вода, то можно применять только дистиллированную или деминерализованную воду, а в отдельных случаях даже бидистиллят или специально очищенную дистиллированную воду.

Предварительно подготавливают соответствующей емкости посуду, в которой будут готовить и хранить получаемый раствор. Посуда должна быть чистой. Если есть опасение, что раствор может взаимодействовать с материалом посуды, то посуду внутри следует покрыть церезином, парафином или другими химически стойкими веществами.

При особо точных и ответственных анализах следует обязательно принимать во внимание возможность выщелачивания стекла и применять, если это допустимо, кварцевую посуду или такую, стекло которой не содержало бы искомый элемент. Так, неизбежна ошибка при определении

бора, цинка, алюминия, свинца и некоторых других элементов в посуде из стекла, содержащего эти элементы.

В некоторых случаях растворы следует хранить в атмосфере инертного газа, как азот, или в атмосфере двуокиси углерода. Для этого существуют специальные приспособления или особые бюретки, приспособленные для каждого случая специального титрования.

Для хранения растворов в атмосфере двуокиси углерода в бутыль с раствором вставляют на пробке прибор, изображенный на рис.72. В среднюю расширенную часть его насыпают куски мрамора среднего размера (как для аппарата Киппа), верхний шар заполняют стеклянным волокном. Через боковую воронку в прибор наливают раствор соляной кислоты, разбавленной 1:2. Если из бутылки через тубус выливать жидкость, то над уровнем жидкости создается вакуум, и раствор соляной кислоты перемещается в средний шар. В результате начинается реакция с мрамором и образовавшаяся двуокись углерода поступает в бутылку. Когда в бутылке создается небольшое давление, соляная кислота переместится в нижний шар и выделение газа прекратится.

Неводные растворы. Неводными называют растворы, в которых растворителем служат органические вещества — спирты, эфиры, бензол и др. Обычно органические растворители употребляются для растворения органических жидких и твердых веществ, на пример масел, жиров, смол и т.д., и реже — неорганических веществ, как, например, некоторых солей, щелочей и минеральных кислот.

В настоящее время органические растворители применяют в практике аналитической химии для так называемого неводного титрования. Известно, что многие неорганические вещества растворяются в органических растворителях. Для неводного титрования готовят растворы с нормальной концентрацией подобно тому, как для обычного титрования. Естественно, что свойства растворов в органических растворителях, применяемых для аналитических целей, отличаются от свойств водных растворов, так как поведение неорганических веществ в растворах прямо зависит от примененного растворителя.

При приготовлении растворов в органических растворителях расчеты проводят в зависимости от назначения раствора. Если он нужен не для аналитических целей, концентрацию растворенного вещества можно выражать в процентах, в граммах на литр и в молях органического вещества, т. е. так же, как и для водных растворов.

Растворители, в зависимости от цели и назначения раствора, применяются или химически чистыми, или в виде технических препаратов.

Иногда химически чистые препараты могут быть получены из технических путем очистки.

Очень многие органические растворители, применяемые в лаборатории, огнеопасны, и обращение с ними должно быть таково, чтобы исключалась возможность воспламенения. В лаборатории не разрешается держать большой запас таких растворителей, их нужно иметь столько, сколько требуется для работы.

К огнеопасным относятся: диэтиловый эфир, спирты, ацетон, сероуглерод, бензол, бензин, петролейный эфир и др. К огнебезопасным относятся хлорпроизводные, как четыреххлористый углерод, дихлорэтан, трихлорэтилен и т. п.

Почти все органические растворители вредно действуют на здоровье, а поэтому необходимо избегать вдыхания воздуха, содержащего их пары. Поэтому с органическими растворителями нужно работать под тягой, чтобы не загрязнять воздух помещения их парами. Также совершенно недопустимо выпаривать органические растворители на лабораторных столах, не принимая каких-либо мер для улавливания их паров. Если по какой-либо причине улавливать пары нельзя, то выпаривание нужно вести только под тягой.

Следует помнить, что органические растворители дороги, их нужно использовать экономно и рационально, по возможности избегая лишних потерь. Для растворения применяют в большинстве случаев сухие органические растворители, т.е. такие, которые не содержат воды.

Растворение в органических растворителях

Растворение веществ в органических растворителях несколько отличается от растворения в воде. Во-первых, если растворяют в летучих растворителях (диэтиловый эфир, ацетон, петролейный эфир и т. д.), нужно принимать меры к тому, чтобы они не улетучивались; во-вторых, если растворяют в сухих (безводных) растворителях, нужно предупредить попадание в растворитель влаги из воздуха. Исходя из этих соображений, растворение ведут при соблюдении определенных мер предосторожности.

Если вещество легко растворяется, то операцию можно вести в сосуде с притертой пробкой. Вначале в сосуд насыпают растворимое вещество, а затем добавляют растворитель. Пробку закрывают и сосуд несколько раз встряхивают. Если же растворение идет медленно и притом для ускорения его необходимо постоянное перемешивание, то раствор готовят в специальном приборе с механической мешалкой.

Контрольный вопросы

1. Растворы и что вы понимаете под растворимостью?

2. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
3. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?
4. Что такой насыщенный раствор ?
5. Классификация растворов?
6. Что такое титр?
7. Что такое молярность ?
8. Из чего готовят растворы ?
9. Растворяемость жидкостей ?

11-практ. Измерительные приборы общетехнического назначения для биохимического исследования биологических жидкостей.

Цель занятия. Понять что такое раствор, растворимость. Изучить классификацию, концентрацию растворов. Ознакомиться с методами приготовления растворов разной концентрации,.

Материалы и оборудование. Поваренной соль (NaCl), дистиллированная вода, разные мерные колбы, лабораторные весы, гири для взвешивания, стеклянные посуды для приготовления растворов и хранения готовых растворов.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомливает студентов с разными растворами, растворителями, дает понятие о растворимости, взаимодействия взаимном растворении жидкостей. Студенты в малых группах изучают как вычислять концентрации растворов и готовят 10% раствор поваренной соль (NaCl) в количестве 100 мл. Записывают в тетради.

В лабораториях чаще всего готовят растворы твердых веществ поэтому остановимся более подробно именно на них. Если взять одинаковые объемы воды и попробовать растворять в них разные соли, например сернокислый барий, квасцы и хлористый кальций, то сразу бросится в глаза, что сернокислый барий совсем мало переходит в раствор, квасцы растворяются лучше, а хлористый кальций — очень хорошо. Кроме того, можно заметить, что после прибавления к воде некоторого определенного количества соли она уже больше не растворяется, сколько бы ее ни перемешивали. Таким образом, количество твердого вещества, которое можно растворить в данном количестве воды, имеет предел, зависящий от свойств взятых веществ и от тех условий, в которых происходит растворение. Когда этот предел достигнут, получается насыщенный раствор. Концентрация насыщенного

раствора называется растворимостью. Следовательно, насыщение раствора каким-либо веществом зависит от его растворимости в данном растворителе при данных условиях. Таким образом, совершенно необязательно, чтобы концентрация насыщенного раствора была бы высокой. Например, растворимость сернокислого кальция (CaSO_4) составляет при комнатной температуре 0,77 г/л. При таком содержании соли раствор будет уже насыщенным. Во многих случаях растворимость твердого вещества можно повысить, если подчиняются этому правилу. Растворимость их или понижается с повышением температуры или повышается только до определенной температуры, выше которой растворимость уменьшается. Если растворять углекислый натрий, то количество его (пересчитанное на безводную соль, т.е. на Na_2CO_3), приходящееся на 100 г. Воды в насыщенных растворах при разных температурах, будет следующее:

Температура, $^{\circ}\text{C}$...	10	20	30	31,9	35,2	40	50	60
Углекислый натрий, г.....	12,6	21,4	40,8	46,0	51,10	49,7	47,5	46,5

Как видно, самое большое количество безводного углекислого натрия можно растворить только при 35,2 $^{\circ}\text{C}$ (51,0 г.).

Каждой температуре соответствует определенная растворимость данного вещества. Если охладить насыщенный раствор вещества, растворимость которого с температурой повышается, то растворенное вещество выпадает в осадок в таком количестве, что раствор остается насыщенным при той температуре, до которой он охлажден. Однако в некоторых случаях при медленном охлаждении растворенное вещество не выделяется. Тогда говорят, что раствор пересыщен. Но это очень неустойчивое состояние раствора; достаточно какому-нибудь кристаллику или пылинке попасть в раствор, чтобы избыток соли выпал в осадок.

Плотность раствора отличается от плотности растворителя. «Чистый» раствор кипит при более высокой температуре, чем растворитель. Последним свойством пользуются, применяя солевые бани. Температура замерзания раствора, наоборот, ниже, чем у растворителя. Большие трудности встречаются при растворении смолистых веществ, так как их размельчить в порошок нельзя. Такие вещества полезно разрезать (если это возможно) на небольшие куски и постепенно вводить в растворитель.

Растворимость газов. Почти все газообразные вещества способны в той или иной мере растворяться в воде или органических растворителях. Некоторые из них, например NH_3 , HCl , жадно поглощаются водой. Другие же газы (кислород, водород и др.) обладают меньшей или незначительной растворимостью в воде, причем она зависит от температуры воды и внешнего давления. Чем выше парциальное давление газа, тем больше он растворяется в воде, и чем выше температура воды, тем меньше растворимость газов.

Поэтому воду для удаления растворенных в ней газов кипятят. При взаимном растворении жидкостей различают три случая взаимодействия:

2.11. Жидкости практически не растворяются одна в другой, например вода и масло; при смешивании их они всегда отделяются друг от друга;

2.12. Жидкости растворяются одна в другой только в определенных количествах. Например, если смешать воду и эфир, то после взбалтывания и отстаивания раствор разделится на два слоя. Верхний слой представляет раствор воды в эфире, нижний — раствор эфира в воде, причем при определенной температуре концентрации обоих насыщенных растворов всегда имеют определенные значения. Так, при 20°C в 100 объемах воды растворяется 8,11 объема эфира, а в 100 объемах эфира растворяется 2,93 объема воды;

2.13. Жидкости растворяются одна в другой в неограниченном количестве. Например, вода и спирт растворяются друг в друге в любом количестве. Так же ведут себя многие кислоты и вода.

При растворении жидкостей, как и при растворении твердых тел, наблюдается или выделение тепла или его поглощение. Следует также отметить, что иногда при смешении жидкостей происходит уменьшение объема; если, например, взять 50 объемов воды и 50 объемов спирта, то получится не 100 объемов смеси, а только 96,3 (так называемое явление контракции).

Классификация растворов

По характеру взятого растворителя различают растворы: водные и неводные. К последним принадлежат растворы в органических растворителях, как спирты, эфиры, ацетон, бензол и др. Растворы большинства солей, щелочей и кислот готовятся главным образом водные.

По точности выражения концентрации растворы делят на приблизительные, точные и эмпирические.

Заметно различаются процессы растворения твердых веществ, жидкостей и газов.

Концентрация растворов

Концентрации растворов обычно выражают в массовых (весовых) и объемных (для жидкостей) процентах, в молях или грамм-эквивалентах, содержащихся в единице объема раствора, а также титром и молярностью (молон — моль.кг).

Концентрации приблизительных растворов большей частью выражают в массовых процентах; точные — в молях, в грамм-эквивалентах, содержащихся в 1 л раствора, или титром.

При выражении концентрации в массовых процентах указывают содержание растворенного вещества (в граммах) в 100г раствора (но не в 100 мл раствора).

Так, если говорят, например, что взят 10%-ный раствор поваренной соли (NaCl), это значит, что в 100г раствора (а не в 100 мл его) содержится 10г поваренной соли и 90г воды. Если известна плотность раствора, то, как указывалось выше, удобнее брать его по объему, а не по массе, причем по вычисления нужного объема можно пользоваться формулой: В данном случае получаем объем, равный: Это относится преимущественно к концентрированным растворам; в случае же разбавленных (меньше 1%) получающаяся ошибка незначительна и ею можно пренебречь.

Концентрация раствора, выраженная в молях, содержащихся в 1л раствора (но не в 1л растворителя) называется молярностью. Раствор, содержащийся в 1л 1моль растворенного вещества, называется одномолярным или просто молярным. Молем (грамм-молекулой) какого-либо вещества называют молекулярную массу (молекулярный вес) его, выраженную в граммах; 0,001моль называют миллимолем, этой величиной пользуются для выражения концентрации при некоторых исследованиях.

Пример. Моль серной кислоты равен 98,08г, поэтому молярный раствор ее содержать это количество в 1л раствора (но не в 1л воды).

Если концентрация выражена числом грамм-эквивалентов, содержащихся в 1л раствора, то такое выражение концентрации называется нормальностью. Раствор, содержащий в 1л один грамм-эквивалент вещества, называется однонормальным или часто просто нормальным (н).

Грамм-эквивалентом вещества является такое количество его, выраженное в граммах, которое в данной реакции соединяется, вытесняет или эквивалентно 1,008г. Водорода (т.е. 1г-атом). Грамм-эквивалент одного и того же вещества может иметь различную величину в зависимости от той химической реакции, в которой это вещество участвует.

Грамм-эквивалент (Е) в реакциях замещения вычисляют путем деления молекулярной массы на основность кислоты или полученной из нее соли, кислотность основания или при окислительно-восстановительных реакциях - на число переходящих электронов (n): для реакции замещения -

и для окислительно-восстановительных реакций -

где: М- молекулярная масса;

n- число переходящих электронов;

Н- основность кислоты или кислотность основания.

Ввиду того, что нормальные растворы для большинства аналитических целей и работ слишком концентрированы, обычно готовят более разбавленные растворы (0.5 н., 0.1 н., и т.д.). при записях нормальность

обозначают русской буквой н. или латинской буквой N; перед буквенным обозначением ставят число, указывающее, какая часть грамм-эквивалента (или сколько грамм-эквивалентов) взята для приготовления 1 л раствора. Так, полунормальный раствор обозначается 0.5 н., децинормальный – 0,1 н. и т.д. Титром называют содержание вещества в граммах а 1 мл раствора. Выражая концентрацию раствора при помощи титра, указывают число граммов вещества, содержащихся в 1 мл раствора. Пусть, например, в 1 л раствора содержится 5,843 г серной кислоты; тогда титр раствора будет равен:

Молярными называют растворы, приготовляемые растворением одного (или части) моля вещества а 1 кг растворителя. Например, для приготовления одномолярного раствора NaCl растворяют 58,457г этой соли в кг воды, приведя массу воды в данных условиях к объему. Следует помнить, что при приготовлении молярных растворов расчет ведут именно на 1 кг растворителя, а не раствора молярных или нормальных растворов. Объемные проценты для выражения концентрации применяют только при смешивании взаимно растворяющихся жидкостей.

Здесь указаны только основные, важнейшие приемы выражения концентраций. При специальных исследованиях могут применять и другие единицы для выражения содержания вещества.

Контрольные вопросы:

1. Растворы, и что вы понимаете под растворимостью?
2. Какие сочетания взаимных растворимостью жидкостей Вы знаете?
3. По характеру растворителя и по точности выражения концентрации какие растворы бывают и различают?
4. По концентрации растворов как их «выражают»?
5. Что такое молярность и миллимоль?
6. Что вы понимаете под нормальностью раствора?
7. Охарактеризуйте грамм-эквивалент вещества.
8. Обоснуйте понятие титр и молярность раствора.

12-практ. Химические реактивы и техника работы с ними.

Цель занятия. Получить понятие о красителях и применение их в ветеринарии. ознакомиться с бактериологическими красками, техникой приготовления насыщенных спиртовых и спиртоводных растворов красок.

Материалы и оборудование. Навески сухого фуксина (основного), генцианвиолета, метилового синего, фенола (кристаллического); глицерин в пробирке, фарфоровые ступки с пестиками, спирт, мензурки, дистиллированная вода, фильтровальная бумага.

Методические указания. Студенты в малых группах приступают к изготовлению сначала насыщенных спиртовых растворов, затем – спирто-водных. Записывают в тетради.

Красители - вещества, которые при соединении с различными материалами или биологическими субстратами придают последним окраску, т.е. способность к избирательному поглощению лучей света видимой части спектра.

В ветеринарии наиболее широкое применение красители нашли в гистологии и цитологии - для окраски и распознавания микроструктурных компонентов тканей и клеток; Помимо того, красители применяются в биохимических исследованиях в качестве индикаторов для определения концентрации водородных ионов, в качестве цветных реактивов при различных биохимических анализах и т.п. Красителей широко применяют в гистохимии, где используется метод образования красителей прямо в гистологическом срезе из веществ, специфически реагирующих с определенными субстратами (белками, углеводами, ферментами и т.д.). Например, для гистохимического выявления белков содержащих триптофан, гистидин и тирозин, срезы обрабатывают раствором бисдiazосоединения, в результате чего молекулам белка присоединяется diaзокомпонент со свободной diaзогруппой, образуя aзокраситель, для усиления окраски которого проводят реакцию с каким-либо aроматическим амином или фенолом и получают в местах локализации триптофан, гистидин и тирозинсодержащих белки, ярко окрашенные бисазокрасителем. Красители находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Номенклатура красителей не является рациональной химической и строится на основании цвета и некоторых других свойств красителей, а также методов их применения. Название красителей имеют много синонимов, причем неодинаковых в разных странах.

Единой рациональной классификации красителей нет. Наиболее широко применяются техническая и химическая классификации. Первая принята, главным образом, в текстильной промышленности основана на способах применения красителей. По этой классификации все красители делятся на 3 группы: красители прямо, окрашивающие ткань, при погружении в красильную ванну (прямые или субстративные красители), красители окрашивающие ткань после ее обработки протравами (солями металлов, танином), которые закрепляют краски на волокне (протравные краски) и наконец, так называемые кубовые красители, образующиеся на волокне в ходе процесса крашения, например, в результате окисления бесцветных, растворимых в воде продуктов восстановления красителей (лейкооснований) в плохо растворимые красители.

Наиболее общая химическая классификация делит все красители, также, на 3 группы - кислые, основные и нейтральные. Кислые красители содержат в своих молекулах такие функциональные группы, как SO_3H , COOH , благодаря которым обладают свойством кислот. Основные красители содержат амино-имино - и другие группы, которые придают красителям свойства основания. Нейтральные краски не содержат группировок такого ряда и поэтому не обладают свойствами ни кислот, ни оснований.

Такая классификация определяет характер взаимодействия красителей с окрашиваемым материалом. Кислые и основные красители взаимодействуют с ионизированными группами окрашиваемого материала, имеющим заряд противоположного знака. Они образуют с ними соли, вследствие чего окраска оказывается прочной. Наоборот, нейтральные красители обладают большим сходством с некоторыми веществами и поэтому окрашивают эти вещества.

По принадлежности к определенным классам органических соединений красители подразделяются на ряд групп:

Нитрозокрасители содержат в своем составе $\text{NH} = \text{O}$ -группу, однако существуют в изомерной форме хиноноксидов. Например, нафтоловый зеленый.

Нитрокрасители - содержат нитрогруппы в качестве хромофоров и оксигруппу в качестве ауксохрома. Например, нафтоловый желтый (2,4 - динитро - 1 - нафтол), который применяется в гистологии и гистохимии для изучения локализации белков: Нафтоловый желтый

Азокрасители - наиболее многочисленная группа красителей, содержащие в своем составе одну (моноазокрасители), две (бис - азокрасители) или несколько (полиазокрасители) - $\text{N} = \text{N}$ групп. Например, метиловый красный, применяемый для витальной окраски и в качестве индикатора pH, Судан I I I - гистологический краситель на жиры: Метиловый красный

Нафтохиноновые красители, например алканнин природный темно-красный протравный краситель, получаемый из *Alcanna tinctoria*, применяется и как индикатор.

Антрахиноновые красители содержат хиноновую структуру антрахинона. Например, алазарин - протравный краситель, при окраске в присутствии солей образует лаки, в присутствии ионов Fe^{3+} - окрашивает в красный, а ионов Fe^{2+} в сине - фиолетовый цвета. Алазарин

Хинонимиповые красители - производные хинонимина и хинондимина. Например. 2,6 дихлор-фенолиндофенол – индофеноловый краситель, применяется для определения витамина C, используется в гистологии, дает метахроматическую окраску.

2,6 Дихлор-фенолиндифенол

Тионин-тиазиновый основной краситель, применяется в гистологии, дает метакрохроматическую окраску; галлоцианин – оксазиновый слабокислый краситель, применяется в форме хромового лака в гистологии для выявления нуклеиновых кислот; нейтральный красный – азиновый краситель, применяется как индикатор для определения pH и для витальной окраски.

Ди- и Триарилметановые красители. Производные метана, два или три атома водорода в молекуле которого замещены ароматическими радикалами (арилами), один из них имеет хиноидную структуру. Наибольшее распространение имеют трифенилметановые красители. Например, парарозанилин (парафуксин) - триаминотрифенилметан, применяется в гистохимии в форме лейкопарофуксинсернистой кислоты для выявления альдегидных группировок: фенолфталеин, метиловый зеленый и др. К этой же группе красителей относят ксантоновые красители, например, пиронит, применяющийся в гистохимии нуклеиновых кислот, а также акридиновые красители, например, применяемые в флуоресцентной микроскопии - акридиновый оранжевый.

Полиметиновые красители - содержат в своей структуре цепь из нечетного числа атомов углерода с сопряженными двойными связями, ограниченную по концам атомами кислорода, азота или серы. Например, пинациан или 1,1 - диэтил, 2,2 - хинокарбоцианин - иодид, применяемый в фотографии для получения пластинок, чувствительных к красному свету.

Каротиноидные красители. К ним относят каротин, биксин, применяемые для окраски масла, маргарина и др. Помимо перечисленных, существуют другие классы красителей, имеющие то или иное различие в технике крашения и применяемых в гистологической практике (азометиновые, индигоидные, оксиантроновые, полициклические, фталоцианиновые, сернистые и другие красители).

Бактериологические краски

Окраска микроорганизмов - способ выявления микроорганизмов, используемый при микробиологической диагностике инфекционных болезней и для изучения морфологии микроорганизмов с помощью микроскопии в видимом свете.

Окраска микроорганизмов относится к интохимическим реакциям, происходящим между компонентами микроба и красителя. Все красители, используемые для окраски микроорганизмов, можно разделить на две основные группы - основные и кислые. Основные красители содержат красящий катион и бесцветный анион, кислые - состоят из красящего аниона и бесцветного катиона. Наиболее активны основные красители. Это обусловлено тем, что в обычных средах бактерии несут отрицательный

поверхностный заряд, а внутри них содержатся вещества кислой природы (ДНК и РНК).

Так как красящая часть основных красителей несет положительный заряд, этот тип красителей обладает большим сходством со структурой микробной клетки, чем кислые, которые способны окрашивать клетку лишь при низких значениях pH. При обычных значениях pH кислые красители слабо фиксируются клеткой и легко удаляются из нее при отмывании. Поэтому кислые красители используются при так называемой негативной окраске - окрашивается фон препарата, на котором видны неокрашиваемые микробы.

Кроме кислых и основных существуют и нейтральные Красители, представляющие собой смесь кислых и основных красителей, в которой катион и анион обладают красящими свойствами. Следовательно, такой краситель способен окрашивать клеточные элементы, характеризующиеся как ацидофилией, так и базофилией. Примером нейтрального красителя является краска Гимзы, применяемая для окраски спирохет и простейших. Следует отметить, что белковые структуры клетки при одних условиях могут быть окрашены кислыми, а при других - основными красителями, что обусловлено амфотерностью белков, т.е. их способностью вести себя как кислоты или основания в зависимости от pH среды.

Широко употребляются следующие красители: метиленовая синь, тиопин (синие краски), основной фуксин, сафранин и эозин, (красные), Бисмарк-браун или везувин (коричневая), метилгрют (зеленая), метилвиолет, генцианвиолет, кристаллвиолет (фиолетовые). Из них только эозин кислая краска. Она применяется для некоторых специальных целей. Все эти краски продаются в виде аморфных или кристаллических порошков, из них уже готовят красящие растворы (рис.82).

Приготовление красящих растворов. Исходным материалом почти для всех необходимых рабочих красок является насыщенные спиртовые растворы, которые следует иметь в запасе и сохранять в склянках с притертыми пробками. Насыщенные спиртовые растворы готовят следующим образом: 10г сухой краски насыпают во флакон с притертой пробкой, наливают 100мл 96° спирта ректификата и дают настояться в течение нескольких дней, каждый день взбалтывая раствор. Из таких насыщенных растворов готовят спиртоводные растворы, пригодные для окраски микробов.

Наиболее часто употребляются следующие растворы: Карболовый фуксин (фуксин Циля) – 10мл насыщенного спиртового раствора фуксина и 90,9 мл 5% раствора карболовой кислоты.

Разведенный фуксин - 10 мл карболового фуксина и 90 мл дистиллированной воды.

Щелочная метиленовая синька - 30мл насыщенного спиртового раствора синьки, 100мл дистиллированной воды и 1 мл 1 % раствора щелочи (KOH). Важным компонентом при выполнении микробиологических работ является вода. В лабораториях применяется дистиллированная вода нейтральной реакции.

Для нейтрализации воды в две колбы наливают по 200мл исследуемой воды и в каждую из них добавляют по 1-2 капли 1% раствора нейтральрота в дистиллированной воде. При pH воды 5,4-5,5 (кислая реакция) возникает свекловично-красная (рубиновая) окраска. Тогда в одну из колб прибавляют по каплям, тщательно перемешивая 1% раствор углекислой соды до получения отчетливо различаемой разницы в окраске по сравнению с водой в другой (контрольной) колбы. Показателем нейтральности среды будет появление заметного оранжевого оттенка. Если через 10-30 сек. цвет не изменится до первоначального, нейтрализацию можно считать законченной. Для окраски микробов лучше всего применять воду, имеющую pH 6,8-7,0.

Контрольные вопросы

1. Что такое красители, для чего они используются в лабораторной практике?
2. Назовите группы красителей по общей химической классификации?
3. Какие красители более прочные по химической классификации?
4. Перечислите основных представителей красителей по принадлежности к классам органических соединений?
5. Для чего применяется нитрокрасители?
6. Для чего используются азокрасители?
7. Для чего применяется каротиноидные красители?
8. Для чего производится окраска микроорганизмов?
9. Что такое интохимическая реакция?
10. Назовите наиболее употребительные красители?

13-практ. Понятие о растворах, классификация и концентрация.

Цель занятия. Понять что такое раствор, растворимость. Изучить классификацию, концентрацию растворов. Ознакомиться с методами приготовления растворов разной концентрации,.

Материалы и оборудование. Поваренной соль (NaCl), дистиллированная вода, разные мерные колбы, лабораторные весы, гири для взвешивания, стеклянные посуды для приготовления растворов и хранения готовых растворов.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомливает студентов с разными растворами, растворителями, дает понятие о

растворимости, взаимодействия взаимном растворении жидкостей. Студенты в малых группах изучают как вычислять концентрации растворов и готовят 10% раствор поваренной соль (NaCl) в количестве 100 мл. Записывают в тетради.

В лабораториях чаще всего готовят растворы твердых веществ поэтому остановимся более подробно именно на них. Если взять одинаковые объемы воды и попробовать растворять в них разные соли, например сернистый барий, квасцы и хлористый кальций, то сразу бросится в глаза, что сернистый барий совсем мало переходит в раствор, квасцы растворяются лучше, а хлористый кальций — очень хорошо. Кроме того, можно заметить, что после прибавления к воде некоторого определенного количества соли она уже больше не растворяется, сколько бы ее ни перемешивали. Таким образом, количество твердого вещества, которое можно растворить в данном количестве воды, имеет предел, зависящий от свойств в взятых веществ и от тех условий, в которых происходит растворение. Когда этот предел достигнут, получается насыщенный раствор. Концентрация насыщенного раствора называется растворимостью. Следовательно, насыщение раствора каким-либо веществом зависит от его растворимости в данном растворителе при данных условиях. Таким образом, совершенно необязательно, чтобы концентрация насыщенного раствора была бы высокой. Например, растворимость сернистого кальция (CaSO_4) составляет при комнатной температуре 0,77 г/л. При таком содержании соли раствор будет уже насыщенным. Во многих случаях растворимость твердого вещества можно повысить, если подчиняются этому правилу. Растворимость их или понижается с повышением температуры или повышается только до определенной температуры, выше которой растворимость уменьшается. Если растворять углекислый натрий, то количество его (пересчитанное на безводную соль, т.е. на Na_2CO_3), приходящееся на 100 г. Воды в насыщенных растворах при разных температурах, будет следующее:

Температура, $^{\circ}\text{C}$...	10	20	30	31,9	35,2	40	50	60
Углекислый натрий, г.....	12,6	21,4	40,8	46,0	51,10	49,7	47,5	46,5

Как видно, самое большое количество безводного углекислого натрия можно растворить только при 35,2 $^{\circ}\text{C}$ (51,0 г.).

Каждой температуре соответствует определенная растворимость данного вещества. Если охладить насыщенный раствор вещества, растворимость которого с температурой повышается, то растворенное вещество выпадает в осадок в таком количестве, что раствор остается насыщенным при той температуре, до которой он охлажден. Однако в некоторых случаях при медленном охлаждении растворенной вещество не

выделяется. Тогда говорят, что раствор пересыщен. Но это очень неустойчивое состояние раствора; достаточно какому-нибудь кристаллику или пылинке попасть в раствор, чтобы избыток соли выпал в осадок.

Плотность раствора отличается от плотности растворителя. «Чистый» раствор кипит при более высокой температуре, чем растворитель. Последним свойством пользуются, применяя солевые бани. Температура замерзания раствора, наоборот, ниже, чем у растворителя. Большие трудности встречаются при растворении смолистых веществ, так как их размельчить в порошок нельзя. Такие вещества полезно разрезать (если это возможно) на небольшие куски и постепенно вводить в растворитель.

Растворимость газов. Почти все газообразные вещества способны в той или иной мере растворяться в воде или органических растворителях.

Некоторые из них, например NH_3 , HCl , жадно поглощаются водой. Другие же газы (кислород, водород и др.) обладают меньшей или незначительной растворимостью в воде, причем она зависит от температуры воды и внешнего давления. Чем выше парциальное давление газа, тем больше он растворяется в воде, и чем выше температура воды, тем меньше растворимость газов. Поэтому воду для удаления растворенных в ней газов кипятят. При взаимном растворении жидкостей различают три случая взаимодействия:

2.11. Жидкости практически не растворяются одна в другой, например вода и масло; при смешивании их они всегда отделяются друг от друга;

2.12. Жидкости растворяются одна в другой только в определенных количествах. Например, если смешать воду и эфир, то после взбалтывания и отстаивания раствор разделится на два слоя. Верхний слой представляет раствор воды в эфире, нижний — раствор эфира в воде, причем при определенной температуре концентрации обоих насыщенных растворов всегда имеют определенные значения. Так, при 20°C в 100 объемах воды растворяется 8,11 объема эфира, а в 100 объемах эфира растворяется 2,93 объема воды;

2.13. Жидкости растворяются одна в другой в неограниченном количестве. Например, вода и спирт растворяются друг в друге в любом количестве. Так же ведут себя многие кислоты и вода.

При растворении жидкостей, как и при растворении твердых тел, наблюдается или выделение тепла или его поглощение. Следует также отметить, что иногда при смешении жидкостей происходит уменьшение объема; если, например, взять 50 объемов воды и 50 объемов спирта, то получится не 100 объемов смеси, а только 96,3 (так называемое явление контракции).

Классификация растворов

По характеру взятого растворителя различают растворы: водные и неводные. К последним принадлежат растворы в органических растворителях, как спирты, эфиры, ацетон, бензол и др. Растворы большинства солей, щелочей и кислот готовятся главным образом водные.

По точности выражения концентрации растворы делят на приблизительные, точные и эмпирические.

Заметно различаются процессы растворения твердых веществ, жидкостей и газов.

Концентрация растворов

Концентрации растворов обычно выражают в массовых (весовых) и объемных (для жидкостей) процентах, в молях или грамм-эквивалентах, содержащихся в единице объема раствора, а также титром и молярностью (молон – моль.кг).

Концентрации приблизительных растворов большей частью выражают в массовых процентах; точные – в молях, в грамм-эквивалентах, содержащихся в 1 л раствора, или титром.

При выражении концентрации в массовых процентах указывают содержание растворенного вещества (в граммах) в 100г раствора (но не в 100 мл раствора).

Так, если говорят, например, что взят 10%-ный раствор поваренной соли (NaCl), это значит, что в 100г раствора (а не в 100 мл его) содержится 10г поваренной соли и 90г воды. Если известна плотность раствора, то, как указывалось выше, удобнее брать его по объему, а не по массе, причем по вычислениям нужного объема можно пользоваться формулой:

В данном случае получаем объем, равный:

Это относится преимущественно к концентрированным растворам; в случае же разбавленных (меньше 1%) получающаяся ошибка незначительна и ею можно пренебречь.

Концентрация раствора, выраженная в молях, содержащихся в 1л раствора (но не в 1л растворителя) называется молярностью. Раствор, содержащийся в 1л 1моль растворенного вещества, называется одномолярным или просто молярным. Молем (грамм-молекулой) какого-либо вещества называют молекулярную массу (молекулярный вес) его, выраженную в граммах; 0,001моль называют миллимолем, этой величиной пользуются для выражения концентрации при некоторых исследованиях.

Пример. Моль серной кислоты равен 98,08г, поэтому молярный раствор ее содержать это количество в 1л раствора (но не в 1л воды).

Если концентрация выражена числом грамм-эквивалентов, содержащихся в 1л раствора, то такое выражение концентрации называется нормальностью.

Раствор, содержащий в 1л один грамм-эквивалент вещества, называется однонормальным или часто просто нормальным (н).

Грамм-эквивалентом вещества являются такое количество его, выраженное в граммах, которое в данной реакции соединяется, вытесняет или эквивалентно 1,008г. Водорода (т.с. 1г-атом). Грамм-эквивалент одного и того же вещества может иметь различную величину в зависимости от той химической реакции, в которой это вещество участвует.

Грамм-эквивалент (Е) в реакциях замещения вычисляют путем деления молекулярной массы на основность кислоты или полученной из нее соли, кислотность основания или при окислительно-восстановительных реакциях - на число переходящих электронов (n): для реакции замещения -

и для окислительно-восстановительных реакций -

где: М- молекулярная масса;

n- число переходящих электронов;

Н- основность кислоты или кислотность основания.

Ввиду того, что нормальные растворы для большинства аналитических целей и работ слишком концентрированы, обычно готовят более разбавленные растворы (0.5 н., 0.1 н., и т.д.). при записях нормальность обозначают русской буквой н. или латинской буквой N; перед буквенным обозначением ставят число, указывающее, какая часть грамм-эквивалента (или сколько грамм-эквивалентов) взята для приготовления 1 л раствора. Так, полунормальный раствор обозначается 0.5 н., децинормальный – 0,1 н. и т.д. Титром называют содержание вещества в граммах а 1 мл раствора. Выражая концентрацию раствора при помощи титра, указывают число граммов вещества, содержащихся в 1 мл раствора. Пусть, например, в 1 л раствора содержится 5,843 г серной кислоты; тогда титр раствора будет равен:

Молярными называют растворы, приготовляемые растворением одного (или части) моля вещества а 1 кг растворителя. Например, для приготовления одномолярного раствора NaCl растворяют 58,457г этой соли в кг воды, приведя массу воды в данных условиях к объему. Следует помнить, что при приготовлении молярных растворов расчет ведут именно на 1 кг растворителя, а не раствора молярных или нормальных растворов.

Объемные проценты для выражения концентрации применяют только при смешивании взаимно растворяющихся жидкостей.

Здесь указаны только основные, важнейшие приемы выражения концентраций. При специальных исследованиях могут применять и другие единицы для выражения содержания вещества.

Контрольные вопросы:

1. Растворы, и что вы понимаете под растворимостью?
2. Какие сочетания взаимных растворимостью жидкостей Вы знаете?

3. По характеру растворителя и по точности выражения концентрации какие растворы бывают и различают?
4. По концентрации растворов как их «выражают»?
5. Что такое молярность и миллимоль?
6. Что вы понимаете под нормальностью раствора?
7. Охарактеризуйте грамм-эквивалент вещества.
8. Обоснуйте понятие титр и молярность раствора.

14-тема Технология приготовления растворов и порядок работы с ними.

Цель занятия. Ознакомиться с приготовлением растворов, их свойствами, концентрацией, растворимостью и титром. Освоить работу с титра приготовленных растворов.

Материалы и оборудование. Разные растворы, растворы с разной концентрацией и титром, неводные растворы и растворы органическими растворителями.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов с разными видами водных растворов и с растворами в органических растворителях. Студенты в малых группах работают с разными растворами соблюдая правил работы с растворами. Записывают в тетради.

Классификация растворов по характеру взятого растворителя различают растворы: водные и неводные. К последним принадлежат растворы в органических растворителях, как спирты, эфиры, ацетон, бензол и др. Растворы большинства солей, щелочей и кислот готовятся главным образом водные.

По точности выражения концентрации растворы делят на приблизительные, точные и эмпирические. Заметно различаются процессы растворения твердых веществ, жидкостей и газов.

Концентрация растворов обычно выражают в массовых (весовых) и объемных (для жидкостей) процентах, в молях или грамм-эквивалентах, содержащихся в единице объема раствора, а также титром и молярностью (молон-моль/кг.). Концентрации приблизительных растворов большей частью выражают в массовых процентах, точные- в молях, грамм-эквивалентах, содержащихся в 1л раствора, или титром.

При выражении концентрации в массовых процентах указывают содержание растворенного вещества (в граммах) в 100г растворе (но не в 100 мл его). Так, если говорят, например, что взять 10%-й раствор поваренной соли (NaCl),

это значить, что в 100г раствора (а не в 100 мл его) содержится 10 гр. поваренной соли и 90г воды.

Концентрация раствора выраженная в молях, содержащихся в 1 л раствора (но не в 1л растворителя) называется молярностью. Раствор содержащиеся в 1 л 1 моль растворенного вещества называется одномолярным или просто молярным.

Если концентрация выражена числом грамм-эквивалентов, содержащихся в 1 л раствора, то такое выражение концентрации называется нормальностью. Раствор содержащий в 1 л один грамм-эквивалент вещества, называется одномолярным или часто просто молярным(н).

Грамм-эквивалентом вещества является такое количество его, выраженное в граммах, которое в данной реакции соединяется, вытесняет или эквивалентно 1,008 г водорода (т.е.1 г-атом). Грамм эквивалент одного и того же вещества может иметь различную величину в зависимости от той химической реакции, в которой это вещество участвует.

Титром называют содержание вещества в граммах в 1 мл раствора. Выражая концентрацию раствора при помощи титра, указывают число граммов вещества, содержащихся в 1 мл раствора.

Объемные проценты для выражения концентрации применяют только при смешивании взаимно растворяющихся жидкостей.

Техника приготовления растворов Независимо от того, какие (по точности) готовят растворы, применяют следует только чистые растворители. Если растворителем служит вода, то можно применять только дистиллированную или деминерализованную воду, а в отдельных случаях даже бидистиллят или специально очищенную дистиллированную воду.

Предварительно подготавливают соответствующей емкости посуду, в которой будут готовить и хранить получаемый раствор. Посуда должна быть чистой. Если есть опасение, что раствор может взаимодействовать с материалом посуды, то посуду внутри следует покрыть церезином, парафином или другими химически стойкими веществами.

При особо точных и ответственных анализах следует обязательно принимать во внимание возможность выщелачивания стекла и применять, если это допустимо, кварцевую посуду или такую, стекло которой не содержало бы искомый элемент. Так, неизбежна ошибка при определении бора, цинка, алюминия, свинца и некоторых других элементов в посуде из стекла, содержащего эти элементы.

В некоторых случаях растворы следует хранить в атмосфере инертного газа, как азот, или в атмосфере двуокиси углерода. Для этого существуют специальные приспособления или особые бюретки, приспособленные для каждого случая специального титрования.

Для хранения растворов в атмосфере двуокиси углерода в бутыль с раствором вставляют на пробке прибор, изображенный на рис.72. В среднюю расширенную часть его насыпают куски мрамора среднего размера (как для аппарата Киппа), верхний шар заполняют стеклянным волокном. Через боковую воронку в прибор наливают раствор соляной кислоты, разбавленной 1:2. Если из бутылки через тубус выливать жидкость, то над уровнем жидкости создается вакуум, и раствор соляной кислоты перемещается в средний шар. В результате начинается реакция с мрамором и образовавшаяся двуокись углерода поступает в бутылку. Когда в бутылке создастся небольшое давление, соляная кислота переместится в нижний шар и выделение газа прекратится.

Неводные растворы. Неводными называют растворы, в которых растворителем служат органические вещества — спирты, эфиры, бензол и др. Обычно органические растворители употребляются для растворения органических жидких и твердых веществ, на пример масел, жиров, смол и т.д., и реже — неорганических веществ, как, например, некоторых солей, щелочей и минеральных кислот.

В настоящее время органические растворители применяют в практике аналитической химии для так называемого неводного титрования. Известно, что многие неорганические вещества растворяются в органических растворителях. Для неводного титрования готовят растворы с нормальной концентрацией подобно тому, как для обычного титрования. Естественно, что свойства растворов в органических растворителях, применяемых для аналитических целей, отличаются от свойств водных растворов, так как поведение неорганических веществ в растворах прямо зависит от примененного растворителя.

При приготовлении растворов в органических растворителях расчеты проводят в зависимости от назначения раствора. Если он нужен не для аналитических целей, концентрацию растворенного вещества можно выражать в процентах, в граммах на литр и в молях органического вещества, т. е. так же, как и для водных растворов.

Растворители, в зависимости от цели и назначения раствора, применяются или химически чистыми, или в виде технических препаратов. Иногда химически чистые препараты могут быть получены из технических путем очистки.

Очень многие органические растворители, применяемые в лаборатории, огнеопасны, и обращение с ними должно быть таково, чтобы исключалась возможность воспламенения. В лаборатории не разрешается держать большой запас таких растворителей, их нужно иметь столько, сколько требуется для работы.

К огнеопасным относятся: диэтиловый эфир, спирты, ацетон, сероуглерод, бензол, бензин, петролейный эфир и др. К огнебезопасным относятся хлорпроизводные, как четыреххлористый углерод, дихлорэтан, трихлорэтилен и т. п.

Почти все органические растворители вредно действуют на здоровье, а поэтому необходимо избегать вдыхания воздуха, содержащего их пары. Поэтому с органическими растворителями нужно работать под тягой, чтобы не загрязнять воздух помещения их парами. Также совершенно недопустимо выпаривать органические растворители на лабораторных столах, не принимая каких-либо мер для улавливания их паров. Если по какой-либо причине улавливать пары нельзя, то выпаривание нужно вести только под тягой.

Следует помнить, что органические растворители дороги, их нужно использовать экономно и рационально, по возможности избегая лишних потерь. Для растворения применяют в большинстве случаев сухие органические растворители, т.е. такие, которые не содержат воды.

Растворение в органических растворителях

Растворение веществ в органических растворителях несколько отличается от растворения в воде. Во-первых, если растворяют в летучих растворителях (диэтиловый эфир, ацетон, петролейный эфир и т. д.), нужно принимать меры к тому, чтобы они не улетучивались; во-вторых, если растворяют в сухих (безводных) растворителях, нужно предупредить попадание в растворитель влаги из воздуха. Исходя из этих соображений, растворение ведут при соблюдении определенных мер предосторожности.

Если вещество легко растворяется, то операцию можно вести в сосуде с притертой пробкой. Вначале в сосуд насыпают растворимое вещество, а затем добавляют растворитель. Пробку закрывают и сосуд несколько раз встряхивают. Если же растворение идет медленно и притом для ускорения его необходимо постоянное перемешивание, то раствор готовят в специальном приборе с механической мешалкой.

Контрольные вопросы

1. Растворы и что вы понимаете под растворимостью?
2. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
3. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?
4. Что такой насыщенный раствор ?
5. Классификация растворов?
6. Что такое титр?
7. Что такое молярность ?
8. Из чего готовят растворы ?
9. Растворяемость жидкостей ?

15-тема Приготовление основных и рабочих растворов бактериологических красок

Цель занятия. Получить понятие о красителях и применение их в ветеринарии. ознакомиться с бактериологическими красками, техникой приготовления насыщенных спиртовых и спиртоводных растворов красок.

Материалы и оборудование. Навески сухого фуксина (основного), генцианвиолета, метилового синего, фенола (кристаллического); глицерин в пробирке, фарфоровые ступки с пестиками, спирт, мензурки, дистиллированная вода, фильтровальная бумага.

Методические указания. Студенты в малых группах приступают к изготовлению сначала насыщенных спиртовых растворов, затем – спиртоводных. Записывают в тетради.

Красители - вещества, которые при соединении с различными материалами или биологическими субстратами придают последним окраску, т.е. способность к избирательному поглощению лучей света видимой части спектра.

В ветеринарии наиболее широкое применение красители нашли в гистологии и цитологии - для окраски и распознавания микроструктурных компонентов тканей и клеток; Помимо того, красители применяются в биохимических исследованиях в качестве индикаторов для определения концентрации водородных ионов, в качестве цветных реактивов при различных биохимических анализах и т.п. Красителей широко применяют в гистохимии, где используется метод образования красителей прямо в гистологическом срезе из веществ, специфически реагирующих с определенными субстратами (белками, углеводами, ферментами и т.д.). Например, для гистохимического выявления белков содержащих триптофан, гистидин и тирозин, срезы обрабатывают раствором бисдiazосоединения, в результате чего молекулам белка присоединяется diaзокомпонент со свободной diaзогруппой, образуя azокраситель, для усиления окраски которого проводят реакцию с каким-либо ароматическим амином или фенолом и получают в местах локализации триптофан, гистидин и тирозинсодержащих белки, ярко окрашенные бисазокрасителем. Красители находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Номенклатура красителей не является рациональной химической и строится на основании цвета и некоторых других свойств красителей, а также методов их применения. Название красителей имеют много синонимов, причем неодинаковых в разных странах.

Единой рациональной классификации красителей нет. Наиболее широко применяются техническая и химическая классификаций. Первая принята,

главным образом, в текстильной промышленности основана на способах применения красителей. По этой классификации все красители делятся на 3 группы: красители прямо, окрашивающие ткань, при погружении в красильную ванну (прямые или субстративные красители), красители окрашивающие ткань после ее обработки протравами (солями металлов, танином), которые закрепляют краски на волокне (протравные краски) и наконец, так называемые кубовые красители, образующиеся на волокне в ходе процесса крашения, например, в результате окисления бесцветных, растворимых в воде продуктов восстановления красителей (лейкоосновании) в плохо растворимые красители.

Наиболее общая химическая классификация делит все красители, также, на 3 группы - кислые, основные и нейтральные. Кислые красители содержат в своих молекулах такие функциональные группы, как SO_3H , $-\text{COOH}$, благодаря которым обладают свойством кислот. Основные красители содержат amino-имино - и другие группы, которые придают красителям свойства основания. Нейтральные краски не содержат группировок такого ряда и поэтому не обладают свойствами ни кислот, ни оснований.

Такая классификация определяет характер взаимодействия красителей с окрашиваемым материалом. Кислые и основные красители взаимодействуют с ионизированными группами окрашиваемого материала, имеющим заряд противоположного знака. Они образуют с ними соли, вследствие чего окраска оказывается прочной. Наоборот, нейтральные красители обладают большим сходством с некоторыми веществами и поэтому окрашивают эти вещества.

По принадлежности к определенным классам органических соединений красители подразделяются на ряд групп:

Нитрозокрасители содержат в своем составе $\text{NH} = \text{O}$ -группу, однако существуют в изомерной форме хинооксидов. Например, нафтоловый зеленый.

Нитрокрасители - содержат нитрогруппы в качестве хромофоров и оксигруппу в качестве ауксохрома. Например, нафтоловый желтый (2,4 - динитро - 1 - нафтол), который применяется в гистологии и гистохимии для изучения локализации белков: Нафтоловый желтый

Азокрасители - наиболее многочисленная группа красителей, содержащие в своем составе одну (моноазокрасители), две (бис - азокрасители) или несколько (полиазокрасители) - $\text{N} = \text{N}$ групп. Например, метиловый красный, применяемый для витальной окраски и в качестве индикатора pH, Судан I I I - гистологический краситель на жиры:

Метиловый красный

Нафтохиноновые красители, например алканнин природный темно-красный протравный краситель, получаемый из *Alcanna tinctoria*, применяется и как индикатор.

Антрахиноновые красители содержат хиноновую структуру антрохинона. Например, алазарин - протравный краситель, при окраске в присутствии солей образует лаки, в присутствии ионов Fe^{3+} - окрашивает в красный, а ионов - Fe^{2+} в сине - фиолетовый цвета. Алазарин

Хинонимиповые красители - производные хинонимина и хинондимина. Например. 2,6 дихлор-фенолиндофенол – индофеноловый краситель, применяется для определения витамина С, используется в гистологии, дает метакроматическую окраску. 2,6 Дихлор-фенолиндофенол

Тионин-тиазиновый основной краситель, применяется в гистологии, дает метакроматическую окраску; галлоцианин – оксазиновый слабокислый краситель, применяется в форме хромового лака в гистологии для выявления нуклеиновых кислот; нейтральный красный - азиновый краситель, применяется как индикатор для определения рН и для витальной окраски.

Ди-и Триарилметановые красители. Производные метана, два или три атома водорода в молекуле которого замещены ароматическими радикалами (арилами), один из них имеет хиноидную структуру. Наибольшее распространение имеют трифенилметановые красители. Например, парарозанилин (парафуксин) - триаминотрифенилметан, применяется в гистохимии в форме лейкопарофуксинсернистой кислоты для выявления альдегидных группировок: фенолфталеин, метиловый зеленый и др. К этой же группе красителей относят ксангеновые красители, например, пиронит, применяющийся в гистохимии нуклеиновых кислот, а также акридиновые красители, например, применяемые в флуоресцентной микроскопии - акридиновый оранжевый.

Полиметиновые красители - содержат в своей структуре цепь из нечетного числа атомов углерода с сопряженными двойными связями, ограниченную на концах атомами кислорода, азота или серы. Например, пинациано или 1,1 - диэтил, 2,2 - хинокарбоцианин - иодид, применяемый в фотографии для получения пластинок, чувствительных к красному свету.

Каротиноидные красители. К ним относят каротин, биксин, применяемые для покраски масла, маргарина и др. Помимо перечисленных, существуют другие классы красителей, имеющие то или иное различие в технике крашения и применяемых в гистологической практике (азометиновые, индигоидные, оксиокетонные, полициклические, фталоцианиновые, сернистые и другие красители).

Бактериологические краски

Окраска микроорганизмов - способ выявления микроорганизмов, используемый при микробиологической диагностике инфекционных болезней и для изучения морфологии микроорганизмов с помощью микроскопии в видимом свете.

Окраска микроорганизмов относится к интохимическим реакциям, происходящим между компонентами микроба и красителя. Все красители, используемые для окраски микроорганизмов, можно разделить на две основные группы - основные и кислые. Основные красители содержат красящий катион и бесцветный анион, кислые - состоят из красящего аниона и бесцветного катиона. Наиболее активны основные красители. Это обусловлено тем, что в обычных средах бактерии несут отрицательный поверхностный заряд, а внутри них содержатся вещества кислой природы (ДНК и РНК).

Так как красящая часть основных красителей несет положительный заряд, этот тип красителей обладает большим сходством со структурой микробной клетки, чем кислые, которые способны окрашивать клетку лишь при низких значениях pH. При обычных значениях pH кислые красители слабо фиксируются клеткой и легко удаляются из нее при отмывании. Поэтому кислые красители используются при так называемой негативной окраске - окрашивается фон препарата, на котором видны неокрашиваемые микробы.

Кроме кислых и основных существуют и нейтральные красители, представляющие собой смесь кислых и основных красителей, в которой катион и анион обладают красящими свойствами. Следовательно, такой краситель способен окрашивать клеточные элементы, характеризующиеся как ацидофилией, так и базофилией. Примером нейтрального красителя является краска Гимзы, применяемая для окраски спирохет и простейших. Следует отметить, что белковые структуры клетки при одних условиях могут быть окрашены кислыми, а при других - основными красителями, что обусловлено амфатерностью белков, т.е. их способностью вести себя как кислоты или основания в зависимости от pH среды.

Широко употребляются следующие красители: метиленовая синь, метиленовый синий (синие краски), основной фуксин, сафранин и эозин (красные), Бисмарк-браун или везувин (коричневая), метилгрют (зеленая), метилвиолет, генцианвиолет, кристаллвиолет (фиолетовые). Из них только эозин - кислая краска. Она применяется для некоторых специальных целей. Все эти краски продаются в виде аморфных или кристаллических порошков, из них уже готовят красящие растворы (рис.82).

Приготовление красящих растворов. Исходным материалом почти

для всех необходимых рабочих красок является насыщенные спиртовые растворы, которые следует иметь в запасе и сохранять в склянках с притертыми пробками. Насыщенные спиртовые растворы готовят следующим образом: 10г сухой краски насыпают во флакон с притертой пробкой, наливают 100мл 96° спирта ректификата и дают настояться в течение нескольких дней, каждый день взбалтывая раствор. Из таких насыщенных растворов готовят спиртоводные растворы, пригодные для окраски микробов.

Наиболее часто употребляются следующие растворы: Карболовый фуксин (фуксин Циля) – 10мл насыщенного спиртового раствора фуксина и 90,9 мл 5% раствора карболовой кислоты.

Разведенный фуксин - 10 мл карболового фуксина и 90 мл дистиллированной воды.

Щелочная метиленовая синька - 30мл насыщенного спиртового раствора синьки, 100мл дистиллированной воды и 1 мл 1 % раствора щелочи (КОН). Важным компонентом при выполнении микробиологических работ является вода. В лабораториях применяется дистиллированная вода нейтральной реакции.

Для нейтрализации воды в две колбы наливают по 200мл исследуемой воды и в каждую из них добавляют по 1-2 капли 1% раствора нейтральрота в дистиллированной воде. При рН воды 5,4-5,5 (кислая реакция) возникает свекловично-красная (рубиновая) окраска. Тогда в одну из колб прибавляют по каплям, тщательно перемешивая 1% раствор углекислой соды до получения отчетливо различаемой разницы в окраске по сравнению с водой в другой (контрольной) колбы. Показателем нейтральности среды будет появление заметного оранжевого оттенка. Если через 10-30 сек. цвет не изменится до первоначального, нейтрализацию можно считать законченной. Для окраски микробов лучше всего применять воду, имеющую рН 6,8-7,0.

Контрольные вопросы

1. Что такое красители, для чего они используются в лабораторной практике?
2. Назовите группы красителей по общей химической классификации?
3. Какие красители более прочные по химической классификации?
4. Перечислите основных представителей красителей по принадлежности к классам органических соединений?
5. Для чего применяется нитрокрасители?
6. Для чего используются азокрасители?
7. Для чего применяется каротиноидные красители?
8. Для чего производится окраска микроорганизмов?
9. Что такое интохимическая реакция?
10. Назовите наиболее употребительные красители?

16-тема Бактериологические питательные среды

Цель занятия: ознакомление с основными питательными средами и способами их приготовления.

Материал и оборудование: ингредиенты для приготовления пищевой среды (мясной бульон, пептон, агар-агар, желатин, химически чистая поваренная соль); GPA, GPB, среды Китт-Таросси, Эндо, Левина, с чешуйчатыми камнями, воронка, чашка Петри, пробирка с пробкой, колбы, хлопчатобумажный марлевый фильтр, электрическая плитка, штатив, компаратор Михаэлиса для определения pH, лакмусовая бумага, тематические плакаты.

Учитель объясняет урок и дает задание учащимся: изучить этапы приготовления мясной воды, мясопептонного бульона и мясопептонного агара и записать их в тетрадь;

1. Приготовление питательной среды из сухого пищевого бульона и агара, разлив его по пробиркам;

2. Определение pH мясного пептонного бульона.

Любая микробиологическая работа, а также выполнение практических задач связана с подготовкой питательных сред для выращивания микроорганизмов.

В микробиологии пищевая среда широко используется для выращивания, сбора, хранения, идентификации микроорганизмов, их выделения, получения из них различных биологических препаратов и продуктов (токсинов, антибиотиков и др.).

В любой питательной среде создаются оптимальные условия для роста и развития микроорганизма, которые должны отвечать следующим требованиям: содержать достаточное количество органических элементов-азота, углерода, кислорода, водорода; содержать фосфор, серу, калийные неорганические соединения, макро- и микроэлементы, факторы роста.

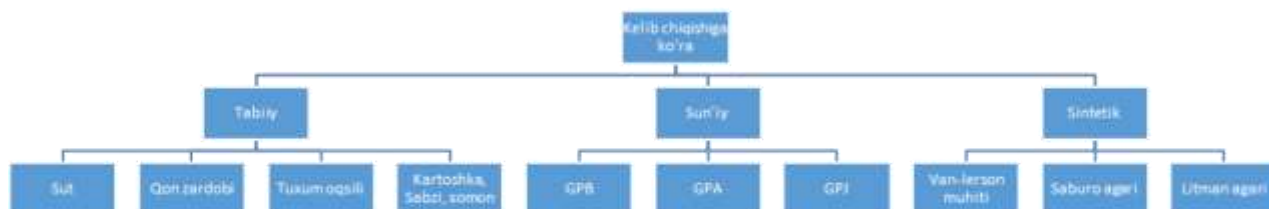
0,5% NaCl, pH на определенном уровне, влажность достаточная, стерильная, прозрачная обязательно.

Агар-агар-это не содержащее азота органическое вещество, получаемое из морских водорослей, которое делает питательную среду плотной.

Пептон-промежуточный продукт при расщеплении белков, изготавливается из сычужного фермента. Богат аминокислотами, пептидами.

Желатин-животный белок. Косточки и косточки отваривают, продукт кислый с азотом.

Пищевые среды классифицируются по происхождению, консистенции, использованию. различают натуральные, искусственные и синтетические питательные среды. Натуральные пищевые среды состоят из продуктов животного и растительного происхождения (мясо, молоко, яйца, сыворотка крови, овощи, казеин и т. д.). Искусственные питательные среды изготавливаются из продуктов животного и растительного происхождения, минеральных солей (GPB, GPA, gpj). Синтетические пищевые среды готовят из химически чистых веществ-аминокислот, углеводов, витаминов, минеральных солей, состав которых получают в точных пропорциях (среды Сабуро, Чапек



Пищевые среды по консистенции:

Он может быть жидким, плотным, полужидким и сухим. Жидкие среды включают GPB, Пептонную воду, молоко и т. д. IAR входит. Чтобы питательная среда была плотной, необходимо добавлять 2-3% агар-агара на галлон, чтобы она была полужидкой, 0,15-0,7% агар-агара. GPJ должен содержать 20% желатина. В настоящее время большинство питательных сред, используемых в различных количествах, разрабатываются в сухом виде. Сухая пищевая среда продается в стеклянных банках с плотно закрывающейся крышкой (среда Гисса, Эндо, среда Плоскирева, бактоагар J, сухой пищевой агар и др.), содержащая углеводы и многоатомные спирты.

в прохладное (4-6°C) место на сутки или выдерживают два часа при 37 ° C, затем кипятят в течение часа и процеживают в хлопчатобумажной марле filter. Сжимая фильтр, воду добавляют в фильтрат до тех пор, пока он не достигнет своего прежнего объема. Затем его помещают в стеклянную банку и стерилизуют в автоклаве при температуре 120°C в течение 20-30 минут.

Для приготовления мясного пептонного бульона (GPB) в мясную воду добавляют 0,9% хлорида натрия и 1% пептона. Затем его кипятят 10 минут, определяют pH (7,2-7,4), охлаждают, фильтруют; добавляют воду для доведения до предыдущего количества, разливают по необходимым емкостям и стерилизуют в автоклаве при 120°C в течение 30 минут.

Для приготовления Мясо-пептонного агара (ГПА) добавляют 2-3% сухого агара, нарезанного на ГПБ, и варят до полного растворения, затем определяют pH 7,2-7,4. Фильтруют в хлопчатобумажной или фильтровальной бумаге, проверяют и корректируют реакцию среды, стерилизуют в автоклаве при 120° C в течение 30 минут, переливая в необходимую емкость. Средний балл в пробирках наклонен.

Для приготовления желатина с мясным пептоном (grj) в GPB добавляют 10-20% желатина, который нагревают до растворения после варки. pH доводят до 7,2-7,4, фильтруют в бумажном фильтре, разливают в пробирки и колбы, затем стерилизуют в аппарате Коха через 3 дня 20 минут. Мясо-пептонный полужидкий агар готовится так же, как и GPB, только с добавлением меньшего количества агара-то есть 0,15-0,5%.

Микроорганизмы становятся очень чувствительными к реакции среды. Реакцию питательной среды определяют двумя способами: электрометрическим (на pH-метре марки ЛПУ 01) и калориметрическим. Часто используется простой набор Михаэлиса, компилятор Уолпола. Набор содержит индикаторы с pH 5,4 -8,4 (метанитрофенол, паранитрофенол). В специальные 6 прорезей в компараторе, как показано на схеме (рис. 34): 2 прорези с 2 мл среды и дистиллированной воды, 1 мл индикатора; 1, 3 прорези с 2 мл среды и 3 мл дистиллированной воды; 5 прорези с 5 мл дистиллированной воды; В слоты 4, 6 вставляются стандартные индикаторы. при pH ниже требуемого 0,1 N NaOH, при высоком 0,1 N раствором HCl доводят до нужного уровня и определяют, сколько мл израсходовано. 0,3 мл израсходовано на 2 мл среды. Общее количество среды-литров. Сколько NaOH мы добавляем в него? Итак, $0,3 \times 1000 : 2 = 150$ мл 0,1n. или добавить 15 мл 1 НН NaOH. Обычно pH берется на 0,1-0,2 больше, так как после автоклавирования он смещается в кислотную сторону и становится оптимальным.

Контрольные вопросы:

1. Подскажите классификацию питательных сред.
2. Что такое пептон, агар-агар и желатин? В какой питательной среде они используются?
3. Основные питательные среды и способы их приготовления.
4. Применение питательных сред в микробиологической практике.
5. Как определяется pH питательных сред.

17-тема Условия содержания лабораторных животных, основы разведения лабораторных животных

Цель урока. Ознакомьтесь с условиями содержания лабораторных животных в виварии. Строение срезов вивария, условия хранения и размножения

Материалы и оборудование. Различные клетки для содержания лабораторных животных. Строение срезов вивария, условия хранения и размножения

Методические указания. Преподаватель объясняет и знакомит учащихся с условиями содержания лабораторных животных в виварии. Учащиеся младших групп изучают состав различных животных - собак, кошек, кроликов, морских свинок, белых крыс, мышей. Запишите это в блокнот.

Содержание лабораторных животных условно. Многие виды лабораторных животных настолько приспосабливаются, что живут и размножаются в самых неблагоприятных условиях. Например, мыши переносят все, от тропических условий до минусовых температур. Они также размножаются в холодильниках, где хранятся замороженные мясные запасы. Но при определенной температуре в этом диапазоне мыши чувствуют себя хорошо, их нужно держать, слегка покачивая в обоих направлениях. Свобода передвижения животных в помещении ограничена. Они проводят жизнь в клетках, т. е. во внутриклеточном микроклимате. Поэтому в основу оформления помещения для животных должен лежать принцип создания таких условий окружающей среды, которые обеспечат животным необходимый микроклимат и создадут размеры и формы помещений, которые будут удобны персоналу. Виварии и питомники также должны иметь офисные помещения, необходимые для ухода за животными. Как показывает практика, половину общей площади комнаты можно отвести под

животных, а другую половину-под любые записи в комнате и так далее. В небольших вивариумах или питомниках эти пропорции варьируются в зависимости от распределения подсобных помещений. Необходимость создания максимально гигиенических условий, связанных с утеплением животных, стерилизацией поступающих извне материалов и т.д., приводит к уменьшению площади использования.

Виварий (Лат. Vivarium - приют для животных, зверинец) - помещение для кормления и разведения лабораторных животных, используемое в научных целях, а также в ветеринарии и органах здравоохранения. Виварии сильно различаются по внешнему виду и количеству животных в них, что определяется особенностями научных исследований. Виварии можно использовать не только для содержания, но и для разведения лабораторных животных. Разведение животных в вивариумах обычно используется в ситуациях, когда для эксперимента необходимо иметь животных определенного вида, размера, веса, пола и возраста или выращивать их в условиях кормления, освещения и других особых условий. Кроме того, нахождение в вивариумах собственных питомников помогает решить проблему бесперебойного снабжения лаборатории необходимым количеством мелких животных. На них могут проводиться некоторые научные исследования, например, для объяснения результатов долгосрочных эффектов различных диет и т. д.

В лабораторной практике выделяют два понятия: виварий - помещение для содержания животных в условиях, находящихся в экспериментальном состоянии, и питомник-помещение для ухода за животными перед их использованием. Бесперебойная доставка животных в лабораторию возможна только при организации крупных питомников под руководством квалифицированных специалистов и под строгим ветеринарно-санитарным контролем. Устройство вивария определяется в основном видами животных, по этой причине различают специализированные (собаки, обезьяны и т. д.) и общие или комплексные виварии, обеспечивающие уход за различными животными - собаками, кошками, кроликами, морскими свинками, белыми крысами, мыши. Виварий также может включать аквариумы для пресноводных и морских животных, террариумы для земноводных и рептилий, вольеры и клетки для птиц и многое другое.

Приспособленные помещения для разных видов млекопитающих. Есть зимние и летние комнаты, постоянные и временные (так называемые прогулочные). В каждом виварии должна быть карантинная комната для вновь поступающих и изолятор для больных животных (при работе с

искусственно зараженными животными всегда предусматривается сооружение специально построенных изоляторов). Для ухода за животными после сложных операций в современных вивариях существуют так называемые клиники, где для животных созданы комфортные условия и они находятся под постоянным наблюдением. Клинические учреждения могут использоваться для длительного содержания животных, требующих особого ухода. При необходимости при организации поликлиник предусмотрены как общие, так и отдельные кабинеты. Убедитесь, что у вновь прибывших животных также есть специально оборудованные помещения, обеспечивающие санитарные условия, которые были назначены для операции или использовались в длительных экспериментах, требующих соблюдения определенных санитарно-гигиенических условий (эксперименты с условными рефлексам и т. д.). В некоторых случаях виварий должен иметь специально оборудованное помещение для дезинфекции, позволяющее быстро обрабатывать зараженные клетки, одежду рабочих и вспомогательное оборудование. Следует выделить помещение для хранения праха и трупов умерших животных. Виварий оборудован кухней, амбулаторией, имеет лабораторию и помещения для хранения продовольствия и запасного оборудования (рис.87).

Большое внимание следует уделить проветриванию вивария. Перенос воздуха из помещения животного любым способом при помощи обычного метода вентиляции совсем не требователен. Для удаления газообразных продуктов разложения организуют выделение животных, подачу и вытяжную вентиляцию. Помещения вивария должны быть водонепроницаемыми, например, каменные или цементные полы с трубами и надежными водостоками, что позволяет быстро очищать воду из гибкого шланга, подключенного к водопроводу. Для мытья и дезинфекции стен их облицовывают плиткой.

Следует отдавать предпочтение относительно небольшим помещениям для животных. У них меньше шума, который беспокоит животных, их легче проветривать и содержать в чистоте, и, наконец, они меньше подвержены риску заражения. Площадь помещений для животных следует расширять, а не квадратировать, вместо того, чтобы добиваться экономии пространства (рис.87). Однако в некоторых случаях квадратные комнаты более удобны, а в центре комнаты достаточно места для работы. Так, например, в комнате размером 2,5х5,0 м с одной или двумя дверцами полка с клеткой удобно размещается вдоль длинной стены. В центре комнаты

также можно разместить полки, доступные с обеих сторон, но такое расположение полок не очень экономично.

Как показывает практика, виварий должен иметь четыре изолированных отсека. Первый раздел предназначен для животных, которые еще не были включены в эксперимент. Это раздел для разведения животных и, возможно, посторонних (карантин), который удобно называть здоровым разделом животные. Последние предназначены для подопытных животных. Это последовательность животные приходят из первой части и остаются там на протяжении всего эксперимента. Их нельзя возвращать в отдел здоровых животных. Этот отдел можно назвать отделом экспериментальных животных. Третья часть включает корм, чистый подстилку, чистые и запасные клетки и другое оборудование. Четвертый-предназначен для очистки клеток, грязного мусора, мертвых животных и т. д. Чистые клетки и другое оборудование возвращаются на склад, откуда они используются для животных. Связь между указанными разделами-связи должны быть удалены. В идеале чистые и грязные пути животных, кормов и оборудования нигде не должны пересекаться. В животноводческой комнате рекомендуется устроить две двери, одна для доставки чистых клеток, кормов и т. д., а другая для удаления грязных клеток. Таким образом, поток корма и оборудования всегда идет в одном направлении от чистого к грязному. После использования и очистки клетки и другое оборудование возвращаются в чистые секции только после стерилизации. Если отдельные чистые и грязные переходы не могут быть выполнены, один и тот же переход может использоваться для разных целей в разное время дня. Например, для движения грязных материалов - утром, а для чистых - днем, после тщательной промывки и дезинфекции. Теменная (а) и центральная (б) - наиболее удобная для животных вытянутая форма с полочками (в), клетками и емкостью для воды (г). Размещение стеллажей ближе к стене, помимо удобства работы, намного экономичнее Центрального (рис.88).

Контрольные вопросы

1. каков принцип проектирования помещений для лабораторных животных?
2. Что такое виварий, какие виды вивариев вы знаете?
3. Что такое питомник, для чего он используется?
4. Что такое клинический кабинет и для чего он используется?
5. Сколько и какие части нужно заливать в виварий?
6. Как осуществляется связь между отделениями вивария?

18-практ. Нормы кормления лабораторных животных

Цель занятия. Ознакомиться с рациональным кормлением лабораторных животных, изучить потребность в кормлении в зависимости от видов животных.

Материалы и оборудование. Разные виды кормов для лабораторных животных, образцы брикетов, гранул и других кормов..

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомливает студентов с рациональным кормлением лабораторных животных, с разными потребностями кормления разных видов лабораторных животных. Студенты в малых группах изучают потребность лабораторными животными в кормлении. Записывают в тетради.

Кормление лабораторных животных

Одним из основных вопросов проблемы рационального кормления лабораторных животных является точное выяснение качественного и количественного состава корма, в котором нуждаются лабораторные животные разных видов и скармливание которого должно иметь силу закона. В лабораторных условиях кормление животных всецело определяется тем, что им дают. В отличие от других диких животных, которых содержат не в такой строгой и гигиенической неволе, лабораторные животные не могут сами восполнять недостатки в корме. Это положение не меняет дела даже в тех случаях, когда поедание приплода (крысы) или испражнений - капрофагии (кролики) – являются установившейся инстинктивной привычкой животных данных видов. Виды отличаются друг от друга по своим потребностям в кормлении. Потребности крыс и мышей в качественном отношении достаточно сходны, что позволяет скармливать им одни и те же продукты, но это исключение. Общее же правило таково, что животные каждого вида нуждаются в особом режиме кормления. Потребности в питании различны в каждый период жизни животного. быстрый рост, беременность, период грудного кормления и даже температура окружающей среды ниже оптимальной связаны с усиленным питанием животных. То же самое справедливо при наличии у них некоторых инфекций и инвазий. Все животные предпочтительно поедают одни корма и неохотно поедают другие или отказываются от них. Расстройства здоровья вследствие неправильного кормления может быть вызвано общей количественной недостаточностью или избытком в нем определенных ингредиентов. Количественная недостаточность кормления влечет задержку роста молодых животных, потерю массы взрослыми и понижение сопротивляемости к заболеваниям.

Тем не менее, умеренное ограничение общего потребления корма не только не оказывает вредного влияния, но и удлиняет производительный и общий период жизни животных, повышает сопротивляемость их к некоторым инфекциям. Животные, которые наедаются досыта, оказываются в худшем состоянии по сравнению с теми животными, кормление которых несколько ограничено. В неполноценном рационе грубо нарушено равновесие между его основными компонентами (белками, углеводами, жирами; клетчаткой и т. д.), с недостаточным или избыточным содержанием дополнительных веществ (витаминов, минеральных солей).

Однако, следствием неполноценного кормления не обязательно является смерть или серьезное заболевание. Не обязательно также и раннее проявление указанных последствий. Например, умеренная недостаточность в рационе витамина Е может не обнаружиться в течение двух-трех поколений и лишь впоследствии неблагоприятно отразиться на плодовитости животных. Избыток углеводов при относительной недостаточности белков приводит животных к ожирению, которое, несмотря на их здоровую внешность, впоследствии может также понизить их плодовитость. Размножение, особенно столь плодовитых животных как мыши и крысы, связано с очень высокими требованиями к кормлению. Рацион удовлетворительный для поддержания здоровья, нормального роста и среднего уровня плодовитости, может оказаться недостаточным в условиях интенсивного размножения.

Потребностью в различных рационах характеризуются животные не только разных видов, но и разных пород одних и тех же видов и даже одной и той же породы, находящиеся в разных условиях среды. Ингредиентами диеты для лабораторных млекопитающих являются зерна злаковых и бобовых растений, листва и трава, молоко и молочные продукты, семена масличных растений, рыба, мясо, кости, дрожжи, различные экстракты, витамины, минеральные соли и йода. Основные калорийные потребности удовлетворяются злаковыми и бобовыми, а дополнительным источником белков служат молоко, рыба и мясо.

Выбор кормовых ингредиентов определяются потребностями животного, наличием местных ресурсов в достаточном количестве и взаимной совместимостью ингредиентов, если они даются животным в смеси. Некоторые составные компоненты рациона при смешивании нежелательным образом реагируют друг с другом. Так, например, добавление рыбьего жира к корму для мышей, который затем прессуется в брикеты и хранится в течение некоторого времени может разрушить витамин Е. В процессе приготовления брикета смесь подогревают, что также способствует изменению ее состава.

Корм может оказаться источником некоторых инфекций, в особенности микробов из группы сальмонелл и яиц глистов. Комбинированный корм для гнотобионтов с известной микрофлорой стерилизуется автоклавированием, что создает дополнительные возможности для взаимодействия составляющих его ингредиентов. При составлении рациона для лабораторных животных необходимо исходить из ряда условий: потребность животных данного вида, предельно допустимые количества ингредиентов и их соответствие оптимальным условиям питания в периоды повышенной потребности, например, во время беременности, возможное несоответствие между действительным составом диеты и суммой исходных ингредиентов и т.д. Большую роль в рационе играют витамины, которые доставляются животным в молоке, рыбьем жире, зеленых кормах (морковь, трава и др.).

Особенно необходимо молоко мышам, кормящим крысам и другим животным. Часть молока, вводимого в рацион, желательно давать в виде ацидофилина (ацидофильная простокваша). Ибо последний представляет хорошее профилактическое средство от многих заболеваний, в особенности кишечных инфекций, а также улучшает развитие животных. В рацион крыс, помимо указанного, обязательно включается мясо. При отсутствии его, витаминов и солей наблюдается поедание крысами друг друга. Мясную часть рациона крыс можно восполнять мясом кошек и других животных, использованных для опытов (только не после опытов с инфекциями и другими опасными для крыс заболеваниями).

Из зерновых кормов готовится смесь из расчета: овса - 50%, проса - 20%, ячменя - 15%, пшеницы - 10%, подсолнуха или конопли - 5%. Рыбий жир рекомендуется давать в указанной дозе с хлебом или зерновым кормом. Его заменяют томатным соком и облученными дрожжами, которые даются поочередно (через день) вместе с зерновым кормом. Корнеплоды (морковь) лучше готовить в протертом виде. Мел употребляется кусковой. Соль кладется в кашу. Молоко, лучше в чистом виде (или разбавленное кипяченой водой), наливается в поилки. Крупа скармливается в виде каши. Витамин- н ые корма и корнеплоды используются зимой, а летом их заменяют и-пенной травой (табл. 7).

Таблица 7. Суточные кормовые нормы для мышей и крыс племенного стада(в г)

	Katta yoshli hayvonlar	Podani to'ldiruvchi	Yosh hayvonlar	Sut emuvchilar

Ozuqa turi	Sichqonlar	Kalamushlar	Sichqonlar	Kalamushlar	Sichqonlar	Kalamushlar	Sichqonlar	Kalamushlar
Baliq yogʻi	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	-	-
Pomidor soki	0,3	0,5	0,3	0,5	0,1	0,3	-	-
Nurlangan xamirturush	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	-	-
Beda uni	0,5	-	0,5	-	0,2	-	-	-
Ildiz mevalilar	1,0	6,0	1,0	5,0	0,5	4,0	-	2,0
Koʻk oʻt	4,0	10,0	-	10,0	0,5	5,0	-	2,0
Omuxta em	8,0	15,0	7,0	15,0	5,0	13,0	2,0	6,0
Yormalar	2,0	5,0	1,5	3,0	3,0	1,0	0,5	2,0
Oq non	2,0	18,0	1,5	16,0	1,0	12,0	-	4,0
Sut	6,0	-	5,0	-	4,0	-	2,0	8,0
Goʻsht uni	0,5	10,0	0,4	8,0	0,3	6,0	0,2	4,0
Beda pichani	2,0	5,0	2,0	5,0	1,0	3,0	0,5	1,0
Tuz	0,4	0,2	0,1	0,2	0,005	0,2	-	-
Suyak uni	0,3	0,6	0,3	0,6	0,4	0,6	-	-
Boʻr boʻlagi	0,3	-	0,3	-	0,3	-	-	-

Соотношение концентрированных кормов в рационе крыс: овес- 70%, отруби или жмых-30%. Крысам мясо дается только в вареном виде. Свинкам целесообразно давать томатный сок или кислую капусту, чем рыбий жир, так

как последний не содержит витамина С. Кислую капусту перед скармливанием промывают водой. Ее рекомендуется давать поздней весной, когда корнеплоды становятся уже недоброкачественными. Соотношение концентрированных кормов в рационе свинок - овес-50%, ячмень - 10%, отруби - 25%, жмых - 15%. Отруби с целью лучшей поедаемости для всех животных запаривается кипятком (табл. 8).

Таблица 8. Суточные кормовые нормы для морских свинок и кроликов племенного стада (в г)

Ozuqa turlari	Katta yoshlilar		Yosh hayvonlar		Sut emuvchilar	
	Sichq onlar	Kalam ushlar	Sichqon lar	Kalam ushlar	Sichq onlar	Kalam ushlar
Pomidor soki	0,8	0,3	0,5	0,4	-	-
Baliq yog'i	0,3	0,4	0,1	0,3	-	-
Nurlantirilgan xamirturush	0,3	0,4	0,1	0,3	-	-
Ildiz mevalilar	80	200	70	120	35-40	-
Ko'k o't	500	800	350	500	50	150
Kuchaytirilgan em	45	140	35	80	20	40
Sut		-	10	-	5	50
Beda uni	50	150	30	100	-	60
Tuz	0,3	0,5	0,2	0,2	-	-
Suyak uni	0,2	0,5	0,1	0,5	-	-
Tuzlangan karam	20	-	10	-	5	-

Yormalar	-	-	5	-	3	-
----------	---	---	---	---	---	---

Рыбий жир дается в указанной дозе или заменяется томатным соком и облученными дрожжами. При сочетании беременности с лактацией норма для взрослого кролика увеличивается соответственно на 30%. Концентрированный корм состоит из 70% овса и 30% отрубей. Для кроликов-самцов рекомендуется корма богатые белками (чечевица, горох). Вскармливание животных может проводиться различными методами, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. В некоторых колониях животных на каждый день недели составляют свое меню, которое, несомненно, представляет интерес для животных и вероятно еще больший интерес для людей, занятых их разведением. В условиях больших колоний такой метод кормления связан с огромной затратой утомительного труда.

Другим методом является вскармливание животных клейкой смесью, приготовленной из порошковых ингредиентов с добавлением к ним воды и превращенных в пасту. Порцию свежей пасты ежедневно кладут в каждую клетку. Однако, если пасту не держать в специальных кормушках, она неизбежно будет загрязняться калом и подстилкой. К тому же паста является превосходной средой для бактерии и грибов и быстро прокисает. Лабораторным животным можно вскармливать рацион в виде порошка или муки, для которых труднее сконструировать соответствующие кормушки, позволяющие избежать их загрязнения и потери в результате рассыпания и разбрасывания. Таким способом удобно кормить кур, а также крыс. Более прогрессивным методом является прессованные корма в брикеты разной величины. Брикетированные корма являются самым удобным видом корма из всех предложенных для большинства лабораторных животных. Также, для кормления животных может быть применены сухие пасты.

Контрольные вопросы:

1. Значение полноценного рационального кормления лабораторных животных?
2. Основные виды кормов, используемые для кормления лабораторных животных?
3. Обоснуйте наиболее прогрессивный метод вскармливания кормов рациона?
4. Какие имеются методы вскармливание животных
5. Что такое капрофагия и её значение?
6. Зерновой смесь для животных ?
7. Какие современные методы вскармливание животных ?

19-практ.Инфекционные и инвазионные болезни лабораторных животных

Цель занятия. Ознакомиться с инфекционными, паразитарными и незаразными болезнями животных, с гнотобиотическими животными.

Материалы и оборудование. В виварии факультета с условиями содержания лабораторных животных, кроликами, морскими свинками, мышами и крысами.

Методические указания. Преподаватель объясняет и знакомит студентов с инфекционными, инвазионными и незаразными болезнями лабораторных животных. Студенты в малых группах изучают способы предотвращения заболеваний лабораторных животных. Записывают в тетради.

1 Инфекционные болезни

Лабораторные животные чаще болеют такими вирусными болезнями. Как инфекционный ринит, инфекционный стоматит, миксоматоз и др. Инфекционный ринит (заразный насморк)- возбудитель вирус парагриппа-2, бактерии бронхосептикус, стафилококки, пастереллы. Более подвержены кролики всех возрастов. Источником заражения являются больные животные, перезаражения происходит аэрогенным путем. Возникновению и распространению болезни предрасполагают факторы условий содержания - сквозняки, резкие колебания температуры среды обитания, сырость, повышенное содержание пыли, пуха, аммиака в вивариях.

Инфекционный стоматит («мокрая мордочка»)-возбудитель вирус, болеют в основном молодняк лабораторных животных (больше всего крольчата), источник заражения -больные животные. Возникновению и распространению способствуют антисанитария, перепады температуры, повышенная влажность, скученное содержание и т.д.

Миксоматоз -возбудитель вирус. Основные переносчики болезни - насекомые (комары, москиты), эктопаразиты (вши, блохи, клещи), механически переносить могут птицы, животные, человек, благоприятствует инфицированность кормов, предметов ухода, ослабленность организма. Для вирусологической диагностики вирусных инфекций используется вирусологические, серологические и биологические методы исследования.

Болезни лабораторных животных бактериального происхождения имеет более широкий диапазон и представляется такими распространенными заболеваниями как пастереллез, листериоз, туберкулез, псевдотуберкулез, колибактериоз, сальмонеллез, пневмококкоз,

стафилококкозы, плевропневмония и др. Пастереллез (геморрагическая септицемия) - возбудитель пастерелла, грамотрицательная палочка; болеют кролики, свинки, крысы и мыши, восприимчивые- КРС, свиньи, овцы, гуси, куры. Источником инфекции являются в основном больные, переболевшие (бациллоносители) животные, загрязненные корма, предметы ухода и т.д. Распространителем болезни могут быть и люди (через одежду, обувь), птицы и грызуны. Заражение - в принципе через органы дыхания, не исключаются и другие пути. Причина недоброкачественные корма, нарушения в технологии содержания и ухода.

Сальмонеллез - поражает всех лабораторных животных, а также грызунов, свиней, овец, телят, лисиц, песцов, нутрий, порок, птиц (утки, голуби и др) и человека, более больше болеют белые мыши, кролики и молодняк. Возбудитель -микробы паратифозной группы - сальмонеллы (*Salmonella* *Breslau*, *Gartneri*, *Suipestirper* и др). Источником заражения служат больные животные и бациллоносители, загрязненные корма,инвентарь, вода, подстилка, от молока коров (бациллоносителей) и т.п. Предпосылка - нарушения условий содержания, ухода, кормления и водопоя, антисанитарное состояние вивариев и питомников. Стафилококкоз. Возбудитель - старифилококк (гноеродный). Страфилококки относятся к семейству *Micrococcaceae*, роду *Staphylococcus*, является возбудителями гнойных воспалительных процессов и осложнений (фурункулы, карбункулы, абсцессы, флегмоны, панариции, пневмония, остеомиелит, сепсис и др.), могут вызвать пищевую интоксикацию. Основной источник распространения больные животные. Причинами, предрасполагающими возникновению болезни антисанитарные условия содержания, скученность, травмы, покусы, минеральная недостаточность. По характеру проявления признаков различают септикемию (пиодермия), блуждающую пиемию, мастит и общую септицемию. Колибактериоз. Возбудитель - кишечная палочка; предшест венник сальмонеллезов: болеют лабораторные животные, мыши, свинки, чаще крольчата (молодняк). Источник - больные животные, возникновению болезни сопутствуют ослабление животных из-за плохого кормления, недоброкачественные корма, вода, инвазия- кокцидиоз, гельминтозы и друг ие факторы. Пневмококкоз. Возбудители-пневмококки (*Streptococcus pneumoniae*), являются причиной крупозной пневмонии, ползучей язвы роговицы, различных сепсисов, ринитов, менингитов, отитов и других гнойно-воспалительных процессов как лабораторных, так и других видов животных и человека. Причина предрасположенность организма из-за плохих условий содержания, кормления и ухода. Псевдотуберкулез. Болеют кролики, свинки и мыши, крысы мало восприимчивы. Возбудитель -

палочковидная форма, грамтрицательная. Источник - загрязненные возбудителем корма, подстилка, почва, кал больных животных и бациллоносители. Заражение - через пищеварительный тракт, реже при дыхании. Восприимчивы животные всех возрастов. Эпизоотия псевдотуберкулеза может протекать опустошительно, часто принимая затяжную форму. Признаки заболевания не характерны. Туберкулез. Возбудитель - микобактерии из *Mycobacterium tuberculosis* и *Mycobacterium bovis*. Животные заражаются воздушно-капельным и пылевым путем, иногда через желудочно-кишечный тракт. Возбудитель главным образом бычьего типа. Источник - больные животные, загрязненные корма и подстилка, молоко от больных коров. Заражение через перенос, реже - через органы дыхания. Заметно восприимчив молодняк лабораторных и других видов животных. Листерия. Болеют многие виды животных и человек. Возбудитель - микроб листерия. Болезнь проявляется во все времена года. Источником заражения служат больные листериозом животные - через носовые истечения, мочу, кал, абортированные плоды мышевидных грызунов, которые загрязняют (осеменением) корма, воду, подстилки и инвентарь листериями. Плеввропневмония свиней. Возбудитель из группы диплококков, частое заболевание свиней. Заражение происходит через бациллоносителей и больных свиней, проявляется главным образом весной и осенью, что подчеркивает основную причину возникновения болезни - сырость, сквозняки, скученное и антисанитарное содержание, неполноценное кормление и наличие бациллоносителей. При микробиологической диагностике бактериальных инфекций используются бактериоскопические, бактериологические, серологические, биологические (биопроба) и другие исследования, что зависит от биологических особенностей возбудителя, его локализации в организме, периода заболевания и других факторов. Но наиболее достоверным считается бактериологический метод с выделением чистой культуры возбудителя и ее идентификация.

Грибковые болезни (микозы) Заболевания, вызываемые грибами, называются микозами. Они очень разнообразны как по биологическим особенностям их возбудителей, так и по патогенезу и клинике самой болезни. Среди патогенных грибов можно выделить такие группы: 1) дерматофиты- возбудители заболеваний кожи и ее придатков (волос, ногтей и т.д); 2) грибы рода Кандида- возбудители кандидозов или кандидо-микозов- заболеваний кожи и слизистых оболочек, редко внутренних органов 3) криптококки, гистоплазмы, бластомицеты, кокцидиоиды, а также плесневые грибы - возбудители глубоких микозов, поражающие самые различные органы и ткани. Среды лабораторных животных самое широкое

распространение получили стригущий лишай, аспергиллез и т.д., а по поражению кормов сапролегниозы (дерматикозы). Стригущий лишай. Грибковое заболевание, характерное антисанитарии и большой сырости. Возбудитель - гриб, дерматофит, проникающий в волосяные мешочки, в волос и поверхностные слои кожи. Стригущим лишаем болеют все сельскохозяйственные и лабораторные животные, звери и человек. Особенно чувствительны мыши, кролики и молодняк всех видов животных. Лабораторные животные больше всего поражаются двумя видами стригущего лишая - трихофитией и микроспорией. Основные носители трихофитии - домовые и полевые мыши, крысы и др. грызуны, а микроспории - кошки. Источник заражения больные животные и зараженные предметы места обитания (клетки, корма, подстилка, инвентарь и т.д.). Стригущий лишай распространен повсеместно, проявляется в любое время года из-за антисанитарных условий содержания, недоброкачественных кормов, скученного содержания, сырости помещения и т.д. Аспергиллез (пневмомикоз). Возбудитель - плесневый гриб аспергиллус, очень устойчивый к факторам внешней среды. Источник инфицированные корма, подстилка, воздух, предметы обихода. Особую опасность представляют плесневелые отходы общественного питания, пораженное сухое сено и др. Заражение происходит имеет с зараженной пылью через дыхательные пути.

2 Инвазионные болезни

К патогенным простейшим относятся дизентерийная амеба, плазмодии малярий, лейшмании, токсоплазмы и др. Многие патогенные простейшие являются внутриклеточными паразитами и проходят определенные циклы развития, образуя разнообразные формы в организме хозяина, переносчика и во внешней среде. Наиболее распространенным заболеванием среды протозойных является кокцидиоз, возбудители которого имеют специфичность для разных видов животных. Кокцидиоз. Возбудители кокцидии-паразитические одноклеточные простейшие. Различные виды кокцидии специфичны. Так, например, в организме кроликов паразитируют 10 видов, 9 из которых обитают в слизистой кишечника, вызывая кишечный кокцидиоз, и 1 в печени, обуславливая печеночный кокцидиоз. Источниками кокцидий могут быть больные и скрытые носители. Кокцидионосительство среди кроликов очень распространенное явление. Болезнь передается через загрязненно - зараженные корма, воду, почву, подстилку, инвентарь и пр. Паразиты в организм животных попадают через рот в виде зрелых ооцистов. Распространению болезни способствуют антисанитарные условия содержания, сырость, скученность, плохое кормление, резкая смена

кормов и др. объективно- субъективные причины. Кокцидиоз проявляется в двух формах: кишечной и печеночной, на практике чаще смешанной форме, поражение и печени, и кишечника одновременно. Отмечается нередко эпизоотий кокцидиоза, характеризующийся массовой гибелью лабораторных животных, в особенности кроликов.

Гельминтозные болезни. Инвазионные заболевания гельминтозного происхождения очень широко распространены. Среди гельминтозных болезней у лабораторных животных чаще отмечаются такие заболевания как пассалуроз и цистицеркоз. Пассалуроз. Возбудитель - нематода (круглые черви) пассалура (острица), паразитирующая в толстом отделе кишечника. Источник заражения - загрязненные калом корма и питьевая вода. Распространению болезни способствует антисанитарные условия содержания лабораторных животных, в частности кроликов. Самки остриц откладывают яйца в складках анального отверстия, вызывая при этом сильный зуд прямой кишки.

Цистицеркоз (финноз). Возбудители - личинки цестоды (ленточные черви). Основной источник заражения собаки, которые выделяют вместе с калом яйца паразита и загрязняют корма и воду. Арахнозы - болезни, вызываемые клещами. Наиболее распространенные среди лабораторных животных из арахнозов - зудневая и ушная чесотки. Зудневая чесотка (саркоптоз, нотоедроз). Болезнь вызывает чесоточные клещи (зудни). Здоровые лабораторные животные (кролики в основном) заражаются при прямом контакте с больными животными или через предметы среды обитания, с которыми соприкасались пораженные животные зудневой чесоткой. Клещи, внедряясь в кожу животных, вызывают воспалительный процесс и продвигаясь в коже вызывают сильный зуд, что приводит к сильным беспокойствам, теряют аппетит, могут и погибнуть. Диагноз ставится на основании клинических признаков и по результатам микроскопических исследований соскобов кожи. Ушная чесотка. Возбудитель - кожный клещ. Болеют все лабораторные животные, особенно кролики. Источник - больные животные, с которых клещи перебазируются на здоровых, а также предметы ухода, спецодежда обслуживающего персонала. Распространению болезни способствуют отсутствие дезинфекции, скученное содержание, повышенная влажность, депрессивное состояние лабораторных животных, связанные с плохим кормлением и уходом, частые стрессы и т.д. Ушная чесотка также характеризуется зудом и появлением экземы в области ушной раковины. При осложнении воспалительный процесс поражает барабанную перепонку, затем среднее, в последующем - внутреннее ухо. При

поражении мозговых оболочек, появляются нервные припадки, травмы и животные погибают.

3 Незаразные болезни

Незаразные болезни лабораторных животных имеют «богатую» этиологию и группируются на желудочно-кишечные заболевания, органов дыхания, глаз, обморожения, солнечный и тепловой удары, рахит, авитаминозы и т.д., которые связаны с условиями содержания, кормления, ухода, водопоя, нарушениями режимов кормления, простудными явлениями и множеством других факторов среды по ходу эксплуатации животных.

Желудочно-кишечные заболевания. К этой группе болезней относятся тимпания (вздутие живота), метеоризм (вздутие кишечника), катары (катаральные воспаления слизистых оболочек желудка и кишечника). В свою очередь различают кислый катар, щелочной катар, простудный катар, где сами названия дают основную этиологию болезней.

Пододерматит -заболевание связанное с условиями содержания. в основном на сетчатых полах. Характеризуется выпадением полос нижней поверхности лап, в большей степени задних конечностей, образуются сухие корочки, переходящие в мозоли («намины»), которые трескаются (под массой) и появляются язвы. При загрязнении последних стафилококками развиваются гнойные язвы и сепсис организма. В результате стафилококковой септицемии может наступит смерть животного.

Болезни органов дыхания обусловлены с условиями содержания - сквозняки, холодная сырая погода, неутепленность вивариев и питомников, резкие температурные колебания, повышенная концентрация вредных газов, в особенности аммиака, скопление пуха и пыли в клетках и помещении и т.д. Различают такие заболевания органов дыхания как воспаление слизистой носовой полости (ринит), бронхит, катаральное воспаление легких и плевры, которые возникают в силу вышеперечисленных причин. Солнечный и тепловой удары. Солнечный удар возникает при длительном воздействии прямых солнечных лучей в летние жаркие дни, а тепловой удар происходит из-за перегревания организма животных в жаркие дни при скученном содержании с повышенной влажностью в душных, плохо вентилируемых помещениях, длительных транспортировках с отсутствием вентиляции и т.д. Разница между этими ударами в том, что при солнечном - тепло действует на центральную нервную систему, и температура тела животных остается в норме, тогда как при тепловом ударе -тепло влияет на весь организм, и температура тела животных повышается на 0,5- 1°C и более из-за нарушения

терморегуляции, в частности отдача тепла задерживается, образуя как бы «застой» тепла, связанный с действием тепла -высокой температуры и повышенной влажности помещений или транспортных средств.

Обморожение, как бы обратный процесс, т.е. влияние низкой температуры (криогенный фактор), повышающей отдачу тепла, но под действием заметно низкой температуры периферийные сосуды ушей, конечностей сужаются и терморегуляция нарушается, что приводит к обморожению отдельных участков тела, а при длительном воздействии может привести к гибели из-за полного обморожения организма животных. Различают 3 степени обморожения, первая степень - легкая, характеризуется припухлостью и болезненностью обмороженного места; вторая -средняя, протекает образованием пузырей, наполненных светлой жидкостью, которые в последующем лопаются, образуя долго не заживающие язвы; третья - выражается омертвлением-некрозом обмороженных участков и их отторжением.

Конъюнктивит (воспаление слизистой оболочки век), заболевание появляющееся из-за засорения глаз пылью, опилкой, мякиной, песком и другими веществами, травмы, ушибы, ранения век острыми, режущими, колючими предметами, а также связанное с недостатком в рационе витамина А. Конъюнктивит обычно протекает в двух формах - легкой, катаральной (слизистой) и осложненной, гнойной. Последняя приводит к изъязвлениям роговицы глаз, образованию бельма и кератитам.

Рахит - возникает вследствие недостатка в кормах витамина Д, солей кальция и фосфора или нарушения фосфорно-кальциевого обмена организма. При этой болезни наблюдается искривление костей конечностей, позвоночника, нередко утолщение костей и образование на них вздутий. Животные отстают в росте и развитии.

Авитаминозы, часто наблюдаемые явления, связанные с заметным недостатком или вообще отсутствием тех или иных витаминов. которые приводят к появлению различных нарушений в организме, что, в свою очередь, обуславливает развитие различных заболеваний, иногда с гибелью животных, нередко без видимых клинических признаков. Известно, что наибольшее значение для лабораторных животных имеют витамины А, В, С, Д и Е. Причем, для кроликов и свинок особенно необходимы витамины А, В, С, Д, а для крыс и мышей -А, В, Д и Е, ибо крысы и мыши способны синтезировать витамин С в своем организме. Признаки заболевания, связанные с отсутствием того или иного витамина у лабораторных животных, характерны и для других видов животных, т.е. аналогичны и появлению авитаминозов. Этому способствует однообразное, одностороннее кормление, отсутствие кормов содержащих

необходимые витамины, нарушение технологии уборки и хранения кормов, наличие антагонистов, разрушающих или угнетающих синтез тех или иных витаминов, недостаточность освещенности, темные помещения и другие факторы. Анализ причинности возникновения тех или иных заболеваний животных вообще, лабораторных животных в частности как инфекционного и инвазионного происхождения, так и незаразного характера позволяют отметить четыре главных разрешающих фактора:

1. Генетические данные, которых следует укреплять в каждом виде животных, лабораторных животных в конкретности (как в рыбоводстве)
2. Решение проблем полноценности сбалансированного учитывая вопросы оптимума и минимума необходимых компонентов-ингредиентов, имея ввиду экономичность и их совместимость, т.е. отсутствия агрессивности и антагонизма между ингредиентами;
3. Условия содержания, которые следует по мере возможностей максимально оптимизировать с учетом биологических особенностей лабораторных животных;
4. Постоянный надзор и контроль условий «эксплуатации» лабораторных животных с тем, чтобы другие хозяйственные проблемы, не «затмили» важность и необходимость на перспективу этой отрасли, основы ветеринарной науки, лабораторного животноводства. Поэтому профилактика заболеваний лабораторных животных включает жесткий контроль и строгое соблюдение всех санитарно-гигиенических правил, максимальное обеззараживание окружающей среды (помещений, воздуха, оборудования, кормов, подстилки и т.п.), создание оптимальных условий содержания животных, соответствующих их природно-физиологическим и экологическим особенностям, проведение карантинных мероприятий при перемещении животных, а также своевременную изоляцию больных и их уничтожение. В профилактике кишечных инфекций большое внимание уделяется контролю за микрофлорой кишечного тракта. Ибо, как уже говорилось выше, лабораторные животные подвержены многим инфекционным и инвазионным заболеваниям: сальмонеллезам, эризипелиоиду, листериозу, псевдотуберкулезу, пастереллезу, туляремии, стафилококкозам, оспе, вирусной диарее, шигеллезу, лимфоцитарному хориоменингиту, болезни Тизера, микозам, гельминтозам, кокцидиозам, аскаридозам др.

У лабораторных животных, так же, встречается латентное носительство патогенных простейших бактерий и вирусов (особенно у крыс). Обезьяны могут быть источником заражения человека вирусами герпеса, гепатита, оспы и др. Всего описано более 100 инфекций и инвазий лабораторных животных. Профилактика заражения человека от животных

предусматривает строгое соблюдение обслуживающим персоналом личной гигиены и систематическое медицинское обследование обслуживающего персонала. В научных учреждениях, где проводятся исследования на лабораторных животных, должны быть научно-вспомогательные подразделения:

Виварий и экспериментально-биологическая Клиника. В виварии содержатся и частично разводятся отдельные виды животных. Виварий и экспериментально-биологическая клиника размещаются в отдельном здании (комплексе зданий). Для удовлетворения постоянно растущего спроса на лабораторных животных, для разведения видов, линий и категорий, во многих странах мира возникла самостоятельная отрасль хозяйства - лабораторное животноводство с соответствующими базами. Организована соответствующая подготовка рабочих кадров, что позволяет максимально выгодную эксплуатацию подопытных животных.

Контрольные вопросы.

1. Что такое конвенциональные и гнотобиотические животные?
2. Какие виды заболеваний лабораторных животных Вы знаете?
3. На какие происхождения классифицируются инфекционные болезни?
4. Какие вирусные заболевания лабораторных животных Вы знаете?
5. Назовите заболевания лабораторных животных бактериального происхождения?
6. Охарактеризуйте причины микозных заболеваний лабораторных животных?
7. Классификация болезней инвазионного происхождения?
8. Перечислите протозойные болезни лабораторных животных?
9. Причины возникновения гельминтозных болезней лабораторных животных?
10. Опишите основные гельминтозные заболевания лабораторных животных
11. Что Вы понимаете под арахнозами?
12. Какие заболевания лабораторных животных вызываемые арахнозами Вы знаете?
13. Какие незаразные заболевания лабораторных животных Вы знаете?
14. Назовите незаразные заболевания лабораторных животных кормового происхождения?
15. Назовите незаразные заболевания лабораторных животных простудного характера?
16. Обоснуйте причины появления тех или иных заболеваний.

20-практ. Незаразные болезни лабораторных животных

Цель занятия. Ознакомиться с инфекционными, паразитарными и незаразными болезнями животных, с гнотобиотическими животными.

Материалы и оборудование. В виварии факультета с условиями содержания лабораторных животных, кроликами, морскими свинками, мышами и крысами.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомливает студентов с инфекционными, инвазионными и незаразными болезнями лабораторных животных. Студенты в малых группах изучают способы предотвращения заболеваний лабораторных животных. Записывают в тетради.

Незаразные болезни лабораторных животных имеют «богатую» этиологию и группируются на желудочно-кишечные заболевания, органов дыхания, глаз, обморожения, солнечный и тепловой удары, рахит, авитаминозы и т.д., которые связаны с условиями содержания, кормления, ухода, водопоя, нарушениями режимов кормления, простудными явлениями и множеством других факторов среды по ходу эксплуатации животных.

Желудочно-кишечные заболевания. К этой группе болезней относятся тимпания (вздутие живота), метеоризм (вздутие кишечника), катары (катаральные воспаления слизистых оболочек желудка и кишечника). В свою очередь различают кислый катар, щелочной катар, простудный катар, где сами названия дают основную этиологию болезней.

Пододерматит -заболевание связанное с условиями содержания. в основном на сетчатых полах. Характеризуется выпадением полос нижней поверхности лап, в большей степени задних конечностей, образуются сухие корочки, переходящие в мозоли («намины»), которые трескаются (под массой) и появляются язвы. При загрязнении последних стафилококками развиваются гнойные язвы и сепсис организма. В результате стафилококковой септицемии может наступить смерть животного.

Болезни органов дыхания обусловлены с условиями содержания - сквозняки, холодная сырая погода, неутепленность вивариев и питомников, резкие температурные колебания, повышенная концентрация вредных газов, в особенности аммиака, скопление пуха и пыли в клетках и помещении и т.д. Различают такие заболевания органов дыхания как воспаление слизистой носовой полости (ринит), бронхит, катаральное воспаление легких и плевры, которые возникают в силу вышеперечисленных причин. Солнечный и тепловой удары. Солнечный удар возникает при

длительном воздействии прямых солнечных лучей в летние жаркие дни, а тепловой удар происходит из-за перегревания организма животных в жаркие дни при скученном содержании с повышенной влажностью в душных, плохо вентилируемых помещениях, длительных транспортировках с отсутствием вентиляции и т.д. Разница между этими ударами в том, что при солнечном - тепло действует на центральную нервную систему, и температура тела животных остается в норме, тогда как при тепловом ударе - тепло влияет на весь организм, и температура тела животных повышается на 0,5- 1°C и более из-за нарушения терморегуляции, в частности отдача тепла задерживается, образуя как бы «застой» тепла, связанный с действием тепла -высокой температуры и повышенной влажности помещений или транспортных средств.

Обморожение, как бы обратный процесс, т.е. влияние низкой температуры (криогенный фактор), повышающей отдачу тепла, но под действием заметно низкой температуры периферийные сосуды ушей, конечностей сужаются и терморегуляция нарушается, что приводит к обморожению отдельных участков тела, а при длительном воздействии может привести к гибели из-за полного обморожения организма животных. Различают 3 степени обморожения, первая степень - легкая, характеризуется припухлостью и болезненностью обмороженного места; вторая -средняя, протекает образованием пузырей, наполненных светлой жидкостью, которые в последующем лопаются, образуя долго не заживающие язвы; третья - выражается омертвлением-некрозом обмороженных участков и их отторжением.

Конъюнктивит (воспаление слизистой оболочки век), заболевание появляющееся из-за засорения глаз пылью, опилкой, мякиной, песком и другими веществами, травмы, ушибы, ранения век острыми, режущими, колючими предметами, а также связанное с недостатком в рационе витамина А. Конъюнктивит обычно протекает в двух формах - легкой, катаральной (слизистой) и осложненной, гнойной. Последняя приводит к изъязвлениям роговицы глаз, образованию бельма и кератитам.

Рахит - возникает вследствие недостатка в кормах витамина Д, солей кальция и фосфора или нарушения фосфорно-кальциевого обмена организма. При этой болезни наблюдается искривление костей конечностей, позвоночника, нередко утолщение костей и образование на них вздутий. Животные отстают в росте и развитии.

Авитаминозы, часто наблюдаемые явления, связанные с заметным недостатком или вообще отсутствием тех или иных витаминов. которые приводят к появлению различных нарушений в организме, что, в свою очередь, обуславливает развитие различных заболеваний, иногда с

гибелью животных, нередко без видимых клинических признаков. Известно, что наибольшее значение для лабораторных животных имеют витамины А, В, С, Д и Е. Причем, для кроликов и свинок особенно необходимы витамины А, В, С, Д, а для крыс и мышей -А, В, Д и Е, ибо крысы и мыши способны синтезировать витамин С в своем организме. Признаки заболевания, связанные с отсутствием того или иного витамина у лабораторных животных, характерны и для других видов животных, т.е. аналогичны и появлению авитаминозов. Этому способствует однообразное, одностороннее кормление, отсутствие кормов содержащих необходимые витамины, нарушение технологии уборки и хранения кормов, наличие антагонистов, разрушающих или угнетающих синтез тех или иных витаминов, недостаточность освещенности, темные помещения и другие факторы. Анализ причинности возникновения тех или иных заболеваний животных вообще, лабораторных животных в частности как инфекционного и инвазионного происхождения, так и незаразного характера позволяют отметить четыре главных разрешающих фактора:

1. Генетические данные, которых следует укреплять в каждом виде животных, лабораторных животных в конкретности (как в рыбоводстве)
2. Решение проблем полноценности сбалансированного учитывая вопросы оптимума и минимума необходимых компонентов-ингредиентов, имея ввиду экономичность и их совместимость, т.е. отсутствия агрессивности и антагонизма между ингредиентами;
3. Условия содержания, которые следует по мере возможностей максимально оптимизировать с учетом биологических особенностей лабораторных животных;
4. Постоянный надзор и контроль условий «эксплуатации» лабораторных животных с тем, чтобы другие хозяйственные проблемы, не «затмили» важность и необходимость на перспективу этой отрасли, основы ветеринарной науки, лабораторного животноводства. Поэтому профилактика заболеваний лабораторных животных включает жесткий контроль и строгое соблюдение всех санитарно-гигиенических правил, максимальное обеззараживание окружающей среды (помещений, воздуха, оборудования, кормов, подстилки и т.п.), создание оптимальных условий содержания животных, соответствующих их природно-физиологическим и экологическим особенностям, проведение карантинных мероприятий при перемещении животных, а также своевременную изоляцию больных и их уничтожение. В профилактике кишечных инфекций большое внимание уделяется контролю за микрофлорой кишечного тракта. Ибо, как уже говорилось выше, лабораторные животные подвержены многим инфекционным и инвазионным заболеваниям :сальмонеллезам,

эризипелиоиду, листериозу, псевдотуберкулезу, пастереллезу, туляремии, стафилококкоза, оспе, вирусной диарее, шигеллезу, лимфоцитарному хориоменингиту, болезни Тизера, микозам, гельминтозам, кокцидиозам, аскаридозами др.

У лабораторных животных, так же, встречается латентное носительство патогенных простейших бактерий и вирусов (особенно у крыс). Обезьяны могут быть источником заражения человека вирусами герпеса, гепатита, оспы и др. Всего описано более 100 инфекций и инвазий лабораторных животных. Профилактика заражения человека от животных предусматривает строгое соблюдение обслуживающим персоналом личной гигиены и систематическое медицинское обследование обслуживающего персонала. В научных учреждениях, где проводятся исследования на лабораторных животных, должны быть научно-вспомогательные подразделения:

Виварий и экспериментально-биологическая Клиника. В виварии содержатся и частично разводятся отдельные виды животных. Виварий и экспериментально-биологическая клиника размещаются в отдельном здании (комплексе зданий). Для удовлетворения постоянно растущего спроса на лабораторных животных, для разведения видов, линий и категорий, во многих странах мира возникла самостоятельная отрасль хозяйства - лабораторное животноводство с соответствующими базами. Организована соответствующая подготовка рабочих кадров, что позволяет максимально выгодную эксплуатацию подопытных животных.

Контрольные вопросы

1. Что такое конвенциональные и гнотобиотические животные?
2. Какие виды заболеваний лабораторных животных Вы знаете?
3. На какие происхождения классифицируются инфекционные болезни?
4. Какие вирусные заболевания лабораторных животных Вы знаете?
5. Назовите заболевания лабораторных животных бактериального происхождения?
6. Охарактеризуйте причины микозных заболеваний лабораторных животных?
7. Классификация болезней инвазионного происхождения?
8. Перечислите протозойные болезни лабораторных животных?
9. Причины возникновения гельминтозных болезней лабораторных животных?
10. Опишите основные гельминтозные заболевания лабораторных животных
11. Что Вы понимаете под арахнозами?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ

1-лаб. Правила безопасности при работе с химическими реагентами и токсичными газами.

Цель занятия. Ознакомиться с правилами техники безопасности при работе с особо опасными химическими реактивами и канцерогенными газами. Обучаться применению личных и коллективных защитных средств.

Материалы и оборудование. Разные особо опасные химические реактивы и канцерогенные газы, противогаз, респиратор, маски, очки, перчатки, протичумный халат, медицинские препараты, антидоты и другие.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов с разными типами вредных веществ и средствами личной защиты, правилами работы с особо опасными реактивами и вредными газами. Студенты в малых группах работают с средствами защиты от особо опасных реактивов и вредных газов соблюдая правила работы с реактивами и газами. Записывают в тетради.

В системе мероприятий по технике безопасности важную роль играют средства коллективной и индивидуальной защиты. Эти средства должны быть достаточно надежны и эффективны в предотвращении воздействий на работающих опасных и вредных производственных факторов. Особое внимание обращается на эффективность вентиляционных установок и средств радиационной защиты, на безопасность электроустановок и освещение рабочих мест, на качество спецодежды, спец обуви, защитных очков и других предохранительных приспособлений.

Работа в лаборатории связана с рядом опасных и вредных производственных факторов, с определенными профессиональными вредностями, поэтому организации безопасного труда работников лаборатории должно быть уделено особое внимание.

В системе мероприятий по технике безопасности важную роль играют средства коллективной и индивидуальной защиты. Названное средства должны быть достаточно надежны и эффективны в предотвращении отрицательного воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов. Особое внимание обращается на эффективность вентиляционных установок и средств радиационной защиты, на качество спецодежды, спец обуви, защитных очков и других предохранительных приспособлений защиты.

К индивидуальным средствам защиты относятся приборы, специальная одежда и лекарственные препараты, предназначенные для предупреждения или уменьшения вредного воздействия на организм человека и животных

радиоактивных, отравляющих веществ, бактериальных сред и других факторов внешней среды в условиях производства.

В зависимости от природы действующего агента индивидуальные средства защиты подразделяют на средства защиты от механических, термических, световых, звуковых, химических, биологических факторов воздействия, ионизирующих и других видов излучений. К наиболее распространенным индивидуальным средствам защиты относятся противогазы, респираторы, противошумы, защитные очки и различные виды общевойсковой и специальной одежды и обуви, а также медицинские средства защиты, предназначенные для индивидуального применения - antidotes, противорадиационные препараты, индивидуальный противохимический пакет, защитные мази, пленки и т.д. Значительное развитие получили индивидуальные средства защиты от действия механических факторов (бронежилеты, каски, шлемы, привязные ремни).

В качестве индивидуальных средств защиты могут быть использованы также подручные средства - ватно-марлевая повязка, противопылевая тканевая маска, очки с темными стеклами, а для защиты кожи - непромокаемые накидки, плащи из синтетической ткани и т.д. Однако, следует отметить, что подручные индивидуальные средства защиты обеспечивают не полную, а только кратковременную защиту.

Одежда специальная (синтетическая спецодежда, устаревшая одежда защитная) - это одежда, применяемая для индивидуальной защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечивающая их работоспособность. Любую одежду, в т. ч. и производственную, следует считать рациональной, если сочетание ее слоев обеспечивает наиболее благоприятные условия в определенной окружающей его среде. Эти условия создаются вследствие образования вокруг тела искусственного оптимального микроклимата. Одежду специальную подразделяют на одежду, предназначенную для одной конкретной профессии, например - для-вырубщиков по огневой зачистке металла, сварщиков по ручной электродуговой сварке в среде углекислого газа и т.д., и на одежду, предназначенную для лиц одинаковых профессий, работающих в различных отраслях промышленности, например - для защиты от механических повреждений, воды, кислот различных концентраций, пониженных или повышенных температур и т.д.

Для защиты и безопасности: а) от радиоактивных веществ применяют одежду из отбеленных хлопчатобумажных и лавсановых тканей, полностью закрывающую кожные покровы и обеспечивающую легкость ее дезактивации; б) от органических растворителей, нефти, нефтепродуктов и масел применяется спецодежда, армированная хлопчатобумажной и

синтетической сетками из материалов стойких к соответствующим органическим соединениям; в) от вредных биологических факторов (микроорганизмы, насекомые) используют хлопчатобумажную спецодежду, полностью закрывающую кожные покровы, при необходимости лицо защищают противомоскитной сеткой. Создание одежды специальной является сложной задачей, т.к. при этом необходимо обеспечить комплекс, отвечающий защитным, эксплуатационным и эстетическим требованиям. Эти требования иногда противоречат друг другу. Часто приходится сталкиваться с противоречиями между защитными и гигиеническими требованиями.

Так, например, одежда специальная - противочумный костюм. В очаге заболевания и природном очаге чумы работающий персонал должен быть подготовлен по вопросам режима работы, вакцинирован и снабжен специальной защитной одеждой - противочумными костюмами. Противочумный костюм предназначается для предохранения от заражения чумой и некоторыми другими инфекциями. Он состоит из пижамы и комбинезона, противочумного халата, капюшона, ватно-марлевой маски (или противо пылевого респиратора, фильтрующего или кислородно-изолирующего противогаса), защитных очков, резиновых (или кирзовых) сапог (или глубоких галош), носков (или чулок), тапочек, шапочки, резиновых перчаток (хирургических или анатомических) и полотенца. Костюм может быть дополнен прорезиненным полиэтиленовым фартуком и такими же нарукавниками, а также второй парой резиновых перчаток.

Комбинезон шьют из плотной ткани (бязи или полотна) с глухой застежкой на пуговицы спереди, с завязками на щиколотках и запястьях, пижаму - из однотонной светлой ткани. В зимнее время при работе вне помещения комбинезоны и противочумные халаты надевают поверх теплой одежды (ватных брюк, курток и шапок), поэтому они должны быть больших размеров. Противочумный халат шьют из бязи или полотна по типу хирургического, но значительно длиннее (до нижней трети голени); полы его должны глубоко заходить одна за другую, а пояс, состоящий из двух частей (каждая пришита к отдельной доле), шире и длиннее обычного, чтобы можно было завязывать спереди петель. Завязки высокого ворота делают по тому же типу, что и пояс. Для завязывания рукавов пришивают длинные тесемки. Капюшон, закрывающий полностью лоб, щеки, шею и подбородок, шьют также из бязи или полотна, противочумную косынку размером 90х90х125см - из той же ткани.

Ватно-марлевую маску изготавливают из куска марли длиной 125см и шириной 50см. В средней части куска марли в продольном направлении укладывают слой ваты длиной 25см, шириной 17см (масса ваты 20г), толщина слоя 1,5-2,0см. Края маски заворачивают, концы ее разрезают вдоль,

немного не доходя до ватной прослойки (длина разреза 50см), после этого маску складывают, завертывают в бумагу и стерилизуют. В качестве защитных очков используют очки типа летних с широкими плотно прилегающими краями, изогнутыми стеклами или любой другой конструкции, обеспечивающей герметичность.

В зависимости от характера выполняемой работы применяют 4 основных типа защитных костюмов. Первый тип - полный противочумный костюм - состоит из пижамы и комбинезона, капюшонов или большой косынки, противочумного халата, ватно-марлевой маски, резиновых перчаток, очков, носков, сапог и полотенца. Второй тип - облегченный противочумный костюм - в него входят те же предметы за исключением очков. Третий тип противочумного костюма состоит из пижамы, противочумного халата, большой косынки, резиновых перчаток, носков, галош и полотенца. Четвертый тип костюма включает пижаму, противочумный (хирургический) халат, медицинскую шапочку (малую-косынку), носки и тапочки. Использование того или иного типа противочумного костюма регламентируется специальной инструкцией о противозидемическом режиме работы с материалом, зараженным или подозрительным на зараженность возбудителями карантинных инфекций.

Противочумный костюм надевают до входа в помещение, где работают с заразным материалом, или на территорию очага. Чтобы в костюме было удобно и безопасно работать, надо его надевать перед зеркалом и в строго установленной последовательности. Сначала пижаму или косынку, затем носки, сапоги, капюшон (или большую косынку), противочумный халат, ватно-марлевую маску, очки и перчатки.

При вскрытии трупов дополнительно надевают клеенчатый (полиэтиленовый) фартук, такие же нарукавники и вторую пару резиновых перчаток, полотенце закладывают за пояс фартука. Продолжительность работы в костюме 1 типа - 3 часа (в жаркое время - 2 часа), после этого необходим перерыв - 1 час. После окончания работы костюм снимают медленно, в строго установленном порядке, погружая руки в перчатках в дезинфицирующий раствор, после снятия каждой части костюма. Сапоги (или галоши) протирают сверху вниз отдельными тампонами, обильно смоченными дезинфицирующим раствором. Вынимают и погружают в дезинфицирующий раствор полотенце. Протирают ватным тампоном, смоченным дезинфицирующим раствором фартук и снимают его, сворачивая наружной стороной во внутрь. Снимают нарукавники и верхнюю пару перчаток, затем очки, плавным движением оттягивая их двумя руками вперед, вверх и назад, за голову и погружают в банку 70%-м спиртом. Ватно-марлевую маску развязывают и не касаясь лица наружной ее стороной,

снимают, свертывают внутрь наружной стороной, начиная с конца завязок и не выпуская их из рук.

Развязывают завязки ворота, пояса и халата, затем, опустив верхние края перчаток - тесемки рукавов, снимают халат и заворачивают его наружной стороной внутрь. Снимают косынку, осторожно собирая концы ее на затылке в руку, затем перчатки, целостность которых проверяют, заполнив их дезинфицирующим раствором. Сапоги снимают после повторного обмывания их в баке с дезораствором. После снятия защитного костюма руки обрабатывают 70%-м спиртом и тщательно моют с мылом. После работы в защитном костюме рекомендуется принять душ. Противочумный костюм обеззараживают после каждого применения путем кипячения, автоклавирования или замачивания в дезинфицирующем растворе. Техника безопасности при работе с ветеринарной аппаратурой. В зависимости от видов конструкций ветеринарной аппаратуры, способов ее применения и обслуживания, типов помещений, где она эксплуатируется, возможны различные вредные и производственные воздействия на обслуживающий персонал. К ним относятся поражения электрическим током, повышенные уровни ионизирующих, электромагнитных, ультрафиолетовых, инфракрасных, ультразвуковых, отраженных и рассеянных лазерных излучений в рабочих зонах, высокая или низкая температуры поверхности аппаратуры, взрыво- и пожароопасность, высокий уровень шума и т. д.

Контрольные вопросы

1. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?
2. Что относится к индивидуальным средствам защиты ?
3. Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?
4. Назовите основные типы защитных противочумных костюмов?
5. Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?
6. Какой размер ватно-марлевой маски
7. Сколько типов противочумных костюмов
8. Как проводится работа с особо опасным материалом

2-лаб. Средства индивидуальной и коллективной защиты

Цель занятия. Ознакомиться с индивидуальными и коллективными средствами защиты, защита от вредных веществ.

Материалы и оборудование. Разные средства защиты от особо опасных бактерий и вирусов, опасных реактивов и газов.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов с разными типами вредных веществ и средствами личной защиты, правилами работы с особо опасными реактивами и вредными газами. Студенты в малых группах работают с средствами защиты от особо опасных реактивов и вредных газов соблюдая правила работы с реактивами и газами. Записывают в тетради.

В системе мероприятий по технике безопасности важную роль играют средства коллективной и индивидуальной защиты. Названные средства должны быть достаточно надежны и эффективны в предотвращении отрицательного воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов. Особое внимание обращается на эффективность вентиляционных установок и средств радиационной защиты, на качество спецодежды, спец обуви, защитных очков и других предохранительных приспособлений защиты.

К индивидуальным средствам защиты относятся приборы, специальная одежда и лекарственные препараты, предназначенные для предупреждения или уменьшения вредного воздействия на организм человека и животных радиоактивных, отравляющих веществ, бактериальных сред и других факторов внешней среды в условиях производства.

В зависимости от природы действующего агента индивидуальные средства защиты подразделяют на средства защиты от механических, термических, световых, звуковых, химических, биологических факторов воздействия, ионизирующих и других видов излучений. К наиболее распространенным индивидуальным средствам защиты относятся противогазы, респираторы, противошумы, защитные очки и различные виды обиходной и специальной одежды и обуви, а также медицинские средства защиты, предназначенные для индивидуального применения - антидоты, противорадиационные препараты, индивидуальный противохимический пакет, защитные мази, пленки и т.д. Значительное развитие получили индивидуальные средства защиты от действия механических факторов (бронежилеты, каски, шлемы, привязные ремни).

В качестве индивидуальных средств защиты могут быть использованы также подручные средства - ватно-марлевая повязка, противопылевая тканевая маска, очки с темными стеклами, а для защиты кожи - непромокаемые накидки, плащи из синтетической ткани и т.д. Однако,

следует отметить, что подручные индивидуальные средства защиты обеспечивают не полную, а только кратковременную защиту.

Одежда специальная (синтетическая спецодежда, устаревшая одежда защитная) - это одежда, применяемая для индивидуальной защиты работающих от воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечивающая их работоспособность. Любую одежду, в т. ч. и производственную, следует считать рациональной, если сочетание ее слоев обеспечивает наиболее благоприятные условия в определенной окружающей его среде. Эти условия создаются вследствие образования вокруг тела искусственного оптимального микроклимата. Одежду специальную подразделяют на одежду, предназначенную для одной конкретной профессии, например - для-вырубщиков по огневой зачистке металла, сварщиков по ручной электродуговой сварке в среде углекислого газа и т.д., и на одежду, предназначенную для лиц одинаковых профессий, работающих в различных отраслях промышленности, например - для защиты от механических повреждений, воды, кислот различных концентраций, пониженных или повышенных температур и т.д.

Для защиты и безопасности: а) от радиоактивных веществ применяют одежду из отбеленных хлопчатобумажных и лавсановых тканей, полностью закрывающую кожные покровы и обеспечивающую легкость ее дезактивации; б) от органических растворителей, нефти, нефтепродуктов и масел применяется спецодежда, армированная хлопчатобумажной и синтетической сетками из материалов стойких к соответствующим органическим соединениям; в) от вредных биологических факторов (микроорганизмы, насекомые) используют хлопчатобумажную спецодежду, полностью закрывающую кожные покровы, при необходимости лицо защищают противомоскитной сеткой. Создание одежды специальной является сложной задачей, т.к. при этом необходимо обеспечить комплекс, отвечающий защитным, эксплуатационным и эстетическим требованиям. Эти требования иногда противоречат друг другу. Часто приходится сталкиваться с противоречиями между защитными и гигиеническими требованиями.

Так, например, одежда специальная - противочумный костюм. В очаге заболевания и природном очаге чумы работающий персонал должен быть подготовлен по вопросам режима работы, вакцинирован и снабжен специальной защитной одеждой - противочумными костюмами. Противочумный костюм предназначается для предохранения от заражения чумой и некоторыми другими инфекциями. Он состоит из пижамы и комбинезона, противочумного халата, капюшона, ватно-марлевой маски (или противо пылевого респиратора, фильтрующего или кислородно-изолирующего противогаса), защитных очков, резиновых (или кирзовых)

сапог (или глубоких галош), носков (или чулок), тапочек, шапочки, резиновых перчаток (хирургических или анатомических) и полотенца. Костюм может быть дополнен прорезиненным полиэтиленовым фартуком и такими же нарукавниками, а также второй парой резиновых перчаток.

Комбинезон шьют из плотной ткани (бязи или полотна) с глухой застежкой на пуговицы спереди, с завязками на щиколотках и запястьях, пижаму - из однотонной светлой ткани. В зимнее время при работе вне помещения комбинезоны и противочумные халаты надевают поверх теплой одежды (ватных брюк, курток и шапок), поэтому они должны быть больших размеров. Противочумный халат шьют из бязи или полотна по типу хирургического, но значительно длиннее (до нижней трети голени); полы его должны глубоко заходить одна за другую, а пояс, состоящий из двух частей (каждая пришита к отдельной доле), шире и длиннее обычного, чтобы можно было завязывать спереди петель. Завязки высокого ворота делают по тому же типу, что и пояс. Для завязывания рукавов пришивают длинные тесемки. Капюшон, закрывающий полностью лоб, щеки, шею и подбородок, шьют также из бязи или полотна, противочумную косынку размером 90х90х125см - из той же ткани.

Ватно-марлевую маску изготавливают из куска марли длиной 125см и шириной 50см. В средней части куска марли в продольном направлении укладывают слой ваты длиной 25см, шириной 17см (масса ваты 20г), толщина слоя 1,5-2,0см. Края маски заворачивают, концы ее разрезают вдоль, немного не доходя до ватной прослойки (длина разреза 50см), после этого маску складывают, завертывают в бумагу и стерилизуют. В качестве защитных очков используют очки типа летних с широкими плотно прилегающими краями, изогнутыми стеклами или любой другой конструкции, обеспечивающей герметичность.

В зависимости от характера выполняемой работы применяют 4 основных типа защитных костюмов. Первый тип - полный противочумный костюм - состоит из пижамы и комбинезона, капюшонов или большой косынки, противочумного халата, ватно-марлевой маски, резиновых перчаток, очков, носков, сапог и полотенца. Второй тип - облегченный противочумный костюм - в него входят те же предметы за исключением очков. Третий тип противочумного костюма состоит из пижамы, противочумного халата, большой косынки, резиновых перчаток, носков, галош и полотенца. Четвертый тип костюма включает пижаму, противочумный (хирургический) халат, медицинскую шапочку (малую-косынку), носки и тапочки. Использование того или иного типа противочумного костюма регламентируется специальной инструкцией о

противоэпидемическом режиме работы с материалом, зараженным или подозрительным на зараженность возбудителями карантинных инфекций.

Противочумный костюм надевают до входа в помещение, где работают с заразным материалом, или на территорию очага. Чтобы в костюме было удобно и безопасно работать, надо его надевать перед зеркалом и в строго установленной последовательности. Сначала пижаму или косынку, затем носки, сапоги, капюшон (или большую косынку), противочумный халат, ватно-марлевую маску, очки и перчатки.

При вскрытии трупов дополнительно надевают клеенчатый (полиэтиленовый) фартук, такие же нарукавники и вторую пару резиновых перчаток, полотенце закладывают за пояс фартука. Продолжительность работы в костюме 1 типа - 3 часа (в жаркое время - 2 часа), после этого необходим перерыв - 1 час. После окончания работы костюм снимают медленно, в строго установленном порядке, погружая руки в перчатках в дезинфицирующий раствор, после снятия каждой части костюма. Сапоги (или галоши) протирают сверху вниз отдельными тампонами, обильно смоченными дезинфицирующим раствором. Вынимают и погружают в дезинфицирующий раствор полотенце. Протирают ватным тампоном, смоченным дезинфицирующим раствором фартук и снимают его, сворачивая наружной стороной во внутрь. Снимают нарукавники и верхнюю пару перчаток, затем очки, плавным движением оттягивая их двумя руками вперед, вверх и назад, за голову и погружают в банку 70%-м спиртом. Ватно-марлевую маску развязывают и не касаясь лица наружной ее стороной, снимают, свертывают внутрь наружной стороной, начиная с конца завязок и не выпуская их из рук.

Развязывают завязки ворота, пояса и халата, затем, опустив верхние края перчаток - тесемки рукавов, снимают халат и заворачивают его наружной стороной внутрь. Снимают косынку, осторожно собирая концы ее на затылке в руку, затем перчатки, целостность которых проверяют, заполнив их дезинфицирующим раствором. Сапоги снимают после повторного обмывания их в баке с дезораствором. После снятия защитного костюма руки обрабатывают 70%-м спиртом и тщательно моют с мылом. После работы в защитном костюме рекомендуется принять душ. Противочумный костюм обеззараживают после каждого применения путем кипячения, автоклавирования или замачивания в дезинфицирующем растворе. Техника безопасности при работе с ветеринарной аппаратурой. В зависимости от видов конструкций ветеринарной аппаратуры, способов ее применения и обслуживания, типов помещений, где она эксплуатируется, возможны различные вредные и производственные воздействия на обслуживающий персонал. К ним относятся поражения электрическим током, повышенные

уровни ионизирующих, электромагнитных, ультрафиолетовых, инфракрасных, ультразвуковых, отраженных и рассеянных лазерных излучений в рабочих зонах, высокая или низкая температуры поверхности аппаратуры, взрыво- и пожароопасность, высокий уровень шума и т. д.

Контрольные вопросы

1. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?
2. Что относится к индивидуальным средствам защиты ?
3. Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?
4. Назовите основные типы защитных противочумных костюмов?
5. Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?
6. Какой размер ватно-марлевой маски?
7. Сколько типов противочумных костюмов?
8. Как проводится работа с особо опасным материалом?

3-лаб. Оказание первой помощи при несчастных случаях

Цель занятия. Ознакомиться с правилами первой помощи при несчастных случаях. Оказание помощи кровотечениях, электротравме, отравлениях.

Материалы и оборудование. Медицинская аптечка, спирт, вата, марли, йод, жгут и другие материалы.

Методические указания. Преподаватель объясняет и ознакомить студентов правилами оказания первой помощи при кровотечениях, электротравме, отравлениях и чрезвычайных ситуациях разного типа. Студенты в малых группах занимаются оказанием взаимопомощи при кровотечениях, электротравме и отравлениях разного рода. Записывают в тетради.

Первая медицинская помощь - комплекс срочных простейших мероприятий для предупреждения осложнений при несчастном случае, травме или внезапном заболевании, проводимых на месте происшествия. Первая помощь обычно заключается в устранении воздействия повреждающего фактора (освобождение из-под обрушившихся тяжестей, извлечение из воды, горящего помещения и тушение горячей одежды и т.д.), оказании неотложной медпомощи (остановка кровотечения, искусственное дыхание, наложение шин и т.п.), организации транспортировки пострадавшего в лечебно- профилактической учреждения. Первая помощь оказывается самим пострадавшим - самопомощь или товарищем -

взаимопомощь. От своевременности и качества оказания первой помощи нередко зависят результаты дальнейшего лечения, а иногда и жизнь пострадавшего. Мероприятия по оказанию первой помощи сводятся в основном к устранению (уменьшению) расстройств и осложнений, возникающих вследствие травмы, несчастного случая, кровотечения, остановки дыхания, сердца, шока и т.д.

Кровотечение - наиболее частая причина кровотечений в условиях лаборатории - порезы кисти рук стеклом. В зависимости от того, какие кровеносные сосуды повреждены при ранении, различают капиллярные, венозные, артериальные кровотечения. При капиллярном и венозном кровотечениях кровь темная, вытекает каплями или сплошной струей. Способ остановки капиллярного и венозного кровотечений - наложение на рану давящей повязки. При артериальном кровотечении кровь алого цвета, вытекает пульсирующей струей. Остановку артериального кровотечения производят наложением жгута или полного сгибания конечности в суставе и фиксации ее в таком положении с помощью ремня или бинта. При оказании первой помощи необходимо соблюдать следующие правила:

1. Промывать рану можно только в случае попадания в нее едких или ядовитых веществ, если порез небольшой, ее промывают водой с мылом и присыпают белым стрептоцидом или перевязывают стерильным бинтом;
2. Нельзя смазывать рану мазями или засыпать порошком - это будет препятствовать заживлению или замедлит заживление раны;
3. При загрязнении раны следует осторожно удалить грязь с кожи вокруг раны по направлению от краев раны наружу, и очищенный участок перед наложением повязки смазать настойкой йода;
4. Нельзя допускать попадание йода внутрь раны;
5. Нельзя прикасаться к ране руками, удалять из раны сгустки крови, так как это может привести сильному кровотечению;
6. Удалять из раны мелкие осколки стекла может только врач и т.д.

Наложение давящей повязки. Непосредственно на кровоточащую рану накладывают стерильный бинт, марлю или чистую ткань. Если используют не стерильный перевязочный материал, то на ткань рекомендуется капнуть немного настойки йода, чтобы получилось пятно размером больше раны. Поверх ткани накладывают плотный валик из бинта, ваты или чистого носового платка. Валик туго прибинтовывают и при необходимости продолжают надавливать на него рукой. Если это возможно, кровоточащую конечность следует поднять выше тела. В случае тяжелых кровотечений и значительной потери крови пострадавшего необходимо уложить.

В здоровых тканях капиллярное кровотечение обычно останавливается самостоятельно. Оно оказывается опасным при заболеваниях,

сопровождающихся понижением свертываемости крови. В этих случаях кроме местных средств (давящая повязка, тампонада с раствором адреналина или перекиси водорода) необходимо применять средства, повышающие свертываемость крови.

При кровотечениях на конечностях, шее и голове прижимают артерию выше места повреждения к подлежащей кости в определенных точках. Кровотечение из нижней части лица останавливается, прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти, на виске и лбу - прижатием височной артерии впереди козелка уха, на голове и шее - прижатием сонной артерии к шейным позвонкам, на подмышечной впадине и плече - прижатием подключичной артерии к кости в подключичной ямке, на предплечье - прижатием плечевой артерии посередине плеча с внутренней стороны, на кисти и пальца рук - прижатием лучевой и локтевой артерий к нижней трети предплечья у кисти, на голени - прижатием подколенной артерии, на бедре - прижатием бедренной артерии к костям таза, на стопе - прижатием артерии на тыльной части стопы.

Для временной остановки кровотечения из артерий нижних и верхних конечностей накладывают жгут. Если под рукой нет специального резинового жгута, наиболее подходящим, на место наложения жгута (по возможности ближе к месту ранения), чтобы не прищемить кожу, необходимо предварительно наложить плотную ткань или обмотать конечность несколькими слоями бинта. Можно накладывать жгут поверх рукава или брюк. Конечность обматывают несколько раз предварительно растянутым жгутом. Витки должны ложиться плотно, без зазоров и нахлестов. Первый виток наматывают не слишком туго, каждый следующий - все с большим натяжением. Накладывание витков продолжают только до остановки кровотечения, после чего завязывают жгут. Конечность должна выглядеть бледной, пульсация на периферических артериях должна отсутствовать. Слабо наложенный жгут усиливает кровотечение. Жгут можно держать не более 1-1,5 часа. Отмечают время наложения жгута.

Вместо жгута можно воспользоваться закруткой, изготовленной из мягкого нерастягивающегося материала - бинта, полотенца, галстука, пояса и др. Прочную петлю, окружность которой в полтора-два раза превышает окружность конечности, надевают узлом вверх, выше раны на 5-7 см. В узел или под него продевается короткая палочка или любой подходящий предмет, с помощью которого производится закручивание до тех пор, пока не остановится кровотечение.

Ожоги - могут быть вызваны горячими и раскаленными предметами, а также веществами с очень низкой температурой (например, жидким или

твердым диоксидом углерода, жидким кислородом) и едкими веществами (щелочами, кислотами, бромом и др.).

Меры предосторожности:

1. При переноске сосуда (емкости) с горячей жидкостью необходимо держать его обеими руками, отстранив от себя, поддерживая одной рукой дно сосуда, под которое подложено полотенце. Для переноски большего числа сосудов следует пользоваться деревянным подносом с высокими закраинами;
2. Едкие жидкости, кислоты, аммиак и др. нужно разливать с помощью стеклянного сифона с грушей или специального наклоняющегося штатива. Если нет сифона и штатива, то жидкости разливают обязательно вдвоем. Для этого бутыль помещают в корзину с двумя ручками. Разливают жидкости в специальной одежде – резиновом переднике и перчатках. Глаза необходимо предохранять защитными очками;
3. При разбавлении серной кислоты необходимо приливать кислоту тонкой струйкой в холодную воду и при этом хорошо размешивать смесь. Ни в коем случае нельзя вливать воду в концентрированную серную кислоту;
4. Кислоты и щелочи можно нейтрализовать только после разбавления;
5. Куски щелочи следует брать пинцетом, щипцами или фарфоровой ложечкой. Необходимо работать в резиновых перчатках;
6. Нельзя засасывать едкие жидкости в пипетку ртом. Засасывают жидкости с помощью груши или специального приспособления; из-за различной плотности верхнего (промывной жидкости) и нижнего слоев вследствие местного перегрева может произойти внезапное вскипание жидкости, что может вызвать разбрызгивание или выброс жидкости из стакана;
8. Вскрывать склянки с бромом, перекисью водорода, фтористоводородной кислотой и другими едкими жидкостями необходимо очень осторожно, чтобы не повредить тару, а при открывании пробки горло склянки следует держать в направлении "от себя".

В зависимости от глубины поражения различают 4 степени ожога. Кроме степени, большое значение в оценке тяжести поражения имеет площадь, пораженная ожогом.

При ожогах 1-степени в момент ожога появляется острая, жгучая боль. Затем быстро развиваются резко выраженное покраснение и припухлость кожи. Через 2-3 дня краснота и боль исчезают, поверхностные слои эпидермиса на 4-5 день сплющиваются и отторгаются, и ожог проходит бесследно.

При ожогах 2-степени кожа поражается до сосочкового слоя. В начале развиваются те же изменения, что и при ожогах 1-степени, но вслед за этим образуются пузыри с прозрачным серозным содержимым. Вскоре жидкость становится мутной и напоминает студенистую массу. Через 3-4 дня пузыри

лопаются. Если не произойдет инфицирования, то эпителизация происходит в течение 7-10 дней, без образования рубца. При осложнении ожога инфекцией заживление затягивается, на обожженной поверхности развивается грануляционная ткань. После заживания часто образуются рубцы. Для ожогов 3-степени характерен некроз кожи с образованием струпа. После его отторжения и отпадения омертвевших участков тканей, сначала развивается грануляционная ткань, а затем более или менее плотная ткань (рубец). При обширных ожогах развиваются тяжелые явления интоксикации организма. Ожоги третьей части поверхности тела опасны для жизни.

Ожоги IV-степени - очень тяжелая травма, характеризующаяся обугливанием ткани.

Первая помощь. При термических ожогах с целью предупреждения инфицирования требуется скорейшее закрытие ожоговой поверхности сухой асептической повязкой, а при отсутствии таковой наложение повязки со спиртом (водкой). При ожогах 1-степени достаточно смазать обожженную поверхность содой, крахмалом и т.д. При химических ожогах медпомощь зависит от химического вещества, вызвавшего поражение. Так при ожогах кислотой (кроме серной) пораженный участок следует обмыть струей холодной воды или раствором щелочи (мыльная вода, раствор гидрокарбоната натрия), область ожога, вызванного щелочами промыть струей воды, а затем обработать слабым раствором уксусной кислоты, после чего накладывается асептическая повязка или повязка, смоченная раствором для обработки ожога.

При электротравме необходимо немедленное прекращение действия электрического тока, местные повреждения при этом закрывают сухой повязкой, дают болеутоляющие средства. При отсутствии дыхания делают искусственное дыхание, при отсутствии сердечной деятельности проводится непрямой массаж сердца. После оказания первой помощи, в случае необходимости, пострадавшего транспортируют в лечебно-профилактическое учреждение.

Контрольные вопросы

1. Техника наложения давящих повязок?
2. Порядок наложения жгута?
3. Ожоги, кратко охарактеризуйте степени ожогов?
4. Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?
5. Как действовать при электротравме
6. На сколько время накладывается жгут
7. Первая помощь при химических ожогах
8. Перечислите меры предосторожности при работе в лабораториях

4-лабор. Приборы и оборудование для физико-химического метода анализа (фотометрические методы)

Цель урока. Ознакомление с приборами и устройствами физико-химических методов анализа.

Материалы и оборудование. фотоэлектрические измерители цвета бывают типов ФЕС . различные жидкости, растворы.

Методические указания. Преподаватель объясняет и знакомит учащихся с различными приборами и оборудованием для физико-химических методов анализа. После объяснения учителя ученики изучают работу в небольших группах фотоэлектрический измеритель цвета типа ФЕС с использованием физиологического раствора, сыворотки крови. пишут в тетрадь.

Методы количественного определения химического состава веществ на основе измерения их физических свойств называются методами физико-химического анализа. Все эти измерения связаны с использованием соответствующих приборов, поэтому их часто называют инструментальными методами анализа. В практике ветеринарно-биологических исследований наиболее распространены оптические и электрохимические методы анализа.

Приборы для анализа химического состава вещества, в отличие от других измерительных приборов, по современным терминам называются составными анализаторами. Оптические анализаторы (приборы) отличаются соответствием оптических свойств системы и состава анализируемого вещества. Приборы, основанные на свободном всасывании веществ, называются абсорбциометрами или абсорбциометрическими анализаторами. Соответственно, к абсорбциометрам относятся колориметры, фотоэлектроколориметры, фотометры, спектрофотометры. Следует помнить, что цветометрами называют приборы, предназначенные для измерения цветов, работающих в видимой области спектра. Величина рассеяния света коллоидными растворами проверяется нефелометрами и турбидиметрами. Нефелометрический метод применяется в тех случаях, когда количество вещества определяется интенсивностью светового потока, рассеиваемого взвешенными частицами исследуемого вещества. Рассеянный свет измеряется в направлении, перпендикулярном основному потоку света. При турбидиметрическом измерении определение вещества производится не по величине рассеяния света, а по поглощению светового потока частицами рассеянного раствора. Оба метода основаны на образовании в результате

реакции, малорастворимых соединений, воровстве роста в виде очень стабильного производства остопа.

Фотометры (абсорбциометры). В лабораториях распространены фотометрические и спектрофотометрические методы. Эти методы позволяют относительно быстро идентифицировать очень небольшое количество вещества. Отличаясь простотой, хорошей чувствительностью и высоким уровнем анализа, они используются как в повседневной практике, так и в исследовательской работе. Фотометрический анализ – один из наиболее удобных методов определения малых количеств вещества, поскольку существует практически неограниченная возможность превращения вещества в раствор, который сильно поглощает свет. Существует определенная закономерность в поглощении цветным раствором части светового спектра. Например, раствор, окрашенный в желтый свет, поглощает синюю часть света, то есть дополнительный свет. Величина поглощения света в фотометрии выражается величиной оптической плотности. Обратное значение плотности называется прозрачностью или проницаемостью раствора и выражается в процентах.

В настоящее время в фотоэлектрических приборах в качестве источника излучения используются оптические квантовые генераторы (лазеры). Лазеры оказались очень многообещающими, потому что их излучение имеет более качественный монохроматический и направленный характер, чем излучение, полученное после лучших интерференционных фильтров. Сложность. инструменты фотометрического анализа увеличиваются с переходом от визуальных фотометров к фотоэлектрическим, а затем и к спектрофотометрам. В визуальных фотометрах используется принцип выравнивания света под контролем глаза. Фотоэлектрические устройства более современные. Они имеют ряд преимуществ перед визуальными фотометрами: при объемном анализе устраняется утомление глаз, исчезает субъективная погрешность измерений; фототеки, возникающие при входе в СВЭ на фотоэлементе, измеряются стрелкой или другим типом прибора и могут быть измерены гораздо точнее, чем при визуальном определении света, что в конечном итоге повышает точность анализа; фотоволориметр в основном используется для исследования, а не видимого поля света. позволяет реализовать. В лабораториях ветеринарно-биологических учреждений

Фотоэлектрориметры в зависимости от способа измерения светового потока делятся на два типа – фотоколориметры прямого отсчета и фотоколориметры, работающие методом сравнения. В фотоэлектрических

фотометрах используются различные фотопроводники, которые преобразуют свет в электрический ток. Фотоэлементы используются в качестве преобразователей - запирающего слоя (вентиля) и внешнего фотоэлектрического эффекта (газонаполненного или вакуумного). Суть работы фотоэлемента (особенно селена) заключается в следующем. При воздействии света электроны проходят через стопорный слой и попадают на хорошо проводящую металлическую пленку. Ток замыкается через гальванометр железной пластиной и возвращается в полупроводник (слой Селена). Таким образом, световая энергия преобразуется в электрическую и регистрируется гальванометром.

Задания для самостоятельной работы

1. Что такое физико-химический метод анализа?
2. Что такое анализаторы?
3. Что такое абсорбциометры, стоит ли перечислять связанные с ними приборы?
4. Что такое нефелометры и турбидиметры?
5. Показать представителей фотометрических приборов?
6. Лазеры (Оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?

Тема 5. Изучение приготовления бактериологических красителей

Цель урока. Получите представление о красителях и их применении в ветеринарии. знакомство с бактериологическими красителями, методами приготовления насыщенных спиртовых и спирто-водных растворов красителей.

Материалы и оборудование. Образцы сухого фуксина (основного), горечавки фиолетовой, метилового синего, фенола (кристаллического); пробирка глицерина, фарфор с пестиком ступки, спирт, мензурка, дистиллированная вода, фильтровальная бумага.

Методические указания. Учащиеся младших групп сначала учатся готовить насыщенные спиртовые растворы, а затем спирто –водные. Записывают в тетрадь.

Красители-это вещества, придающие цвет последнему в сочетании с различными материалами или биологическими субстратами, то есть способность избирательно поглощать световые лучи видимой части спектра. Единой рациональной классификации красителей не существует. Наиболее часто используются технические и химические классификации. Первый принят в основном на основе методов использования красителей в

текстильной промышленности. Согласно этой классификации все краски делятся на 3 группы: непосредственное окрашивание красок, окрашивание ткани при погружении в красильную ванну (прямое или субстратное окрашивание красок), окрашивание после обработки веществами, фиксирующими красители на волокнах (соли металлов, дубильные вещества).) и, наконец, ватные красители, которые образуются в волокне в процессе окрашивания, например, в результате плохо растворимого окисления бесцветных водорастворимых продуктов восстановления красителей (лейкобаз).

Относясь к определенным классам органических соединений, красители делятся на ряд групп:

Нитро-красители содержат группу $\text{NH} = \text{O}$, но находятся в изомерной форме хиноноксидов. Например, нафталином. Нитро - красители-содержат хромофорную и нитрогруппу.оксигруппа как аоксохром. Например, исследование локализации белков нафтолового желтого (2,4 - динитро - 1-нафтола, используемого в гистологии и гистохимии): нафтоловый желтый

Азокрасители - одна (моноазокрасители), две (бис-красители) или несколько (полиазокрасители) –наиболее многочисленная группа красителей, содержащая группу $\text{N} = \text{N}$. Например, метиловый красный используется для жизнеспособного окрашивания, а в качестве индикатора pH Судан является гистологическим красителем для масел I типа: метиловый красный

В качестве индикаторов также используются нафтохиноновые красители, такие как алканин, натуральная темно-красная протрава, полученная из алкановых тинкториев. Антрахиноновые красители содержат хиноновую структуру антрахинона. Например, алазарин-очень плохой краситель, при окрашивании солями образует лаки, в присутствии ионов Fe^{3+} + окрашивается в красный цвет, а ионы Fe^{2+} + в синий цвет становятся фиолетовыми.

Бактериологические красители-Алазариновые красители
Хинонимоти-производные хинонеимина и хинондимина. Например. 2.6 дихлорф-фенолиндофенол - это индофенольный краситель, используемый для определения витамина C, используемый в гистологии и придающий метахроматический цвет.

2.6 Дихлорф-фенолиндофенол основной краситель тионин-тиазин, используемый в гистологии, дает метахроматическую окраску; галлоцианин - оксазиновый слабоокислый краситель, используемый в гистологии в виде хромового лака для обнаружения нуклеиновых кислот; нейтральный красный

- азиновый краситель, используемый в качестве индикатора для определения рН и жизненно важного окрашивания.

Бактериологические красители Ди-и триарилметановые красители. Производные метана, в молекулах которых два или три атома водорода замещены ароматическими радикалами (арилами), один из которых имеет хиноидную структуру. Наиболее распространены трифенилметановые красители. Например, парарозанилин (парафуксин) - триаминотрифенилметан используется в гидрохимии для определения альдегидных групп в виде лейкопарофукциновых сульфидов: фенолфталеина, метилового зеленого и др. Кангенические красители, например, пиронит, добавляемый к тем же кислотам, что и НИИ. например, краски, используемые в флуоресцентной микроскопии, - это акриловые оранжевые.

Полимерные краски-они содержат цепочку из нечетного числа атомов углерода горных двойных соединений, ограниченных атомами кислорода, азота или серы. Например, пиначиано или 1,1 - диэтил, 2,2 - хинокарбоцианин - йодид, используемые в фотосинтезе для получения пластин, чувствительных к красному свету.

Каротиноидные красители. К ним относятся каротин, биксин и т. д., которые используются для окрашивания масла, маргарина и т. д. Помимо вышеперечисленного, существуют и другие виды красителей, которые имеют то или иное отличие в технике окрашивания и используются в гистологической практике (азометин, индиго, синильная кислота, полициклическая, фталоцианин, сера). и другие краски).

Бактериологические красители и пищевые среды Окрашивание микроорганизмов-это метод идентификации микроорганизмов, используемый в микробиологической диагностике инфекционных заболеваний, и изучения морфологии микроорганизмов с помощью видимого микроскопа.

Окрашивание микроорганизмов относится к интохимическим реакциям, которые происходят между микробом и компонентами красителя. Микроорганизмы, используемые для всех красителей, можно разделить на две основные группы - основные и кислотные. Основные красители состоят из красящего катиона и бесцветного анона, кислотные - из красящего анона и бесцветных катионов. Самые активные основные красители. Это связано с тем, что в нормальной среде бактерии сохраняют отрицательный поверхностный заряд и содержат вещества кислой природы (ДНК и РНК).

Бактериологические питательные среды

Поскольку окрашивающая часть основных красителей имеет положительный заряд, эти типы красителей больше похожи по структуре на микробную клетку, чем на кислоту, которая способна окрашивать клетку только при более низком значении pH. При нормальном pH кислотные красители слабо фиксируются клеткой и легко удаляются из нее при промывке. Поэтому кислотные красители наносятся в так называемом негативном цвете - окрашенном на фоне препарата, на котором видны неокрашенные микробы.

Помимо кислотных и основных красителей, существуют нейтральные красители, представляющие собой смесь кислотных и основных красителей, обладающих катионными и анионными красящими свойствами. Поэтому такой краситель способен окрашивать клеточные элементы, которые характеризуются ацидофилией и базофилией. Примером нейтрального красителя является краситель Гимзы, используемый для окраски спироцет и простейших. Важно отметить, что при определенных условиях белковые структуры клетки могут быть окрашены кислотными, а при других условиях - основными красителями, полученными из АМФ. их способность действовать как кислота или основание в зависимости от pH среды.

Широко используются следующие красители: метиленовый синий тиопин (синие красители), Фуцин на основе, сафранин и эозин (красный), Бисмарк-коричневый или везувиный (коричневый), метиловый раствор (зеленый), метиловый фиолетовый, Гентский фиолетовый, кристаллический фиолетовый (фиолетовый). Из них только эозино-кислотный краситель. Используется для некоторых специальных целей. Все эти краски продаются в виде аморфных или кристаллических порошков, из которых уже готовят красящие растворы. Приготовление цветных растворов.

Для всех необходимых рабочих красок существуют насыщенные спиртовые растворы, которые необходимо хранить в запасе и хранить в емкостях с дроблеными стеллажами. Насыщенные спиртовые растворы готовят следующим образом: 10 г сухого красителя переливают во флакон с растворителем, заливают 100 мл 96 ° ректифицированного спирта и дают раствору настояться несколько дней, ежедневно встряхивая. Из таких насыщенных растворов готовят спиртовые растворы, пригодные для окрашивания микробов.

Чаще всего используются следующие I красители: карбол фуксин (цил фуксин) - 10 мл насыщенного спиртового раствора фуксина и 90,9 мл 5% раствора карболовой кислоты.

Растворенный фуксин - 10 мл карбол фуксина и 90 мл дистиллированной воды.

Щелочной метиленовый синий представляет собой 30 мл насыщенного спиртового раствора, 100 мл дистиллированной воды и 1 мл 1% раствора щелочи (кон). Важным компонентом при выполнении микробиологической работы является вода. В лабораториях используется дистиллированная нейтральная вода.

Для обеззараживания воды в две бутылки наливают 200 мл испытуемой воды и в каждую добавляют по 1-2 капли 1% нейтрального раствора в дистиллированной воде. При рН воды 5,4-5,5 (кислотная реакция) появляется свекольно-красный (рубиновый) цвет. Затем в одну из бутылок добавляется капля, которую тщательно перемешивают с 1% раствором углеродной соды, чтобы получить четко различимую разницу в цвете по сравнению с водой в другой (стеклянной) бутылке. Показателем нейтральности среды станет появление заметного оранжевого цвета. Если через 10-30 секунд. цвет не меняется на исходный, нейтрализацию можно считать завершенной. Для окрашивания микробов лучше всего использовать воду с рН 6,8-7,0.

Задания для самостоятельной работы

1. Что такое красители, для чего они используются в лабораторной практике?
2. На какие группы делятся красители по общей химической классификации?
3. Какие краски долговечны по химической классификации?
4. Перечислим основные представители красителей, относящихся к классу органических соединений дать?
5. Для чего используются нитрокраски?
6. Что такое интоксикационная реакция?

Тема 6. Составление рационов питания лабораторных животных

Цель урока. Ознакомление с рациональным питанием лабораторных животных, изучение необходимости кормления животных по видам.

Материалы и оборудование. Образцы различных кормов, брикетов, гранул и других кормов для лабораторных животных.

Методические указания. Учитель объясняет и знакомит студентов с тем, как разумно кормить лабораторных животных разных видов с разными потребностями в питании. Учащиеся младших групп изучают необходимость кормления лабораторных животных. Записывают в тетрадь.

Одним из основных вопросов рационального кормления лабораторных животных является четкое определение качества и количественного состава кормов, необходимых для различных видов лабораторных животных, и их кормление должно иметь силу закона.

Кормление животных в лабораторных условиях определяется полноценным рационом. В отличие от других диких животных, которые не держатся строго и гигиенично, лабораторные животные не могут восполнить дефицит питательных веществ. Эта ситуация не изменится, даже если потомство (крысы) или поедание фекалий - капрофагия (кролики) - станет обычной инстинктивной привычкой животных этого вида. Виды различаются по своим потребностям в питании. Потребности крыс и мышей очень похожи по качеству, что позволяет кормить их одними и теми же продуктами, но это исключение. Общее правило состоит в том, что животным каждого вида необходим особый режим питания. Потребности в питании различаются в каждый период жизни животного. быстрый рост связан с беременностью, кормлением грудью и даже с хорошим питанием животных из-за низкой температуры окружающей среды.

Тем не менее: умеренное ограничение количества корма не только оказывает вредное воздействие, но и продлевает продуктивную и общую жизнь животных, повышая их устойчивость к определенным инфекциям. Фаршированные корма находятся в худшем состоянии, чем животные, чей корм несколько ограничен. При неправильном питании грубо нарушается баланс между его основными компонентами (белками, углеводами, жирами, клетчаткой и др.), При недостатке или избытке дополнительных веществ (витаминов, минеральных солей).

Таблица 7 Суточные кормовые нормы для мышей и крыс племенного стада(в г)

Виды кормов	Взрослые		Ремонтные		Молодняк		Подсос	
	Мыши	Крысы	Мыши	Крысы	Мыши	Крысы	Мыши	Крысы
Рыбий жир	0д	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	-	-
Томатный сок	0,3	0,5	0,3	0,5	0,1	0,3	-	-
Облученные дрожжи	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	-	-
Люцерновая мука	0,5	-	0,5	-	0,2	-	-	-
Корнеплоды	1,0	6,0	1,0	5,0	0,5	4,0	-	2,0
Трава	4,0	10,0	-	10,0	0,5	5,0	-	2,0
Кон центриро- ванный корм	8,0	15,0	7,0	15,0	5,0	13,0	2,0	6,0
Крупа	2,0	5,0	1,5	3,0	1,0	3,0	0,5	2,0
Хлеб белый	2,0	18,0	1,5	16,0	1,0	12,0	-	4,0
Молоко	6,0	-	5,0	-	4,0	-	2,0	8,0
Мясная мука	0,5	10,0	0,4	8,0	0,3	6,0	0,2	4,0
< оно	2,0	5,0	2,0	5,0	1,0	3,0	0,5	1,0
Соль	0д	0,2	0,1	0,2	0,005	0,2	-	-
Костная мука	0,3	0,6	0,3	0,6	од	0,6	-	-
Кусковой мел	0,3	-	0,3	-	0,3	-	-	-

Однако следствием недоедания не обязательно должна быть смерть или серьезное заболевание. Раннее проявление таких эффектов также не обязательно. Например, умеренный дефицит витамина Е в рационе может оставаться незамеченным в течение двух-трех поколений, а затем может отрицательно сказаться на оплодотворении этих животных. При относительном дефиците белков избыток углеводов приводит к ожирению животных, что, несмотря на то, что они выглядят здоровыми, может впоследствии снизить их способность к размножению.

Таблица 6. Взаимозаменяемость кормов в соответствии с кормовыми единицами

Замещающие корма	Овес	Ячмень	Просо	Пшеница	Отруби пшеничные	Картофель отварной	Мясо-кост- ная мука	Рыбная мука	Мясо вареное	Молоко цельное	Дрожжи пекарские
Овес	—	0,90	0,37	0,81	1,43	3,33	—	—	—	—	—
Ячмень	1,12	—	0,97	0,91	1,60	3,73	—	—	—	—	—
Просо	1,15	1,03	—	0,94	1,64	3,84	—	—	—	—	—
Пшеница	1,23	1,1	1,07	—	1,77	4,10	—	—	—	—	—
Отруби пшеничные	0,7	0,62	0,61	0,57	—	2,33	—	—	—	—	—
Мясо-костная мука	—	—	—	—	—	—	—	0,97	1,38	6,20	2,90
Рыбная мука	—	—	—	—	—	—	1,04	—	1,43	6,40	2,90
Картофель отвар- ной	0,3	0,26	0,26	0,24	0,43	—	—	—	—	—	—
Мясо вареное	—	—	—	—	—	—	0,72	0,70	—	4,50	2,00
Молоко цельное	—	—	—	—	—	—	0,04	0,04	0,06	—	0,7
Дрожжи пекар- ские	—	—	—	—	—	—	0,30	0,31	0,43	1,45	—

Особенно размножение таких животных, как мыши и крысы, связано с потребностями в питательных веществах. В условиях интенсивного воспроизводства диеты, удовлетворительной для поддержания здоровья, нормального роста и средней фертильности, может быть недостаточно. В рацион лабораторных млекопитающих входят зерновые и бобовые культуры, зелень и травы, молоко и молочные продукты, масличные культуры, рыба, мясо, кости, дрожжи, различные экстракты, витамины, минеральные соли и йод. Основные потребности в калориях удовлетворяются зерновыми и бобовыми культурами, а молоко, рыба и мясо служат дополнительным источником белка.

Выбор компонентов корма определяется потребностями животного, достаточной доступностью местных ресурсов и их взаимной совместимостью при скармливании животным состава смеси. Некоторые компоненты рациона при смешивании неизбежно вступают в реакцию друг с другом. Например, добавление рыбьего жира в корм для мышей, а затем его прессование в брикеты и хранение в течение некоторого времени может разрушить витамин Е. Во время приготовления брикета смесь нагревается, что также помогает изменить ее состав.

Молоко особенно необходимо мышам, кормящим крысам и другим животным. Часть молока, входящего в рацион, желательно давать в виде ацидофильного (ацидофильного сливочного молока). Для последних это хорошая профилактика многих заболеваний, особенно кишечных инфекций, а также улучшение развития животных. Помимо указанного, в рацион крыс следует включать мясо крыс. Если нет, витаминов и солей, крысы будут есть друг друга. Мясную часть рациона крыс можно дополнить мясом кошек и других животных, которое используется для экспериментов (но не после опытов с инфекционными заболеваниями и другими опасными для крыс болезнями).

Смесь готовят из зерновых кормов: овса - 50%, проса - 20%, ячменя - 15%, пшеницы - 10%, подсолнечника или кунжута - 5%. Рыбий жир в указанной дозировке рекомендуется давать с хлебом или зерновыми кормами. Его заменяют томатным соком и разбавленными дрожжами, которые ежедневно дают вместе с зерновым кормом. Корнеплоды (морковь) лучше всего готовить в виде пюре. Мел используется очень часто. В кашу кладут соль. Молоко, желательно в чистом виде (или разведенное кипяченой водой), разливают по стаканам. Крупы подаются в виде пюре. Зимой используют витаминные корма и корнеплоды, летом заменяют черникой.

Соотношение концентрированных кормов в рационе крыс: овес - 70%, отруби или комбикорм - 30%. Мясо крысам дают только в отварном виде. Рекомендуются давать свиньям томатный сок или квашеную капусту, а не рыбий жир, поскольку последний не содержит витамина С. Квашеную капусту перед подкормкой промывают водой. Его рекомендуют давать поздней весной, когда корнеплоды стали некачественными. Соотношение концентрированных кормов в рационе свиней - овес - 50%, ячмень - 10%, отруби - 25%, жмых - 15%. С целью улучшения питания всех животных отруби выпаривают кипятком.

Рыбий жир дают в указанной дозировке или вместо него добавляют томатный сок и облученные дрожжи. При совмещении беременности и лактации норма для взрослого кролика увеличивается соответственно на 30%. Концентрированный корм состоит из 70% овса и 30% отрубей. Кроликам-самцам рекомендуются продукты, богатые белком (чечевица, горох). Кормление животных можно проводить разными способами, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. В некоторых колониях животных каждый день недели есть собственное меню, которое, несомненно, вызывает интерес у животных и еще больше интересует людей, занимающихся их разведением. Такой способ содержания в больших колониях связан с большими трудоемкими затратами.

Задания для самостоятельной работы

1. Важность правильного рационального питания лабораторных животных?
2. Основные виды кормов, используемых при кормлении лабораторных животных?
3. Обосновать самый продвинутый способ кормления?
4. Какие способы кормления животных?
5. Что такое капрофагия и ее значение?
6. Корм для кроликов, морских свинок, белых мышей и крыс?

7-лабор. Изучение содержания и разведения лабораторных животных

Цель урока. Ознакомьтесь с условиями содержания лабораторных животных в виварии. Строение срезов вивария, условия хранения и размножения

Материалы и оборудование. Различные клетки для содержания лабораторных животных. Строение срезов вивария, условия хранения и размножения

Методические указания. Преподаватель объясняет и знакомит учащихся с условиями содержания лабораторных животных в виварии.

Учащиеся младших групп изучают состав различных животных - собак, кошек, кроликов, морских свинок, белых крыс, мышей. Запишите это в блокнот.

Содержание лабораторных животных условно. Многие виды лабораторных животных настолько приспосабливаются, что живут и размножаются в самых неблагоприятных условиях. Например, мыши переносят все, от тропических условий до минусовых температур. Они также размножаются в холодильниках, где хранятся замороженные мясные запасы. Но при определенной температуре в этом диапазоне мыши чувствуют себя хорошо, их нужно держать, слегка покачивая в обоих направлениях. Свобода передвижения животных в помещении ограничена. Они проводят жизнь в клетках, то есть в микроклимате внутри клетки. Поэтому в основу оформления помещения для животных должен лежать принцип создания таких условий окружающей среды, которые обеспечат животным необходимый микроклимат и создадут размеры и формы помещений, которые будут удобны персоналу. Виварии и питомники также должны иметь офисные помещения, необходимые для ухода за животными. Как показывает практика, половину общей площади помещения можно выделить под животных, а другую половину - под любые записи в комнате и т.д. В небольших вивариумах или питомниках эти пропорции варьируются в зависимости от распределения подсобных помещений. Необходимость создания максимально гигиенических условий, связанных с утеплением животных, стерилизацией поступающих извне материалов и т.д., приводит к уменьшению площади использования.

Виварий (Лат. Vivarium - приют для животных, зверинец) - помещение для кормления и разведения лабораторных животных, используемое в научных целях, а также в ветеринарии и органах здравоохранения. Виварии сильно различаются по внешнему виду и количеству животных в них, что определяется особенностями научных исследований. Виварии можно использовать не только для содержания, но и для разведения лабораторных животных. Разведение животных в вивариумах обычно используется в ситуациях, когда для эксперимента необходимо иметь животных определенного вида, размера, веса, пола и возраста или выращивать их в условиях кормления, освещения и других особых условий. Кроме того, нахождение в вивариумах собственных питомников помогает решить проблему бесперебойного снабжения лаборатории необходимым количеством мелких животных. На них могут проводиться некоторые

научные исследования, например, для объяснения результатов долгосрочных эффектов различных диет и т. д.

В лабораторной практике выделяют два понятия: виварий - помещение для содержания животных в условиях, находящихся в экспериментальном состоянии, и питомник-помещение для ухода за животными перед их использованием. Бесперебойная доставка животных в лабораторию возможна только при организации крупных питомников под руководством квалифицированных специалистов и под строгим ветеринарно-санитарным контролем. Устройство вивария определяется в основном видами животных, по этой причине различают специализированные (собаки, обезьяны и т. д.) и общие или комплексные виварии, обеспечивающие уход за различными животными - собаками, кошками, кроликами, морскими свинками, белыми крысами, мыши. Виварий также может включать аквариумы для пресноводных и морских животных, террариумы для земноводных и рептилий, вольеры и клетки для птиц и многое другое.

Приспособленные помещения для разных видов млекопитающих. Есть зимние и летние комнаты, постоянные и временные (так называемые прогулочные). В каждом виварии должна быть карантинная комната для вновь поступающих и изолятор для больных животных (при работе с искусственно зараженными животными всегда предусматривается сооружение специально построенных изоляторов). Для ухода за животными после сложных операций в современных вивариях существуют так называемые клиники, где для животных созданы комфортные условия и они находятся под постоянным наблюдением. Клинические учреждения могут использоваться для длительного содержания животных, требующих особого ухода. При необходимости при организации поликлиник предусмотрены как общие, так и отдельные кабинеты. Убедитесь, что у вновь прибывших животных также есть специально оборудованные помещения, обеспечивающие санитарные условия, которые были назначены для операции или использовались в длительных экспериментах, требующих соблюдения определенных санитарно-гигиенических условий (эксперименты с условными рефлексам и т. д.). В некоторых случаях виварий должен иметь специально оборудованное помещение для дезинфекции, позволяющее быстро обрабатывать зараженные клетки, одежду рабочих и вспомогательное оборудование.

Большое внимание следует уделить проветриванию вивария. Перенос воздуха из помещения животного любым способом при обычном способе вентиляции совсем не требователен. Для удаления газообразных продуктов

разложения организуют выделение животных, подачу и вытяжную вентиляцию. Помещения вивария должны быть водонепроницаемыми, например, каменные или цементные полы с трубами и надежными водостоками, что позволяет быстро очищать воду из гибкого шланга, подключенного к водопроводу. Для мытья и дезинфекции стен их облицовывают плиткой.

Следует отдавать предпочтение относительно небольшим помещениям для животных. У них меньше шума, который беспокоит животных, их легче проветривать и содержать в чистоте, и, наконец, они меньше подвержены риску заражения. Площадь помещений для животных следует расширять, а не квадратировать, вместо того, чтобы добиваться экономного использования пространства. Однако в некоторых случаях квадратные комнаты более удобны, а в центре комнаты достаточно места для работы. Так, например, в комнате размером 2,5х5,0 м с одной или двумя дверцами вдоль длинной стены удобно размещается полка с клеткой. В центре комнаты также можно разместить полки, доступные с обеих сторон, но такое расположение полок не очень экономично.

Как показывает практика, виварий должен иметь четыре изолированных отсека. Первый раздел предназначен для животных, которые еще не были включены в эксперимент. Это раздел для разведения животных и, возможно, посторонних (карантин), который удобно называть здоровым разделом животные. Последние предназначены для подопытных животных. Это последовательность животные приходят из первой части и остаются там на протяжении всего эксперимента. Их нельзя возвращать в отдел здоровых животных. Этот отдел можно назвать отделом экспериментальных животных. Третья часть включает корм, чистый подстилку, чистые и запасные клетки и другое оборудование. Четвертый-предназначен для очистки клеток, грязного мусора, мертвых животных и т. д. Чистые клетки и другое оборудование возвращаются на склад, откуда они используются для животных. Связь между указанными разделами-связи должны быть удалены. В идеале чистые и грязные пути животных, кормов и оборудования нигде не должны пересекаться. В животноводческой комнате рекомендуется устроить две двери, одна для доставки чистых клеток, кормов и т. д., а другая для удаления грязных клеток. Таким образом, поток корма и оборудования всегда идет в одном направлении от чистого к грязному. После использования и очистки клетки и другое оборудование возвращаются в чистые секции только после стерилизации. Если отдельные чистые и грязные переходы не могут быть выполнены, один и тот же переход может

использоваться для разных целей в разное время дня. Например, для движения грязных материалов - утром, а для чистых - днем, после тщательной промывки и дезинфекции. Теменная (а) и центральная (б) - наиболее удобная для животных вытянутая форма с полочками (в), клетками и емкостью для воды (г). Размещение полок ближе к стене, помимо удобства работы, намного экономичнее, чем центральное.

Задания для самостоятельной работы

1. Каков принцип проектирования помещений для лабораторных животных?
2. Что такое виварий, какие виды вивариев вы знаете?
3. Что такое питомник, для чего он используется?
4. Что такое клинический кабинет и для чего он используется?
5. Сколько и какие части нужно залить в виварий?
6. Как осуществляется связь между отделениями вивария?

8-лабор. Инфекционные и неинфекционные заболевания лабораторных животных

Цель урока. Ознакомление с рациональным питанием лабораторных животных, изучение необходимости кормления животных по видам.

Материалы и оборудование. Образцы различных кормов, брикетов, гранул и других кормов для лабораторных животных .

Методические указания. Учитель объясняет и знакомит студентов с тем, как разумно кормить лабораторных животных разных видов с разными потребностями в питании. Учащиеся младших групп изучают необходимость кормления лабораторных животных. Запись в блокнот

Лабораторные животные подвержены вирусным заболеваниям, таким как инфекционный ринит, инфекционный стоматит и инфекционный миксоматоз.

Возбудителями инфекционного ринита могут быть вирус парагриппа-2, бронхосептические бактерии, стафилококки, пастереллы. Кролики чаще болеют источником болезни-больные животные, заражение происходит аэрогенным путем. Причиной могут быть метеоризм, резкие перепады температуры, повышенная влажность, пыль и аммиак.

Инфекционный стоматит-вызывается вирусом, которым заражаются молодые кролики. Плотное заселение, высокая влажность, перепады температуры и антисанитария приводят к появлению и распространению болезни.

Миксоматоз-вызывающий вирус, переносчики болезни могут инфицировать ослабленный организм кровососущими насекомыми, эктопаразитами, птицами, животными, людьми, средствами ухода и кормами.

Распространены пастереллез, листериоз, туберкулез, псевдотуберкулез, колибактериоз, сальмонеллез, пневмококкоз, плевропневмония, стафилококкоз и другие заболевания лабораторных животных. Чтобы избежать распространения этих бактериальных инфекций, необходимо содержать животных в чистоте, обеспечивать питательное питание и полностью проводить ветеринарно-санитарные мероприятия, соблюдая все правила санитарной гигиены.

Грибковые заболевания-от микозов до дерматофитов, кандидомикозов, криптококков, гистоплазм, бластомицетов, кокцидиоидов и групп плесневых грибов могут поражать лабораторных животных. Лабораторные животные заражаются двумя видами столбняка (стригущий лишай): трихофитией и микроспорией.

Заболевание столбняком распространено повсеместно и возникает в любое время года, в условиях некачественного корма, плотной застройки, высокой влажности и антисанитарных условий.

Аспергиллез (пневмококкоз) - вызывающий грибок *aspergillus* устойчив к условиям внешней среды.

К инвазионным заболеваниям относятся простейшие болезни, гельминтозные заболевания, арахнозные заболевания. Простейшие инвазионные заболевания включают дизентерийную амебу, малярийный плазмодий, лейшманию, токсоплазму и другие. Большинство патогенных простейших паразитируют внутри клетки и проходят определенный период своего развития в организме хозяина, носителя, а также во внешней среде.

Наиболее распространенным из нормоклеточных является кокцидиоз. Возбудителями кокцидиоза являются одноклеточные паразиты. В организме кроликов паразитируют 10 видов кокцид, 9 из которых обитают на слизистой оболочке кишечника и 1-в печени. Кокцидии переносимость часто встречается у кроликов, которые являются источником распространения болезней.

Болезнь распространяется через воду, корм, почву, подстилку, оборудование и другой инвентарь, зараженный кокцидиями. Через рот в виде образовавшихся ооцитов паразиты попадают в организм животного. Распространению болезни способствуют влажность, плотное расположение, неправильное кормление, резкая смена кормов и антисанитарные условия. На практике смешанная форма кишечника и печени также часто встречается

вместе и наносит значительный экономический ущерб. Из гельминтозов очень распространены пассалуроз и цистицеркоз. Пассалуроз-нематоды, паразитирующие в толстой кишке. Источником заболевания является вода и корм, загрязненные фекалиями. Устрицы откладывают яйца вокруг анального отверстия и вызывают сильный зуд.

Цистицеркоз (финноз) –это заболевание, вызываемое цестодами – лигатурами, основным источником которых являются собачьи экскременты, которые загрязняют воду и корм яйцами паразитов.

Арахнозы-клещи болезни, вызывающие чесотка уха и саркоптоз распространены. Саркоптоз-при зудневой чесотке животные передаются через мелких клещей при контакте с больным животным или передаются через различные инструменты, одежду и другой инвентарь. Клещи, проникая в кожу животного, вызывают воспалительные процессы и зуд, животные становятся беспокойными, теряют аппетит и могут погибнуть. Ушная чесотка, как и маленькие клещи, передается от больного животного к здоровому через специальную одежду и средства ухода. Это заболевание характеризуется зудом и образованием экземы на над ухом. Когда болезнь проходит, воспалительный процесс поражает сначала барабанную перепонку, а затем и среднее и внутреннее ухо. При повреждении мозговых оболочек происходит травма и повреждение нервов, в результате чего животное умирает.

Причины возникновения неинфекционных заболеваний лабораторных животных достаточно широки и подразделяются на желудочно-кишечную систему, органы дыхания, глаза, солнечный и тепловой удар, обморожения, рахит, авитаминозы и др. Все эти заболевания вызываются условиями содержания и кормления животных, нарушениями режима содержания, полива и кормления, процессами простуды, а также недостатками в содержании и использовании животных.

Заболевания желудочно-кишечного тракта включают тимпанию (вздутие живота), метеоризм (вздутие кишечника), катары (катаральное воспаление слизистой оболочки желудка и кишечника).

Пододерматит-заболевание, вызванное хранением на сетчатых полах. Заболевание, сопровождающееся выпадением шерсти на голени, часто на задних лапах, образованием сухих пробок, переходом в мозоль, появлением трещин и язв. Гнойные язвы образуются, когда раны заражены стафилококками, и характеризуются тем, что вызывают сепсис и приводят к заболеванию животных.

Заболевания дыхательной системы, связанные с условиями хранения гельминтов, могут быть вызваны холодным влажным воздухом, недостаточным подогревом вивариев, резкими перепадами температуры, резким повышением содержания аммиака и углекислого газа. Вызывает ринит, бронхит, катаральное воспаление легких и плевры. При прямом воздействии солнечных лучей в жаркие летние дни тепловой удар возникает из-за перегрева организма, вызванного отсутствием вентиляции в плохо проветриваемых помещениях, плотным расположением, высокой влажностью и длительной транспортировкой.

По вкусу глазурь делится на -3 градуса. 1-Легкая степень ощущается отеком и болью, 2 - умеренная степень-пузырьки, наполненные прозрачной жидкостью, которые затем лопаются и не заживают долгое время, 3 –я степень характеризуется некрозом замороженных участков-отмиранием и отслоением.

Конъюнктивит-вызывается попаданием в глаза пыли, песка и других предметов, получением всевозможных травм, а также недостатком витамина А в корме.

Рахит-недостаток витамина D в корме, вызванный нарушением соотношения кальция и фосфора. Нарушения позвоночника и костей, отставание животного в росте.

Авитаминоз. Витамины А, В, С, D и Е играют важную роль для лабораторных животных. Витамины А,В,С,D для кроликов и морских свинок, А,В,D и Е для мышей и крыс, потому что мыши и крысы могут синтезировать витамин С в своем организме.

Анализ происхождения инфекционных инвазионных и неинфекционных заболеваний лабораторных животных показывает, что на это влияют следующие факторы:

- 1.Генетический фактор, у каждого вида животных.
- 2.Обеспечение полнорационными кормами с учетом агрессивных и антагонистических свойств компонентов кормов.
- 3.Оптимизация условий содержания по биологическим особенностям лабораторных животных.
- 4.Основа ветеринарии-постоянный контроль за использованием лабораторных животных.

Задания для самостоятельной работы

- 1.Что такое условные и гнотобиотические животные?
- 2.Какие болезни лабораторных животных вы знаете?
- 3.Как классифицируются инфекционные заболевания по происхождению?

4. Какие вирусные заболевания лабораторных животных вы знаете?
5. Назовите бактериальные заболевания лабораторных животных?
6. Назовите причину грибковых заболеваний лабораторных животных?

9-лабор. Изучение методов забора крови и заражения животных в эксперименте

Цель урока. Изучение способов введения материала в организм животного.

Материалы и оборудование. Лабораторные животные (мыши, морские свинки, кролики, голуби), стерильный физиологический раствор, стерильные шприцы, ватные тампоны, 70% спирт, аппараты или специальные ящики для идентификации лабораторных животных.

Методические указания. Преподаватель объясняет и знакомит учащихся с различными лабораторными животными. После объяснения преподавателя учащиеся в малых группах изучают способы заражения лабораторных животных с помощью физиологического раствора, готовят бактериальную суспензию в физиологическом растворе и наносят вред животным. Записывают в тетрадь.

Решающим фактором для результата заражения является способ введения материала животному. Известно, что в естественных условиях передача кишечных инфекций происходит легче всего через ротовую полость, через пищу или воду. Еще одним фактором успешного заражения является выбор дозы инокулирующего материала, его чистота и подготовка (в твердом или жидком виде и т. д.). Способов введения исследовательского материала много, но чаще всего они проводятся следующим образом: подкожно (инъекции жидкостей), внутримышечно, внутривенно, через рот, через дыхательные пути, с поражением головного мозга и мозговой оболочки, передней камеры глаза и конъюнктивального слоя.

Фиксация в зависимости от характера переживания иногда прибегают к другим способам заражения. (Для кроликов - длина 60см, ширина 40см; для свиней-длина 46см, ширина 27СМ, завернутая в цинковый мешок), владельцы машин или специальные ящики-коробки содержат помощника животного в некоторых случаях, чтобы облегчить введение в изучение материала животного, который определяется с помощью регистра различных досок (досок).

Для содержания различных мелких животных широко используются специальные ящики. Размеры коробки соответствуют типу животного. В такой коробке удобно заразить Вену уха, внутрочерепно, глазом, ртом,

носом; легко настроить заражение вены хвоста животного (крысы), достаточное для того, чтобы хвост превратился в отверстие в передней стенке коробки. Передняя стенка состоит из двух половинок с круглым вырезом диаметром 5 см, на котором укорачивается шея животного. Нижняя половина будет фиксированной, а верхняя может подниматься или опускаться в канавках. В нем есть отверстия, в которые вставляется деревянный или железный гвоздь для установки в нужном месте. Высота половинки: нижняя-9см, верхняя-6,5 см. В задней стенке коробки есть отверстие размером с коробку, соединенное с доской линией, проходящей через нее, чтобы ее можно было перемещать. Доска ловит животное внутри коробки.

Чтобы установить его в нужном месте, в планке просверливается отверстие, к которому вы можете добавить гвоздь. Открываются на верхних крышках или перемещаются в пазах (последние удобнее). Из коробки есть и другие способы исправить это. Кролики и свиньи помощник обычно держит его в правильном положении за столом, на коленях или в руках. Крыс держат руками или пинцетом (последнее плохо) на коже шеи и Корне хвоста. Мыши хватаются за кончик хвоста и за затылок, немного вытягивая животное в длину. При отсутствии мыши-помощника мышь может взять хвост правой рукой и положить его на ровную поверхность, чтобы держать работу самостоятельно, позволяя животному увеличиваться в длину. Затем большим и указательным пальцами левой руки быстро и плотно поверните левую руку вверх, удерживая ее за кожу шеи, и, удерживая мышь вытянутой, прижмите ее к ладони третьим, четвертым и пятым пальцами хвоста. Таким образом, освобождается правая рука.

Перед заражением собаки, кошки и некоторые животные соприкасаются ртом с ремнями. Ремни у кошек плохо хранятся, поэтому их сначала вставляют в рот карандашом или палочкой. Иногда собаки и кошки привязывают их к доске, как кроликов. При некоторых опытах необходимо провести анестезию хлороформом или хлоралгидратом (хлоралгидрат 10,0+ морфий 0,05+ дистиллированная вода 100,0 мл; дозы: собака-3-4 мл, свинья и кролик - 1-2 мл на 1 кг живой массы). Перед инфицированием место укола подготавливают по хирургическим правилам: шерсть разрезают, разбрызгивают или рвут, кожу обеззараживают 70% - ным спиртовым раствором или настойкой йода (при каждом методе заражения для дезинфекции лучше использовать спирт без других химикатов). Инструменты кипятят в воде не менее 10 минут. Шприцы кипятят в

погруженном в воду виде, а на дно стерилизатора кладут слой ваты, марли или чистой мятной бумаги.

Подкожная инъекция. Кожу животного держат в клетке двумя-тремя пальцами и прокалывают иглой шприца. Материал вводится медленно. Затем опустите плащ, нанесите ватный диск, смоченный дезинфицирующим раствором. на иглу и быстро вытащите иглу. Если введенный материал вытекает наружу, место инъекции ошпаривают любым нагретым предметом или обклеивают ватой с коллодием.

Для заражения органов или тканей □шовными кусочками, кожу срезают скальпелем или безопасным бритвенным ножом, который отделяют тупой стороной скальпеля и прокалывают кусочек материала в образовавшемся кармане. Срезанные края зашивают обычным хирургическим путем, а рану закрывают лейкопластырем.

Инъекция между кожей. Материал в количестве 0,1-0,2 мл вводится тонкой иглой в толщину кожи, игла разрезается до конца и под острым углом становится очень гладкой-материал вводится постепенно. Если игла введена правильно, в месте инъекции образуется характерный пузырь.

Инъекция в кожу. Это делается путем нанесения материала на всю или предварительно окрашенную кожу шпателем или стеклянной палочкой. Будьте осторожны при втирании (иногда манипуляции проводят под крышкой стеклянной воронки). Животное остается твердым до тех пор, пока материал полностью не высохнет.

Внутримышечная инъекция. Материал вводится в толще мышцы, перед этим необходимо несколько раз снять поршень шприца, чтобы убедиться, что игла не попала в кровеносный сосуд (затем кровь попадает в шприц).

Внутривенная инъекция. Чаще всего материал вводят в яремную вену, кроликам, собакам и кошкам - в Вену уха. В месте инъекции шерсть удаляется. Перед инъекцией помощник приближает Вену уха к корню, в результате чего Вена набухает (для лучшего наблюдения иногда полезно протолкнуть место инъекции ксилолом или промыть его пальцами). Затем иглой прокалывают кожу и стенку сосуда в сторону корня уха (кончик иглы переворачивают вверх отрезанным концом), берут пальцы, сжимая сосуд, и аккуратно прижимают материал к поршню. Если в месте инъекции появляется отек, это означает, что игла не попадает в Вену. После завершения введения Вена в месте инъекции прижимается, игла извлекается, покрывается стерильным ватным тампоном и немедленно зажимается в месте инъекции, чтобы предотвратить кровотечение этим ватным тампоном. Если

этого не сделать, место кровотечения обжигают нагретым шпателем или зажимают ухо между пальцами. При внутрисердечной инъекции ощущается сердцебиение на высоте 1-2 см от мечевидного отростка, а с левой стороны живота вводится игла для проникновения в сердце через межреберное пространство. Если игла вставлена правильно, кровь будет отображаться в шприце. Материал должен быть аккуратным, не более 1, 5-2 мл. материал для птиц делается в жилку внутренней поверхности крыла, перья нужно убрать, если они не выглядят плохо.

Инъекция в брюшную полость. Животное опускает голову за задние лапы (внутренние органы двигаются к диафрагме). Заражение происходит в задней части живота, сбоку от средней линии. Сначала натягиваем кожу и прокалываем иглой под острым углом, затем прокалываем брюшную стенку, поворачивая шприц под прямым углом, и чувствуем, что игла не попадает в брюшную полость. Игла, используемая для внутрибрюшинных инъекций, также должна быть тупой или, что еще лучше, с острым концом, отрезанным напильником, когда она инфицирована в полость сердца.

Через рот (per os). Питание осуществляется через рот непосредственно в рот желудка или путем добавления патологического материала и его перемешивания. Во-вторых, введение зонда в желудок через рот,

Инфекция через дыхательные пути возможна в нескольких вариантах: распыление материала в плотно закрытой банке, в которую посадили животное; введение материала из шприца в трахею или бронхи через прокол стенки трахеи; инфузия из пипетки в нос после местной анестезии (1-2 капли раствора новокаина в нос). Есть и другие варианты.

Инъекция под мозг или твердую оболочку. При инфицировании разрезать кожу в области затылочного бугра чуть выше глазного яблока и сбоку от средней линии в головной мозг. Затем просверлите отверстие в затылочной кости сверлильными движениями с помощью толстой иглы шприца или обычной канцелярской кнопки (стерильной) с проколом. Игла шприца вводится в отверстие, образованное материалом. При заражении под твердой мозговой оболочкой кролика или свинью привязывают к доске за ногой. Кролик-помощник держит голову за спиной и отводит уши назад. Освобожденную от волос кожу срезают по средней линии черепа на 3-8 сантиметров от задней линии глаз. Кожная рана расширяется (или расширяется) крючками, надкостница разрезается в виде разреза и удаляется от медиальной линии черепа. Трепан (spetspil) наносится на поверхность голой кости в углу, образованном средней линией, и на линию,

соединяющую внешние уголки глаза, немного отступающую от средней плоскости, чтобы не повредить продольный венозный синус. Кость аккуратно разрезают, острый ноготь удаляет костную пластинку и останавливает кровотечение. Простая хирургическая игла на иглодержателе от края раны проводит 3-4 шелковые стерильные нити, но не перевязывает их. После этого игла шприца прокалывает твердую мозговую оболочку, сразу же опускает шприц горизонтально, толкает иглу в сторону и под оболочку и медленно вводит материал. Удаляя иглу, удаляют расширитель, подсушивают дно раны стерильным ватным тампоном и перевязывают нитью. Рана подсушивается (на нее рекомендуется положить вату, смоченную коллодием).

Инфицирование через глаз из пипетки в конъюнктивальный слой или достигается введением в переднюю камеру глаза.

Контактная инъекция. В дополнение к описанным методам иногда используется заражение путем добавления здорового животного к пациенту

Задания для самостоятельной работы

1. Покажите способы введения "материала" в организм животного?
2. Как проводится внутривенное инфицирование?
3. Как происходит инфицирование через швы?
4. Как происходит заражение через кожу?
5. Как инфекция передается через глаз?
6. Как инфекция передается через мозг?
7. Как происходит инфицирование внутренним сердцем?

10-лабор. Правила содержания и осмотра животных во время эксперимента

Цель урока. Изучение способов введения материала в организм животного.

Материалы и оборудование. Лабораторные животные (мыши, морские свинки, кролики, голуби), стерильный физиологический раствор, стерильные шприцы, ватные тампоны, 70% спирт, приспособления для фиксации лабораторных животных или специальные ящики.

Методические указания. Преподаватель объясняет и знакомит учащихся с условиями содержания и исследования животных в ходе эксперимента. После объяснения преподавателя учащиеся в малых группах изучают способы заражения лабораторных животных с помощью физиологического раствора, готовят бактериальную суспензию в

физиологическом растворе и наносят вред животным. Запишите это в блокнот.

Условия содержания животных во время опытов зависят от характера выполняемой работы и изучаемого материала. При экспериментировании с особо опасными инфекциями режим содержания должен быть очень строгим. В частности, следует тщательно продумать организацию опытов в производственных условиях, где заражение подопытных животных может осуществляться только с разрешения соответствующих вышестоящих организаций и хозяйственного управления и в соответствии с условиями предупреждения распространения инфекции у животных производственного стада. Для опытов с особо опасными инфекциями выделяют специально оборудованное помещение, достаточно удаленное от производственных помещений. Доступ к нему запрещен для физических лиц, не связанных с опытом. Кроме помещений для производства опытов на животных и инфекций, необходимо иметь перед собой собственную обычную сменную одежду и обувь, шкафы для хранения нежелательных вещей (халаты, юбки, перчатки, резиновые сапоги и т.д.), а также душевые, раковины с дезрастворами, коврики для дезинфекции обуви, одежду и прочее.

Все, что соприкасается с зараженными материалами, не выносится из помещения, а дезинфицируется на месте. Окна образуют сетки от комаров и других насекомых, а с ними комнаты ведут регулярную борьбу, как с грызунами. Канализация дезинфицируется. Животных с опытом помещают в стеклянные контейнеры или железные клетки, которые можно легко дезинфицировать и содержать в чистоте, а также предотвращать появление бутонов у животных и жевать их хищными крысами. Все корма и остатки пищи утилизируются на месте, лучше всего сгорают. В каждой ячейке (банке) висит табличка с номером эксперимента и животного, его типом и приемом. Записи сделаны таким образом, чтобы их можно было удалить. Кроме того, ячейки должны иметь свои номера. В ходе эксперимента по его условиям в помещении соблюдаются определенные режимы освещения, температуры и др. За состоянием здоровья животных постоянно следят - контролируют, желательно одного и того же человека. При этом регистрируются все клинические исследования. Для измерения температуры у животных - термометрии-используют специальные термометры или адаптируют имеющиеся. Таким образом, температура тела в прямой кишке может варьироваться в зависимости от глубины развития термометра, рекомендуется надеть на термометр резиновое кольцо, которое позволит вставить термометр на определенную глубину. После каждого животного

термометры дезинфицируют. Температура тела измеряется ежедневно и только в определенные часы. Животные, находящиеся в эксперименте, регистрируются в специальном журнале, куда заносятся все данные о них.

Методы взятия крови. Кролики. Кровь берется из ушной вены или сердца с помощью шприца. Метод забора крови из сердца такой же, как и у gilts (см. ниже). Кролику удобно вводить иглу в третью межреберную область на расстоянии змеи от левого края грудины. У взрослого кролика не более 25-30мл, после чего в кожу вводится двойное количество подогретого физиологического раствора. Для полного кровотока у кролика сначала сделайте продольный разрез на передней части шеи, отделите сонную артерию и наложите на нее две лигатуры. Затем артерия между лигатурами разрезается, контейнер захватывает пинцетом лигатуру, вставленную в центральный конец, и вставляет последнюю в стерильную пробирку. Кроме того, маленькие ножницы разрезают стенку артерии за лигатурой. Через полученное отверстие кровь поступает в пробирку под сильным давлением. Вы можете предварительно ввести стеклянную канюлю в артерию и взять через нее кровь.

Морские свинки. Кровь морских свинок часто берется из сердца. Свинью кладут на руки или на стол со спины. Разрежьте шерсть на месте операции и смажьте кожу раствором йода. Игла должна быть максимально непроницаемой для забора крови. Пальцами левой стороны груди ощущается сердцебиение, и в это место вводится игла, направляя ее немного внутрь (к средней линии) и на глубину 1,5-2 м. Таким образом, последовательно прокалываются грудь и сердечная мышца. Проникновение иглы в полость сердца распознается по особому сопротивлению мышцы, ощущаемому пальцем. Если игла вставлена правильно, кровь попадет в шприц и поднимет его легкий стеклянный поршень (шприц Люэра). При неудачном проколе в шприце образуется Красная пенная жидкость: в этом случае игла должна быть быстро удалена, а животное даст отдохнуть. Его берут из 500 мл крови свиньи весом 10 г. После этого животному вводят под кожу два количества физиологического раствора. В случае смерти животного кровь может быть взята после быстрого вскрытия грудной полости и отделения кровеносных сосудов или стенок. У свиней небольшое количество крови может быть взято из ушной вены через прокол иглой или острием скальпеля в дорсальной части уха. Вена в лучшем состоянии.

Белые крысы и мыши. У этих животных кровь обычно берется из хвоста. Рекомендуется предварительно опустить вату, смоченную в подогретой до 50 ° C воде или горячей воде, завернуть, а затем скрестить

кончик хвоста на несколько минут. Животное прикрепляется к доске или непосредственно руками помощника. Кровь можно взять из сердца и бедренной вены с помощью шприца. Для забора крови у мышей иногда отрезают большой палец задней руки и открывают проходящие в этом месте кровеносные сосуды.

Собаки и кошки. Кровь у собак и кошек берется из ушной, яремной или бедренной вены. При полном обезвоживании животных объем крови в организме составляет в среднем 5-8% от массы тела.

Взломать животных. После смерти животного или когда оно каким-либо образом убито в конце эксперимента, тело необходимо вскрыть. Наиболее часто используются следующие методы убийства животных: хлороформинг, воздушная эмболия (например, кролики и собаки вводят воздух в ушной венозный шприц иглой), электрический ток (обычные концы провода обматывают иглой, один из них прокалывают под кожу корня хвоста, а другой затылок, затем вилку провода подключают к розетке, и животное тут же погибает).

Перед вскрытием тело маленького животного опускают куда угодно его помещают в дезинфицирующую жидкость, чтобы убить паразитов и увлажнить шерсть.

Тело крупного животного смачивают ватным тампоном. Только после этого кожа снимается с животного или частично открывается. Вскрытие животных должно происходить, если возможно, вскоре после их смерти, до тех пор, пока не наступит гниение труп.

Проем находится на специальном столе, облицован сосновой пеной или цементной плитой и оборудован каналом с ведром, открывающимся для потока жидкости. Крупные животные разворачиваются либо прямо на стол, либо на доски, приспособленные для крепления. Мышей и морских свинок лучше всего открывать в ванне, на дне которой находится толстый слой свечи для прикрепления животного иглой. После вскрытия воск нагревают или помещают ванну в автоклав.

Для бактериологического исследования используются стерильные инструменты. Одновременно готовят питательные среды (для гистологических целей - формалин, спирт, для бактериологических - 30-40% раствор глицерина), готовят металлический шпатель для прижигания и банки с консервирующими жидкостями, берут стерильную тряпку с пастеризованной пипеткой, посадочный материал, стекло, спирт, спички, вату, пестик.

Задания для самостоятельной работы

1. Как проводится забор крови у лабораторных животных?
2. Как открываются лабораторные животные?
3. Каковы экспериментальные методы убийства животных?
4. Как дезинфицировать или утилизировать использованные туши животных нужно?
5. Как происходит документирование?
6. Почему и почему их используют в качестве лабораторных животных?

ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Тема: История развития лабораторного дело, методы его изучения
(используя литературы, написать реферат)

План:

1. История диагностических работ
2. Методы его изучения
3. Постановка диагноза по методам бактериологических мсследование

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
5. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
6. Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
7. University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. www.lex.uz
4. www.veterinariy.actavis
5. www.Kodges.ru

Тема: Первая помощь при травмах и ожогах
(используя литературу, выполнить задание)

План:

1. Первая помощь при кровотечениях
2. Первая помощь при ожогах
3. Первая помощь при электротравмах

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: "O'zbekiston", 2023. – 398-bet.
6. Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari). Toshkent, 2019 yil. "Fan va texnologiya" 200 b.
7. University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. [www. lex.uz](http://www.lex.uz)
4. www.veterinariy.actavis
5. [www. Kodges .ru](http://www.Kodges.ru)

Тема: Первая помощь при отравлениях кислотами и щелочами
(используя литературу, выполнить задание)

План:

1. Первая помощь при отравлениях кислотами

2. Первая помощь при отравлениях щелочами
3. Первая помощь при отравлениях газами

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohatlar yo‘lini qat’iy davom ettiramiz. 6-jild. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2023. – 398-bet.
5. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O‘zbekiston. Toshkent: “O‘zbekiston”, 2024. – 481 bet
6. Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2019 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.
7. University of Oxford – Safety Office. Laboratory safety rules. (official web guidance). 2025. 137 p.

Источники информации

www.ziyonet.uz.

www.vetjurnal.uz

www.lex.uz

www.veterinariy.actavis

www.Kodges.ru

Тема: Изучение метода иммуноферментного анализа

(используя литературу, выполнить задание)

План:

1. Подготовка материала до анализа
2. Проведение анализа
3. Читка результатов анализа

Основная литература

1. Кырыкбайулы С.И. и др. Лабораторное дело. Учебное пособие. Алматы. 2009 год ООО “Тандем” 260 с.
Shapulatova Z.J. Mikrobiologiya fanidan o‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari). Toshkent, 2013 yil. “Fan va texnologiya” 200 b.

Дополнительная литература

- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezigulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
- 6 O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.
- 7 Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
- 9 Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.

- Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. www.lex.uz
4. www.veterinariy.actavis
5. www.Kodges.ru

Тема: Изучение методов постановки полимеразно-цепной реакции
(используя литературу, выполнить задание)

План:

1. Подготовка материала до анализа
2. Проведение анализа
3. Читка результатов анализа

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksiyon kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
1. 4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy

- g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
 6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
 7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.
 8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
 9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
 10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. [www. lex.uz](http://www.lex.uz)
4. www.veterinariy.actavis
5. [www. Kodges .ru](http://www.Kodges.ru)

Тема: Подготовка бактериологических питательных сред
(используя литературы, написать реферат)

План:

1. Приготовление простых питательных сред
2. Приготовление искусственных питательных сред
3. Подготовка дифференциально – диагностических питательных сред

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va

infeksion kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.

4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.

5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Дополнительная литература

3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.
8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyounet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. [www. lex.uz](http://www.lex.uz)
4. www.veterinariy.actavis
5. [www. Kodges .ru](http://www.Kodges.ru)

Тема: Изучение методов определения титра растворов

(используя литературы, написать реферат)

План:

1. Точные, приблизительные и эмпирические растворы
2. Определение титра растворов
3. Автоматические метод определения титра растворов

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.
3. Salimov X.S., Qambarov A.A., Salimov I.X. Epizootologiya va infeksion kasalliklar. Darslik. 2022.-700 b.
4. Harvard University – Environmental Health & Safety. *Biosafety Manual*. (Revision dated June 2, 2025; official institutional manual). ehs.harvard.edu 2025. 65 p.
5. Stanford University – Environmental Health & Safety. Faculty Safety Handbook: A PI/Supervisor Guide to Managing Health & Safety in Laboratories, Classrooms, and Research Groups. (PDF handbook). ehs.stanford.edu ehs.stanford.edu Russell Furr (Associate Vice Provost for EH&S)2025. 8-9 p.

Допольнительная литература

- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
- 6 O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
- 7 O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi

“Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.

8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс-информ. 2016. 320 с.
9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. [www. lex.uz](http://www.lex.uz)
4. www.veterinariy.actavis
5. [www. Kodges .ru](http://www.Kodges.ru)

Тема: Приготовление основных и рабочих растворов бактериологических красок

(используя литературы, написать реферат)

План:

1. Приготовление основных растворов бактериологических красок
2. Приготовление рабочих растворов бактериологических красок
3. Приготовление органических растворов красок

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.

Дополнительная литература

3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezigulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.

6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.
8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziynet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. [www. lex.uz](http://www.lex.uz)
4. www.veterinariy.actavis
5. [www. Kodges .ru](http://www.Kodges.ru)

Тема: Изучение методов постановки серологических реакций
(используя литературы, написать реферат)

План:

1. Изучение постановки реакции агглютинации
2. Изучение постановки реакции преципитации
3. Изучение постановки реакции связывания комплемента

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.

Дополнительная литература

- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.

4. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 b.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi PQ-187-son qarori.
8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. www.lex.uz
4. www.veterinariy.actavis
5. www.Kodges.ru

Тема: Спектрометрические методы физико-химического анализа
(используя литературы, написать реферат)

План:

1. Устройство и принцип работы спектрометров
2. Устройство и принцип работы рефрактометров
3. Принцип работы фотоэлектрокolorиметров

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дела. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.

Дополнительная литература

3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.
8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс-информ. 2016. 320 с.
9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyounet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. www.lex.uz
4. www.veterinariy.actavis
5. www.Kodges.ru

Тема: Фотометрические методы биохимических исследований
(используя литературы, написать реферат)

План:

1. Устройства и принцип работы нефелометров
2. Устройства и принцип работы турбидиметров
3. Принцип работы фотоэлектроколориметров

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma.

(amaliy va laboratoriya mashgʻulotlari boʻyicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.

2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.

Дополнительная литература

3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi Oʻzbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy gʻoyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi Oʻzbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “Oʻzbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
6. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi PF-5696 son Farmoni.
7. Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish toʻgʻrisida”gi PQ-187-son qarori.
8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. www.lex.uz
4. www.veterinariy.actavis
5. www.Kodges.ru

Тема: Составление самостоятельных рецептов для лабораторных животных

(используя литературы, написать реферат)

План:

- 1.Правила содержания лабораторных животных
- 2.Правила кормления лабораторных животных
- 3.Составление кормовых рационов

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.

Дополнительная литература

3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
6. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.
8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. [www. lex.uz](http://www.lex.uz)
4. www.veterinariy.actavis
5. [www. Kodges .ru](http://www.Kodges.ru)

Тема: Генетические особенности лабораторных животных
(используя литературы, выполнить задание)

План:

1. Основы разведения лабораторных животных
2. Генетические особенности лабораторных животных
3. Правила содержания лабораторных животных

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.

Дополнительная литература

3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 b.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni.
O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi PQ-187-son qarori.
8. Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziynet.uz.
2. www.vetjurnal.uz

3. [www. lex.uz](http://www.lex.uz)
4. www.veterinariy.actavis
5. [www. Kodges .ru](http://www.Kodges.ru)

Тема: Методы постановки опытов на животных
(используя литературы, выполнить задание)

План:

1. Выделение для опытов лабораторных животных
2. Методы заражения лабораторных животных
3. Содержание лабораторных животных во время опытов

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O‘quv qo‘llanma. (amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari bo‘yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.

Дополнительная литература

- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekistonda erkin va farovon yashaylik. “Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g‘oyamizning poydevoridir. Toshkent, “Tasvir” nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, “O‘zbekiston” nashriyoti, 2022. – 416 b.
- 6 O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5696 son Farmoni.
- 7 O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi “Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to‘g‘risida”gi PQ-187-son qarori.
- 8 Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.
- 9 Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
- 10 Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова –

М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziyonet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. www.lex.uz
4. www.veterinariy.actavis
5. www.Kodges.ru

Тема: Незаразные болезни лабораторных животных

(используя литературы, выполнить задание)

План:

1. Инфекционные заболевания лабораторных животных
2. Инвазионные заболевания лабораторных животных
3. Незаразные заболевания лабораторных животных

Основная литература

1. Ruziyev Z.E. «Laboratoriya ishi asoslari» O'quv qo'llanma. (amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha). Samarqand, SamDVMCHBU Nashr matbaa markazi. 2024. – 220 b.
2. Основы лабораторного дело. Учебное пособие. Зорина И.Г., Соколов В.Д., О.В.Торяник.-Москва: Директ-медиа, 2022.-132с.

Дополнительная литература

- 3 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekistonda erkin va farovon yashaylik. "Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 52 b.
- 4 Mirziyoyev Sh.M. Insonparvarlik, ezgulik va bunyodkorlik-milliy g'oyamizning poydevoridir. Toshkent, "Tasvir" nashriyot uyi, 2021. – 36 b.
- 5 Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi. Toshkent, "O'zbekiston" nashriyoti, 2022. – 416 b.
- 6 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 28-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF-5696 son Farmoni.
- 7 O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 31-martdagi "Veterinariya va chorvachilik sohasida kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirish to'g'risida"gi PQ-187-son qarori.
- 8 Вялов С.С. Диагностическое значение лабораторных исследований. Учеб. Пособие -2е изд. М. Медпресс- информ. 2016. 320 с.

9. Камышников В.С. Методы клинических лабораторных исследований. М.Медпресс-информ. 2020. 736 с ил.
10. Клиническая лабораторная диагностика (методы и трактовка лабораторных исследований). Под Ред. В.С.Камышникова – М.Медпресс информ. 2015, 720 с. илл. табл.

Источники информации

1. www.ziynet.uz.
2. www.vetjurnal.uz
3. www.lex.uz
4. www.veterinariy.actavis
5. www.Kodges.ru

GLOSSARIY по предмету «Основы лабораторного дело»

Узбекский язык	Английский язык	Русский язык	Содержание
Лаборатория иши асослари		Основы лабораторного дело	Основы лабораторной работы предусматривают методическое, техническое, организационное обеспечение, а также практическое выполнение лабораторных исследований.
Ветеринария лабораторияси		Ветеринарная лаборатория	Лабог-лот. Работаю в учреждениях, изучающих свойства, состав, структуру различных объектов и протекающих в них химических и биологических процессов.

Қабулхона		Приемная комната	Приемная комната 9-15 м2 для материалов, поступающих на осмотр
Бокс		Бокс	Бокс 7-8 м2 в помещении со стеклянной крышкой, оснащенной бактерицидными лампами, помещение для посадки возбудителей болезней в питательные среды в стерильной среде
Асколи кабинети		Кабинет Асколи	Комната для проведения исследование на сибирскую язву
Ишлаб чиқариш бўлими		Производственны й отдел	производственный отдел производят биостимуляторы, гипериммунные сыворотки и другие препараты
Ишлаб чиқариш санитарияси		Производственна я санитария	Производственная санитария состоит из комплекса технических средств и организационных мероприятий по снижению или устранению факторов, вызывающих заболевание человека и животных или снижение работоспособности, воздействия вредных производственных факторов на работников до нормативного уровня

Мехнат гигиенаси		Гигиена труда	Сфера ветеринарии и медицины, разрабатывающая практические и научные основы обеспечения высокой работоспособности профилактики профессиональных заболеваний у людей
Шахсий химоя воситалари		Средства индивидуальной защиты	Средство индивидуальной защиты о лекарственные средства, спецодежда и оборудовании, применяемых для снижения или предупреждения воздействия токсичных внешних факторов в производственных условиях
Ўлатга қарши костюм		Противочумный костюм	Противочумный костюм- специальная защитная одежда для защиты от чумы и других болезней
Биринчи тиббий ёрдам		Первая медицинская помощь	Первая медицинская помощь представляет собой комплекс оперативно-простых мероприятий, проводимых на месте происшествия первой медицинской помощи, для предупреждения последствий внезапных заболеваний или травм, несчастных случаев

Куйишлар		Ожоги	ожоги от горячих или нагретых предметов, ожоги под воздействием слишком низкой температуры, едких кислот и щелочей
Лаборатория идишлари		Лабораторная посуда	Лабораторная посуда общая и специальная лабораторная посуда, используемая для аналитических, препаративных и других лабораторных работ
Махсус лаборатория идишлари		Специальная лабораторная посуда	Специальная лабораторная посуда Лабораторная посуда используется для определенной цели
Эксикатор		Эксикатор	толстостенные стеклянные посуды специальной формы с шлифованной крышкой специальной формы, служащие для хранения легко впитывающих влагу веществ из воздуха, медленного охлаждения
Бюреткалар		Бюретки	Бюретки специальные градуированные стеклянные трубки, используемые в лаборатории для измерения и титрования жидкостей и газов в точных объемах
Ўлчов		Мерные	Мерные цилиндры толстостенные

цилиндрлари		цилиндры	стеклянные бутылки, разделенные наружной стенкой, показывающей объем в миллилитрах
Чинни идишлар		Фарфоровая посуда	фарфоровая посуда состав 20-60% каолин, 20-40% кварц, 20-60% полевой шпат, отличающийся большими химическими и тепловыми свойствами по сравнению со стеклянной посудой
Лаборатория техникалари		Лабораторная техника	Лабораторная техника совокупность приборов, оборудования, аппаратуры и технических устройств, позволяющих проводить различные исследования в лаборатории
Умумий лаборатория техникаси		Общая лабораторная техника	Лабораторная техника необходимая для большинства или всех ветеринарно-биологических исследований
Махсус лаборатория техникалари		Специальные лабораторные техники	Специальная лабораторная техника лабораторные техники, используемые только по конкретному направлению или типу исследования
Дистилланган сув		Дистиллированная вода	Дистиллированная вода-это вода, очищенная от растворенных в ней примесей путем

			дистилляции водопроводной воды
Бидистилланган сув		Бидистиллированная вода	Бидистиллированная вода дважды дистиллированная вода, двойная дистиллированная вода
Mikrometr (mkm), nanometr (nm)	Micrometer (Microns) A nanometer (nm)	Микрометр (мкм), Нанометр (нм)	Mikrometr (mkm), nanometr (nm), - Mikroorganizmlarning o'lchov birligi. 1mkm = 10^{-6} m, 1 mm = 1000mkm, 1 mkm – 1000 nm, 1nm = 10^{-9} m
Деионизация		Деионизация	Вода проведенная через анионитов и катионитов, деионизированная вода
Микрофилтрация		Микрофилтрация	проход воды из фильтров с очень маленькими отверстиями, удерживающими частицы диаметром 0,3 мкм
Центрифуга		Центрифуга	Центрифуга-это центробежный силовой агрегат, который используется для разделения смесей различной плотности на компоненты
Микроскоп		Микроскоп	Оптическое оборудование, применяемое в биологии, медицине, ветеринарии и других областях, показывающее

			размеры предметов и деталей, их состав
Термометр		Термометр	Живой организм используется для измерения температуры воздуха, воды, почвы, здания, различных жидкостей и любых предметов
Автоклав		Автоклав	Автоклав используются для стерилизации хирургического оборудования, различных питательных сред, лабораторных контейнеров и зараженных материалов паром.
Термостат		Термостат	устройство, которое автоматически поддерживает заданную температуру, используется для выращивания микроорганизмов
Стерилизация		Стерилизация	Стерилизация нейтрализует различные питательные среды, лабораторные контейнеры, соединительные материалы паром, освобождает от бактерий и вирусов
Питательные среды		Питательные среды	Питательные среда искусственный субстрат, балластная смесь питательных веществ,

			создающая благоприятные условия для роста микроорганизмов
Микротом		Микротом	Микротом используется для изготовления тонких кусочков, пригодных для микроскопического исследования
Таркиб анализаторлари		Анализаторы состава	Анализаторами называют приборы (приборами) анализаторов состава, которые анализируют химический состав веществ
Абсорбциометрлар		Абсорбциометры	Приборы, основанные на свойствах поглощения света веществами, называются абсорбционными
Рефрактометрлар		Рефрактометры	Приборы, работающие на основе способности вещества разбивать свет по-разному, называются рефрактометрами
Фотометры		Фотометры	Приборы, работающие в широком спектре света, называются фотометрами
Спектрометрлар		Спектрометры	Приборы, работающие в узком спектре света, называются спектрометрами
Лазер		Лазер	лазер используется в качестве источника излучения в оптических

			квантовых генераторах, фотоэлектрических устройствах
Кимёвий реактивлар		Химические реактивы	Вещества, используемые в лабораторной практике для выполнения различных химических реакций
Сезувчанлик		Чувствительность	Говорят, что определить минимальное количество и концентрацию исследуемого вещества с помощью точного реактива
Махсуслик		Специфичность	Специфичность определения определенного вещества из нескольких веществ
Эритмалар		Растворы	Раствор изготавливается из кристаллов или порошка и используется в химических реакциях
Эрувчанлик		Растворимость	Растворимость в концентрированном насыщенном растворе называется растворимостью
Грамм-эквивалент		Грамм-эквивалент	Эквивалентное количество в грамме эквивалентно 1,008 г называется грамм-эквивалентом вещества
Титр		Титр	Титр содержание вещества в 1 мл раствора в граммах
Тахминий		Приблизительные	растворы

эритмалар		растворы	приблизенного растворителя получают путем округления атомной массы вещества до М: железа 55,847 вместо 56
Аник эритмалар		Точные растворы	Атомные массы точных растворимых элементов берутся из таблицы в точных количествах
Фиксаналлар		Фиксаналы	Фиксаналы с фиксацией 1л 0,1 и 0,01 п. Количество четко измеренных реактивов, предварительно замешанных в заранее приготовленных стеклянных ампулах в количестве, необходимом для смазывания раствора
Индикаторлар		Индикаторы	Вещества, которые используются в объемно-аналитических измерениях для определения того, что показатель реакции завершен, называются индикаторами
Сувсиз эритмалар		Неводный раствор	Растворы, в которых применяется спирт, эфир, бензол и другие органические растворители, называются безводными растворами
Буюклар		Красители	Красители-вещества, которые окрашивают их

			при добавлении к ним различных материалов и биологических субстратов, способность поглощать свет в видимой части света, выбирая их
Микроорганизмы для окрашивания		Окрашивание микроорганизмов	Окрашивание микроорганизмов используется для изучения морфологии микроорганизмов в диагностике инфекционных заболеваний
Интормик реакция		Интормические реакции	Интормические реакции, протекающие между красителем и компонентами микроорганизмов
Лаборатория животных		Лабораторные животные	Лабораторные животные различные виды животных, которые специально размножаются в лабораторных условиях в питомнике для производственной практики или экспериментальных целей
Умывальник лаборатория животных		Позвоночные лабораторные животные	Позвоночные лабораторные грызуны крысы, белые мыши, кролики, морские свинки, скакуны, собаки, обезьяны, полевки, лоси, кулики, земноводные,

			рыбы, куры, голуби, канарейки, перепелки, овцы, свиньи, лошади, верблюды и бочки. Всего 250 видов.
Умурткасиз лаборатория хайвонлари		Беспозвоночные лабораторные животные	Нормальные клетки, гельминты, членистоногие, насекомые, клещи, трипоносома, лейшмания, токсоплазма, амебы, инфузории, трихомонады, лямблии, настой, клещи, кровосущие насекомые и т. д
Линияли хайвонлар		Линейные животные	Животные, родившиеся на основе близко родственного скрещивания более 20 поколений
Линиясиз хайвонлар		Нелинейные животные	Нелинейные животные инбридинг животных животных не более 1% гетерозиготный случайный контакт, полученный путем инбридинга животных
Инбридинг		Инбридинг	Близкородственные скрещивание
Рационал озиклантириш		Рациональное кормление	Рациональное кормление на основе количественного и качественного состава корма, полноценного сбалансированного рациона с учетом

			требований лабораторных животных
Озука ингредиентлари		Питательные ингредиенты	Ингредиенты корма белки, углеводы, жиры, клетчатка, макроэлементы, витамины, микроэлементы и многое другое.
Виварий		Виварий	Виварий -это место, где хранятся и размножаются лабораторные животные, используемые в ветеринарной и медицинской практике и в научных целях
Питомник		Питомник	Питомник -это место, где животные содержатся и размножаются до использования
Клиник бино		Клинические здания	Клинические помещения -это места длительного содержания животных, которые требуют особого ухода
Дезинфекцион камера		Дезинфицирующа я камера	Дезинфицирующая камера дезинфицируют зараженные материалы, вспомогательный инвентарь и помещение, и спецодежду работников
Капрофагия		Капрофагия	Капрофагия поедание животными своих отходов, от голода

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИЙ ПО
ПРЕДМЕТУ:**

Устные вопросы для 1-ПК

1. Роль и значение дисциплины «Лабораторное дело»?
2. Основные задачи ветлабораторий?
3. Какие отделы предусмотрены в областной ветлаборатории?
4. Для проведения каких исследований служит кабинет Асколи?
5. Значение и необходимость радиологического отдела?
6. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?
7. Система охраны труда из чего состоит?
8. Что относится к индивидуальным средствам защиты?
9. Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?
10. Противочумные защитные костюмы имеет сколько типов?
11. Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?
12. Когда проводятся наложение давящих повязок?
13. Когда применяется жгут?
14. Чем можно вызвать ожоги?
15. Сколько степеней ожога?
16. Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?
17. Что вы понимаете под лабораторной посудой?
18. Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?
19. По составу на какие группы разделяют химико-лабораторную посуду?
20. Какие относятся к мерной посуде?
21. Перечислите лабораторную посуду общего назначения?
22. Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?
23. Стекланные холодильники для чего они служат?
24. Бюретки относятся к каким посудам?
25. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?
26. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?
27. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?
28. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?
29. Для чего используется посуда из пластических масс?
30. Для чего и как производится подготовка лабораторной посуды?
31. Какие физические методы очистки лабораторной посуды Вы знаете?
32. Что относится к органическим растворителям для мойки посуды?
33. Какие химические средства очистки лабораторной посуды Вы знаете?
34. Техника сушки, аппаратура и средства, используемые для сушки лабораторной посуды?
35. Что такое лабораторная техника и для чего она используется?

36. На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?
37. Назовите принятое разделение на группы общую лабораторную технику?
38. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?
39. Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?
40. Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?
41. Что Вы понимаете под апиrogenной водой, и какая аппаратура используется для её получения?
42. Какие приборы и аппаратуры являются нагревательными?
43. Какие газовые горелки вы знаете?
44. Для чего используется высушивание и какая аппаратура при этом используется?
45. Что такое сушильно-стерилизационные шкафы?
46. По какому поводу и для чего используется термостатирование ?
47. Какие виды термостатов Вы знаете, перечислите?
48. Для чего производится взвешивание?
49. Перечислите виды весов по точности измерения массы вещества?
50. Какие типы аналитических весов Вы знаете?
51. Пробирные весы в палате мер и весов?
52. Весы и гири как часто проходят Госстандарт?
53. Допускается ли воздействие на весов температуры, вибрации и кислот?
54. Можно ли взвешивать на открытых сосудах йод, растворы аммиака, концентрированные кислоты и летучие вещества?
55. Укажите основные моменты правил эксплуатации весов всех типов?
56. Для чего используются центрифуги?
57. Из чего состоит центрифуга
58. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
59. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
60. В чем заключается принцип работы центрифуг?
61. Что такое центрифужные пробирки?
62. Кто осуществляет уход за центрифугами?
63. Что такое микроскопы, для чего они используются?
64. Какие виды микроскопов Вы знаете?
65. Что Вы понимаете под фазово-контрастной микроскопией?
66. Что Вы понимаете под аноптральной микроскопией?
67. Что Вы понимаете под люминесцентной микроскопией?
68. Что такое «лупы», и по назначению какие виды «луп» Вы знаете?
69. Охарактеризуйте общие правила работы микроскопом?
70. Какие виды термометров знаете?
71. Для чего используются термометры?

72. Что вы понимаете под термометрией?
73. На чем «работают» максимальные термометры?
74. Начем «работают» минимальные термометры?
75. Для каких целей используются психрометры Августа и Ассмана?
76. Принцип работы психрометра Августа?
77. Принцип работы психрометр-гигрометр Ассмана?
78. Какие дезосредства используются в лабораториях?
79. Как готовится дезинфицирующие растворы?
80. Что такое сушильный шкаф?
81. Виды сушильных шкафов ?
82. По концентрации растворы на какие группы делятся?
83. Концентрация стандартных растворов ?
84. Плотность раствора определяют каким аппаратом?
85. Какие кислоты часто применяется в лаборатории?
86. Что к чему добавляют ?
87. Наиболее распространенные средства индивидуальной защиты?
88. Медпомощь при химических ожогах?
89. Посуды общего назначения ?
90. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
91. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
92. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
93. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
94. Охарактеризуйте питательные среды?
95. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
96. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы назвать?
97. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
98. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
99. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?
100. Гомогенизаторы и для чего они применяются?
101. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?
102. Что такое гематология?
103. Назовите приборы, используемые в гематологии?
104. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?
105. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?
106. Что такое физико-химический метод анализа?
107. Что такое анализаторы?
108. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?

109. Что такое нефелометры и турбидиметры?
110. Укажите представителей фотометрических приборов?
111. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?
112. Назовите типы фотоэлектроколориметров?
113. Для чего применяются стабилизаторы?
114. Пламенные фотометры, принцип их работы?
115. Какие светофильтры Вы знаете?
116. Спектрометры и для чего они применяются?
117. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?
118. Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?
119. Что такое люминесценция, ее виды?
120. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?
121. Пробирные весы в палате мер и весов?
122. Весы и гири как часто проходят Госстандарт?
123. Допускается ли воздействие температуры, вибрации и кислот на весов?
124. Можно ли взвешивать на открытых сосудах йод, растворы аммиака, концентрированные кислоты и летучие вещества?
125. Укажите основные моменты правил эксплуатации весов всех типов?
126. Для чего используются центрифуги?
127. Из чего состоит центрифуга
128. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
129. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
130. В чем заключается принцип работы центрифуг?
131. Что такое центрифужные пробирки?
132. Кто осуществляет уход за центрифугами?
133. Что такое микроскопы, для чего они используются?
134. Какие виды микроскопов Вы знаете?
135. Что Вы понимаете под фазово-контрастной микроскопией?
136. Что Вы понимаете под аноптральной микроскопией?
137. Что Вы понимаете под люминесцентной микроскопией?
138. Что такое «лупы», и по назначению какие виды «луп» Вы знаете?
139. Охарактеризуйте общие правила работы микроскопом?
140. Какие виды термометров знаете?
141. Для чего используются термометры?
142. Что вы понимаете под термометрией?
143. На чем «работают» максимальные термометры?
144. Начем «работают» минимальные термометры?
145. Для каких целей используются психрометры Августа и Ассмана?
146. Принцип работы психрометра Августа?

147. Принцип работы психрометр-гигрометр Ассмана?
148. Какие дезосредства используются в лабораториях?
149. Как готовится дезинфицирующие растворы?
150. Что такое сушильный шкаф?

Устные вопросы для 2-ПК

1. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
2. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
3. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
4. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
5. Охарактеризуйте питательные среды?
6. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
7. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы назвать?
8. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
9. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
10. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?
11. Гомогенизаторы и для чего они применяются?
12. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?
13. Что такое гематология?
14. Назовите приборы, используемые в гематологии?
15. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?
16. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?
17. Что такое физико-химический метод анализа?
18. Что такое анализаторы?
19. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?
20. Что такое нефелометры и турбидиметры?
21. Укажите представителей фотометрических приборов?
22. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?
23. Назовите типы фотоэлектроколориметров?
24. Для чего применяются стабилизаторы?
25. Пламенные фотометры, принцип их работы?
26. Какие светофильтры Вы знаете?
27. Спектрометры и для чего они применяются?
28. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?
29. Для каких целей используются люминометрические анализаторы?

- (флюориметры)?
30. Что такое люминесценция, ее виды?
 31. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?
 32. Поляриметры, принцип их работы?
 33. Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используются?
 34. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
 35. В ветеринарии, для каких целей они используются?
 36. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
 37. Назовите все квалификации химических реактивов?
 38. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
 39. Что должны знать работающие в Лаборатории?
 40. На какие группы-классы делятся химические реактивы?
 41. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные реактивы?
 42. Почему и как производится экономия реактивов?
 43. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
 44. Как производится хранение и учет и расходование ядовитых, сильно действующих и других химических веществ, используемые в лабораторном деле?
 45. Растворы, и что вы понимаете под растворимостью?
 46. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
 47. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?
 48. Что такой насыщенный раствор ?
 49. Растворяемость жидкостей ?
 50. Классификация растворов?
 51. Что такое титр?
 52. Что такое молярность?
 53. Из чего готовят растворы?
 54. Что такое красители?
 55. Для чего они используются в лабораторной практике?
 56. Общая химическая классификация красителей?
 57. Какие красители более прочные по химической классификации?
 58. По принадлежности к классам органических соединений?
 59. Для чего применяется нитрокрасители?
 60. Для чего используются азокрасители?
 61. Для чего применяется каротиноидные красители?
 62. Для чего производятся окраска микроорганизмов?
 63. Что такое интохимическая реакция?
 64. Из чего готовят рабочих растворов?
 65. По характеру растворителя и по точности выражения концентрации какие растворы бывают и различают?
 66. По концентрации растворов как их «выражают»?

67. Что такое молярность?
68. Что вы понимаете под нормальностью раствора?
69. Охарактеризуйте грамм-эквивалент вещества?
70. Что представляют собой приблизительные растворы?
71. Что такое стандартные растворы?
72. Что такое эмпирические растворы?
73. Фиксаны для чего используются?
74. Титровальные палочки в каких жидкостях применяются?
75. Индикаторы для чего они применяются?
76. Что такое неводные растворы?
77. Какие органические растворители относятся к огнеопасным?
78. Опишите порядок обращения и использования растворов?
79. Для чего производится окраска микроорганизмов?
80. Сколько степеней обморожения организма вы знаете?
81. Общая химическая классификация красителей?
82. Какие красители более прочные по химической классификации?
83. Для чего используются лабораторные животные?
84. Лабораторные животные по использованию на сколько групп делятся?
85. Морские свинки откуда завезены?
86. Какие животные составляют 70% лабораторных животных?
87. Сколько составляет инбридинг у нелинейных гетерозиготных животных?
88. На сколько классов делятся животные с генетической точки зрения?
89. Что такое инбридинг?
90. Какие животные относятся к позвоночным?
91. Какие животные относятся к беспозвоночным?
92. По каким критериям выделяют лабораторных животных?
93. В каких пропорциях в клетку помещаются самцы и самки кроликов?
94. С какого возраста кроликов ставят на случки?
95. Сколько времени продолжится беременность крольчихи?
96. Сколько длится срок воспроизводства кроликов?
97. Сколько приносят приплода морские свинки?
98. Как разместить в клетке самцов и самок мышей?
99. Вес взрослых самок мышей?
100. Сроки открытия глаз у детенышей крыс?
101. Когда происходит выпадение шерсти животных?
102. Как отмечает животных в опыте?
103. Как животных выбирают на опыты?
104. Каковы методы заражения лабораторных животных?
105. Как заражается контактным способом?
106. Как фиксируются мелкие животные?
107. Чем обезболивают собак и кошек?
108. Сколько материалов вводятся при заражении в кожу?
109. Как лучше найти вену крыс и мышей?

110. В какую вену заражают птиц?
111. Что такое гнотобиотические животные?
112. Какие виды лабораторных животных вы знаете?
113. К какому классу относятся инфекционные заболевания?
114. Какие заболевания относятся к вирусным?
115. Какие заболевания относятся к бактериальным?
116. Какие относятся к инвазионным заболеваниям?
117. Какие заболевания относятся к гельминтозам?
118. Какие из них относятся к арахнозам?
119. Какие незаразные заболевания вы знаете?
120. Причины возникновения того или иного заболевания?
121. Виды сушильных шкафов ?
122. По концентрации растворы на какие группы делятся?
123. Концентрация стандартных растворов?
124. Плотность раствора определяют каким аппаратом?
125. Какие кислоты часто применяются в лаборатории?
126. Что к чему добавляют, воду и кислоту?
127. Наиболее распространенные средства индивидуальной защиты?
128. Медпомощь при химических ожогах?
129. Посуды общего назначения?
130. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
131. Для чего используются центрифуги?
132. Из чего состоит центрифуга?
133. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
134. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
135. В чем заключается принцип работы центрифуг?
136. Что такое центрифужные пробирки?
137. Кто осуществляет уход за центрифугами?
138. Что вы понимаете под растворимостью ?
139. Что такой насыщенный раствор?
140. Растворяемость жидкостей?
141. Классификация растворов?
142. Что такое титр?
143. Из чего готовят растворы?
144. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
145. В ветеринарии, для каких целей они используются?
146. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
147. Назовите все квалификации химических реактивов?
148. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
149. Что должны знать работающие в Лаборатории?

150. По характеру растворителя на какие группы разделяются растворы ?

Устные вопросы для -ИК

1. Роль и значение дисциплины «Лабораторное дело»?
2. Основные задачи ветлабораторий?
3. Какие отделы предусмотрены в областной ветлаборатории?
4. Для проведения каких исследований служит кабинет Асколи?
5. Значение и необходимость радиологического отдела?
6. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?
7. Система охраны труда из чего состоит?
8. Что относится к индивидуальным средствам защиты?
9. Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?
10. Противочумные защитные костюмы имеет сколько типов?
11. Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?
12. Когда проводятся наложение давящих повязок?
13. Когда применяется жгут?
14. Чем можно вызвать ожоги?
15. Сколько степеней ожога?
16. Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?
17. Что вы понимаете под лабораторной посудой?
18. Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?
19. По составу на какие группы разделяют химико-лабораторную посуду?
20. Какие относятся к мерной посуде?
21. Перечислите лабораторную посуду общего назначения?
22. Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?
23. Стекланные холодильники для чего они служат?
24. Бюретки относятся к каким посудам?
25. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?
26. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?
27. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?
28. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?
29. Для чего используется посуда из пластических масс?
30. Для чего и как производится подготовка лабораторной посуды?
31. Какие физические методы очистки лабораторной посуды Вы знаете?
32. Что относится к органическим растворителям для мойки посуды?
33. Какие химические средства очистки лабораторной посуды Вы знаете?

34. Техника сушки, аппаратура и средства, используемые для сушки лабораторной посуды?
35. Что такое лабораторная техника и для чего она используется?
36. На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?
37. Назовите принятое разделение на группы общую лабораторную технику?
38. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?
39. Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?
40. Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?
41. Что Вы понимаете под апирогенной водой, и какая аппаратура используется для её получения?
42. Какие приборы и аппаратуры являются нагревательными?
43. Какие газовые горелки вы знаете?
44. Для чего используется высушивание и какая аппаратура при этом используется?
45. Что такое сушильно-стерилизационные шкафы?
46. По какому поводу и для чего используется термостатирование?
47. Какие виды термостатов Вы знаете, перечислите?
48. Для чего производится взвешивание?
49. Перечислите виды весов по точности измерения массы вещества?
50. Какие типы аналитических весов Вы знаете?
51. Пробирные весы в палате мер и весов?
52. Весы и гири как часто проходят Госстандарт?
53. Допускается ли воздействие на весов температуры, вибрации и кислот?
54. Можно ли взвешивать на открытых сосудах йод, растворы аммиака, концентрированные кислоты и летучие вещества?
55. Укажите основные моменты правил эксплуатации весов всех типов?
56. Для чего используются центрифуги?
57. Из чего состоит центрифуга
58. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
59. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
60. В чем заключается принцип работы центрифуг?
61. Что такое центрифужные пробирки?
62. Кто осуществляет уход за центрифугами?
63. Что такое микроскопы, для чего они используются?
64. Какие виды микроскопов Вы знаете?
65. Что Вы понимаете под фазово-контрастной микроскопией?
66. Что Вы понимаете под аноптральной микроскопией?
67. Что Вы понимаете под люминесцентной микроскопией?

68. Что такое «лупы», и по назначению какие виды «луп» Вы знаете?
69. Охарактеризуйте общие правила работы микроскопом?
70. Какие виды термометров знаете?
71. Для чего используются термометры?
72. Что вы понимаете под термометрией?
73. На чем «работают» максимальные термометры?
74. На чем «работают» минимальные термометры?
75. Для каких целей используются психрометры Августа и Ассмана?
76. Принцип работы психрометра Августа?
77. Принцип работы психрометр-гигрометр Ассмана?
78. Какие дезосредства используются в лабораториях?
79. Как готовится дезинфицирующие растворы?
80. Что такое сушильный шкаф?
81. Виды сушильных шкафов ?
82. По концентрации растворы на какие группы делятся?
83. Концентрация стандартных растворов ?
84. Плотность раствора определяют каким аппаратом?
85. Какие кислоты часто применяется в лаборатории?
86. Что к чему добавляют ?
87. Наиболее распространенные средства индивидуальной защиты?
88. Медпомощь при химических ожогах?
89. Посуды общего назначения ?
90. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
91. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
92. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
93. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
94. Охарактеризуйте питательные среды?
95. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
96. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы называть?
97. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
98. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
99. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?
100. Гомогенизаторы и для чего они применяются?
101. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?

102. Что такое гематология?
103. Назовите приборы, используемые в гематологии?
104. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?
105. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?
106. Что такое физико-химический метод анализа?
107. Что такое анализаторы?
108. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?
109. Что такое нефелометры и турбидиметры?
110. Укажите представителей фотометрических приборов?
111. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?
112. Назовите типы фотоэлектроколориметров?
113. Для чего применяются стабилизаторы?
114. Пламенные фотометры, принцип их работы?
115. Какие светофильтры Вы знаете?
116. Спектрометры и для чего они применяются?
117. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?
118. Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?
119. Что такое люминесценция, ее виды?
120. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?
121. Поляриметры, для чего они применяются?
122. Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используются?
123. Для чего используются центрифуги?
124. Из чего состоит центрифуга?
125. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
126. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
127. В чем заключается принцип работы центрифуг?
128. Что такое центрифужные пробирки?
129. Кто осуществляет уход за центрифугами?
130. Что вы понимаете под растворимостью ?
131. Что такой насыщенный раствор?
132. Растворяемость жидкостей?
133. Классификация растворов?
134. Что такое титр?
135. Что такое молярность?
136. Из чего готовят растворы?
137. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
138. В ветеринарии, для каких целей используются химические реактивы?

139. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
140. Назовите все квалификации химических реактивов?
141. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
142. Что должны знать работающие в Лаборатории?
143. По характеру растворителя на какие группы разделяются растворы?
144. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные?
145. Почему и как производится экономия реактивов?
146. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
147. Как производится хранение, учет и расходование ядовитых, сильно действующих веществ?
148. Растворы и что вы понимаете под растворимостью?
149. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
150. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?
151. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
152. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
153. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
154. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
155. Охарактеризуйте питательные среды?
156. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
157. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы назвать?
158. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
159. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
160. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?
161. Гомогенизаторы и для чего они применяются?
162. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?
163. Что такое гематология?
164. Назовите приборы, используемые в гематологии?
165. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?
166. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?
167. Что такое физико-химический метод анализа?
168. Что такое анализаторы?
169. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?

170. Что такое нефелометры и турбидиметры?
171. Укажите представителей фотометрических приборов?
172. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?
173. Назовите типы фотоэлектроколориметров?
174. Для чего применяются стабилизаторы?
175. Пламенные фотометры, принцип их работы?
176. Какие светофильтры Вы знаете?
177. Спектрометры и для чего они применяются?
178. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?
179. Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?
180. Что такое люминесценция, ее виды?
181. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?
182. Поляриметры, принцип их работы?
183. Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используются?
184. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
185. В ветеринарии, для каких целей они используются?
186. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
187. Назовите все квалификации химических реактивов?
188. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
189. Что должны знать работающие в Лаборатории?
190. На какие группы-классы делятся химические реактивы?
191. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные реактивы?
192. Почему и как производится экономия реактивов?
193. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
194. Как производится хранение и учет и расходование ядовитых, сильно действующих и других химических веществ, используемые в лабораторном деле?
195. Растворы, и что вы понимаете под растворимостью?
196. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
197. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?
198. Что такой насыщенный раствор ?
199. Растворяемость жидкостей ?
200. Классификация растворов?
201. Что такое титр?
202. Что такое молярность?
203. Из чего готовят растворы?

204. Что такое красители?
205. Для чего они используются в лабораторной практике?
206. Общая химическая классификация красителей?
207. Какие красители более прочные по химической классификации?
208. По принадлежности к классам органических соединений?
209. Для чего применяется нитрокрасители?
210. Для чего используются азокрасители?
211. Для чего применяется каротиноидные красители?
212. Для чего производятся окраска микроорганизмов?
213. Что такое интохимическая реакция?
214. Из чего готовят рабочих растворов?
215. По характеру растворителя и по точности выражения концентрации какие растворы бывают и различают?
216. По концентрации растворов как их «выражают»?
217. Что такое молярность?
218. Что вы понимаете под нормальностью раствора?
219. Охарактеризуйте грамм-эквивалент вещества?
220. Что представляют собой приблизительные растворы?
221. Что такое стандартные растворы?
222. Что такое эмпирические растворы?
223. Фиксаналы для чего используются?
224. Титровальные палочки в каких жидкостях применяется?
225. Индикаторы для чего они применяются?
226. Что такое неводные растворы?
227. Какие органические растворители относятся к огнеопасным?
228. Опишите порядок обращения и использования растворов?
229. Для чего производится окраска микроорганизмов?
230. Сколько степеней обморожения организма вы знаете?
231. Общая химическая классификация красителей?
232. Какие красители более прочные по химической классификации?
233. Для чего используются лабораторные животные?
234. Лабораторные животные по использованию насколько групп делятся?
235. Морские свинки откуда завезены?
236. Какие животные составляют 70% лабораторных животных?
237. Сколько составляет инбридинг у нелинейных гетерозиготных животных?
238. На сколько классов делятся животные с генетической точки зрения?
239. Что такое инбридинг?
240. Какие животные относятся к позвоночным?
241. Какие животные относятся к беспозвоночным?

242. По каким критериям выделяют лабораторных животных для биопробы?
243. В каких пропорциях в клетку помещаются самцы и самки кроликов?
244. С какого возраста кроликов ставят на случки?
245. Сколько времени продолжится беременность крольчихи?
246. Сколько длится срок воспроизводство кроликов?
247. Сколько приносят приплода морские свинки?
248. Как разместить в клетке самцов и самок мышей?
249. Вес взрослых самок мышей?
250. Сроки открытия глаз у детенышей крыс?
251. Когда происходит выпадение шерсти животных?
252. Как отмечает животных в опыте?
253. Как животных выбирают на опыты?
254. Каковы методы заражения лабораторных животных?
255. Как заражается контактным способом?
256. Как фиксируются мелкие животные?
257. Чем обезболивают собак и кошек?
258. Сколько материалов вводятся при заражении в кожу?
259. Как лучше найти вену крыс и мышей?
260. В какую вену заражают птиц?
261. Что такое гнотобиотические животные?
262. Какие виды лабораторных животных вы знаете?
263. К какому классу делятся инфекционные заболевания?
264. Какие заболевания относятся к вирусным?
265. Какие заболевания относятся к бактериальным?
266. Какие относятся к инвазионным заболеваниям?
267. Какие заболевания относятся к гельминтозам?
268. Какие из них относятся к арахнозам?
269. Какие незаразные заболевания вы знаете?
270. Причины возникновения того или иного заболевания?
271. Самые приспособленные к неблагоприятным условиям животные?
272. Что такое Виварий?
273. Что такое Питомник, для чего он используется?
274. Что такое террариум?
275. Чего означает клинические помещения?
276. Какие вентиляции устанавливаются в вивариях?
277. Как осуществляется связь между секциями виварии?
278. Что такое капрофагия?
279. Потребности в питании от чего зависит?
280. От чего зависит расстройства здоровья?
281. Выбор кормовых ингредиентов чем определяются?

282. Корма для гнотобионтов с известной микрофлорой как подаются?
283. Зерновой смесь для животных?
284. Какие современные методы вскармливание животных?
285. Для исхода заражения что является решающим фактором?
286. Что применяется для фиксации животных?
287. Как заражают под кожу?
288. Заражение внутримышечно?
289. Как проводят внутривенное заражение?
290. Алиментарное заражение (per os)?
291. Респираторное заражение?
292. Внутрикожное заражение?
293. Внутривентральное заражение?
294. Заражение через глаз
295. Откуда берут кровь у кроликов?
296. Способы взятия крови у морских свинок?
297. У белых крыс и мышей откуда берут?
298. У собак и кошек откуда берут?
299. Какими способами умерщвляют подопытных животных?
300. Где производится вскрытие лабораторных животных?

Вопросы для 1-ПК письменный

1. Роль и значение дисциплины «Лабораторное дело»?
2. Основные задачи ветлабораторий?
3. Какие отделы предусмотрены в областной ветлаборатории?
4. Для проведения каких исследований служит кабинет Асколи?
5. Значение и необходимость радиологического отдела?
6. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?
7. Система охраны труда из чего состоит?
8. Что относится к индивидуальным средствам защиты?
9. Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?
10. Противочумные защитные костюмы имеет сколько типов?
11. Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?
12. Когда проводятся наложение давящих повязок?
13. Когда применяется жгут?
14. Чем можно вызвать ожоги?
15. Сколько степеней ожога?
16. Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?
17. Что вы понимаете под лабораторной посудой?

18. Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?
19. По составу на какие группы разделяют химико-лабораторную посуду?
20. Какие относятся к мерной посуде?
21. Перечислите лабораторную посуду общего назначения?
22. Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?
23. Стекланные холодильники для чего они служат?
24. Бюретки относятся к каким посудам?
25. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?
26. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?
27. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?
28. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?
29. Для чего используется посуда из пластических масс?
30. Для чего и как производится подготовка лабораторной посуды?
31. Какие физические методы очистки лабораторной посуды Вы знаете?
32. Что относится к органическим растворителям для мойки посуды?
33. Какие химические средства очистки лабораторной посуды Вы знаете?
34. Техника сушки, аппаратура и средства, используемые для сушки лабораторной посуды?
35. Что такое лабораторная техника и для чего она используется?
36. На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?
37. Назовите принятое разделение на группы общую лабораторную технику?
38. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?
39. Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?
40. Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?
41. Что Вы понимаете под апиригенной водой, и какая аппаратура используется для её получения?
42. Какие приборы и аппаратуры являются нагревательными?
43. Какие газовые горелки вы знаете?
44. Для чего используется высушивание и какая аппаратура при этом используется?
45. Что такое сушильно-стерилизационные шкафы?
46. По какому поводу и для чего используется термостатирование?
47. Какие виды термостатов Вы знаете, перечислите?
48. Для чего производится взвешивание?
49. Перечислите виды весов по точности измерения массы вещества?
50. Какие типы аналитических весов Вы знаете?
51. Пробирные весы в палате мер и весов?

52. Весы и гири как часто проходят Госстандарт?
53. Допускается ли воздействие на весов температуры, вибрации и кислот?
54. Можно ли взвешивать на открытых сосудах йод, растворы аммиака, концентрированные кислоты и летучие вещества?
55. Укажите основные моменты правил эксплуатации весов всех типов?
56. Для чего используются центрифуги?
57. Из чего состоит центрифуга
58. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
59. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
60. В чем заключается принцип работы центрифуг?
61. Что такое центрифужные пробирки?
62. Кто осуществляет уход за центрифугами?
63. Что такое микроскопы, для чего они используются?
64. Какие виды микроскопов Вы знаете?
65. Что Вы понимаете под фазово-контрастной микроскопией?
66. Что Вы понимаете под аноптральной микроскопией?
67. Что Вы понимаете под люминесцентной микроскопией?
68. Что такое «лупы», и по назначению какие виды «луп» Вы знаете?
69. Охарактеризуйте общие правила работы микроскопом?
70. Какие виды термометров знаете?
71. Для чего используются термометры?
72. Что вы понимаете под термометрией?
73. На чем «работают» максимальные термометры?
74. Начем «работают» минимальные термометры?
75. Для каких целей используются психрометры Августа и Ассмана?
76. Принцип работы психрометра Августа?
77. Принцип работы психрометр-гигрометр Ассмана?
78. Какие дезосредства используются в лабораториях?
79. Как готовится дезинфицирующие растворы?
80. Что такое сушильный шкаф?
81. Виды сушильных шкафов ?
82. По концентрации растворы на какие группы делятся?
83. Концентрация стандартных растворов ?
84. Плотность раствора определяют каким аппаратом?
85. Какие кислоты часто применяется в лаборатории?
86. Что к чему добавляют ?
87. Наиболее распространенные средства индивидуальной защиты?
88. Медпомощь при химических ожогах?
89. Посуды общего назначения ?

90. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
91. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
92. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
93. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
94. Охарактеризуйте питательные среды?
95. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
96. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы называть?
97. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
98. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
99. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?
100. Гомогенизаторы и для чего они применяются?
101. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?
102. Что такое гематология?
103. Назовите приборы, используемые в гематологии?
104. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?
105. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?
106. Что такое физико-химический метод анализа?
107. Что такое анализаторы?
108. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?
109. Что такое нефелометры и турбидиметры?
110. Укажите представителей фотометрических приборов?
111. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?
112. Назовите типы фотоэлектроколориметров?
113. Для чего применяются стабилизаторы?
114. Пламенные фотометры, принцип их работы?
115. Какие светофильтры Вы знаете?
116. Спектрометры и для чего они применяются?
117. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?
118. Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?
119. Что такое люминесценция, ее виды?
120. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?
121. Поляриметры, для чего они применяются?

122. Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используется?
123. Для чего используются центрифуги?
124. Из чего состоит центрифуга?
125. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
126. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
127. В чем заключается принцип работы центрифуг?
128. Что такое центрифужные пробирки?
129. Кто осуществляет уход за центрифугами?
130. Что вы понимаете под растворимостью?
131. Что такой насыщенный раствор?
132. Растворяемость жидкостей?
133. Классификация растворов?
134. Что такое титр?
135. Что такое молярность?
136. Из чего готовят растворы?
137. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
138. В ветеринарии, для каких целей они используются?
139. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
140. Назовите все квалификации химических реактивов?
141. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
142. Что должны знать работающие в Лаборатории?
143. По характеру растворителя на какие группы разделяются растворы?
144. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные?
145. Почему и как производится экономия реактивов?
146. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
147. Как производится хранение, учет и расходование ядовитых, сильно действующих веществ?
148. Растворы и что вы понимаете под растворимостью?
149. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
150. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?

Вопросы для 2-ПК письменный

1. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
2. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
3. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
4. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?

5. Охарактеризуйте питательные среды?
6. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
7. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы называть?
8. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
9. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
10. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?
11. Гомогенизаторы и для чего они применяются?
12. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?
13. Что такое гематология?
14. Назовите приборы, используемые в гематологии?
15. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?
16. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?
17. Что такое физико-химический метод анализа?
18. Что такое анализаторы?
19. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?
20. Что такое нефелометры и турбидиметры?
21. Укажите представителей фотометрических приборов?
22. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?
23. Назовите типы фотоэлектроколориметров?
24. Для чего применяются стабилизаторы?
25. Пламенные фотометры, принцип их работы?
26. Какие светофильтры Вы знаете?
27. Спектрометры и для чего они применяются?
28. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?
29. Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?
30. Что такое люминесценция, ее виды?
31. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?
32. Поляриметры, принцип их работы?
33. Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используются?
34. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
35. В ветеринарии, для каких целей они используются?
36. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
37. Назовите все квалификации химических реактивов?
38. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
39. Что должны знать работающие в Лаборатории?
40. На какие группы-классы делятся химические реактивы?

41. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные реактивы?
42. Почему и как производится экономия реактивов?
43. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
44. Как производится хранение и учет и расходование ядовитых, сильно действующих и других химических веществ, используемые в лабораторном деле?
45. Растворы, и что вы понимаете под растворимостью?
46. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
47. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?
48. Что такой насыщенный раствор ?
49. Растворяемость жидкостей ?
50. Классификация растворов?
51. Что такое титр?
52. Что такое молярность?
53. Из чего готовят растворы?
54. Что такое красители?
55. Для чего они используются в лабораторной практике?
56. Общая химическая классификация красителей?
57. Какие красители более прочные по химической классификации?
58. По принадлежности к классам органических соединений?
59. Для чего применяется нитрокрасители?
60. Для чего используются азокрасители?
61. Для чего применяется каротиноидные красители?
62. Для чего производятся окраска микроорганизмов?
63. Что такое интохимическая реакция?
64. Из чего готовят рабочих растворов?
65. По характеру растворителя и по точности выражения концентрации какие растворы бывают и различают?
66. По концентрации растворов как их «выражают»?
67. Что такое молярность?
68. Что вы понимаете под нормальностью раствора?
69. Охарактеризуйте грамм-эквивалент вещества?
70. Что представляют собой приблизительные растворы?
71. Что такое стандартные растворы?
72. Что такое эмпирические растворы?
73. Фиксаналы для чего используется?
74. Титровальные палочки в каких жидкостях применяется?
75. Индикаторы для чего они применяются?
76. Что такое неводные растворы?
77. Какие органические растворители относятся к огнеопасным?
78. Опишите порядок обращения и использования растворов?
79. Для чего производится окраска микроорганизмов?

80. Сколько степеней обморожения организма вы знаете?
81. Общая химическая классификация красителей?
82. Какие красители более прочные по химической классификации?
83. Для чего используются лабораторные животные?
84. Лабораторные животные по использованию на сколько групп делятся?
85. Морские свинки откуда завезены?
86. Какие животные составляют 70% лабораторных животных?
87. Сколько составляет инбридинг у нелинейных гетерозиготных животных?
88. На сколько классов делятся животные с генетической точки зрения?
89. Что такое инбридинг?
90. Какие животные относятся к позвоночным?
91. Какие животные относятся к беспозвоночным?
92. По каким критериям выделяют лабораторных животных?
93. В каких пропорциях в клетку помещаются самцы и самки кроликов?
94. С какого возраста кроликов ставят на случки?
95. Сколько времени продолжится беременность крольчихи?
96. Сколько длиться срок воспроизводство кроликов?
97. Сколько приносят приплода морские свинки?
98. Как разместить в клетке самцов и самок мышей?
99. Вес взрослых самок мышей?
100. Сроки открытия глаз у детенышей крыс?
101. Когда происходит выпадение шерсти животных?
102. Как отмечает животных в опыте?
103. Как животных выбирают на опыты?
104. Каковы методы заражения лабораторных животных?
105. Как заражается контактным способом?
106. Как фиксируются мелкие животные?
107. Чем обезболивают собак и кошек?
108. Сколько материалов вводятся при заражении в кожу?
109. Как лучше найти вену крыс и мышей?
110. В какую вену заражают птиц?
111. Что такое гнотобиотические животные?
112. Какие виды лабораторных животных вы знаете?
113. К какому классу делятся инфекционные заболевания?
114. Какие заболевания относятся к вирусным?
115. Какие заболевания относятся к бактериальным?
116. Какие относятся к инвазионным заболеваниям?
117. Какие заболевания относятся к гельминтозам?
118. Какие из них относятся к арахнозам?
119. Какие незаразные заболевания вы знаете?
120. Причины возникновения того или иного заболевания?
121. Самые приспособленные к неблагоприятным условиям животные?
122. Что такое Виварий?

123. Что такое Питомник, для чего он используется?
124. Что такое террариум?
125. Чего означает клинические помещения?
126. Какие вентиляции устанавливаются в вивариях?
127. Как осуществляется связь между секциями виварии?
128. Что такое капрофагия?
129. Потребности в питании от чего зависят?
130. От чего зависит расстройства здоровья?
131. Выбор кормовых ингредиентов чем определяются?
132. Корма для гнотобионтов с известной микрофлорой как подаются?
133. Зерновой смесь для животных?
134. Какие современные методы вскармливание животных?
135. Для исхода заражения что является решающим фактором?
136. Что применяется для фиксации животных?
137. Как заражают под кожу?
138. Заражение внутримышечно?
139. Как проводят внутривенное заражение?
140. Алиментарное заражение (per os)?
141. Респираторное заражение?
142. Внутрикожное заражение?
143. Внутривентральное заражение?
144. Заражение через глаз
145. Откуда берут кровь у кроликов?
146. Способы взятия крови у морских свинок?
147. У белых крыс и мышей откуда берут?
148. У собак и кошек откуда берут?
149. Какими способами умерщвляют подопытных животных?
150. Где производится вскрытие лабораторных животных?

Вопросы для ИК письменный 300 шт.

1. Роль и значение дисциплины «Лабораторное дело»?
2. Основные задачи ветлабораторий?
3. Какие отделы предусмотрены в областной ветлаборатории?
4. Для проведения каких исследований служит кабинет Асколи?
5. Значение и необходимость радиологического отдела?
6. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?
7. Система охраны труда из чего состоит?
8. Что относится к индивидуальным средствам защиты?
9. Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?
10. Противочумные защитные костюмы имеет сколько типов?

- 11.Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?
- 12.Когда проводятся наложение давящих повязок?
- 13.Когда применяется жгут?
- 14.Чем можно вызвать ожоги?
- 15.Сколько степеней ожога?
- 16.Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?
- 17.Что вы понимаете под лабораторной посудой?
- 18.Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?
- 19.По составу на какие группы разделяют химико-лабораторную посуду?
- 20.Какие относятся к мерной посуде?
- 21.Перечислите лабораторную посуду общего назначения?
- 22.Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?
- 23.Стеклянные холодильники для чего они служат?
- 24.Бюретки относятся к каким посудам?
- 25.Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?
- 26.Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?
- 27.Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?
- 28.Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?
- 29.Для чего используется посуда из пластических масс?
- 30.Для чего и как производится подготовка лабораторной посуды?
- 31.Какие физические методы очистки лабораторной посуды Вы знаете?
- 32.Что относится к органическим растворителям для мойки посуды?
- 33.Какие химические средства очистки лабораторной посуды Вы знаете?
- 34.Техника сушки, аппаратура и средства, используемые для сушки лабораторной посуды?
- 35.Что такое лабораторная техника и для чего она используется?
- 36.На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?
- 37.Назовите принятое разделение на группы общую лабораторную технику?
38. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?
- 39.Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?
- 40.Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?
- 41.Что Вы понимаете под апиrogenной водой, и какая аппаратура используется для её получения?
42. Какие приборы и аппаратуры являются нагревательными?
43. Какие газовые горелки вы знаете?

44. Для чего используется высушивание и какая аппаратура при этом используется?
45. Что такое сушильно-стерилизационные шкафы?
46. По какому поводу и для чего используется термостатирование?
47. Какие виды термостатов Вы знаете, перечислите?
48. Для чего производится взвешивание?
49. Перечислите виды весов по точности измерения массы вещества?
50. Какие типы аналитических весов Вы знаете?
51. Пробирные весы в палате мер и весов?
52. Весы и гири как часто проходят Госстандарт?
53. Допускается ли воздействие на весов температуры, вибрации и кислот?
54. Можно ли взвешивать на открытых сосудах йод, растворы аммиака, концентрированные кислоты и летучие вещества?
55. Укажите основные моменты правил эксплуатации весов всех типов?
56. Для чего используются центрифуги?
57. Из чего состоит центрифуга?
58. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
59. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
60. В чем заключается принцип работы центрифуг?
61. Что такое центрифужные пробирки?
62. Кто осуществляет уход за центрифугами?
63. Что такое микроскопы, для чего они используются?
64. Какие виды микроскопов Вы знаете?
65. Что Вы понимаете под фазово-контрастной микроскопией?
66. Что Вы понимаете под аноптральной микроскопией?
67. Что Вы понимаете под люминесцентной микроскопией?
68. Что такое «лупы», и по назначению какие виды «луп» Вы знаете?
69. Охарактеризуйте общие правила работы микроскопом?
70. Какие виды термометров знаете?
71. Для чего используются термометры?
72. Что вы понимаете под термометрией?
73. На чем «работают» максимальные термометры?
74. Начем «работают» минимальные термометры?
75. Для каких целей используются психрометры Августа и Ассмана?
76. Принцип работы психрометра Августа?
77. Принцип работы психрометр-гигрометр Ассмана?
78. Какие дезосредства используются в лабораториях?
79. Как готовится дезинфицирующие растворы?
80. Что такое сушильный шкаф?
81. Виды сушильных шкафов ?

82. По концентрации растворы на какие группы делятся?
83. Концентрация стандартных растворов ?
84. Плотность раствора определяют каким аппаратом?
85. Какие кислоты часто применяются в лаборатории?
86. Что к чему добавляют ?
87. Наиболее распространенные средства индивидуальной защиты?
88. Медпомощь при химических ожогах?
89. Посуды общего назначения ?
90. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
91. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
92. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
93. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
94. Охарактеризуйте питательные среды?
95. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
96. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы называть?
97. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
98. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
99. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?
100. Гомогенизаторы и для чего они применяются?
101. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?
102. Что такое гематология?
103. Назовите приборы, используемые в гематологии?
104. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?
105. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?
106. Что такое физико-химический метод анализа?
107. Что такое анализаторы?
108. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?
109. Что такое нефелометры и турбидиметры?
110. Укажите представителей фотометрических приборов?
111. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?
112. Назовите типы фотоэлектроколориметров?
113. Для чего применяются стабилизаторы?
114. Пламенные фотометры, принцип их работы?

115. Какие светофильтры Вы знаете?
116. Спектрометры и для чего они применяются?
117. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?
118. Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?
119. Что такое люминесценция, ее виды?
120. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?
121. Поляриметры, для чего они применяются?
122. Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используются?
123. Для чего используются центрифуги?
124. Из чего состоит центрифуга?
125. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?
126. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?
127. В чем заключается принцип работы центрифуг?
128. Что такое центрифужные пробирки?
129. Кто осуществляет уход за центрифугами?
130. Что вы понимаете под растворимостью ?
131. Что такой насыщенный раствор?
132. Растворяемость жидкостей?
133. Классификация растворов?
134. Что такое титр?
135. Что такое молярность?
136. Из чего готовят растворы?
137. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
138. В ветеринарии, для каких целей они используются?
139. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
140. Назовите все квалификации химических реактивов?
141. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
142. Что должны знать работающие в Лаборатории?
143. По характеру растворителя на какие группы разделяются растворы ?
144. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные?
145. Почему и как производится экономия реактивов?
146. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
147. Как производится хранение, учет и расходование ядовитых, сильно действующих веществ?
148. Растворы и что вы понимаете под растворимостью?
149. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
150. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?

151. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?
152. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?
153. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?
154. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?
155. Охарактеризуйте питательные среды?
156. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?
157. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы называть?
158. По назначению какие питательные среды Вы знаете?
159. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?
160. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?
161. Гомогенизаторы и для чего они применяются?
162. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?
163. Что такое гематология?
164. Назовите приборы, используемые в гематологии?
165. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?
166. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?
167. Что такое физико-химический метод анализа?
168. Что такое анализаторы?
169. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?
170. Что такое нефелометры и турбидиметры?
171. Укажите представителей фотометрических приборов?
172. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?
173. Назовите типы фотоэлектроколориметров?
174. Для чего применяются стабилизаторы?
175. Пламенные фотометры, принцип их работы?
176. Какие светофильтры Вы знаете?
177. Спектрометры и для чего они применяются?
178. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?
179. Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?
180. Что такое люминесценция, ее виды?
181. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?

182. Поляриметры, принцип их работы?
183. Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используются?
184. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?
185. В ветеринарии, для каких целей они используются?
186. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?
187. Назовите все квалификации химических реактивов?
188. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?
189. Что должны знать работающие в Лаборатории?
190. На какие группы-классы делятся химические реактивы?
191. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребляемые реактивы?
192. Почему и как производится экономия реактивов?
193. Опишите порядок обращения и использования реактивов?
194. Как производится хранение и учет и расходование ядовитых, сильно действующих и других химических веществ, используемые в лабораторном деле?
195. Растворы, и что вы понимаете под растворимостью?
196. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?
197. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?
198. Что такой насыщенный раствор ?
199. Растворяемость жидкостей ?
200. Классификация растворов?
201. Что такое титр?
202. Что такое молярность?
203. Из чего готовят растворы?
204. Что такое красители?
205. Для чего они используются в лабораторной практике?
206. Общая химическая классификация красителей?
207. Какие красители более прочные по химической классификации?
208. По принадлежности к классам органических соединений?
209. Для чего применяется нитрокрасители?
210. Для чего используются азокрасители?
211. Для чего применяется каротиноидные красители?
212. Для чего производятся окраска микроорганизмов?
213. Что такое интохимическая реакция?
214. Из чего готовят рабочих растворов?
215. По характеру растворителя и по точности выражения концентрации какие растворы бывают и различают?
216. По концентрации растворов как их «выражают»?

217. Что такое молярность?
218. Что вы понимаете под нормальностью раствора?
219. Охарактеризуйте грамм-эквивалент вещества?
220. Что представляют собой приблизительные растворы?
221. Что такое стандартные растворы?
222. Что такое эмпирические растворы?
223. Фиксаналы для чего используются?
224. Титровальные палочки в каких жидкостях применяются?
225. Индикаторы для чего они применяются?
226. Что такое неводные растворы?
227. Какие органические растворители относятся к огнеопасным?
228. Опишите порядок обращения и использования растворов?
229. Для чего производится окраска микроорганизмов?
230. Сколько степеней обморожения организма вы знаете?
231. Общая химическая классификация красителей?
232. Какие красители более прочные по химической классификации?
233. Для чего используются лабораторные животные?
234. Лабораторные животные по использованию на сколько групп делятся?
235. Морские свинки откуда завезены?
236. Какие животные составляют 70% лабораторных животных?
237. Сколько составляет инбридинг у нелинейных гетерозиготных животных?
238. На сколько классов делятся животные с генетической точки зрения?
239. Что такое инбридинг?
240. Какие животные относятся к позвоночным?
241. Какие животные относятся к беспозвоночным?
242. По каким критериям выделяют лабораторных животных?
243. В каких пропорциях в клетку помещаются самцы и самки кроликов?
244. С какого возраста кроликов ставят на случки?
245. Сколько времени продолжится беременность крольчихи?
246. Сколько длится срок воспроизводство кроликов?
247. Сколько приносят приплода морские свинки?
248. Как разместить в клетке самцов и самок мышей?
249. Вес взрослых самок мышей?
250. Сроки открытия глаз у детенышей крыс?
251. Когда происходит выпадение шерсти животных?
252. Как отмечает животных в опыте?
253. Как животных выбирают на опыты?
254. Каковы методы заражения лабораторных животных?
255. Как заражается контактным способом?
256. Как фиксируются мелкие животные?

- 257. Чем обезболивают собак и кошек?
- 258. Сколько материалов вводятся при заражении в кожу?
- 259. Как лучше найти вену крыс и мышей?
- 260. В какую вену заражают птиц?
- 261. Что такое гнотобиотические животные?
- 262. Какие виды лабораторных животных вы знаете?
- 263. К какому классу делятся инфекционные заболевания?
- 264. Какие заболевания относятся к вирусным?
- 265. Какие заболевания относятся к бактериальным?
- 266. Какие относятся к инвазионным заболеваниям?
- 267. Какие заболевания относятся к гельминтозам?
- 268. Какие из них относятся к арахнозам?
- 269. Какие незаразные заболевания вы знаете?
- 270. Причины возникновения того или иного заболевания?
- 271. Самые приспособленные к неблагоприятным условиям животные?
- 272. Что такое Виварий?
- 273. Что такое Питомник, для чего он используется?
- 274. Что такое террариум?
- 275. Чего означает клинические помещения?
- 276. Какие вентиляции устанавливаются в вивариях?
- 277. Как осуществляется связь между секциями виварии?
- 278. Что такое капрофагия?
- 279. Потребности в питании от чего зависят?
- 280. От чего зависит расстройства здоровья?
- 281. Выбор кормовых ингредиентов чем определяются?
- 282. Корма для гнотобионтов с известной микрофлорой как подаются?
- 283. Зерновой смесь для животных?
- 284. Какие современные методы вскармливание животных?
- 285. Для исхода заражения что является решающим фактором?
- 286. Что применяется для фиксации животных?
- 287. Как заражают под кожу?
- 288. Заражение внутримышечно?
- 289. Как проводят внутривенное заражение?
- 290. Алиментарное заражение (per os)?
- 291. Респираторное заражение?
- 292. Внутрикожное заражение?
- 293. Внутривентральное заражение?
- 294. Заражение через глаз
- 295. Откуда берут кровь у кроликов?
- 296. Способы взятия крови у морских свинок?

297. У белых крыс и мышей откуда берут?
298. У собак и кошек откуда берут?
299. Какими способами умерщвляют подопытных животных?
300. Где производится вскрытие лабораторных животных?

Вопросы тестов для 1-ПО (200 шт)

1. Роль и значение дисциплины «Лабораторное дело»?

- а. методическое, техническое, организационное обеспечение и практическое выполнение лабораторных исследований
- б. ознакомить исследователей с лабораторным оборудованием
- в. освоение методов лабораторных исследований
- г. получение профессиональных навыков, знаний и умение

2. Основные задачи ветлабораторий?

- а. все ответы правильны
- б. диагностика инфекционных заболеваний
- в. ветеринарно санитарная экспертиза животноводческой и растительной продукции
- г. исследований вет. препаратов, корма, воды и животноводческих помещений

3. Какие отделы предусмотрены в областной ветлаборатории?

- а. все ответы правильны
- б. бактериологический, вирусологический
- в. серологический, хим-токсикологический
- г. паразитологический, радиологический

4. Для проведения каких исследований служит кабинет Асколи?

- а. для проведения исследований на Сибирскую язву
- б. для проведения исследований на бруцеллез
- в. для проведения исследований на туберкулез
- г. для проведения исследований на бешенства

5. Значение и необходимость радиологического отдела?

- а. постоянный контроль радиационного фона, уровня радиации
- б. определение зараженности паразитами
- в. определение болезней рыб
- г. определение болезней птиц

6. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?

- а. охрана труда и здоровья сотрудников лаборатории
- б. охрана здоровья лабораторных животных
- в. охрана здоровья сельскохозяйственных животных
- г. охрана здоровья лошадей

7. Система охраны труда из чего состоит?

- а. все ответы правильны
- б. правовые и организационные вопросы охраны труда

- в. производственная санитария и гигиена труда
- г. противопожарная безопасность и техника безопасности

8.Что относится к индивидуальным средствам защиты?

- а. приборы, специальная одежда и лекарственные препараты предназначенные для предупреждения или уменьшения вредного воздействия на организм человека и животных вредных веществ
- б. только специальная одежда
- в. только лекарственные препараты
- г. все ответы правильны

9.Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?

- а. все ответы правильны
- б. от механических, термических, световых
- в. от звуковых, химических, биологических
- г. ионизирующих и других видов облучений

10.Противочумные защитные костюмы имеет сколько типов?

- а. 4 типа
- б. 3 типа
- в. 2 типа
- г. 1 тип

11.Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?

- а. все ответы верны
- б. поражений электрическим током
- в. повышенные уровни ионизирующих, электромагнитных, ультрафиолетовых, инфракрасных, ультразвуковых и др. излучений
- г. взрыво и пожароопасность, высокий уровень шума и вибрации

12.Когда проводятся наложение давящих повязок?

- а. при капиллярном и венозном кровотечении
- б. при артериальном кровотечении
- в. при истечении из носа
- г. при других обстоятельствах

13.Когда применяется жгут?

- а. при артериальном кровотечении
- б. при венозном кровотечении
- в. при капиллярном кровотечении
- г. при других обстоятельствах

14.Чем можно вызвать ожоги?

- а. горячими и раскаленными предметами, едкими веществами и веществами с очень низкой температурой
- б. нормальной водой
- в. нормальным воздухом
- г. ничем

15. Сколько степеней ожога?

- а. 4 степеней
- б. 3 степеней
- в. 2 степеней
- г. 1 степень

16. Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?

- а. в зависимости от источника поражения
- б. проводят искусственное дыхание
- в. налагает жгут
- г. помощь не оказывается

17. Что вы понимаете под лабораторной посудой?

- а. посуда для аналитических, препаративных и других лабораторных работ
- б. посуда для химических реактивов
- в. посуда для кислоты
- г. посуда для других целей

18. Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?

- а. из химико-лабораторного стекла и фарфора, из пластических масс, платины, окислов металлов и других материалов
- б. из металлов
- в. из пластмассы
- г. из других материалов

19. По составу на какие группы разделяют химико-лабораторную посуду?

- а. из кварцевого стекла, из натрий-кальцийсиликатного стекла, алюмоборосиликатного и боросиликатного стекла, из алюмосиликатного безборного и малоборного стекла, из щелочоустойчивого циркониевого стекла
- б. из металла
- в. из пластика
- г. из других материалов

20. Какие относятся к мерной посуде?

- а. мерные цилиндры, пробирки и мензурки, пипетки, мерные колбы
- б. воронки, химические стаканы, колбы Бунзена
- в. обратные холодильники, холодильники домрата
- г. сифоны, круглодонные колбы

21. Перечислите лабораторную посуду общего назначения?

- а. пробирки разные, воронки, химические стаканы, плоскодонные колбы
- б. колбы Кьельдаля, колбы Вюрца, колба Клайзена, колба Арбузова
- в. аллонжи, дефлегматоры, эксикаторы, вакуум эксикаторы
- г. склянки Вульфа, Дрекслея, Тищенко, Аппарат Клипа

22. Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?

- а. все нижеперечисленные варианты
- б. колбы Къельдаля, колбы Вюрца, колба Клайзена, колба Арбузова
- в. аллонжи, дефлегматоры, эксикаторы, вакуум эксикаторы
- г. склянки Вульфа, Дрекслея, Тищенко, Аппарат Клипа

23. Стекланные холодильники для чего они служат?

- а. служат для конденсации паров кипящей жидкости аппаратах для перегонки
- б. для хранения растворов
- в. для хранения питательных сред
- г. для других целей

24. Бюретки относятся к каким посудам?

- а. к мерным посудам
- б. к фарфоровым посудам
- в. к высокоогнеупорным посудам
- г. из пластических масс

25. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?

- а. называют посуду, применяемую для измерения объема жидкостей мерные цилиндры, мерные колбы, пипетки, бюретки и т.д
- б. фарфоровые изделия
- в. сушильный шкаф
- г. посуду из пластика

26. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?

- а. стаканы, выпарительные чашки, ступки с пестиками, кружки с ручками и носиками, тигли, воронки Бюхнера, ложки и шпателя
- б. автоклав, термостат, сушильный шкаф
- в. чашки Петри, предметное стекло
- г. эксикатор, вытяжной шкаф

27. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?

- а. из кварца, графита, шамота, платина, окисли многих металлов
- б. под руку попавшихся материалов
- в. из любых материалов
- г. все ответы правильны

28. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?

- а. прозрачные, непрозрачные, термостойкий, химически инертны
- б. белые, цветные
- в. черные, темные
- г. все ответы правильны

29. Для чего используется посуда из пластических масс?

- а. изготавливают колбы, пипетки, промивалки, пробирки, цилиндры, воронки, трубки, приспособления одноразового использования

- б. для кормушек и поилок
- в. для других целей
- г. все ответы верны

30. Для чего и как производится подготовка лабораторной посуды?

- а. для чистоты и точности реакций, очищается физическими и химическими методами
- б. для других целей
- в. подготовка не проводится
- г. все ответы правильны

31. Какие физические методы очистки лабораторной посуды Вы знаете?

- а. мытье водой, мытье паром, мытье моющими средствами
- б. мытье марганцовокислым калием
- в. мытье соляной кислотой и перекиси водорода
- г. мытье серной кислотой и растворами щелочей

32. Что относится к органическим растворителям для мойки посуды?

- а. диэтиленовый эфир, ацетон, спирты, бензин, скипидар, петролейный эфир, четыреххлористый углевод и др
- б. серная кислота, перекис водорода
- в. растворы кислот и щелочей
- г. марганцовокислый калий

33. Какие химические средства очистки лабораторной посуды Вы знаете?

- а. все ответы правильны
- б. очистка марганцовокислым калием, с хромовой смесью
- в. очистка соляной кислотой и перекиси водорода
- г. очистка серной кислотой и растворами щелочей

34. Техника сушки, аппаратура и средства, используемые для сушки лабораторной посуды?

- а. сушка воздухом, сушка спиртом и эфиром, сушка в эксикаторе, сушка горячим воздухом, сушка в сушильном шкафу
- б. на дровах и колышках, стол для сушки посуды
- в. на газовой горелке
- г. на чем угодно

35. Что такое лабораторная техника и для чего она используется?

- а. совокупность технических устройств, аппаратов, приборов и приспособлений, дающих возможность проводить в лабораториях различные исследования
- б. техника для проведения биологических исследований
- в. техника для проведения физических исследований
- г. техника для проведения химических исследований

36. На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?

а. по сфере применения, по характеру ветеринарно-биологических исследований, по месту занимаемому в лабораторном процессе, по назначению

б. по другим показателям

в. по цене оборудования

г. по габариту аппаратов

37. Назовите принятое разделение на группы общую лабораторную технику?

а. все ответы правильны

б. аппаратура для дистилляции и деминерализации воды, для взвешивания

в. аппаратура для нагревания, высушивания и термостатирования, центрифугирования

г. аппаратура для обнаружения, идентификации и измерения

38. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?

а. аквадистилляторы, ионообменные смолы, дистилляторы Д-1, Д-25

б. сушильный и вытяжные шкафы

в. термостат и автоклав

г. фильтры для очистки воды

39. Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?

а. прошедшие через катиониты и аниониты, через мелкопористые фильтры

б. прошедшие через колонку без фильтра

в. прошедшие через шланги

г. не обработанные

40. Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?

а. очищенная от растворенных в ней примесей путем дистилляции (перегонки) и дважды перегнанная вода

б. родниковая вода

в. вода из под крана

г. хлорированная вода

41. Что Вы понимаете под апиrogenной водой, и какая аппаратура используется для её получения?

а. вода, не содержащая следов органических веществ, аппарат «АА -1»

б. вода из родника и ведро

в. вода из под крана

г. все ответы правильны

42. Какие приборы и аппаратуры являются нагревательными?

а. электрические плиты, водяные, песочные и воздушные бани, колбонагреватели, муфельные печи, тигельные печи, шахтные печи

б. термостаты и сушильные шкафы

в. автоклав и вытяжной шкаф

г. все перечисленные

43. Какие газовые горелки вы знаете?

- а. газовые плиты настольные, битовые, жидкостные горелки, стеклянный горелки, спиртовые горелки, бензиновые и керосиновые горелки
- б. битовые газовые плиты
- в. высокотемпературный газовые горелки
- г. все варианты правильны

44. Для чего используется высушивание и какая аппаратура при этом используется?

- а. устройство для сушки различных объектов, сушильные шкафы, сушильно-стерилизационные прямоугольные
- б. термостаты, автоклавы
- в. штативы и пробирки
- г. все варианты правильны

45. Что такое сушильно-стерилизационные шкафы?

- а. осуществляются не только сушка, но и стерилизация инструментов, посуды и других изделий
- б. используются только для стерилизации
- в. используется для инъекции
- г. для термостатирования

46. По какому поводу и для чего используется термостатирование ?

- а. аппарат для создания в замкнутом объеме определенной температуры и поддержания ее на постоянном уровне
- б. аппарат для дистиллирования воды
- в. аппарат для рентгенометрии
- г. аппарат для гистохимических исследований

47. Какие виды термостатов Вы знаете, перечислите?

- а. суховоздушные, жидкостные, низкотемпературные, спиртовые, водяные, высокотемпературные, масляные, солевые и селитровые
- б. простой и сложные
- в. ртутные и серные
- г. белые и цветные

48. Для чего производится взвешивание ?

- а. для получения точных результатов
- б. для проведения анализов
- в. для измерения массы
- г. все ответы правильны

49. Перечислите виды весов по точности измерения массы вещества?

- а. точности до 1 гр, до 10 мг, до 1 мг, до 0,01мг
- б. до 10 тон
- в. до 50 тон
- г. до 100 тон

50. Какие типы аналитических весов Вы знаете?

- а. все варианты правильны
- б. аналитические химические

- в. аналитические полумикрохимические
- г. аналитические ультрахимические

51. Пробирные весы в палате мер и весов?

- а. точность до – 0,004 мг
- б. точность до – 0, 04 мг
- в. точность до – 0, 4 мг
- г. точность до - 4, мг

52. Весы и гири как часто проходят Госстандарт?

- а. каждые 2 года
- б. каждый 3 года
- в. каждый 4 года
- г. каждый 5 лет

53. Допускается ли воздействие на весов температуры, вибрации и кислот?

- а. нет однозначно
- б. возможно
- в. возможно но осторожно
- г. когда как

54. Можно ли взвешивать на открытых сосудах йод, растворы аммиака, концентрированные кислоты и летучие вещества?

- а. нет, конечно
- б. иногда
- в. в малых количествах
- г. не всегда

55. Укажите основные моменты правил эксплуатации весов всех типов?

- а. все ответы верны
- б. обращаться очень осторожно, всегда должны быть чистыми
- в. всегда надо пользоваться какой-либо тарой, иметь банку с дробью для тарирования
- г. разновески и гири можно брать только пинцетом, весы должны периодически проверяться специалистом

56. Для чего используются центрифуги?

- а. для выделения составные части, разных фракций
- б. для забавы
- в. для взвешивания
- г. для чего то еще

57. Из чего состоит центрифуга

- а. из ротора, привода, корпуса, рабочей камеры и системы управления
- б. из корпуса и двигателя
- в. из ротора и рабочей камеры
- г. все ответы верны

58. В лаборатории какие виды центрифуг применяются?

- а. ЦЛН-2, ЦУМ-1, ЦЛК-1, ЦЛС-3, ЦЛС-31М и др

- б. промышленные центрифуги
- в. самодельные центрифуги
- г. все ответы правильны

59. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?

- а. от 1000-3000 до 45000-65000 об/мин
- б. от 50 до 100 об/мин
- в. от 150-200 об/мин
- г. от 0 до 100 об/мин

60. В чем заключается принцип работы центрифуг?

- а. аппарат для создания центробежной силы и выделения фракции по плотности
- б. никаких принципов
- в. электромагнитное поле
- г. лазерное свечение

61. Что такое центрифужные пробирки?

- а. пробирки содержащие исследуемые материалы
- б. пробирки для взятия крови
- в. пробирки уленгут
- г. все ответы верны

62. Кто осуществляет уход за центрифугами?

- а. специалисты инженерно-технической службы
- б. лаборанты, студенты
- в. хозяйственная часть
- г. все кому не лень

63. Что такое микроскопы, для чего они используются?

- а. оптический прибор для получения увеличенных изображений объектов или деталей, их структуры, невидимых невооруженным глазом
- б. для измерения высоты
- в. для измерения длины
- г. для других целей

64. Какие виды микроскопов Вы знаете?

- а. распространены МБИ-1, МБИ-3, МБР-3, МБИ-6, МБИ-15
- б. стереоскопический, контактный, темнопольный
- в. фазово-контрастный, интерференционный
- г. ультрафиолетовый, инфракрасный

65. Что Вы понимаете под фазово-контрастной микроскопией?

- а. конденсор и объектив заменяют фазовыми, устанавливает дополнительный свет
- б. обычный биологический микроскоп
- в. такого микроскопа нету
- г. все ответы правильны

66. Что Вы понимаете под аноптральной микроскопией?

- а. большая разрешающая способность объективов выявления минимальных оптических разностей плотности
- б. сканирующий, телевизионный
- в. ультрафиолетовый, инфракрасный
- г. люминесцентный, рентгеновский

67.Что Вы понимаете под люминесцентной микроскопией?

- а. когда некоторые вещества под влиянием падающего на них света испускают лучи с другой длиной волн
- б. стереоскопический, контактный
- в. фазово-контрастный, интерференционный
- г. биологический микроскоп

68.Что такое «лупы», и по назначению какие виды «луп» Вы знаете?

- а. все ответы правильны
- б. зерновые (4х), измерительные (10-16х), просмотровые (6х)
- в. карманные простые (2,5х, 4х, 6х), сложные (6х, 10х, 20х)
- г. часовые (1,7-10х), препаровальные (40-80х)

69.Охарактеризуйте общие правила работы микроскопом?

- а. все ответы правильны
- б. хранить микроскоп нужно закрытом от пыли
- в. проверять чистоту и состояние оптики, раз в год просматриваться мастером-оптиком
- г. применяют волосяную кисточку или мягкую тряпочку

70.Какие виды термометров знаете?

- а. все ответы верны
- б. медицинские, ветеринарные
- в. лабораторные , водяные
- г. почвенные, комнатные и т.д

71.Для чего используются термометры?

- а. все ответы правильны
- б. для измерения температуры живого организма, воздуха
- в. воды, почвы, атмосферы
- г. помещений, различных жидкостей и сред

72.Что вы понимаете под термометрией?

- а. все ответы правильны
- б. измерение температуры животных
- в. измерение температуры объектов
- г. измерение температуры сред и реактивов

73.На чем «работают» максимальные термометры?

- а. работают на ртути
- б. работают на воде
- в. работают на спирте
- г. работают на бензине

74.Начем «работают» минимальные термометры?

- а. на спирте
- б. на ртути
- в. на воде
- г. на газе

75.Для каких целей используются психрометры Августа и Ассмана?

- а. определяют температуру и относительную влажность воздуха
- б. определяют скорость ветра
- в. определяют расход электроэнергии
- г. определяют расход газа

76.Принцип работы психрометра Августа?

- а. стационарный психрометр основан на определении психрометрической разности показаний сухого и смоченных термометров
- б. основан на скорости ветра
- в. основан на влажности воздуха
- г. основан на других показателях

77.Принцип работы психрометр-гигрометр Ассмана?

- а. аспирационный психрометр более совершенный определяет не только воздуха но и твердых тел и скорость воздуха, ветра
- б. основан на других показателях
- в. основан на влажности воздуха
- г. все ответы правильны

78.Какие дезосредства используются в лабораториях?

- а. карболовая кислота, формалин, гипохлорид кальция
- б. аналгин, димедрол, цитрамон
- в. ношпа, новокаин
- г. пенициллин, гентамицин, тетрациклин

79.Как готовится дезинфицирующие растворы?

- а. из кристаллов и порошков
- б. из глины и песка
- в. из металлов
- г. из известняка

80.Что такое сушильный шкаф?

- а. устройство для сушки различных объектов
- б. устройства для сушки одежды
- в. оборудование для сушки фруктов
- г. для сушки кож сырья

81.Виды сушильных шкафов?

- а. все ответы правильны
- б. круглый электрический общего назначения -2В-151
- в. прямоугольный с огневом подогревом –ПГ-2
- г. специальный для рентген снимков

82.По концентрации растворы на какие группы делятся?

- а. приблизительные, точные и эмпирические

- б. жидкие, полужидкие и плотные
- в. бесцветные, прозрачные и темные
- г. все ответы правильны

83. Концентрация стандартных растворов?

- а. в 1 мл 0,1, 0,01, 0,001 мг и.т.д. растворенного вещества
- б. в 1 л 10, 20, 30 мл растворенного вещества
- в. в 1 мл 50, 100, 150 г растворенного вещества
- г. все ответы могут быть правильны

84. Плотность раствора определяют каким аппаратом?

- а. ареометром
- б. лактоденциометром
- в. жиросмером
- г. руками

85. Какие кислоты часто применяются в лаборатории?

- а. соляная, серная и азотная
- б. муравьиная, уксусная
- в. акриловую, пропионовую
- г. все ответы верны

86. Что к чему добавляют?

- а. кислоту к воде
- б. воду в кислоту
- в. кислоту в руки
- г. воду в ведро

87. Наиболее распространенные средства индивидуальной защиты?

- а. все ответы правильны
- б. противогазы, респираторы, противошумы, защитные очки
- в. общевойсковой и специальной одежды и обуви
- г. медицинские средства защиты, для индивидуального применения

88. Медпомощь при химических ожогах?

- а. все ответы правильны
- б. обмыть струей холодной воды
- в. мыльная вода раствор гидрокарбоната натрия
- г. накладывается асептическая повязка

89. Посуды общего назначения?

- а. пробирки, воронки разные, колбы, стаканы, цилиндры
- б. колбы Къельдаля, колбы Вюрца
- в. колбы Клайзена, колбы Арбузова
- г. все ответы правильны

90. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?

- а. все варианты правильны
- б. микробиологии, вирусологии
- в. гематологии, цитологии

г. гистологии, патанатомии

91.Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?

а. паровой стерилизатор для стерилизации

б. для микроскопирования

в. для сушки

г. для выращивания бактерий

92.Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?

а. ферментеры- для непрерывного культивирования микроорганизмов

б. для дистилляции воды

в. для обеззараживания воздуха

г. для взвешивания

93.Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?

а. для получения большого количество клеточной массы в вирусологии

б. для дерматологии

в. для гинекологии

г. для гистологии

94.Охарактеризуйте питательные среды?

а. используется для выделения возбудителя инфекционных заболеваний

б. для кормления лабораторных животных

в. для подкормки растений

г. для иных целей

95.Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?

а. жидкий, полужидкий, плотный, сухой

б. твердый, нетвердый

в. рассыпчатый, в комочках

г. все ответы правильный

96.По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы назвать?

а. естественный, искусственный, синтетический

б. поливитаминный

в. углеводный

г. минеральный

97.По назначению какие питательные среды Вы знаете?

а. простой, специальный, дифференциально- диагностический

б. для ветеринарных целей

в. для медицинских целей

г. общий по назначению

98.Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?

а. микроскопы, микротомы, микроманипуляторы

- б. автоклавы, сушильный шкафы
- в. дистилляторы, фотометры
- г. камеры Горяева, центрифуги

99.Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?

- а. для производства тонких срезов, УМТ-2, УМТ-5, Гистохроматор
- б. для анатомических исследований
- в. для гематологических исследований
- г. для вирусологических исследований

100.Гомогенизаторы и для чего они применяются?

- а. для измельчения и гомогенизации тканей растительного и животного происхождения
- б. для гомогенизации жидкостей
- в. для гомогенизации порошков
- г. для измельчения кристаллов

101.Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?

- а. встряхиватель АБУ-6п, магнитная мешалка ММ-3
- б. для размельчения
- в. для разогревания
- г. для герметизации

102.Что такое гематология?

- а. гематология изучает состав и форменные элементы крови
- б. наука о клещах
- в. о паразитических червях
- г. изучает бактерий

103.Назовите приборы, используемые в гематологии?

камера Горяева, счетчики форменных элементов крови, авто анализаторы
хирургический набор
акушерский набор
анатомический набор

104.Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?

- а. Биан и Циано (СНГ), Контифо (Венгрия), Браун-систематик (Германия)
- б. Фирма Ятран (Австралия)
- в. Кока кола (Уз.Р)
- г. Все ответы правильны

105.Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?

- а. для подсчета количества и размера клеток крови
- б. для физико химического метода анализа
- в. для микробиологических исследований
- г. для гистологических исследований

106.Что такое физико-химический метод анализа?

- а. методы количественного определения химического состава вещества

- б. методы качественного определения
- в. методы биологического исследования
- г. все ответы правильны

107. Что такое анализаторы?

- а. приборы для определения химического состава на основе физических свойств веществ
- б. приборы для гистологических исследований
- в. инструменты для микробиологических исследований
- г. инструмент для хирургии

108. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?

- а. приборы основанные на светопоглощении веществ- колориметры, фотоэлектроколориметры, фотометры и др
- б. приборы для акушерства
- в. инструменты для овоскопирования
- г. все ответы правильны

109. Что такое нефелометры и турбидиметры?

- а. аппараты для исследования коллоидных растворов на величину рассеивания света
- б. аппараты для ингаляции
- в. аппараты для физиотерапии
- г. таких аппаратов не существует

110. Укажите представителей фотометрических приборов?

- а. гемоглобинометры, сахариметры, билирубинометры
- б. фотоаппараты, микротомы
- в. камера Горяева, счетная камера
- г. термостат, сушильный шкаф

111. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?

- а. оптические квантовые генератории- как источник излучения в фотоэлектрических устройствах
- б. для фотографирования
- в. для подкормки животных
- г. ответы правильны

112. Назовите типы фотоэлектроколориметров?

- а. ФЭК-М, ФЭК-Н-57, ФЭК-56, ФЭК-60 и др
- б. ТЭК МВА 74, FLK
- в. Яндекс, гугль
- г. колисальмонеллез

113. Для чего применяются стабилизаторы?

- а. для повышения стабильности взвесей
- б. для размещения
- в. для увеличения количества

г. для утяжеления

114. Пламенные фотометры, принцип их работы?

- а. принцип их работы основан на измерении интенсивности спектрального излучения веществ
- б. на другом принципе
- в. по принципу свой-чужой
- г. по принципу отражения света

115. Какие светофильтры Вы знаете?

- а. стеклянные, металлостеклянные, пленочные и жидкостные
- б. металлические, деревянные
- в. бумажные, пластмассовые
- г. из других материалов

116. Спектрометры и для чего они применяются?

- а. для измерения оптических плотностей и коэффициентов пропускания образцов в очень узком интервале длин волн
- б. для других целей
- в. для измерения длины
- г. для измерения веса

117. Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?

- а. основан на измерении величины спектрального поглощения атомами и молекулами исследуемого вещества
- б. основан на измерении других показателей
- в. ничем не основан
- г. все ответы правильны

118. Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?

- а. позволяет определять концентрации вещества относительно величине возбуждаемого в них свечения
- б. для других целей
- в. для определения температуры
- г. для увеличения веса

119. Что такое люминесценция, ее виды?

- а. особый вид свечения вещества, фотолюминесценция, хемилюминесценция, электролюминесценция, рентгенолюминесценция, флуоресценция и др
- б. это свечение
- в. это микроскопирование
- г. все ответы правильны

120. Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?

- а. совокупность оптических методов анализа веществ, основанных на измерений показателей преломления света в исследуемой среде
- б. для микробиологических исследований
- в. для поляризации света

г. для других целей

121.Поляриметры, для чего они применяются?

а. поляризованный свет колеблется только в одной плоскости

б. для рассеивания света

в. аппараты для ингаляции

г. аппараты для физиотерапии

122.Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используется?

а. метод разделения летучих веществ, основанного на способности веществ по разному распределяться между подвижной и неподвижной фазами

б. для других целей

в. для определения температуры

г. для увеличения веса

123.Для чего используются центрифуги?

а. для выделения составные части, разных фракций

б. для высушивания

в. для взвешивания

г. для чего то еще

124.Из чего состоит центрифуга?

а. из ротора, привода, корпуса, рабочей камеры и системы управления

б. из дерева

в. из металлолома

г. все ответы верны

125.В лаборатории какие виды центрифуг применяются?

а. ЦЛН-2, ЦУМ-1, ЦЛК-1, ЦЛС-3, ЦЛС-31М и др

б. промышленные центрифуги

в. самодельные центрифуги

г. все ответы правильны

126.Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?

а. от1000-3000 до 45000-65000 об/мин

б. от 50 до 100 об/мин

в. от150-200 об/мин

г. от 0 до 100 об/мин

127.В чем заключается принцип работы центрифуг?

а. аппарат для создания центробежной силы и выделение фракции по плотности

б. никаких принципов

в. электромагнитное поле

г. лазерное свечение

128.Что такое центрифужные пробирки?

а. пробирки содержащие исследуемые материал

б. пробирки для взятия крови

в. пробирки уленгут

г. все ответы верны

129. Кто осуществляет уход за центрифугами?

а. специалисты инженерно-технической службы

б. лаборанты, студенты

в. хозяйственная часть

г. все кому не лень

130. Что вы понимаете под растворимостью?

а. концентрация насыщенного раствора

б. тип насыщенных растворов

в. состав насыщенного раствора

г. увеличение растворимости

131. Что такой насыщенный раствор?

а. максимальная концентрация раствора

б. минимальная концентрация раствора

в. средняя концентрация раствора

г. ниже средняя концентрация

132. Растворяемость жидкостей?

а. определенных количествах, неограниченном количестве

б. не растворяются

в. не существует

г. иногда существует

133. Классификация растворов?

а. приблизительные, точные, эмпирические

б. гигиенический, санитарный

в. вирусологический, микробиологический

г. физический, химический

134. Что такое титр?

а. содержание вещество в граммах в 1 мл раствора

б. содержание вещество в граммах в 10 мл раствора

в. содержание вещество в граммах в 100 мл раствора

г. содержание вещество в граммах в 1000 мл раствора

135. Что такое молярность?

а. концентрация раствора, выраженная в молях, содержащихся в 1л раствора

б. выраженная в молях, содержащихся в 10л раствора

в. выраженная в молях, содержащихся в 100л раствора

г. выраженная в молях, содержащихся в 1000л раствора

136. Из чего готовят растворы?

а. из твердых веществ

б. из жидкостей

в. из газов

г. из древесины

137. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?

- а. вещества, используемые в лабораторной практике для осуществления различных химических реакций
- б. для выпойки лабораторных животных
- в. в хирургических операциях
- г. в иных целях

138. В ветеринарии, для каких целей они используются?

- а. все ответы правильны
- б. химические реактивы используются для аналитических и диагностических целях
- в. проведении гематологических исследований
- г. при биохимических исследованиях

139. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?

- а. растворяющие, разделяющие, диагностирующие, вспомогательные
- б. согревающие, охлаждающие
- в. уплотняющие, разжижающие
- г. все ответы верны

140. Назовите все квалификации химических реактивов?

- а. химический чистый (ХЧ), чистый для анализа (ЧДА), чистый (Ч)
- б. совершенно чистый
- в. приблизительно чистый
- г. 50 % чистый

141. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?

- а. для качественного и количественного определений компонентов биологических жидкостей животных
- б. для измерения биологического возраста животных
- в. для повышения продуктивности животных
- г. для других целей

142. Что должны знать работающие в Лаборатории?

- а. основные свойства реактивов, особенно степень их ядовитости и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей
- б. знать сколько израсходована реактивов
- в. остаточное количество реактивов
- г. ничего не должны знать

143. По характеру растворителя на какие группы разделяются растворы?

- а. на водные и неводные (органические) растворители
- б. порошки и кристаллы
- в. щелочи и кислоты
- г. соли и металлы

144. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные?

- а. все ответы правильны

- б. расход которых больше- покупаются в крупной фасовке
- в. в банках или бутылках по несколько килограммов
- г. мало употребительные или редкие- мелкой фасовке от 10г. до 1 гр

145. Почему и как производится экономия реактивов?

- а. все ответы верны
- б. экономят на дорогих и дефицитных реактивах
- в. готовить нужно то количество, какое необходимо для работы
- г. приготовление избытка растворов- бесполезная трата реактивов

146. Опишите порядок обращения и использования реактивов?

- а. все ответы правильны
- б. забота о сохранении чистоты реактивов
- в. брать из банки с помощью фарфоровой ложки или фарфорового шпателя
- г. не применять если на банке нет этикетки и надписи

147. Как производится хранение, учет и расходование ядовитых, сильно действующих веществ?

- а. все ответы верны
- б. по инструкции
- в. ответственное лицо
- г. ознакомление с правилами работы с ядовитыми веществами

148. Растворы и что вы понимаете под растворимостью?

- а. концентрация насыщенного раствора
- б. тип насыщенных растворов
- в. состав насыщенного раствора
- г. увеличение растворимости

149. Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?

- а. определенных количествах, неограниченном количестве
- б. не растворяются
- в. не существует
- г. иногда существует

150. На чем выражается концентрация эмпирических растворов?

- а. в г/л или г/мл
- б. в г/кг или г/тон
- в. в мл/кг или мл/тон
- г. в мг/г или мг/кг

Вопросы тестов для 2-ПК (150 шт)

1. Что такое титр?

- а. содержание вещество в граммах в 1 мл раствора
- б. содержание вещество в граммах в 10 мл раствора
- в. содержание вещество в граммах в 100 мл раствора
- г. содержание вещество в граммах в 1000 мл раствора

2. Что такое молярность?

- а. Концентрация раствора, выраженная в молях, содержащихся в 1л раствора
- б. выраженная в молях, содержащихся в 10л раствора
- в. выраженная в молях, содержащихся в 100л раствора
- г. выраженная в молях, содержащихся в 1000л раствора

3. Из чего готовят растворы?

- а. из кристаллов
- б. из жидкостей
- в. из газа
- г. из из твердых веществ

4. Что такое красители?

- а. способность к избирательному поглощению лучей света видимой части спектра
- б. это жидкости
- в. оны газообразные
- г. жидкости и газообразные

5. Для чего они используются в лабораторной практике?

- а. для изучения свойств биологических субстратов и материалов
- б. для хирургических операций
- в. для анатомических исследований
- г. все ответы верны

6. Общая химическая классификация красителей?

- а. кислые, основные и нейтральные
- б. первый, второй, третий
- в. четвертый, пятый
- г. шестой, седьмой

7. Какие красители более прочные по химической классификации?

- а. кислые и основные
- б. нейтральные
- в. а и б варианты
- г. все варианты правильны

8. По принадлежности к классам органических соединений?

- а. все варианты правильны
- б. нитрозокрасители, нитрокрасители
- в. азокрасители, нафтохиноновые
- г. антрахиноновые, тионин-тиазиновый

9. Для чего применяется нитрокрасители?

- а. в гистологии и гистохимии для изучения локализации белков
- б. для отметки лабораторных животных
- в. в серологических реакциях
- г. для выращивания микроорганизмов

10. Для чего используются азокрасители?

- а. для витальной окраски и в качестве индикатора рН: метиловый красный

- б. для других целей
- в. не используются
- г. все ответы правильны

11. Для чего применяется каротиноидные красители?

- а. для покраски масла, маргарина и в гистологической практике
- б. при постановке серологических реакций
- в. при отметке лабораторных животных
- г. при вакцинации птиц

12. Для чего производятся окраска микроорганизмов?

- а. для изучения морфологии микроорганизмов
- б. для изучения тинкториальных характеристик
- в. для изучения культуральных особенностей
- г. для изучения биохимических характеристик

13. Что такое интохимическая реакция?

- а. происходящий между компонентами микроба и красителя
- б. между микроба и компонентами красителя
- в. между микроба и микроба
- г. между красителя и красителя

14. Из чего готовят рабочих растворов?

- а. из насыщенных спиртовых растворов
- б. из спирта
- в. из воды
- г. из воздуха

15. По характеру растворителя и по точности выражения концентрации какие растворы бывают и различают?

- а. водные, неводные, приблизительные, точные, эмпирические
- б. первичные, вторичные
- в. переработанные, жидкие
- г. кислотное, щелочной

16. По концентрации растворов как их «выражают»?

- а. молях или грамм эквивалентах, титрах
- б. граммах, килограммах, тоннах
- в. миллиметрах, сантиметрах, метрах
- г. никак не выражают

17. Что такое молярность?

- а. концентрация раствора, выраженная в молях, содержащихся в 1 л раствора
- б. содержащихся в 10 л. раствора
- в. содержащихся 100 л раствора
- г. содержащихся в 100 мл раствора

18. Что вы понимаете под нормальностью раствора?

- а. Выражение концентрации в грамм эквивалентах называется нормальностью
- б. выражение в титрах

- в. выражение в молях
- г. в граммах и килограммах

19. Охарактеризуйте грамм-эквивалент вещества?

- а. грамм вещества, эквивалентной 1,008 г водорода (1 г- атом.)
- б. грамм вещества эквивалентной 1, 008 г углерода
- в. грамм вещества эквивалентной 1, 008 г азота
- г. грамм вещества эквивалентной 1, 008 г фосфора

20. Что представляют собой приблизительные растворы?

- а. атомные массы элементов берут округленными до целых единиц
- б. берут молекулярную массу
- в. рассчитывает в граммах
- г. рассчитывает в миллилитрах

21. Что такое стандартные растворы?

- а. содержащие в 1 мл 0,1, 0,01, 0,001 мг растворенного вещества
- б. содержащие в 1 мл 1, 10 и 20 г вещества
- в. содержащие в 1 л 30, 40 и 50 мл вещества
- г. любой концентрации

22. Что такое эмпирические растворы?

- а. приготавливается из ЧДА и ХЧ
- б. из концентрированных растворов
- в. из любых кристаллов
- г. чистых кристаллов

23. Фиксаналы для чего используется?

- а. для приготовления точных растворов
- б. для приготовления приблизительных растворов
- в. для приготовления эмпирических растворов
- г. для приготовления реактивов

24. Титровальные палочки в каких жидкостях применяется?

- а. в темноокрашенных жидкостях
- б. в светлоокрашенных жидкостях
- в. в мутных растворах
- г. в светлых растворах

25. Индикаторы для чего они применяются?

- а. для определения конца реакции
- б. для определения начало реакции
- в. для определения течения реакции
- г. для других целей

26. Что такое неводные растворы?

- а. все ответы правильны
- б. спирты, эфиры, бензол и др
- в. органические растворители
- г. ксилол, толуол, акрил

27. Какие органические растворители относятся к огнеопасным?

- а. диэтиловый эфир, спирты, ацетон, сероуглерод, бензол, бензин и др
- б. хлорпроизводные, четыреххлористый углерод
- в. дихлорэтан, трихлорэтилен и и.т.п
- г. все варианты правильны

28.Опишите порядок обращения и использования растворов?

- а. все ответы правильны
- б. забота о сохранении чистоты реактивов
- в. брать из банки с помощью фарфоровой ложки или фарфорового шпателя
- г. не применять если на банке нет этикетки и надписи

29.Для чего производится окраска микроорганизмов?

- а. для изучения морфологии микроорганизмов
- б. для изучения тинкториальных качеств
- в.для изучения культуральных свойств
- г. для изучения биохимических свойств

30.Сколько степеней обморожения организма вы знаете?

- а. 3 степени
- б. 4 степени
- в. 5 степеней
- г. 2 степеня

31.Общая химическая классификация красителей?

- а. кислые, основные и нейтральные
- б. первый, второй, третий
- в. четвертый, пятый
- г. шестой, седьмой

32.Какие красители более прочные по химической классификации?

- а. кислые и основные
- б. нейтральные
- в. а и б варианты
- г. все варианты правильны

33.Для чего используются лабораторные животные?

- а. для опыта и производственной практики
- б. для производства мяса, молока
- в. для продажи на рынке
- г. для производства шерсти

34.Лабораторные животные по использованию насколько групп делятся?

- а. 5 б. 3 в. 4 г. 2

35.Морские свинки откуда завезены?

- а. из Южной Америки б. из Европы в. из Азии г. из Северной Америки

36.Какие животные составляют 70% лабораторных животных?

- а. белые мыши
- б. крысы
- в. морские свинки

г. кролики

37.Сколько составляет инбридинг у нелинейных гетерозиготных животных?

- а. 1%
- б. 3%
- в. 5%
- г. 7%

38.На сколько классов делятся животные с генетической точки зрения?

- а. 3 б. 4 в. 2 г. 5

39.Что такое инбридинг?

- а. родственные связи
- б. вид искусственного осеменения
- в. способ размножения животных
- г. повышение продуктивности животных

40.Какие животные относятся к позвоночным?

- а. мышь, крыса, кролик, морская свинка
- б. насекомые и клещи
- в. амебы, инфузории, гельминты
- г. все ответы верны

41.Какие животные относятся к беспозвоночным?

- а. одноклеточные, гельминты, членистоногие
- б. сельскохозяйственные животные
- в. Собаки и кошки
- г. лошади и верблюды

42По каким критериям выделяют лабораторных животных?

- а. по возрасту, здоровью, конституции
- б. больных, слабых
- в. худых, ожиревших
- г. по длину шерсти

43.В каких пропорциях в клетку помещаются самцы и самки кроликов?

- а. 1:8-1:10
- б. 1:1-1:2
- в. 1:3-1:5
- г. 1:20-1:25

44.С какого возраста кроликов ставят на случки?

- а. с 6-го месяца
- б. с 1-го месяца
- в. со 2-го месяца
- г. с 12-го месяца

45.Сколько времени продолжится беременность крольчихи?

- а. 28-32 дня
- б. 10-12 дней
- в. 90-120 дней

г. 3-5 дней

46.Сколько длиться срок воспроизводство кроликов?

а. 2-3 года

б. 5-6 лет

в. 4-5 лет

г. 10-12 лет

47.Сколько приносят приплода морские свинки?

а. 2-3 шт.

б. по 7 по 8 шт

в. по 10-12 шт

г. по 5 – 6 шт

48.Как разместить в клетке самцов и самок мышей?

а. 1:5-6 гол

б. 1:2 гол

в. 1:10-15 гол

г. 1:20-25 гол

49.Вес взрослых самок мышей?

а. 18-19гр

б. 19-22гр

в. 22-25

г. 25-28гр

50.Сроки открытия глаз у детенышей крыс?

а. 14-17 дней

б. 12-14дней

в. 10-12 дней

г. 17-19 дней

51.Когда происходит выпадение шерсти животных?

а. при авитаминозах и грибковых заболеваниях

б. при инфекционных заболеваниях

в. при вирусных заболеваниях

г. при инвазионных заболеваниях

52.Как отмечает животных в опыте?

а. с красителями, с металлическими бирками

б. обвязать тряпкой

в. не отмечается

с. указывается цвет кожи

53.Как животных выбирают на опыты?

а. устойчивых и здоровых, дешевых, безопасных и удобных

б. больных, слабых, переносчиков инфекций

в. не выбирают

г. списанных животных

54.Каковы методы заражения лабораторных животных?

а. все варианты верны

- б. в кожу, интравенозно, респираторно
- в. к глазу, к мозгу, к сердцу
- г. подкожно, внутримышечно, через рот – алиментарно

55.Как заражается контактным способом?

- а. к больному животному подсаживают здоровых животных
- б. через рот, через нос
- в. в 1 км расстоянии
- г. в расстоянии 2 км

56.Как фиксируются мелкие животные?

- а. на доски, станки, ящики
- б. не фиксируется
- в. помощник держит в руках
- г. с улицы позовем на помощь

57.Чем обезболивают собак и кошек?

- а. с хлороформом, хлоралгидратом
- б. с новокаином
- в. с лидокаином
- г. все правильно

58.Сколько материалов вводятся при заражении в кожу?

- а. 0,1-0,2 мл
- б. 1-2 мл
- в. 3-4 мл
- г. 5-6 мл

59.Как лучше найти вену крыс и мышей?

- а. выдерживается в 50 градусах воды
- б. отрезается хвост
- в. рукой отбивает несколько раз
- г. все правильно

60.В какую вену заражают птиц?

- а. в под крылочную вену
- б. в другие места
- в. ногу
- г. в перья

61.Что такое гнотобиотические животные?

- а. без микробов, 1,2 и более микробов, не вызывающих болезней
- б. не обследован к возбудителю
- в. животные белого цвета
- г. все ответы правильны

62.Какие виды лабораторных животных вы знаете?

- а. все правильно
- б. позвоночных животных
- в. беспозвоночные животные
- г. белые мыши, крысы

63.К какому классу делятся инфекционные заболевания?

- а. все ответы верны
- б. бактериальные заболевания
- в. грибковые заболевания
- г. вирусные заболевания

64.Какие заболевания относятся к вирусным?

- а. инфекционный ринит, инфекционный стоматит, миксоматоз
- б. пастереллез, колисалмонеллез, туберкулез
- в. дерматиты, метеоризм, трихофития
- г. все правильно

65.Какие заболевания относятся к бактериальным?

- а. пастереллез, салмонеллез, туберкулез, стафилококкоз, листериоз
- б. кокцидоз, лейшманиоз, токсоплазмоз
- в. цистицеркоз, чесотка, пассалуроз
- г. тимпания, рахит, солнечный удар

66.Какие относятся к инвазионным заболеваниям?

- а. протозой, гельминтоз, арахноз
- б. вирусные и бактериальные
- в. заболевания дыхательной системы
- г. заболевания кровеносной системы

67.Какие заболевания относятся к гельминтозам?

- а. пассалуроз (острица), цистицеркоз (финноз)
- б. заболевания пищеварительной системы
- в. авитаминоз, конъюнктивит
- г. все ответы правильны

68.Какие из них относятся к арахнозам?

- а. саркоптоз, ушная чесотка
- б. пододерматит, замораживание
- в. тепловой удар, аспергиллез
- г. все варианты правильны

69.Какие незаразные заболевания вы знаете?

- а. тимпания, рахит, авитаминозы
- б. кандидомикозы, трихофития, микроспория
- в. токсоплазмоз, лейшманиоз, кокцидоз
- г. колибактериоз, пастереллез, салмонеллез

70.Причины возникновения того или иного заболевания?

- а. нарушение зоогигиенических требований, неправильное питание и использование
- б. нарушение условий содержания и кормления
- в. отсутствие водопоя
- г. неполноценные рацион

71.Самые приспособленные к неблагоприятным условиям животные?

- а. мыши

- б. кошки, собаки
- в. овцы
- г. козы

72.Что такое Виварий?

- а. виварий (лат. vivarium) - заповедник для дичи, зверинец
- б. место для птиц
- в. место для рыб
- г. место для лабораторных животных

73.Что такое Питомник, для чего он используется?

- а. помещение для размножения и содержания животных
- б. помещение для кормления
- в. помещение для водопоя
- г. помещение для изоляции

74.Что такое террариум?

- а. место для содержание амфибий и рептилий
- б. место для птиц
- в. для пресноводных и морских животных
- г. место для лошадей и верблюдов

75.Чего означает клинические помещения?

- а. Клинические помещения используются для длительного содержания животных, требующих специального ухода
- б. для лабораторных исследований
- в. для содержания птиц
- г. для содержания рыб

76.Какие вентиляции устанавливаются в вивариях?

- а. приточно-вытяжную вентиляцию
- б. обычный вентилятор
- в. самодельный вентилятор
- г. не устанавливается

77.Как осуществляется связь между секциями виварии?

- а. в одном направлении от чистого к грязному
- б. от грязного к чистому
- в. перпендикулярно
- г. никак не осуществляется

78.Что такое капрофагия?

- а. поедание испражнений (кролики)
- б. поедание травы
- в. поедание корма
- г. поедание приплода

79.Потребности в питании от чего зависит?

- а. от возраста, беременности, температуры внешней среды
- б. от наличия или отсутствия корма
- в. от желания человека

г. от других факторов

80.От чего зависит расстройства здоровья?

а. от неправильного питания, от недостатка или избытка ингредиентов продолжительной время

б. от других факторов

в. от недостатка или переизбытка витаминов

г. от недостатка или переизбытка минералов

81.Выбор кормовых ингредиентов чем определяются?

а. потребностями животного, наличием местных ресурсов

б. от цены кормов

в. от экономических ситуаций

г. от других факторов

82.Корма для гнотобионтов с известной микрофлорой как подаются?

а. после автоклавирования, в брикетах

б. в рассыпчатом виде

в. в 3 дня один раз

г. в неделю один раз

83.Зерновой смесь для животных?

а. овес-50%,посо-20%, ячмень-15%, пшеницы-10% и шрот-5%

б. солома, клетчатка

в. известняк, мель

г. не важно

84.Какие современные методы вскармливание животных?

а. в виде порошка, клейкой смесью, в виде прессованных брикетов

б. в виде грубого корма

в. в виде песка и глины

г. в любом виде

85.Для исхода заражения что является решающим фактором?

а. способ введения материала животному

б. кому принадлежит животные

в. старые или больное

г. высокие или низкие

86.Что применяется для фиксации животных?

а. различные доски, станки держатели, держит помощник

б. завяжем веревкой

в. позовем на помощь

г. все варианты правильны

87.Как заражают под кожу?

а. материал вводят под кожу

б. через рот

в. через нос

г. в контакт

88.Заражение внутримышечно?

- а. материал инъецируют в толщу мышц
- б. втирают в кожу
- в. вводит в вену
- г. распыляет через воздух

89.Как проводят внутривенное заражение?

- а. материал инъецируют в вену стерильной иглой
- б. материал вводят в мозг
- в. материал вводят в глаз
- г. вводят под кожу

90.Алиментарное заражение (per os)?

- а. через рот с кормом, через зонд или закладывание в рот
- б. через дыхательные пути
- в. втирают в кожу
- г. вводит в вену

91.Респираторное заражение?

- а. заражение через дыхательные пути
- б. материал инъецируют в толщу мышц
- в. контактное заражение
- г. внутрикожное заражение

92.Внутрикожное заражение?

- а. материал в количестве 0,1-0,2 мл вводят тонкой иглой в толщу кожи
- б. внутрибрюшинное заражение
- в. при внутрисердечном введении
- г. накожное заражение

93.Внутрибрюшинное заражение?

- а. производят в задней части живота, сбоку от срединной линии
- б. через контакт
- в. заражение в мозг
- г. заражение через глаз

94.Заражение через глаз

- а. путем вливания материала из пипетки в конъюнктивный мешок
- б. материал втирают в кожу
- в. вводят в брюшную полость
- г. материал инъецируют в толщу мышц

95.Откуда берут кровь у кроликов?

- а. ушной вены или из сердца
- б. полной обескровливание из артерий
- в. из ножных вен
- г. не берут

96.Способы взятие крови у морских свинок?

- а. из сердца с операцией
- б. из хвоста
- в. из ножки

г. из ушной вены в небольшом количестве

97. У белых крыс и мышей откуда берут?

а. из хвоста, возможна из сердца и из бедренной вены

б. не берут

в. из уха

г. все ответы правильны

98. У собак и кошек откуда берут?

а. из ушной, яремной или бедренной вены

б. из под кожи

в. из носа

г. из рта

99. Какими способами умерщвляют подопытных животных?

а. хлороформирование, воздушная эмболия, электрический ток

б. с другими препаратами

в. с формалином

г. с наркозом

100. Где производится вскрытие лабораторных животных?

а. на специальном столе, обитой жестью

б. в виварии

в. в лаборатории

г. где угодно

101. Как утилизируют трупы использованных животных?

а. путем сжигания в муфельном пече

б. вскармливанием собак

в. выбрасывают в яму

г. закапывают

102. Как ведется документация?

а. регистрируются в особом журнале

б. учет не ведется

в. отдают санитару

г. все ответы верны

103. Роль и значение дисциплины «Лабораторное дело»?

а. методическое, техническое, организационное обеспечение и практическое выполнение лабораторных исследований

б. ознакомить исследователей с лабораторным оборудованием

в. освоение методов лабораторных исследований

г. получение профессиональных навыков, знаний и умение

104. Основные задачи ветлабораторий?

а. все ответы правильны

б. диагностика инфекционных заболеваний

в. ветеринарно санитарная экспертиза животноводческой и растительной продукции

г. исследований вет. препаратов, корма, воды и животноводческих

помещение

105.Какие отделы предусмотрены в областной ветлаборатории?

- а. все ответы правильны
- б. бактериологический, вирусологический
- в. серологический, хим-токсикологический
- г. паразитологический, радиологический

106.Для проведения каких исследований служит кабинет Асколи?

- а. для проведения исследований на Сибирскую язву
- б. для проведения исследований на бруцеллез
- в. для проведения исследований на туберкулез
- г. для проведения исследований на бешенства

107.Значение и необходимость радиологического отдела?

- а. постоянный контроль радиационного фона, уровня радиации
- б. определение зараженность паразитами
- в. определение болезней рыб
- г. определение болезней птиц

108.Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?

- а. охрана труда и здоровья сотрудников лаборатории
- б. охрана здоровья лабораторных животных
- в. охрана здоровья сельскохозяйственных животных
- г. охрана здоровья лошадей

109.Система охраны труда из чего состоит?

- а. все ответы правильны
- б. правовые и организационные вопросы охраны труда
- в. производственная санитария и гигиена труда
- г. противопожарная безопасность и техника безопасности

110.Что относится к индивидуальным средствам защиты?

- а. приборы, специальная одежда и лекарственные препараты предназначенные для предупреждения или уменьшения вредного воздействия на организм человека и животных вредных веществ
- б. только специальная одежда
- в. только лекарственные препараты
- г. все ответы правильны

111.Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?

- а. все ответы правильны
- б. от механических, термических, световых
- в. от звуковых, химических, биологических
- г. ионизирующих и других видов облучений

112.Противочумные защитные костюмы имеет сколько типов?

- а. 4 типа
- б. 3 типа

в. 2 типа

г. 1 тип

113.Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?

а. все ответы верны

б. поражений электрическим током

в. повышенные уровни ионизирующих, электромагнитных, ультрафиолетовых, инфракрасных, ультразвуковых и др. излучений

г. взрыво и пожароопасность, высокий уровень шума и вибрации

114.Когда проводятся наложение давящих повязок?

а. при капиллярном и венозном кровотечении

б. при артериальном кровотечении

в. при истечении из носа

г. при других обстоятельствах

115.Когда применяется жгут?

а. при артериальном кровотечении

б. при венозном кровотечении

в. при капиллярном кровотечении

г. при других обстоятельствах

116.Чем можно вызвать ожоги?

а. горячими и раскаленными предметами, едкими веществами и веществами с очень низкой температурой

б. нормальной водой

в. нормальным воздухом

г. ничем

117.Сколько степеней ожога?

а. 4 степеней

б. 3 степеней

в. 2 степеней

г. 1 степень

118.Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?

а. в зависимости от источника поражения

б. проводят искусственное дыхание

в. налагает жгут

г. помощь не оказывается

119.Что вы понимаете под лабораторной посудой?

а. посуда для аналитических, препаративных и других лабораторных работ

б. посуда для химических реактивов

в. посуда для кислоты

г. посуда для других целей

120.Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?

- а. из химико-лабораторного стекла и фарфора , из пластических масс, платины, окислов металлов и других материалов
- б. из металлов
- в. из пластмассы
- г. из других материалов

121. По составу на какие группы разделяют химико-лабораторную посуду?

- а. из кварцевого стекла, из натрий-кальцийсиликатного стекла, алюмоборосиликатного и боросиликатного стекла, из алюмосиликатного безборного и малоборного стекла, из щелочоустойчивого циркониевого стекла
- б. из металла
- в. из пластика
- г. из других материалов

122. Какие относятся к мерной посуде?

- а. мерные цилиндры, пробирки и мензурки, пипетки, мерные колбы
- б. воронки, химические стаканы. колбы Бунзена
- в. обратные холодильники, холодильники домрата
- г. сифоны, круглодонные колбы

123. Перечислите лабораторную посуду общего назначения?

- а. пробирки разные, воронки, химические стаканы, плоскодонные колбы
- б. колбы Къельдаля, колбы Вюрца, колба Клайзена, колба Арбузова
- в. аллонжи, дефлегматоры, эксикаторы, вакуум эксикаторы
- г. склянки Вульфа, Дрекселя, Тищенко, Аппарат Клипа

124. Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?

- а. все нижеперечисленные варианты
- б. колбы Къельдаля, колбы Вюрца, колба Клайзена, колба Арбузова
- в. аллонжи, дефлегматоры, эксикаторы, вакуум эксикаторы
- г. склянки Вульфа, Дрекселя, Тищенко, Аппарат Клипа

125. Стекланные холодильники для чего они служат?

- а. служат для конденсации паров кипящей жидкости аппаратах для перегонки
- б. для хранения растворов
- в. для хранения питательных сред
- г. для других целей

126. Бюретки относятся к каким посудам?

- а. к мерным посудам
- б. к фарфоровым посудам
- в. к высокоогнеупорным посудам
- г. из пластических масс

127. Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?

- а. называют посуду, применяемую для измерения объема жидкостей мерные цилиндры, мерные колбы, пипетки, бюретки и т.д
- б. фарфоровые изделия
- в. сушильный шкаф
- г. посуду из пластика

128. Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?

- а. стаканы, выпарительные чашки, ступки с пестиками, кружки с ручками и носиками, тигли, воронки Бюхнера, ложки и шпателя
- б. автоклав, термостат, сушильный шкаф
- в. чашки Петри, предметное стекло
- г. эксикатор, вытяжной шкаф

129. Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?

- а. из кварца, графита, шамота, платина, окисли многих металлов
- б. под руку попавшихся материалов
- в. из любых материалов
- г. все ответы правильны

130. Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?

- а. прозрачные, непрозрачные, термостойкий, химически инертны
- б. белые, цветные
- в. черные, темные
- г. все ответы правильны

131. Для чего используется посуда из пластических масс?

- а. изготавливают колбы, пипетки, промывалки, пробирки, цилиндры, воронки, трубки, приспособления одноразового использования
- б. для кормушек и поилок
- в. для других целей
- г. все ответы верны

132. Для чего и как производится подготовка лабораторной посуды?

- а. для чистоты и точности реакций, очищается физическими и химическими методами
- б. для других целей
- в. подготовка не проводится
- г. все ответы правильны

133. Какие физические методы очистки лабораторной посуды Вы знаете?

- а. мытье водой, мытье паром, мытье моющими средствами
- б. мытье марганцовокислым калием
- в. мытье соляной кислотой и перекиси водорода
- г. мытье серной кислотой и растворами щелочей

134. Что относится к органическим растворителям для мойки посуды?

- а. диэтиленовый эфир, ацетон, спирты, бензин, скипидар, петролейный эфир, четыреххлористый углерод и др
- б. серная кислота, перекис водорода

- в. растворы кислот и щелочей
- г. марганцовокислый калий

135. Какие химические средства очистки лабораторной посуды Вы знаете?

- а. все ответы правильны
- б. очистка марганцовокислым калием, с хромовой смесью
- в. очистка соляной кислотой и перекиси водорода
- г. очистка серной кислотой и растворами щелочей

136. Техника сушки, аппаратура и средства, используемые для сушки лабораторной посуды?

- а. сушка воздухом, сушка спиртом и эфиром, сушка в эксикаторе, сушка горячим воздухом, сушка в сушильном шкафу
- б. на дровах и колышках, стол для сушки посуды
- в. на газовой горелке
- г. на чем угодно

137. Что такое лабораторная техника и для чего она используется?

- а. совокупность технических устройств, аппаратов, приборов и приспособлений, дающих возможность проводить в лабораториях различные исследования
- б. техника для проведения биологических исследований
- в. техника для проведения физических исследований
- г. техника для проведения химических исследований

138. На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?

- а. по сфере применения, по характеру ветеринарно-биологических исследований, по месту занимаемому в лабораторном процессе, по назначению
- б. по другим показателям
- в. по цене оборудования
- г. по габариту аппаратов

139. Назовите принятое деление на группы общую лабораторную технику?

- а. все ответы правильны
- б. аппаратура для дистилляции и деминерализации воды, для взвешивания
- в. аппаратура для нагревания, высушивания и термостатирования, центрифугирования
- г. аппаратура для обнаружения, идентификации и измерения

140. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?

- а. аквадистилляторы, ионообменные смолы, дистилляторы Д-1, Д-25
- б. сушильный и вытяжные шкафы
- в. термостат и автоклав
- г. фильтры для очистки воды

141. Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?

- а. прошедшие через катиониты и аниониты, через мелкопористые фильтры
- б. прошедшие через колонку без фильтра
- в. прошедшие через шланги
- г. не обработанные

142. Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?

- а. очищенная от растворенных в ней примесей путем дистилляции (перегонки) и дважды перегнанная вода
- б. родниковая вода
- в. вода из под крана
- г. хлорированная вода

143. Что Вы понимаете под апирогенной водой, и какая аппаратура используется для её получения?

- а. вода, не содержащая следов органических веществ, аппарат «АА -1»
- б. вода из родника и ведро
- в. вода из под крана
- г. все ответы правильны

144. Какие приборы и аппаратуры являются нагревательными?

- а. электрические плиты, водяные, песочные и воздушные бани, колбонагреватели, муфельные печи, тигельные печи, шахтные печи
- б. термостаты и сушильные шкафы
- в. автоклав и вытяжной шкаф
- г. все перечисленные

145. Какие газовые горелки вы знаете?

- а. газовые плиты настольные, битовые, жидкостные горелки, стеклянный горелки, спиртовые горелки, бензиновые и керосиновые горелки
- б. битовые газовые плиты
- в. высокотемпературный газовые горелки
- г. все варианты правильны

146. Для чего используется высушивание и какая аппаратура при этом используется?

- а. устройство для сушки различных объектов, сушильные шкафы, сушильно-стерилизационные прямоугольные
- б. термостаты, автоклавы
- в. штативы и пробирки
- г. все варианты правильны

147. Что такое сушильно-стерилизационные шкафы?

- а. осуществляются не только сушка, но и стерилизация инструментов, посуды и других изделий
- б. используются только для стерилизации
- в. используется для инъекции
- г. для термостатирования

148. По какому поводу и для чего используется термостатирование ?

- а. аппарат для создания в замкнутом объеме определенной температуры и поддержания ее на постоянном уровне
- б. аппарат для дистиллирования воды
- в. аппарат для рентгенометрии
- г. аппарат для гистохимических исследований

149. Какие виды термостатов Вы знаете, перечислите?

- а. суховоздушные, жидкостные, низкотемпературные, спиртовые, водяные, высокотемпературные, масляные, солевые и селитровые
- б. простой и сложные
- в. ртутные и серные
- г. белые и цветные

150. Для чего производится взвешивание?

- а. для получения точных результатов
- б. для проведения анализов
- в. для измерения массы
- г. все ответы правильны

Вопросы тестов для ИК (300 шт)

1. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?

- а. для производства тонких срезов, УМТ-2, УМТ-5, Гистохроматор
- б. для анатомических исследований
- в. для гематологических исследований
- г. для вирусологических исследований

2. Гомогенизаторы и для чего они применяются?

- а. для измельчения и гомогенизации тканей растительного и животного происхождения
- б. для гомогенизации жидкостей
- в. для гомогенизации порошков
- г. для измельчения кристаллов

3. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?

- а. встряхиватель АВУ-6п, магнитная мешалка ММ-3
- б. для размельчения
- в. для разогревания
- г. для герметизации

4. Что такое гематология?

- а. гематология изучает состав и форменные элементы крови
- б. наука о клещах
- в. о паразитических червях
- г. изучает бактерий

5. Назовите приборы, используемые в гематологии?

- а. камера Горяева, счетчики форменных элементов крови, авто анализаторы
- б. хирургический набор
- в. акушерский набор
- г. анатомический набор

6. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?

- а. Биан и Циано (СНГ), Контифо (Венгрия), Браун-систематик (Германия)
- б. Фирма Ятран (Австралия)
- в. Кока кола (Уз.Р)
- г. Все ответы правильны

7. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?

- а. для подсчета количества и размера клеток крови
- б. для физико химического метода анализа
- в. для микробиологических исследований
- г. для гистологических исследований

8. Что такое физико-химический метод анализа?

- а. методы количественного определения химического состава вещества
- б. методы качественного определения
- в. методы биологического исследования
- г. все ответы правильны

9. Что такое анализаторы?

- а. приборы для определения химического состава на основе физических свойств веществ
- б. приборы для гистологических исследований
- в. инструменты для микробиологических исследований
- г. инструмент для хирургии

10. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?

- а. приборы основанные на светопоглощении веществ- колориметры, фотоэлектроколориметры, фотометры и др
- б. приборы для акушерства
- в. инструменты для овоскопирования
- г. все ответы правильны

11. Что такое нефелометры и турбидиметры?

- а. аппараты для исследования коллоидных растворов на величину рассеивания света
- б. аппараты для ингаляции
- в. аппараты для физиотерапии
- г. таких аппаратов не существует

12. Укажите представителей фотометрических приборов?

- а. гемоглобинометры, сахариметры, билирубинометры
- б. фотоаппараты, микротомы
- в. камера Горяева, счетная камера

г. термостат, сушильный шкаф

13.Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?

а. оптические квантовые генератории- как источник излучения в фотоэлектрических устройствах

б. для фотографирования

в. для подкормки животных

г. ответы правильны

14.Назовите типы фотоэлектрокolorиметров?

а. ФЭК-М, ФЭК-Н-57, ФЭК-56, ФЭК-60 и др

б. ТЭК МВА 74, FLK

в. яндекс, гугль

г. колисальмонеллез

15.Для чего применяются стабилизаторы?

а. для повышения стабильности взвесей

б. для размещивания

в. для увеличения количества

г. для утяжеления

16.Пламенные фотометры, принцип их работы?

а. принцип их работы основан на измерении интенсивности спектрального излучения веществ

б. на другом принципе

в. по принципу свой-чужой

г. по принципу отражения света

17.Какие светофильтры Вы знаете?

а. стеклянные, металлостеклянные, пленочные и жидкостные

б. металлические, деревянные

в. бумажные, пластмассовые

г. из других материалов

18.Спектрометры и для чего они применяются?

а. для измерения оптических плотностей и коэффициентов пропускания образцов в очень узком интервале длин волн

б. для других целей

в. для измерения длины

г. для измерения веса

19.Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?

а. основан на измерении величины спектрального поглощения атомами и молекулами исследуемого вещества

б. основан на измерении других показателей

в. ничем не основан

г. все ответы правильны

20.Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?

- а. позволяет определять концентрации вещества относительно величине возбуждаемого в них свечения
- б. для других целей
- в. для определения температуры
- г. для увеличения веса

21.Что такое люминесценция, ее виды?

- а. особый вид свечения вещества, фотолюминесценция, хемилюминесценция, электролюминесценция, рентгенолюминесценция, флуоресценция и др
- б. это свечение
- в. это микроскопирование
- г. все ответы правильны

22.Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?

- а. совокупность оптических методов анализа веществ, основанных на измерений показателей преломления света в исследуемой среде
- б. для микробиологических исследований
- в. для поляризации света
- г. для других целей

23.Поляриметры, для чего они применяются?

- а. поляризованный свет колеблется только в одной плоскости
- б. для рассеивания света
- в. аппараты для ингаляции
- г. аппараты для физиотерапии

24.Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используется?

- а. метод разделения летучих веществ, основанного на способности веществ по разному распределяться между подвижной и неподвижной фазами
- б. для других целей
- в. для определения температуры
- г. для увеличения веса

25.Для чего используются центрифуги?

- а. для выделения составные части, разных фракций
- б. для высушивания
- в. для взвешивания
- г. для чего то еще

26.Из чего состоит центрифуга?

- а. из ротора, привода, корпуса, рабочей камеры и системы управления
- б. из дерева
- в. из металлолома
- г. все ответы верны

27.В лаборатории какие виды центрифуг применяются?

- а. ЦЛН-2, ЦУМ-1, ЦЛК-1, ЦЛС-3, ЦЛС-31М и др

- б. промышленные центрифуги
- в. самодельные центрифуги
- г. все ответы правильны

28. Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?

- а. от 1000-3000 до 45000-65000 об/мин
- б. от 50 до 100 об/мин
- в. от 150-200 об/мин
- г. от 0 до 100 об/мин

29. В чем заключается принцип работы центрифуг?

- а. аппарат для создания центробежной силы и выделение фракции по плотности
- б. никаких принципов
- в. электромагнитное поле
- г. лазерное свечение

30. Что такое центрифужные пробирки?

- а. пробирки содержащие исследуемые материалы
- б. пробирки для взятия крови
- в. пробирки уленгут
- г. все ответы верны

31. Кто осуществляет уход за центрифугами?

- а. специалисты инженерно-технической службы
- б. лаборанты, студенты
- в. хозяйственная часть
- г. все кому не лень

32. Что вы понимаете под растворимостью?

- а. концентрация насыщенного раствора
- б. тип насыщенных растворов
- в. состав насыщенного раствора
- г. увеличение растворимости

33. Что такой насыщенный раствор?

- а. максимальная концентрация раствора
- б. минимальная концентрация раствора
- в. средняя концентрация раствора
- г. ниже средняя концентрация

34. Растворяемость жидкостей?

- а. определенных количествах, неограниченном количестве
- б. не растворяются
- в. не существует
- г. иногда существует

35. Классификация растворов?

- а. приблизительные, точные, эмпирические
- б. гигиенический, санитарный
- в. вирусологический, микробиологический

г. физический, химический

36. Роль и значение дисциплины «Лабораторное дело»?

а. методическое, техническое, организационное обеспечение и практическое выполнение лабораторных исследований

б. ознакомить исследователей с лабораторным оборудованием

в. освоение методов лабораторных исследований

г. получение профессиональных навыков, знаний и умение

37. Основные задачи ветлабораторий?

а. все ответы правильны

б. диагностика инфекционных заболеваний

в. ветеринарно санитарная экспертиза животноводческой и растительной продукции

г. исследований вет. препаратов, корма, воды и животноводческих помещений

38. Какие отделы предусмотрены в областной ветлаборатории?

а. все ответы правильны

б. бактериологический, вирусологический

в. серологический, хим-токсикологический

г. паразитологический, радиологический

39. Для проведения каких исследований служит кабинет Асколи?

а. для проведения исследований на Сибирскую язву

б. для проведения исследований на бруцеллез

в. для проведения исследований на туберкулез

г. для проведения исследований на бешенства

40. Значение и необходимость радиологического отдела?

а. постоянный контроль радиационного фона, уровня радиации

б. определение зараженности паразитами

в. определение болезней рыб

г. определение болезней птиц

41. Роль и значение охраны труда и техники безопасности при работе в лабораториях?

а. охрана труда и здоровья сотрудников лаборатории

б. охрана здоровья лабораторных животных

в. охрана здоровья сельскохозяйственных животных

г. охрана здоровья лошадей

42. Система охраны труда из чего состоит?

а. все ответы правильны

б. правовые и организационные вопросы охраны труда

в. производственная санитария и гигиена труда

г. противопожарная безопасность и техника безопасности

43. Что относится к индивидуальным средствам защиты?

а. приборы, специальная одежда и лекарственные препараты предназначенные для предупреждения или уменьшения вредного воздействия на организм человека и животных вредных веществ

б. только специальная одежда

в. только лекарственные препараты

г. все ответы правильны

44.Как подразделяются средства индивидуальной защиты в зависимости от природы действующего агента?

а. все ответы правильны

б. от механических, термических, световых

в. от звуковых, химических, биологических

г. ионизирующих и других видов облучений

45.Противочумные защитные костюмы имеет сколько типов?

а. 4 типа

б. 3 типа

в. 2 типа

г. 1 тип

46.Слагаемое техники безопасности при работе с лабораторной аппаратурой и приборами?

а. все ответы верны

б. поражений электрическим током

в. повышенные уровни ионизирующих, электромагнитных, ультрафиолетовых, инфракрасных, ультразвуковых и др. излучений

г. взрыво и пожароопасность, высокий уровень шума и вибрации

47.Когда проводятся наложение давящих повязок?

а. при капиллярном и венозном кровотечении

б. при артериальном кровотечении

в. при истечении из носа

г. при других обстоятельствах

48.Когда применяется жгут?

а. при артериальном кровотечении

б. при венозном кровотечении

в. при капиллярном кровотечении

г. при других обстоятельствах

48.Чем можно вызвать ожоги?

а. горячими и раскаленными предметами, едкими веществами и веществами с очень низкой температурой

б. нормальной водой

в. нормальным воздухом

г. ничем

49.Сколько степеней ожога?

а. 4 степеней

б. 3 степеней

в. 2 степеней

г. 1 степень

50.Как оказывается первая медицинская помощь при несчастных случаях?

а. в зависимости от источника поражения

б. проводят искусственное дыхание

в. налагает жгут

г. помощь не оказывается

51.Что вы понимаете под лабораторной посудой?

а. посуда для аналитических, препаративных и других лабораторных работ

б. посуда для химических реактивов

в. посуда для кислоты

г. посуда для других целей

52.Назовите основные материалы, используемые для изготовления лабораторной посуды?

а. из химико-лабораторного стекла и фарфора , из пластических масс, платины, окислов металлов и других материалов

б. из металлов

в. из пластмассы

г. из других материалов

53.По составу на какие группы разделяют химико-лабораторную посуду?

а. из кварцевого стекла, из натрий-кальцийсиликатного стекла, алюмоборосиликатного и боросиликатного стекла, из алюмосиликатного безборного и малоборного стекла, из щелочоустойчивого циркониевого стекла

б. из металла

в. из пластика

г. из других материалов

54.Какие относятся к мерной посуде?

а. мерные цилиндры, пробирки и мензурки, пипетки, мерные колбы

б. воронки, химические стаканы. колбы Бунзена

в. обратные холодильники, холодильники домрата

г. сифоны, круглодонные колбы

55.Перечислите лабораторную посуду общего назначения?

а. пробирки разные, воронки, химические стаканы, плоскодонные колбы

б. колбы Къельдаля, колбы Вюрца, колба Клайзена, колба Арбузова

в. аллонжи, дефлегматоры, эксикаторы, вакуум эксикаторы

г. склянки Вульфа, Дрекслея, Тищенко, Аппарат Клипа

56.Назовите основные предметы лабораторной посуды специального назначения?

а. все нижеперечисленные варианты

б. колбы Къельдаля, колбы Вюрца, колба Клайзена, колба Арбузова

- в. аллонжи, дефлегматоры, эксикаторы, вакуум эксикаторы
- г. склянки Вульфа, Дрекселя, Тищенко, Аппарат Клипа

57.Стеклянные холодильники для чего они служат?

- а. служат для конденсации паров кипящей жидкости аппаратах для перегонки
- б. для хранения растворов
- в. для хранения питательных сред
- г. для других целей

58.Бюретки относятся к каким посудам?

- а. к мерным посудам
- б. к фарфоровым посудам
- в. к высокоогнеупорным посудам
- г. из пластических масс

59.Что такое мерная посуда, назовите наиболее часто используемую?

- а. называют посуду, применяемую для измерения объема жидкостей мерные цилиндры, мерные колбы, пипетки, бюретки и т.д
- б. фарфоровые изделия
- в. сушильный шкаф
- г. посуду из пластика

60.Назовите фарфоровые изделия, используемые в лабораторной практике?

- а. стаканы, выпарительные чашки, ступки с пестиками, кружки с ручками и носиками, тигли, воронки Бюхнера, ложки и шпателя
- б. автоклав, термостат, сушильный шкаф
- в. чашки Петри, предметное стекло
- г. эксикатор, вытяжной шкаф

61.Из каких материалов готовятся высокоогнеупорная посуда?

- а. из кварца, графита, шамота, платина, окисли многих металлов
- б. под руку попавшихся материалов
- в. из любых материалов
- г. все ответы правильны

62.Какие виды кварцевой посуды Вы знаете и их особенность?

- а. прозрачные, непрозрачные, термостойкий, химически инертны
- б. белые, цветные
- в. черные, темные
- г. все ответы правильны

63.Для чего используется посуда из пластических масс?

- а. изготавливают колбы, пипетки, промывалки, пробирки, цилиндры, воронки, трубки, приспособления одноразового использования
- б. для кормушек и поилок
- в. для других целей
- г. все ответы верны

64.Для чего и как производится подготовка лабораторной посуды?

- а. для чистоты и точности реакций, очищается физическими и химическими методами
- б. для других целей
- в. подготовка не проводится
- г. все ответы правильны

65. Какие физические методы очистки лабораторной посуды Вы знаете?

- а. мытье водой, мытье паром, мытье моющими средствами
- б. мытье марганцовокислым калием
- в. мытье соляной кислотой и перекиси водорода
- г. мытье серной кислотой и растворами щелочей

66. Что относится к органическим растворителям для мойки посуды?

- а. диэтиленовый эфир, ацетон, спирты, бензин, скипидар, петролейный эфир, четыреххлористый углерод и др
- б. серная кислота, перекис водорода
- в. растворы кислот и щелочей
- г. марганцовокислый калий

67. Какие химические средства очистки лабораторной посуды Вы знаете?

- а. все ответы правильны
- б. очистка марганцовокислым калием, с хромовой смесью
- в. очистка соляной кислотой и перекиси водорода
- г. очистка серной кислотой и растворами щелочей

68. Техника сушки, аппаратура и средства, используемые для сушки лабораторной посуды?

- а. сушка воздухом, сушка спиртом и эфиром, сушка в эксикаторе, сушка горячим воздухом, сушка в сушильном шкафу
- б. на дровах и колыхках, стол для сушки посуды
- в. на газовой горелке
- г. на чем угодно

69. Что такое лабораторная техника и для чего она используется?

- а. совокупность технических устройств, аппаратов, приборов и приспособлений, дающих возможность проводить в лабораториях различные исследования
- б. техника для проведения биологических исследований
- в. техника для проведения физических исследований
- г. техника для проведения химических исследований

70. На какие направления может быть классифицирована лабораторная техника?

- а. по сфере применения, по характеру ветеринарно-биологических исследований, по месту занимаемому в лабораторном процессе, по назначению
- б. по другим показателям
- в. по цене оборудования
- г. по габариту аппаратов

71. Назовите принятое разделение на группы общую лабораторную технику?

- а. все ответы правильны
- б. аппаратура для дистилляции и деминерализации воды, для взвешивания
- в. аппаратура для нагревания, высушивания и термостатирования, центрифугирования
- г. аппаратура для обнаружения, идентификации и измерения

72. Для очистки воды, какая аппаратура и какие средства используются?

- а. аквадистилляторы, ионообменные смолы, дистилляторы Д-1, Д-25
- б. сушильный и вытяжные шкафы
- в. термостат и автоклав
- г. фильтры для очистки воды

73. Что Вы понимаете под деминерализацией, деионизацией и микрофильтрацией воды?

- а. прошедшие через катиониты и аниониты, через мелкопористые фильтры
- б. прошедшие через колонку без фильтра
- в. прошедшие через шланги
- г. не обработанные

74. Что такое дистиллированная и бидистиллированная вода?

- а. очищенная от растворенных в ней примесей путем дистилляции (перегонки) и дважды перегнанная вода
- б. родниковая вода
- в. вода из под крана
- г. хлорированная вода

75. Что Вы понимаете под апиригенной водой, и какая аппаратура используется для её получения?

- а. вода, не содержащая следов органических веществ, аппарат «АА -1»
- б. вода из родника и ведро
- в. вода из под крана
- г. все ответы правильны

76. Какие приборы и аппаратуры являются нагревательными?

- а. электрические плиты, водяные, песочные и воздушные бани, колбонагреватели, муфельные печи, тигельные печи, шахтные печи
- б. термостаты и сушильные шкафы
- в. автоклав и вытяжной шкаф
- г. все перечисленные

77. Какие газовые горелки вы знаете?

- а. газовые плиты настольные, битовые, жидкостные горелки, стеклянный горелки, спиртовые горелки, бензиновые и керосиновые горелки
- б. битовые газовые плиты
- в. высокотемпературный газовые горелки
- г. все варианты правильны

78.Для чего используется высушивание и какая аппаратура при этом используется?

- а. устройство для сушки различных объектов, сушильные шкафы, сушильно-стерилизационные прямоугольные
- б. термостаты, автоклавы
- в. штативы и пробирки
- г. все варианты правильны

79.Что такое сушильно-стерилизационные шкафы?

- а. осуществляются не только сушка, но и стерилизация инструментов, посуды и других изделий
- б. используются только для стерилизации
- в. используется для инъекции
- г. для термостатирования

80.По какому поводу и для чего используется термостатирование ?

- а. аппарат для создания в замкнутом объеме определенной температуры и поддержания ее на постоянном уровне
- б. аппарат для дистиллирования воды
- в. аппарат для рентгенометрии
- г. аппарат для гистохимических исследований

81.Какие виды термостатов Вы знаете, перечислите?

- а. суховоздушные, жидкостные, низкотемпературные, спиртовые, водяные, высокотемпературные, масляные, солевые и селитровые
- б. простой и сложные
- в. ртутные и серные
- г. белые и цветные

82.Для чего производится взвешивание?

- а. для получения точных результатов
- б. для проведения анализов
- в. для измерения массы
- г. все ответы правильны

83.Перечислите виды весов по точности измерения массы вещества?

- а. точности до 1 гр, до 10 мг, до 1 мг, до 0,01мг
- б. до 10 тон
- в. до 50 тон
- г. до 100 тон

84.Какие типы аналитических весов Вы знаете?

- а. все варианты правильны
- б. аналитические химические
- в. аналитические полумикрохимические
- г. аналитические ультрахимические

85.Пробирные весы в палате мер и весов?

- а. точность до – 0,004 мг
- б. точность до – 0, 04 мг

в. точность до – 0, 4 мг

г. точность до - 4, мг

86.Весы и гири как часто проходят Госстандарт?

а. каждые 2 года

б. каждый 3 года

в. каждый 4 года

г. каждый 5 лет

87.Допускается ли воздействие на весов температуры, вибрации и кислот?

а. нет однозначно

б. возможно

в. возможно но осторожно

г.когда как

88.Можно ли взвешивать на открытых сосудах йод, растворы аммиака, концентрированные кислоты и летучие вещества?

а. нет, конечно

б. иногда

в. в малых количествах

г. не всегда

89.Укажите основные моменты правил эксплуатации весов всех типов?

а. все ответы верны

б. обращаться очень осторожно, всегда должны быть чистыми

в. всегда надо пользоваться какой-либо тарой, иметь банку с дробью для тарирования

г. разновески и гири можно брать только пинцетом, весы должны периодически проверяться специалистом

90.Для чего используются центрифуги?

а. для выделения составные части, разных фракций

б. для микроскопирования

в. для взвешивания

г. для термостатирования

91.Из чего состоит центрифуга

а. из ротора, привода, корпуса, рабочей камеры и системы управления

б. из корпуса и двигателя

в. из ротора и рабочей камеры

г. все ответы верны

92.В лаборатории какие виды центрифуг применяются?

а. ЦЛН-2, ЦУМ-1, ЦЛК-1, ЦЛС-3, ЦЛС-31М и др

б.промышленные центрифуги

в. самодельные центрифуги

г. все ответы правильны

93.Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?

а. от1000-3000 до 45000-65000 об/мин

- б. от 50 до 100 об/мин
- в. от 150-200 об/мин
- г. от 0 до 100 об/мин

94. В чем заключается принцип работы центрифуг?

- а. аппарат для создания центробежной силы и выделение фракции по плотности
- б. никаких принципов
- в. электромагнитное поле
- г. лазерное свечение

95. Что такое центрифужные пробирки?

- а. пробирки содержащие исследуемые материалы
- б. пробирки для взятия крови
- в. пробирки уленгут
- г. все ответы верны

96. Кто осуществляет уход за центрифугами?

- а. специалисты инженерно-технической службы
- б. лаборанты, студенты
- в. хозяйственная часть
- г. все кому не лень

97. Что такое микроскопы, для чего они используются?

- а. оптический прибор для получения увеличенных изображений объектов или деталей, их структуры, невидимых невооруженным глазом
- б. для измерения высоты
- в. для измерения длины
- г. для других целей

98. Какие виды микроскопов Вы знаете?

- а. распространены МБИ-1, МБИ-3, МБР-3, МБИ-6, МБИ-15
- б. стереоскопический, контактный, темнопольный
- в. фазово-контрастный, интерференционный
- г. ультрафиолетовый, инфракрасный

99. Что Вы понимаете под фазово-контрастной микроскопией?

- а. конденсор и объектив заменяют фазовыми, устанавливает дополнительный свет
- б. обычный биологический микроскоп
- в. такого микроскопа нету
- г. все ответы правильны

100. Что Вы понимаете под аномальной микроскопией?

- а. большая разрешающая способность объективов выявления минимальных оптических разностей плотности
- б. сканирующий, телевизионный
- в. ультрафиолетовый, инфракрасный
- г. люминесцентный, рентгеновский

101. Что Вы понимаете под люминесцентной микроскопией?

- а. когда некоторые вещества под влиянием падающего на них света испускают лучи с другой длиной волн
- б. стереоскопический, контактный
- в. фазово-контрастный, интерференционный
- г. биологический микроскоп

102. Что такое «лупы», и по назначению какие виды «луп» Вы знаете?

- а. все ответы правильны
- б. зерновые (4х), измерительные (10-16х), просмотровые (6х)
- в. карманные простые (2,5х, 4х, 6х), сложные (6х, 10х, 20х)
- г. часовые (1,7-10х), препаровальные (40-80х)

103. Охарактеризуйте общие правила работы микроскопом?

- а. все ответы правильны
- б. хранить микроскоп нужно закрытом от пыли
- в. проверять чистоту и состояние оптики, раз в год просматриваться мастером-оптиком
- г. применяют волосную кисточку или мягкую тряпочку

104. Какие виды термометров знаете?

- а. все ответы верны
- б. медицинские, ветеринарные
- в. лабораторные, водяные
- г. почвенные, комнатные и т.д.

105. Для чего используются термометры?

- а. все ответы правильны
- б. для измерения температуры живого организма, воздуха
- в. воды, почвы, атмосферы
- г. помещений, различных жидкостей и сред

106. Что вы понимаете под термометрией?

- а. все ответы правильны
- б. измерение температуры животных
- в. измерение температуры объектов
- г. измерение температуры сред и реактивов

107. На чем «работают» максимальные термометры?

- а. работают на ртути
- б. работают на воде
- в. работают на спирте
- г. работают на бензине

108. Начем «работают» минимальные термометры?

- а. на спирте
- б. на ртути
- в. на воде
- г. на газе

109. Для каких целей используются психрометры Августа и Ассмана?

- а. определяют температуру и относительную влажность воздуха

- б. определяют скорость ветра
- в. определяют расход электроэнергии
- г. определяют расход газа

110. Принцип работы психрометра Августа?

- а. стационарный психрометр основан на определении психрометрической разности показаний сухого и смоченных термометров
- б. основан на скорости ветра
- в. основан на влажности воздуха
- г. основан на других показателях

111. Принцип работы психрометр-гигрометр Ассмана?

- а. аспирационный психрометр более совершенный определяет не только воздуха но и твердых тел и скорость воздуха, ветра
- б. основан на других показателях
- в. основан на влажности воздуха
- г. все ответы правильны

112. Какие дезосредства используются в лабораториях?

- а. карболовая кислота, формалин, гипохлорид кальция
- б. анальгин, димедрол, цитрамон
- в. ношпа, новокаин
- г. пенициллин, гентамицин, тетрациклин

113. Как готовится дезинфицирующие растворы?

- а. из кристаллов и порошков
- б. из глины и песка
- в. из металлов
- г. из известняка

114. Что такое сушильный шкаф?

- а. устройство для сушки различных объектов
- б. устройства для сушки одежды
- в. оборудование для сушки фруктов
- г. для сушки кож сырья

115. Виды сушильных шкафов?

- а. все ответы правильны
- б. круглый электрический общего назначения -2В-151
- в. прямоугольный с огневым подогревом –ПГ-2
- г. специальный для рентген снимков

116. По концентрации растворы на какие группы делятся?

- а. приблизительные, точные и эмпирические
- б. жидкие, полужидкие и плотные
- в. бесцветные, прозрачные и темные
- г. все ответы правильны

117. Концентрация стандартных растворов?

- а. в 1 мл 0,1, 0,01, 0,001 мг и.т.д. растворенного вещества
- б. в 1 л 10, 20, 30 мл растворенного вещества

в. в 1 мл 50, 100, 150 г растворенного вещества

г. все ответы могут быть правильны

118. Плотность раствора определяют каким аппаратом?

а. ареометром

б. лактоденциометром

в. жиरोмером

г. руками

119. Какие кислоты часто применяются в лаборатории?

а. соляная, серная и азотная

б. муравьиная, уксусная

в. акриловую, пропионовую

г. все ответы верны

120. Что к чему добавляют?

а. кислоту к воде

б. воду в кислоту

в. кислоту в руки

г. воду в ведро

121. Наиболее распространенные средства индивидуальной защиты?

а. все ответы правильны

б. противогазы, респираторы, противошумы, защитные очки

в. общевойсковой и специальной одежды и обуви

г. медицинские средства защиты, для индивидуального применения

122. Медпомощь при химических ожогах?

а. все ответы правильны

б. обмыть струей холодной воды

в. мыльная вода раствор гидрокарбоната натрия

г. накладывается асептическая повязка

123. Посуды общего назначения?

а. пробирки, воронки разные, колбы, стаканы, цилиндры

б. колбы Къельдаля, колбы Вюрца

в. колбы Клайзена, колбы Арбузова

г. все ответы правильны

124. Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?

а. все варианты правильны

б. микробиологии, вирусологии

в. гематологии, цитологии

г. гистологии, патанатомии

125. Что такое автоклав (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?

а. паровой стерилизатор для стерилизации

б. для микроскопирования

в. для сушки

г. для выращивания бактерий

126. Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?

а. ферментеры- для непрерывного культивирования микроорганизмов

б. для дистилляции воды

в. для обеззараживания воздуха

г. для взвешивания

127. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?

а. для получения большого количество клеточной массы в вирусологии

б. для дерматологии

в. для гинекологии

г. для гистологии

128. Охарактеризуйте питательные среды?

а. используется для выделения возбудителя инфекционных заболеваний

б. для кормления лабораторных животных

в. для подкормки растений

г. для иных целей

129. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?

а. жидкий, полужидкий, плотный, сухой

б. твердый, нетвердый

в. рассыпчатый, в комочках

г. все ответы правильный

130. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы называть?

а. естественный, искусственный, синтетический

б. поливитаминный

в. углеводный

г. минеральный

131. По назначению какие питательные среды Вы знаете?

а. простой, специальный, дифференциально- диагностический

б. для ветеринарных целей

в. для медицинских целей

г. общий по назначению

132. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?

а. микроскопы, микротомы, микроманипуляторы

б. автоклавы, сушильный шкафы

в. дистилляторы, фотометры

г. камеры Горяева, центрифуги

133. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?

а. для производства тонких срезов, УМТ-2, УМТ-5, Гистохроматор

б. для анатомических исследований

- в. для гематологических исследований
- г. для вирусологических исследований

134. Гомогенизаторы и для чего они применяются?

- а. для измельчения и гомогенизации тканей растительного и животного происхождения
- б. для гомогенизации жидкостей
- в. для гомогенизации порошков
- г. для измельчения кристаллов

135. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?

- а. встряхиватель АБУ-6п, магнитная мешалка ММ-3
- б. для размельчения
- в. для разогревания
- г. для герметизации

136. Что такое гематология?

- а. гематология изучает состав и форменные элементы крови
- б. наука о клещах
- в. о паразитических червях
- г. изучает бактерий

137. Назовите приборы, используемые в гематологии?

- а. камера Горяева, счетчики форменных элементов крови, авто анализаторы
- б. хирургический набор
- в. акушерский набор
- г. анатомический набор

138. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?

- а. Биан и Циано (СНГ), Контифо (Венгрия), Браун-систематик (Германия)
- б. Фирма Ятран (Австралия)
- в. Кока кола (Уз.Р)
- г. Все ответы правильны

139. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?

- а. для подсчета количества и размера клеток крови
- б. для физико химического метода анализа
- в. для микробиологических исследований
- г. для гистологических исследований

140. Что такое физико-химический метод анализа?

- а. методы количественного определения химического состава вещества
- б. методы качественного определения
- в. методы биологического исследования
- г. все ответы правильны

141. Что такое анализаторы?

- а. приборы для определения химического состава на основе физических свойств веществ

- б. приборы для гистологических исследований
- в. инструменты для микробиологических исследований
- г. инструмент для хирургии

142. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?

- а. приборы основанные на светопоглощении веществ- колориметры, фотоэлектроколориметры, фотометры и др
- б. приборы для акушерства
- в. инструменты для овоскопирования
- г. все ответы правильны

143. Что такое нефелометры и турбидиметры?

- а. аппараты для исследования коллоидных растворов на величину рассеивания света
- б. аппараты для ингаляции
- в. аппараты для физиотерапии
- г. таких аппаратов не существует

144. Укажите представителей фотометрических приборов?

- а. гемоглобинометры, сахариметры, билирубинометры
- б. фотоаппараты, микротомы
- в. камера Горяева, счетная камера
- г. термостат, сушильный шкаф

145. Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?

- а. оптические квантовые генератории- как источник излучения в фотоэлектрических устройствах
- б. для фотографирования
- в. для подкормки животных
- г. ответы правильны

146. Назовите типы фотоэлектроколориметров?

- а. ФЭК-М, ФЭК-Н-57, ФЭК-56, ФЭК-60 и др
- б. ТЭК МВА 74, FLK
- в. Яндекс, гугль
- г. колисальмонеллез

147. Для чего применяются стабилизаторы?

- а. для повышения стабильности взвесей
- б. для размещения
- в. для увеличения количества
- г. для утяжеления

148. Пламенные фотометры, принцип их работы?

- а. принцип их работы основан на измерении интенсивности спектрального излучения веществ
- б. на другом принципе
- в. по принципу свой-чужой

г. по принципу отражения света

149.Какие светофильтры Вы знаете?

а. стеклянные, металлостеклянные, пленочные и жидкостные

б. металлические, деревянные

в. бумажные, пластмассовые

г. из других материалов

150.Спектрометры и для чего они применяются?

а. для измерения оптических плотностей и коэффициентов пропускания образцов в очень узком интервале длин волн

б. для других целей

в. для измерения длины

г. для измерения веса

151.Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?

а. основан на измерении величины спектрального поглощения атомами и молекулами исследуемого вещества

б. основан на измерении других показателей

в. ничем не основан

г. все ответы правильны

152.Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?

а. позволяет определять концентрации вещества относительно величине возбуждаемого в них свечения

б. для других целей

в. для определения температуры

г. для увеличения веса

153.Что такое люминесценция, ее виды?

а. особый вид свечения вещества, фотолюминесценция, хемилюминесценция, электролюминесценция, рентгенолюминесценция, флуоресценция и др

б. это свечение

в. это микроскопирование

г. все ответы правильны

154.Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?

а. совокупность оптических методов анализа веществ, основанных на измерений показателей преломления света в исследуемой среде

б. для микробиологических исследований

в. для поляризации света

г. для других целей

155.Поляриметры, для чего они применяются?

а. поляризованный свет колеблется только в одной плоскости

б. для рассеивания света

в. аппараты для ингаляции

г. аппараты для физиотерапии

156.Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используется?

- а. метод разделения летучих веществ, основанного на способности веществ по разному распределяться между подвижной и неподвижной фазами
- б. для других целей
- в. для определения температуры
- г. для увеличения веса

157.Для чего используются центрифуги?

- а. для выделения составные части, разных фракций
- б. для высушивания
- в. для взвешивания
- г. для чего то еще

158.Из чего состоит центрифуга?

- а. из ротора, привода, корпуса, рабочей камеры и системы управления
- б. из дерева
- в. из металлолома
- г. все ответы верны

159.В лаборатории какие виды центрифуг применяются?

- а. ЦЛН-2, ЦУМ-1, ЦЛК-1, ЦЛС-3, ЦЛС-31М и др
- б. промышленные центрифуги
- в. самодельные центрифуги
- г. все ответы правильны

160.Частота вращения ротора у лабораторных центрифуг?

- а. от1000-3000 до 45000-65000 об/мин
- б. от 50 до 100 об/мин
- в. от150-200 об/мин
- г. от 0 до 100 об/мин

161.В чем заключается принцип работы центрифуг?

- а. аппарат для создания центробежной силы и выделение фракции по плотности
- б. никаких принципов
- в. электромагнитное поле
- г. лазерное свечение

162.Что такое центрифужные пробирки?

- а. пробирки содержащее исследуемые материал
- б. пробирки для взятия крови
- в. пробирки уленгут
- г. все ответы верны

163.Кто осуществляет уход за центрифугами?

- а. специалисты инженерно-технической службы
- б. лаборанты, студенты
- в. хозяйственная часть

г. все кому не лень

164. Что вы понимаете под растворимостью?

а. концентрация насыщенного раствора

б. тип насыщенных растворов

в. состав насыщенного раствора

г. увеличение растворимости

165. Что такой насыщенный раствор?

а. максимальная концентрация раствора

б. минимальная концентрация раствора

в. средняя концентрация раствора

г. ниже средняя концентрация

166. Растворяемость жидкостей?

а. определенных количествах, неограниченном количестве

б. не растворяются

в. не существует

г. иногда существует

167. Классификация растворов?

а. приблизительные, точные, эмпирические

б. гигиенический, санитарный

в. вирусологический, микробиологический

г. физический, химический

168. Что такое титр?

а. содержание вещество в граммах в 1 мл раствора

б. содержание вещество в граммах в 10 мл раствора

в. содержание вещество в граммах в 100 мл раствора

г. содержание вещество в граммах в 1000 мл раствора

169. Что такое молярность?

а. концентрация раствора, выраженная в молях, содержащихся в 1л раствора

б. выраженная в молях, содержащихся в 10л раствора

в. выраженная в молях, содержащихся в 100л раствора

г. выраженная в молях, содержащихся в 1000л раствора

170. Из чего готовят растворы?

а. из твердых веществ

б. из жидкостей

в. из газов

г. из древесины

171. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?

а. вещества, используемые в лабораторной практике для осуществления различных химических реакций

б. для выпойки лабораторных животных

в. в хирургических операциях

г. в иных целях

172. В ветеринарии, для каких целей они используются?

- а. все ответы правильны
- б. химические реактивы используются для аналитических и диагностических целях
- в. проведении гематологических исследований
- г. при биохимических исследованиях

173. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?

- а. растворяющие, разделяющие, диагностирующие, вспомогательные
- б. согревающие, охлаждающие
- в. уплотняющие, разжижающие
- г. все ответы верны

174. Назовите все квалификации химических реактивов?

- а. химический чистый (ХЧ), чистый для анализа (ЧДА), чистый (Ч)
- б. совершенно чистый
- в. приблизительно чистый
- г. 50 % чистый

175. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?

- а. для качественного и количественного определений компонентов биологических жидкостей животных
- б. для измерения биологического возраста животных
- в. для повышения продуктивности животных
- г. для других целей

176. Что должны знать работающие в Лаборатории?

- а. основные свойства реактивов, особенно степень их ядовитости и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей
- б. знать сколько израсходована реактивов
- в. остаточное количество реактивов
- г. ничего не должны знать

177. По характеру растворителя на какие группы разделяются растворы?

- а. на водные и неводные (органические) растворители
- б. порошки и кристаллы
- в. щелочи и кислоты
- г. соли и металлы

178. Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные?

- а. все ответы правильны
- б. расход которых больше- покупаются в крупной фасовке
- в. в банках или бутылках по несколько килограммов
- г. мало употребительные или редкие- мелкой фасовке от 10г. до 1 гр

179. Почему и как производится экономия реактивов?

- а. все ответы верны
- б. экономят на дорогих и дефицитных реактивах

- в. готовить нужно то количество, какое необходимо для работы
- г. приготовление избытка растворов- бесполезная трата реактивов

180.Опишите порядок обращения и использования реактивов?

- а. все ответы правильны
- б. забота о сохранении чистоты реактивов
- в. брать из банки с помощью фарфоровой ложки или фарфорового шпателя
- г. не применять если на банке нет этикетки и надписи

181.Как производится хранение, учет и расходование ядовитых, сильно действующих веществ?

- а. все ответы верны
- б. по инструкции
- в. ответственное лицо
- г. ознакомление с правилами работы с ядовитыми веществами

182.Растворы и что вы понимаете под растворимостью?

- а. концентрация насыщенного раствора
- б. тип насыщенных растворов
- в. состав насыщенного раствора
- г. увеличение растворимости

183.Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?

- а. определенных количествах, неограниченном количестве
- б. не растворяются
- в. не существует
- г. иногда существует

184.На чем выражается концентрация эмпирических растворов?

- а. в г/л или г/мл
- б. в г/кг или г/тон
- в. в мл/кг или мл/тон
- г. в мг/г или мг/кг

185.Перечислите направления исследований в биологии, при которых используется специальная лабораторная техника?

- а. все варианты правильны
- б. микробиологии, вирусологии
- в. гематологии, цитологии
- г. гистологии, патанатомии

в (паровой стерилизатор) и для чего он применяется?

- а. паровой стерилизатор, для стерилизации
- б. для микроскопирования
- в. для сушки
- г. для выращивания бактерий

187.Для чего используются Биостенд, АНКУМ-1 и др. установки?

- а. ферментеры- для непрерывного культивирования микроорганизмов
- б. для дистилляции воды
- в. для обеззараживания воздуха

г. для взвешивания

188. Что Вы понимаете под приборами Ферментеры, «New Brunswick» (многодисковое устройство), и для чего они предназначены?

а. для получения большого количество клеточной массы в вирусологии

б. для дерматологии

в. для гинекологии

г. для гистологии

189. Охарактеризуйте питательные среды?

а. используется для выделения возбудителя инфекционных заболеваний

б. для кормления лабораторных животных

в. для подкормки растений

г. для иных целей

190. Какие группы питательных сред в зависимости от консистенции Вы знаете?

а. жидкий, полужидкий, плотный, сухой

б. твердый, нетвердый

в. рассыпчатый, в комочках

г. все ответы правильный

191. По характеру ингредиентов какие виды питательных сред могли бы назвать?

а. естественный, искусственный, синтетический

б. поливитаминный

в. углеводный

г. минеральный

192. По назначению какие питательные среды Вы знаете?

а. простой, специальный, дифференциально- диагностический

б. для ветеринарных целей

в. для медицинских целей

г. общий по назначению

193. Назовите основные виды аппаратуры и устройств, применяемых для гистологических исследований?

а. микроскопы, микротомы, микроманипуляторы

б. автоклавы, сушильный шкафы

в. дистилляторы

г. камеры Горяева, центрифуги

194. Что такое «Микротом», какие типы и для чего они используются?

а. для производства тонких срезов, УМТ-2, УМТ-5, Гисто-хроматор

б. для анатомических исследований

в. для гематологических исследований

г. для вирусологических исследований

195. Гомогенизаторы и для чего они применяются?

а. для измельчения и гомогенизации тканей растительного и животного происхождения

- б. для гомогенизации жидкостей
- в. для гомогенизации порошков
- г. для измельчения кристаллов

196. Назовите основные типы встряхивателей и перемешивателей, для чего они используются?

- а. встряхиватель АВУ-6п, магнитная мешалка ММ-3
- б. для размельчения
- в. для разогревания
- г. для герметизации

197. Что такое гематология?

- а. гематология изучает состав и форменные элементы крови
- б. наука о клещах
- в. наука о гельминтах
- г. изучает бактерий

198. Назовите приборы, используемые в гематологии?

- а. камера Горяева, счетчики форменных элементов крови, авто анализаторы
- б. хирургический набор
- в. акушерский набор
- г. анатомический набор

199. Перечислите основных представителей автоматических анализаторов?

- а. Биан и Циано (СНГ), Контифо (Венгрия), Браун-систематик (Германия)
- б. Фирма Ятран (Австралия)
- в. Мицубиси (Япония.)
- г. Все ответы правильны

200. Для каких целей применяется кондуктометрический цитометр?

- а. для подсчета количества и размера клеток крови
- б. для физико химического метода анализа
- в. для микробиологических исследований
- г. для гистологических исследований

201. Что такое физико-химический метод анализа?

- а. методы количественного определения химического состава вещества
- б. методы качественного определения
- в. методы биологического исследования
- г. все ответы правильны

202. Что такое анализаторы?

- а. приборы для определения химического состава на основе физических свойств веществ
- б. приборы для гистологических исследований
- в. инструменты для микробиологических исследований
- г. инструмент для хирургии

203. Что такое абсорбциометры, перечислите приборы относящиеся к ним?

- а. приборы основанные на светопоглощении веществ- колориметры, фотоэлектроколориметры, фотометры и др
- б. приборы для акушерства
- в. инструменты для овоскопирования
- г. все ответы правильны

204.Что такое нефелометры и турбидиметры?

- а. аппараты для исследования коллоидных растворов на величину рассеивания света
- б. аппараты для ингаляции
- в. аппараты для физиотерапии
- г. таких аппаратов не существует

205.Укажите представителей фотометрических приборов?

- а. гемоглобинометры, сахариметры, билирубинометры
- б. фотоаппараты
- в. камера Горяева
- г. термостаты

206.Лазеры (оптические квантовые генераторы) и для чего они используются?

- а. оптические квантовые генератории - как источник излучения в фотоэлектрических устройствах
- б. для фотографирования
- в. в других целях
- г. все ответы правильны

207.Назовите типы фотоэлектроколориметров?

- а. ФЭК-М, ФЭК-Н-57, ФЭК-56, ФЭК-60 и др
- б. ТЭК МВА 74, FLK
- в. яндекс, гугль
- г. колисальмонеллез

208.Для чего применяются стабилизаторы?

- а. для повышения стабильности взвесей
- б. для размешивания
- в. для увеличения количества
- г. для утяжеления

209.Пламенные фотометры, принцип их работы?

- а. принцип их работы основан на измерении интенсивности спектрального излучения веществ
- б. на другом принципе
- в. по принципу центробежной силы
- г. по принципу светопоглощения

210.Какие светофильтры Вы знаете?

- а. стеклянные, металлостеклянные, пленочные и жидкие
- б. из металла, из дерева
- в. бумажные, пластмассовые

г. из других материалов

211.Спектрометры и для чего они применяются?

а. для измерения оптических плотностей и коэффициентов пропускания образцов в очень узком интервале длин волн

б. для других целей

в. для измерения длины

г. для измерения веса

212.Атомно-абсорбционные спектрофотометры, принцип их работы?

а. основан на измерении величины спектрального поглощения атомами и молекулами исследуемого вещества

б. основан на измерении других показателей

в. ничем не основан.

г. все ответы правильны

213.Для каких целей используются люминометрические анализаторы (флюориметры)?

а. позволяет определять концентрации вещества относительно величине возбуждаемого в них свечения

б. для других целей

в. для определения температуры

г. для определения веса

214.Что такое люминесценция, ее виды?

а. особый вид свечения вещества, фотолюминесценция, хемилюминесценция, электролюминесценция, рентгенолюминесценция, флуоресценция и др

б. это свечение

в. это микроскопирование

г. все ответы правильны

215.Рефрактометры, какие виды (марки) и для чего они используются?

а. совокупность оптических методов анализа веществ, основанных на измерениях показателей преломления света в исследуемой среде

б. для микробиологических исследований

в. для поляризации света

г. для других целей

216.Поляриметры, принцип их работы?

а. поляризованный свет колеблется только в одной плоскости

б. основан на рассеивании света

в. основан на других показателях

г. на основе преломления света

217.Газожидкостные хроматографы, принцип их работы и для чего они используются?

а. метод разделения летучих веществ, основанного на способности веществ по разному распределяться между подвижной и неподвижной фазами

- б. для других целей
- в. для определения температуры
- г. для увеличения веса

218. Что такое химические реактивы и для чего они применяются?

- а. вещества, используемые в лабораторной практике для осуществления различных химических реакций
- б. для выпойки лабораторных животных
- в. в хирургических операциях
- г. в иных целях

219. В ветеринарии, для каких целей они используются?

- а. все ответы правильны
- б. химические реактивы используются для аналитических и диагностических целях
- в. при проведении гематологических исследований
- г. при биохимических исследованиях

220. Какие типовые группы аналитических химических реактивов Вы знаете?

- а. растворяющие, разделяющие, диагностирующие, вспомогательные
- б. согревающие, охлаждающие
- в. уплотняющие, разжижающие
- г. все ответы верны

221. Назовите все квалификации химических реактивов?

- а. химический чистый (ХЧ), чистый для анализа (ЧДА), чистый (Ч)
- б. совершенно чистый
- в. приблизительно чистый
- г. 50 % чистый

222. Для чего используются меченые изотопы химических реактивов?

- а. для качественного и количественного определений компонентов биологических жидкостей животных
- б. для измерения биологического возраста животных
- в. для повышения продуктивности животных
- г. для других целей

223. Что должны знать работающие в Лаборатории?

- а. основные свойства реактивов, особенно степень их ядовитости и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей
- б. знать сколько израсходована реактивов
- в. остаточное количество реактивов
- г. ничего не должны знать

224. На какие группы-классы делятся химические реактивы?

- а. на водные и неводные (органические) растворители
- б. порошки и кристаллы
- в. щелочи и кислоты
- г. соли и металлы

225.Как вы понимаете такие понятия как наиболее, мало и редко употребительные реактивы?

- а. все ответы правильны
- б. расход которых больше - покупаются в крупной фасовке
- в. в банках или бутылках по несколько килограммов
- г. мало употребительные или редкие- мелкой фасовке от 10г. до 1 гр

226.Почему и как производится экономия реактивов?

- а. все ответы верны
- б. экономят на дорогих и дефицитных реактивах
- в. готовить нужно то количество, какое необходимо для работы
- г. приготовление избытка растворов- бесполезная трата реактивов

227.Опишите порядок обращения и использования реактивов?

- а. все ответы правильны
- б. забота о сохранении чистоты реактивов
- в. брать из банки с помощью фарфоровой ложки или фарфорового шпателя
- г. не применять если на банке нет этикетки и надписи

228.Как производится хранение и учет и расходование ядовитых, сильно действующих и других химических веществ, используемые в лабораторном деле?

- а. все ответы верны
- б. по инструкции
- в. ответственное лицо
- г. ознакомление с правилами работы с ядовитыми веществами

229.Растворы, и что вы понимаете под растворимостью?

- а. концентрация насыщенного раствора
- б.тип насыщенных растворов
- в.состав насыщенного раствора
- г. увеличение растворимости

230.Какие сочетания взаимных растворимостей жидкостей Вы знаете?

- а. определенных количествах, неограниченном количестве
- б. не растворяются
- в. не существует
- г. иногда существует

231.На чем выражается концентрация эмпирических растворов?

- а. в г/л или г/мл
- б. в г/кг или г/тон
- в. в мл/кг или мл/тон
- г. в мг/г или мг/кг

232.Что такой насыщенный раствор ?

- а. максимальная концентрация раствора
- б. минимальная концентрация раствора
- в. средняя концентрация раствора
- г. ниже средняя концентрация

233. Растворяемость жидкостей ?

- а. определенных количествах, неограниченном количестве, не растворяются
- б. не существует
- в. иногда существует
- г. все верно

234. Классификация растворов?

- а. приблизительные, точные, эмпирические
- б. гигиенический, санитарный
- в. вирусологический, микробиологический
- г. физический, химический

235. Что такое титр?

- а. содержание вещество в граммах в 1 мл раствора
- б. содержание вещество в граммах в 10 мл раствора
- в. содержание вещество в граммах в 100 мл раствора
- г. содержание вещество в граммах в 1000 мл раствора

236. Что такое молярность?

- а. Концентрация раствора, выраженная в молях, содержащихся в 1 л раствора
- б. выраженная в молях, содержащихся в 10 л раствора
- в. выраженная в молях, содержащихся в 100 л раствора
- г. выраженная в молях, содержащихся в 1000 л раствора

237. Из чего готовят растворы?

- а. из кристаллов
- б. из жидкостей
- в. из газа
- г. из твердых веществ

238. Что такое красители?

- а. способность к избирательному поглощению лучей света видимой части спектра
- б. это жидкости
- в. они газообразные
- г. жидкости и газообразные

239. Для чего они используются в лабораторной практике?

- а. для изучения свойств биологических субстратов и материалов
- б. для хирургических операций
- в. для анатомических исследований
- г. все ответы верны

240. Общая химическая классификация красителей?

- а. кислые, основные и нейтральные
- б. первый, второй, третий
- в. четвертый, пятый
- г. шестой, седьмой

241. Какие красители более прочные по химической классификации?

- а. кислые и основные
- б. нейтральные
- в. а и б варианты
- г. все варианты правильны

242. По принадлежности к классам органических соединений?

- а. все варианты правильны
- б. нитрозокрасители, нитрокрасители
- в. азокрасители, нафтохиноновые
- г. антрахиноновые, тионин-тиазиновый

243. Для чего применяется нитрокрасители?

- а. в гистологии и гистохимии для изучения локализации белков
- б. для отметки лабораторных животных
- в. в серологических реакциях
- г. для выращивания микроорганизмов

244. Для чего используются азокрасители?

- а. для витальной окраски и в качестве индикатора рН: метиловый красный
- б. для других целей
- в. не используются
- г. все ответы правильны

245. Для чего применяется каротиноидные красители?

- а. для покраски масла, маргарина и в гистологической практике
- б. при постановке серологических реакций
- в. при отметке лабораторных животных
- г. при вакцинации птиц

246. Для чего производится окраска микроорганизмов?

- а. для изучения морфологии микроорганизмов
- б. для изучения тинкториальных характеристик
- в. для изучения культуральных особенностей
- г. для изучения биохимических характеристик

247. Что такое интохимическая реакция?

- а. происходящий между компонентами микроба и красителя
- б. между микроба и компонентами красителя
- в. между микроба и микроба
- г. между красителя и красителя

248. Из чего готовят рабочих растворов?

- а. из насыщенных спиртовых растворов
- б. из спирта
- в. из воды
- г. из воздуха

249. По характеру растворителя и по точности выражения концентрации какие растворы бывают и различают?

- а. водные, неводные, приблизительные, точные, эмпирические
- б. первичные, вторичные

- в. переработанные, жидкие
- г. кислотное, щелочной

250. По концентрации растворов как их «выражают»?

- а. молях или грамм эквивалентах, титрах
- б. граммах, килограммах, тоннах
- в. миллиметрах, сантиметрах, метрах
- г. никак не выражают

251. Что такое молярность?

- а. концентрация раствора, выраженная в молях, содержащихся в 1 л раствора
- б. содержащихся в 10 л. раствора
- в. содержащихся 100 л раствора
- г. содержащихся в 100 мл раствора

252. Что вы понимаете под нормальностью раствора?

- а. Выражение концентрации в грамм эквивалентах называется нормальностью
- б. выражение в титрах
- в. выражение в молях
- г. в граммах и килограммах

253. Охарактеризуйте грамм-эквивалент вещества?

- а. грамм вещества, эквивалентной 1,008 г водорода (1 г- атом.)
- б. грамм вещества эквивалентной 1, 008 г углерода
- в. грамм вещества эквивалентной 1, 008 г азота
- г. грамм вещества эквивалентной 1, 008 г фосфора

254. Что представляют собой приблизительные растворы?

- а. атомные массы элементов берут округленными до целых единиц
- б. берут молекулярную массу
- в. рассчитывает в граммах
- г. рассчитывает в миллилитрах

255. Что такое стандартные растворы?

- а. содержащие в 1 мл 0,1, 0,01, 0,001 мг растворенного вещества
- б. содержащие в 1 мл 1, 10 и 20 г вещества
- в. содержащие в 1 л 30, 40 и 50 мл вещества
- г. любой концентрации

256. Что такое эмпирические растворы?

- а. приготавливается из ЧДА и ХЧ
- б. из концентрированных растворов
- в. из любых кристаллов
- г. чистых кристаллов

257. Фиксаналы для чего используются?

- а. для приготовления точных растворов
- б. для приготовления приблизительных растворов
- в. для приготовления эмпирических растворов
- г. для приготовления реактивов

258. Титровальные палочки в каких жидкостях применяется?

- а. в темноокрашенных жидкостях
- б. в светлоокрашенных жидкостях
- в. в мутных растворах
- г. в светлых растворах

259. Индикаторы для чего они применяются?

- а. для определения конца реакции
- б. для определения начала реакции
- в. для определения течения реакции
- г. для других целей

260. Что такое неводные растворы?

- а. все ответы правильны
- б. спирты, эфиры, бензол и др
- в. органические растворители
- г. ксилол, толуол, акрил

261. Какие органические растворители относятся к огнеопасным?

- а. диэтиловый эфир, спирты, ацетон, сероуглерод, бензол, бензин и др
- б. хлорпроизводные, четыреххлористый углерод
- в. дихлорэтан, трихлорэтилен и и.т.п
- г. все варианты правильны

262. Опишите порядок обращения и использования растворов?

- а. все ответы правильны
- б. забота о сохранении чистоты реактивов
- в. брать из банки с помощью фарфоровой ложки или фарфорового шпателя
- г. не применять если на банке нет этикетки и надписи

263. Для чего производится окраска микроорганизмов?

- а. для изучения морфологии микроорганизмов
- б. для изучения тинкториальных качеств
- в. для изучения культуральных свойств
- г. для изучения биохимических свойств

264. Сколько степеней обморожения организма вы знаете?

- а. 3 степени
- б. 4 степени
- в. 5 степеней
- г. 2 степеня

265. Общая химическая классификация красителей?

- а. кислые, основные и нейтральные
- б. первый, второй, третий
- в. четвертый, пятый
- г. шестой, седьмой

266. Какие красители более прочные по химической классификации?

- а. кислые и основные
- б. нейтральные

в. а и б варианты

г. все варианты правильны

267. Для чего используются лабораторные животные?

а. для опыта и производственной практики

б. для производства мяса, молока

в. для продажи на рынке

г. для производства шерсти

268. Лабораторные животные по использованию насколько групп делятся?

а. 5 б. 3 в. 4 г. 2

269. Морские свинки откуда завезены?

а. из Южной Америки б. из Европы в. из Азии г. из Северной Америки

270. Какие животные составляют 70% лабораторных животных?

а. белые мыши

б. крысы

в. морские свинки

г. кролики

271. Сколько составляет инбридинг у нелинейных гетерозиготных животных?

а. 1%

б. 3%

в. 5%

г. 7%

272. На сколько классов делятся животные с генетической точки зрения?

а. 3 б. 4 в. 2 г. 5

273. Что такое инбридинг?

а. родственные связи

б. вид искусственного осеменения

в. способ размножения животных

г. повышение продуктивности животных

274. Какие животные относятся к позвоночным?

а. мышь, крыса, кролик, морская свинка

б. насекомые и клещи

в. амёбы, инфузории, гельминты

г. все ответы верны

275. Какие животные относятся к беспозвоночным?

а. одноклеточные, гельминты, членистоногие

б. сельскохозяйственные животные

в. Собаки и кошки

г. лошади и верблюды

276. По каким критериям выделяют лабораторных животных?

а. по возрасту, здоровью, конституции

б. больных, слабых

- в. худых, ожиревших
- г. по длину шерсти

277. В каких пропорциях в клетку помещаются самцы и самки кроликов?

- а. 1:8-1:10
- б. 1:1-1:2
- в. 1:3-1:5
- г. 1:20-1:25

278. С какого возраста кроликов ставят на случки?

- а. с 6-го месяца
- б. с 1-го месяца
- в. со 2-го месяца
- г. с 12-го месяца

279. Сколько времени продолжится беременность крольчихи?

- а. 28-32 дня
- б. 10-12 дней
- в. 90-120 дней
- г. 3-5 дней

280. Сколько длится срок воспроизводство кроликов?

- а. 2-3 года
- б. 5-6 лет
- в. 4-5 лет
- г. 10-12 лет

281. Сколько приносят приплода морские свинки?

- а. 2-3 шт.
- б. по 7 по 8 шт
- в. по 10-12 шт
- г. по 5 – 6 шт

282. Как разместить в клетке самцов и самок мышей?

- а. 1:5-6 гол
- б. 1:2 гол
- в. 1:10-15 гол
- г. 1:20-25 гол

283. Вес взрослых самок мышей?

- а. 18-19гр
- б. 19-22гр
- в. 22-25
- г. 25-28гр

284. Сроки открытия глаз у детенышей крыс?

- а. 14-17 дней
- б. 12-14 дней
- в. 10-12 дней
- г. 17-19 дней

285.Когда происходит выпадение шерсти животных?

- а. при авитаминозах и грибковых заболеваниях
- б. при инфекционных заболеваниях
- в. при вирусных заболеваниях
- г. при инвазионных заболеваниях

286.Как отмечает животных в опыте?

- а. с красителями, с металлическими бирками
- б. обвязать тряпкой
- в. не отмечается
- с. указывается цвет кожи

287.Как животных выбирают на опыты?

- а. устойчивых и здоровых, дешевых, безопасных и удобных
- б. больных, слабых, переносчиков инфекций
- в. не выбирают
- г. списанных животных

288.Каковы методы заражения лабораторных животных?

- а. все варианты верны
- б. в кожу, интравенозно, респираторно
- в. к глазу, к мозгу, к сердцу
- г. подкожно, внутримышечно, через рот – алиментарно

289.Как заражается контактным способом?

- а. к больному животному подсаживают здоровых животных
- б. через рот, через нос
- в. в 1 км расстоянии
- г. в расстоянии 2 км

290.Как фиксируются мелкие животные?

- а. на доски, станки, ящики
- б. не фиксируется
- в. помощник держит в руках
- г. с улици позовем на помощ

291.Чем обезболивают собак и кошек?

- а. с хлороформом, хлоралгидратом
- б. с новокаином
- в. с лидокаином
- г. все правильно

292.Сколько материалов вводятся при заражении в кожу?

- а. 0,1-0,2 мл
- б. 1-2 мл
- в. 3-4 мл
- г. 5-6 мл

293.Как лучше найти вену крыс и мышей?

- а. выдерживается в 50 градусах воды
- б. отрезается хвост

в. рукой отбивает несколько раз

г. все правильно

294. В какую вену заражают птиц?

а. в под крылочную вену

б. в другие места

в. ногу

г. в перья

295. Что такое гнотобиотические животные?

а. без микробов, 1,2 и более микробов, не вызывающих болезней

б. не обследован к возбудителю

в. животные белого цвета

г. все ответы правильны

296. Какие виды лабораторных животных вы знаете?

а. все правильно

б. позвоночных животных

в. беспозвоночные животные

г. белые мыши, крысы

297. К какому классу делятся инфекционные заболевания?

а. все ответы верны

б. бактериальные заболевания

в. грибковые заболевания

г. вирусные заболевания

298. Какие заболевания относятся к вирусным?

а. инфекционный ринит, инфекционный стоматит, миксоматоз

б. пастереллез, колисалмонеллез, туберкулез

в. дерматиты, метеоризм, трихофития

г. все правильно

299. Какие заболевания относятся к бактериальным?

а. пастереллез, салмонеллез, туберкулез, стафилококкоз, листериоз

б. кокцидоз, лейшманиоз, токсоплазмоз

в. цистицеркоз, чесотка, пассалуроз

г. тимпания, рахит, солнечный удар

300. Какие относятся к инвазионным заболеваниям?

а. протозой, гельминтоз, арахноз

б. вирусные и бактериальные

в. заболевания дыхательной системы

г. заболевания кровеносной системы

КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ПО ПРЕДМЕТУ

Усвоение учащимися предметов оценивается по 5-балльной системе.

5 (отличная) оценка:

Выводы и принятие решения;

Уметь мыслить творчески;

Уметь самостоятельно наблюдать;
Уметь применять полученные знания на практике;
Понимание сущности;
Знать, рассказывать;
Иметь видение;

4 (хорошая) оценка:

Уметь самостоятельно наблюдать;
Уметь применять полученные знания на практике;
Понимание сущности;
Знать, рассказывать;
Иметь видение;

3 (удовлетворительная) оценка;

Понимание сущности;
Знать, рассказывать;
Иметь видение;

2 (неудовлетворительная) оценка:

Неспособность освоить программу;
Незнание природы предмета;
Отсутствие четкого видения;
Неспособность мыслить самостоятельно.

ПРИЛОЖЕНИЕ





Автоклав witeg WAC-60 (Daihan MaXterile) для лаборатории



















ЭЛЕКТРОННЫЙ ВАРИАНТ УМК