САРАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ
АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ОУП.08 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

40.02.01 Право и организация социального обеспечения

Квалификация
юрист

Профиль подготовки
социально-экономический

Форма обучения
очная

2018

Горячкина Н.В. Естествознание: методические указания по проведению лабораторных работ по учебному предмету. – Саранск: Саранский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, 2018. – 44 с.

Методические указания по проведению лабораторных работ по учебному предмету «Естествознание» разработаны на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями), Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования 40.02.01 Право и организация социального обеспечения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2014 г. № 508.

Методические указания:

одобрены Научно-методическим советом института 11 мая 2018 г., протокол № 11

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
Введение	3
Инструкция по охране труда при проведении лабораторных работ	4
Требования к оформлению лабораторных работ	6
Лабораторные работы по разделу Физика	11
Лабораторные работы по разделу Химия с элементами экологии	18
Лабораторные работы по разделу Биология с элементами экологии	34

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Естествознание» относится к числу базовых общеобразовательных дисциплин при освоении специальностей СПО социально-экономического профиля и изучается на первом курсе. Это обусловлено ведущей ролью естественных наук в познании природы, развитии техники и технологии, улучшения качества жизни. В свою очередь, знакомство с естественнонаучным методом познания способствует развитию критического мышления, формированию культуры дискуссии и ответственной аргументации – качеств, необходимых каждому члену современного общества.

Целью изучения дисциплины «Естествознание» является освоение знаний о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и технологий и овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественнонаучного и специального (профессионально значимого) содержания, получаемой из СМИ, ресурсов Интернета, специальной и научно-популярной литературы; развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественнонаучной информации.

Для достижения этих целей в курсе предусмотрено выполнение практических и лабораторных работ.

Лабораторные занятия способствуют интеграции мыслительной и практической деятельности обучающихся, развитию коммуникативных способностей, профессиональной самостоятельности и мобильности.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива;

формирование общих и общеучебных компетенций.

В ходе выполнения заданий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости,

делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Инструкция по охране труда и технике безопасности при проведении лабораторных работ по Естествознанию

1. Общие требования безопасности

1.1. К проведению лабораторных работ и лабораторного практикума по физике допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

1.2. Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

1.3. При проведении лабораторных работ и лабораторного практикума по физике возможно воздействие на учащихся следующих опасных и вредных производственных факторов:

- поражение электрическим током при работе с электроприборами;
- термические ожоги при нагревании жидкостей и различных физических тел;
- порезы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой и приборами из стекла;
- возникновение пожара при неаккуратном обращении с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями.

1.4. Кабинет физики должен быть укомплектован медаптечкой с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств в соответствии с Приложением 5 Правил для оказания первой помощи при травмах.

1.5. При проведении лабораторных работ и лабораторного практикума по физике соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения. Кабинет физики должен быть оснащен первичными средствами пожаротушения: огнетушителем пенным, огнетушителем углекислотным или порошковым, ящиком с песком и накидкой из огнезащитной ткани.

1.6. О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить учителю (преподавателю). При неисправности оборудования, приспособлений и инструмента прекратить работу и сообщить об этом учителю (преподавателю).

1.7. В процессе работы обучающиеся должны соблюдать порядок проведения лабораторных работ и лабораторного практикума, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

1.8. Учащиеся, допустившие невыполнение или нарушение инструкции по охране труда, привлекаются к ответственности и со всеми учащимися проводится внеплановый инструктаж по охране труда.

2. Техника безопасности в лаборатории Химии

Каждому обучающемуся, работающему в лаборатории, предоставляется место, которое он должен содержать в порядке и чистоте. При выполнении работы не загромождайте рабочее место лишними предметами.

При выполнении лабораторных работ необходимо строго соблюдать следующие правила:

1. Перед занятиями обучающемуся необходимо заранее познакомиться с ходом проведения опытов по учебному пособию, отчетливо уяснить цели и задач работы, обдумывая каждое действие. Приступать к выполнению опытов можно только после того, как обучающийся сдаст предварительный отчет (название, краткое описание хода опыта, реакции) и пройдет собеседование. Допуск к работе в виде росписи ведущего преподавателя отмечается в рабочем журнале.

2. Работающий должен знать основные свойства используемых и получаемых веществ, их действие на организм, правила работы с ними и на основе этого принять все меры для безопасности проведения работ.

3. Запрещено проводить опыты в грязной посуде, а также пользоваться для проведения опытов веществами из склянок без этикеток или с неразборчивой надписью.

4. Нельзя выливать избыток реактива из пробирки обратно в реактивную склянку. Сухие соли набирают чистым шпателем или ложечкой.

5. Не следует путать пробки от разных склянок. Чтобы внутренняя сторона пробки оставалась чистой, пробку кладут на стол внешней поверхностью.

6. Нельзя уносить реактивы общего пользования на свое рабочее место.

7. После опытов остатки металлов в раковину не выбрасывают, а собирают в банку. Дорогостоящие реактивы (например, остатки солей серебра) собирают в специально отведенную посуду. Нельзя выливать в раковину остатки растворителей, горючих веществ, реакционные смеси, растворы кислот, щелочей и других вредных веществ. Они должны собираться в специальную посуду.

8. Запрещено засорять раковины и сливы в шкафах песком, бумагой, битой посудой и другими твердыми отходами, что приводит к выходу канализации из строя. Все твердые отходы следует выбрасывать в урну.

9. При выполнении работ бережно расходуйте реактивы, электричество и воду. Нельзя оставлять без надобности включенные электроприборы и горящие спиртовки. По окончании работ нужно немедленно отключить электроприборы и погасить спиртовки.

10. Выполнение лабораторной работы и каждого отдельного опыта требует строгого соблюдения всех указаний, содержащихся в описании работы. Опыт должен исполняться тщательно, аккуратно и без спешки.

11. Обучающимя категорически запрещается без разрешения преподавателя проводить какие-либо опыты, не относящиеся к данной работе, или изменять порядок проведения опыта. Следует помнить, что каждый, даже кажущийся внешне простым опыт может оказаться при необдуманном

выполнении опасным.

12. Если работа не может быть закончена в течение одного занятия, то необходимо заранее обсудить с преподавателем, на каком этапе работа должна быть прервана и когда можно будет ее закончить.

13. Перед уходом из лаборатории рекомендуется тщательно мыть руки.

3. Правила противопожарной безопасности

1. Осторожно обращайтесь с нагревательными приборами. Запрещается работать с неисправным оборудованием и приборами. Категорически запрещается использовать для подключения электроприборы с оголенными проводами или с поврежденной изоляцией. При перегорании спирали электроплитки отключите плитку от электросети.

2. При проведении опытов, в которых может произойти самовозгорание, необходимо иметь под руками асбестовое одеяло, песок, совок и т.п.

3. В случае воспламенения горючих веществ быстро выключите вентиляцию вытяжного шкафа, погасите спиртовку, обесточьте электронагревательные приборы, уберите сосуды с огнеопасными веществами и тушите пожар:

а) горящие жидкости прикройте асбестом, а затем, если нужно, засыпьте песком, но не заливайте водой;

б) загоревшийся фосфор гасите мокрым песком или водой;

в) в случае воспламенения щелочных металлов гасите пламя только сухим песком, но не водой;

г) в случае возгорания одежды на человеке необходимо накрыть его асбестовым одеялом;

д) небольшие локальные пожары тушить при помощи углекислотного огнетушителя; при большом задымлении использовать противогаз.

4. Во всех случаях пожара в лаборатории немедленно вызовите пожарную команду по телефону «01» (за исключением воспламенения щелочных металлов), и, не ожидая прибытия пожарников, примите все меры к ликвидации пожара собственными силами и имеющимися средствами. Обучающиеся должны покинуть лабораторию.

4. Требования к оформлению лабораторных работ

4.1. Структура отчета по лабораторным и практическим работам

Обязательными структурными элементами отчета по лабораторным и практическим работам являются:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Дополнительными элементами являются:

- приложения;
-список использованной литературы и интернет-источников.

5. Требования к содержанию отдельных частей отчета

Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова *тема* и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова *год*).

Образец написания титульного листа работы приведен в приложении А.

Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента. В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью. Для лабораторных и практических работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты. В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы. Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов. Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

6. Правила оформления отчета

Отчет по лабораторной или практической работе оформляется в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.

Рекомендуется оформить лабораторные работы в общей тетрадке 18-24 листа. В конце каждой работы должна быть отметка преподавателя о защите, представлена самостоятельная работа перед защитой лабораторной работы: ответы на контрольные вопросы; варианты ответа на тест по соответствующей теме работы.

7. Защита лабораторной работы

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проведенном эксперименте в отчете.

Критерии оценок лабораторных работ

Оценка «5» (отлично) ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасного труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если выполнены требования к оценке 5, но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Приложение А

Образец оформления лицевой стороны титульного листа

САРАНСКИЙ КООПЕРАТИВНЫЙ ИНСТИТУТ
АВТОНОМНОЙ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТРОСОЮЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КООПЕРАЦИИ»

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

_____
(код, специальность)

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ (ПРАКТИЧЕСКИМ) РАБОТАМ

По дисциплине/междисциплинарному курсу:
_____

Название лабораторной/практической работы:
_____

Исполнитель:_____
(Ф.И.О.)

Преподаватель:_____
(Ф.И.О)

Саранск «____»_____20____г.

Лабораторные работы к разделу «Физика»

Лабораторная работа № 1. Исследование зависимости силы трения скольжения от веса тела.

Сила реакции опоры.

Цель работы: выяснить как зависит сила трения скольжения от веса тела.

Оборудовани и материалы: динамометр, древянный брусок, деревянная линейка, набор грузов.

Ход работы:

1. Определите цену деления динамометра.
2. Положите брусое на горизонтальо расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз.
3. Прикрепите к бруку динамометр, как ожо более равномерно тяните его вдоль линейки. Запишит показания динамометра, это и есть величина силы трения скольжения.
4. К первому грузу добавьте второй, третий, четвертый грузы, каждый раз измеряя силу трения. С увеличенем числа грузов растет вес.
5. Результаты измерений занесите в таблицу

№ опыта	Количество грузов	Сила трения, Н
1	1	0,2
2	2	0,4
3	3	0,6

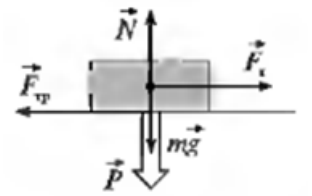
6. Сделайте вывод: как зависит сила трения скольжения от веса тела?

Сила трения. Измерение коэффициента трения

Цель работы: Исследовать силу трения. Измерить коэффициент трения скольжеия и сделать вывод, зависит ли коэффициент трения скольжеия от рода трущихся поверхностей.

Оборудование и материалы: динамометр, набор грузов по 100 г (3 шт.).

Актуализация знаний по теме «Сила трения. Коэффициент трения»



Различают три вида силы трения

Сила трения покоя возникает когда на тело действует сила, но при этом тело не совершает перемещения. Сила трения покоя равна по модулю и направлена противоположно силе, приложенной к покоящемуся телу параллельно поверхности соприкосновения его с другим телом;

Сила трения качения возникает при движении идеально твердых тел, одно из которых катится по поверхности другого;

Сила трения скольжения возникает когда одно тело скользит относительно другого. Направление силы трения скольжения противоположно движению тела:

$F_{тр} = \mu N,$ (1)

где μ – коэффициент пропорциональности, называемый коэффициентом трения (он всегда меньше единицы), N – сила реакции опоры.

Сила реакции опоры N всегда по модулю равна весу P и направлена в противоположную сторону. В случае равномерного движения по поверхности вес тела равен силе тяжести:

$|N| = |P| = mg.$ (2)

При равномерном движении сила трения по модулю равна силе тяги в соответствие с третьим законом Ньютона

$|F_{тр}|=|F_{т}|,$ (3)

Для определения коэффициента трения μ используют формулу (1). Сила трения находится по формуле (3). А сила реакции опоры по формуле (2):

$\mu = \frac{F_{тр}}{N}.$

Ход работы:

1. Нарисуйте отчетную таблицу

№ опыта	Количество грузов	Сила трения, Н	Вес, Н
1	1	0,2	
2	2	0,4	
3	3	0,6	

2. Определите вес бруска при помощи динамометра, и запишите силу реакции опоры в отчетную таблицу

Лабораторная работа № 2. Изучение зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины

Цель работы: выяснить, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.

Оборудование и материалы: набор пружин с разной жесткостью, набор грузов массой 100г, секундомер.

Ход работы

1. Закрепите пружину в штативе и подвесить к ней один груз.
2. Измерить время десяти колебаний.
3. Вычислит период колебаний.
4. Повторить опыт, меняя число подвешенных грузов.
5. Оставив один груз и меняя пружины разной жесткости, измерить период колебаний груза.
6. Все измерения и вычисления занести в таблицу

k – постоянная величина					m – постоянная величина				
№ опыта	Число колебаний, N	Время колебаний, t, с	Период колебаний, T, с	Масса груза, m, кг	№ опыта	Число колебаний, N	Время колебаний, t, с	Период колебаний, T, с	Жесткость пружины, k Н/м
1	10			0,1	1	10			10
2	10			0,2	2	10			20
3	10			0,3	3	10			30
4	10			0,4	4	10			40

7. Сделайте вывод о том, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины.
8. Рассчитайте период для каждого случая дважды и сравните:

$$T = \frac{t}{N}; \quad T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Лабораторная работа № 3. Измерение температуры вещества в зависимости от времени при изменении агрегатных состояний

Цель работы:

- пронаблюдать, описать и объяснить процессы при нагревании и кипении воды;

- построить график зависимости температуры воды от времени.

Оборудование и материалы: сосуд с холодной водой, плитка, штатив с муфтой и лапкой, термометр, часы с секундной стрелкой (секундомер).

Ход работы:

1. Собрать установку для нагревания воды, поставив сосуд с водой на плитку и опустив в воду термометр, предварительно закрепленный в лапке штатива. Термометр не должен касаться дна сосуда.
2. Включить плитку и начать наблюдать за тем, что происходит в сосуде с водой. Параллельно производить измерения температуры воды. Когда вода закипит, замеры продолжить еще 3-5 минут.
3. Результаты наблюдений записать в таблицу

Время t, с	Температура, t, ^{0}C	Что наблюдали?
1	25	
2	35	
3	45	
4	55	
5	65	
6	75	

7	85	
8	85	
9	95	
10	100	
11	100	
12	100	

4. В отчете построить график зависимости температуры воды в сосуде от времени и объяснить наблюдаемые явления.
   Объяснить наблюдение в моменты времени t = 10с, 11с, 12с.

Лабораторная работа № 4. Сборка электрической цепи и измерение силы тока и напряжения на ее различных участках

1. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках

Цель работы:

- овладеть приемами сборки электрической цепи, составленной из последовательно соединенных элементов;
- убедиться на опыте, что сила тока на различных последовательно соединенных участках цепи одинакова.

Оборудование и материалы: источник тока, низковольтная лампа на подставке, ключ, амперметр, соединительные провода, металлический планшет.

Ход работы:

1. Нарисуйте в тетради схему электрической цепи, изображенной на рис.1. Соберите эту электрическую цепь. Сборку удобнее начинать от положительного полюса источника питания. Замкните ключ. По отклонению стрелки амперметра и свечению лампочки убедитесь в том, что собранная цепь работает. Запишите показания амперметра рядом с нарисованной схемой 1.
2. Нарисуйте в тетради схему электрической цепи, изображенной на рис.2. Соберите эту электрическую цепь. Запишите показания амперметра рядом с нарисованной схемой 2.
3. Нарисуйте в тетради схему электрической цепи, изображенной на рис.3. Соберите эту электрическую цепь. Запишите показания амперметра рядом с нарисованной схемой 3.

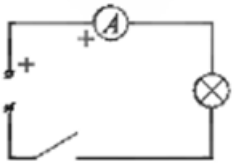


Рис. 1

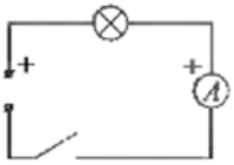


Рис. 2

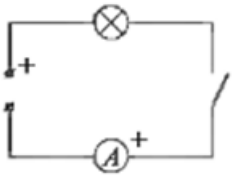


Рис. 3

4. Укажите, чем отличаются схемы друг от друга. Сравните значения силы тока, полученные в трех опытах, и сделайте вывод о величине силы тока в различных участках последовательной цепи.
5. Расставьте полюсы о всех схемах.

2. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.

Цель работы: измерить напряжение на участке цепи, состоящем из двух последовательно соединенных сопротивлений, и сравнить его с напряжением на конце каждого сопротивления.

Оборудование и материалы: проволочные резисторы R_1 и R_2, вольтметр, ключ, соединительные провода, металлический планшет, источник тока (можно использовать батарейку 4,5В)

Ход работы:

1. Соберите электрическую цепь по схеме (рис. 1). Подключите вольтметр параллельно сопротивлению R_1 (рис. 2). Запишите показания вольтметра U_1

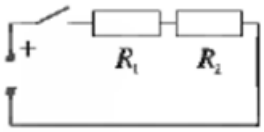


Рис. 1

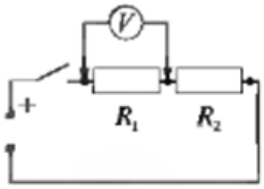


Рис. 2

2. Подключите вольтметр параллельно сопротивлению R_2 (рис. 3). Запишите показания вольтметра U_2
3. Подключите вольтметр параллельно сопротивлению R_1 и R_2 (рис. 4). Запишите показания вольтметра U.

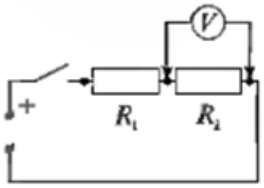


Рис. 3

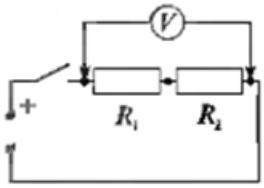


Рис. 4

4. Вычислите $U_1 + U_2 = \ldots$ и сравните эту величину с U. Сделайте вывод.
   Вывод: …
5. Расставьте полюсы на схемах.

Лабораторная работа № 5. Изучение интерференции и дифракции света

Цель работы:

- применить теоретические знания для объяснения явлений природы;
- способность формированию интереса к физике и процессу научног познания;

- способствовать расширению кругозора обучающихся, развитию умеения делать выводы по результатам эксперимента.

Оборудование и материалы: лампа с прямой нитью накала, кольцо проволочное с ручкой; стакан с мыльным раствором, пластинки стеклянные, штангенциркуль, ткань капроновая (100х100мм).

Интерфернционная картина – регулярное чередование областей повшенной и пониженной интенсивности света.

Проводится наблюдение интерференции в затемненном классе на плоской мыльной пленке при монохроматическом освещении.

А. Наблюдение явления интерференции света на мыльной пленке.

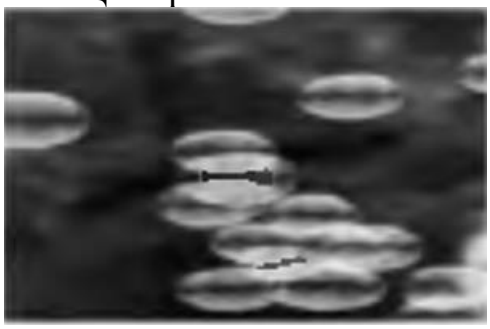
Оборудование и материалы: стакан с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой диаметром 30мм.

Ход работы:

1. На проволочном кольце получаем мыльную пленку и расположить ее вертиклько
2. Наблюдаем светлые и темные горизонтальные полосы, изменяющиеся поширине по мере изменения толщины пленки. Объясните наблюдение.
3. Освещаем мыльную пленку белым светом (от лампы).
4. Наблюдаем окрашенность светлых полос в спектральные света: вверху – синий, внизу – красный. Объясните наблюдение.
5. Наблюдаем также, что полосы, рассширяясь и сохраняя свою форму, перемещаются вниз.

Б. Наблюдение интерференции света на мыльном пузыре

Цель работы: объяснить образование радужных колец.



Ход работы:

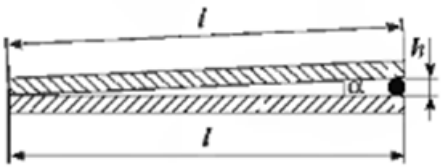
Выдувыние мыьных пузырей.

В. Наблюдение интерференции света на воздушной пленке

Цель работы: объясить интерференции света.

Ход работы:

1. Чистые стеклянные пластинки надо сложить вместе и сжать пальцами.
2. Пласстинки рассматривают в отраженном свете на темном фоне.
3. Наблюдаем в некоторых местах яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильнойформы полосы.
4. Измените нажим и пронаблюдайте изменение расположения и формы полос. Объясните наблюдение.



Г. Наблюдение дифракции света на узкой щели

Цель работы: объяснение дифракции света

Оборудование: штангенциркуль.

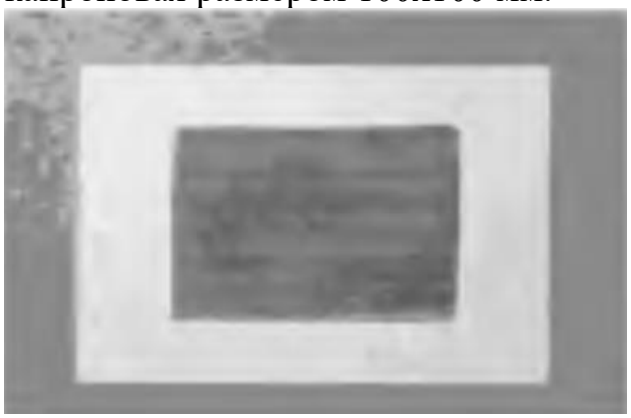
Ход работы:

1. Сдвигаем ползунок штангенциркуля до образованияя между губкаи щели ширинй 0,5 мм.
2. Приставляя скошенную часть губок вплотную к глазу (распологая щель вертикально).
3. Сквозь эту щель смотрим на вертикально расположенную нить горящей лампы.
4. Наблюдаем по обе стороны от нити параллельные ей радужные полоски.
5. Изменяем ширину щели в пределах 0,05 – 0,8 мм. При переходе к более узким щелям полосы развдвигаются, становятся шире и образуют различные спектры. При наблюдении через самую широкую щель полосы очень узкие и распологаютсяя близко одна к другой.
6. Зарисуйте в тетрадь увиденную картину.

Д. Наблюдение дифракции света на капроновой ткани

Цель работы: объяснение дифракции света на материале.

Оборудование и материалы:лампа с прямой нитью накала, ткань капроновая размером 100х100 мм.



Ход работы:

1. Смотрим через капроновую ткань на нить горящей лампы.
2. Наблюдаем «дифракционный крест» (картина в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос).
3. Зарисуйте в тетрадь увиденную картину («дифракционный крест»).
4. Объясните наблюдение.

Лабораторные работы к разделу «Химия с элементами экологии»

Лабораторная работа № 1. Влияние различных факторов на скорость химических реакций

Цель работы: изучить влияние природы реагирующих веществ, их концентрации и температуры на скорость химической реакции.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, термостат, электрическая плитка или спиртовка, раствор соляной кислоты различной концентрации, серная кислота, образцы металлов (цинк, магний, железо), оксид меди, раствор щавелевой кислоты, раствор перманганата калия, раствор сульфата магния.

Ход работы

Опыт 1. Влияние природы реагирующих веществ на скорось реакции. В три пробирки налейте 5-7 мл соляной кислоты одинаковой концентрации. В первую побирку поместите образец цинка, во вторую – мгния, в третью – железа. В какой пробирке скорость реакции выше и почему? Сделайте вывод о влиянии прирды реагирующих веществ на скорость химической реакции.

Опыт 2. Влияние концентрации на скорость химической реакции. В одну пробирку налейте 5-7 мл разбавленного раствора соляной кислоты (1:10), во вторую – 5-7 мл более концентрированного раствора (1:3). В обе прбирки поместите по одному оразцу цинка. По какому признаку вы будете судить о скорости химической реакции?Ответ подтвердите уравнением химической реакции. На основании наблюдеия сделайте вывод о влиянии концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции.

Опыт 3. Влияние температуры на скорость химической реакции. В три пробирки налейте по 5-7 мл раствора разбавленной серной кислоты. В пробирки поместите одинаковое количество оксида меди (II). Одну пробирку поместите в штатив и оставьте при комнатной температуре. Вторую пробирку поместите в термостат с температурой 60^0С или в стакан с горячей водой. Третью нагрейте в пламени спиртовки. Соблюдайте осторожность при работе с нагревательными приборами. Напишите уравнение химической реакции и сделайте вывод о влиянии температуры на скорость химической реакции. По каким видимым изменениям вы сдлаете ввод?

4. Катализ и атокатализ. В пробирку внесите 5 капель раствора щавелевой кислоты $H_2C_2O_4$ и 2 капли раствора сернй кислоты. Смесь перемешайте стеклянно палочкой. Затем по каплям добавляйте разбавленный раствор перманганата калия $KMnO_4$. Отмечайте время обесцвечивания перманганата калия от прибавления первой капли, второй, третьей. Очередную каплю добавляйте после того, как исчезнет окраска от предыдущей.

Повторите опыт в другой пробирке, предварительно добавив к смеси растворов щавелевой и серной кислот 4 капли сульфата марганца.

Уравнение реакции:

$5H_2C_2O_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = 10CO_2 + 2Mn_2SO_4 + K_2SO_4 + 10H_2O$

Объясните, почему во втором случае реакция протекает быстро, а в

первом случае она постепенно укоряется.

Лабораторная работа № 2 Реакции ионного обмена

Цель работы: применить на практике теоретические знания о реакциях ионного обмена.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, растворы сульфата меди (II), гидроксида натрия, хлорида кальция, ортофосфата натрия, нитрата бария, карбоната натрия, серная кислота, спиртовой раствор фенолфталеина.

Ход работы

Опыт 1. Реакции, идущие с оразованием осадка. В одну пробирку налейте 3-4 мл раствора сульфата меди (II), во вторую – столько же раствора хлорида кальция, в третью – сульфата алюминия. В первую пробирку добавьте немного раствора гидроксида натрия, во вторую – раствор ортофосфата натия, в третью – раствор нитрата бария. Во всех пробирках образуются осадки. Составьте уравнения реакций в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде. Объясните, почему оразовались осадки. Растворы каких ещ веществ можно добавить в пробирки, чтобы выпали осадки? Составьте уравнения этих реакций в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.

Опыт 2. Реакции, идущие с выделением газа. В одну пробирку налейте 3-4 мл раствора сульфата натрия, во вторую – такой же объем карбоната натрия. В каждую из них добавьте столько же серной кислоты. В первой пробирке выделяется газ с острым запахом, во второй – без запаха. Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде. Подумайте, какими еще кислотами можно было действовать на данные растворы, чтобы получить аналогичные результаты. Составьте уравнения этих реакций в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.

Опыт 3. Реакции, идущие с образованием малодиссоциирующего вещества. В одну пробирку налейте 3-4 мл раствора гидроксида натрия и добавьте две-три капли фенолфталеина, Раствор приобретает малиновый цвет. Затем добавтье в раствор соляной или серной кислоты до обесцвечивания. В другую пробирку налейте примерно 10 мл сульфата меди (II) и добавьте немного раствора гидроксида натрия. Образуется голубой осадок гидроксида меди (II). Добавьте в пробирку серную кислоту до растворения осадка. Составьте уравнения происходящих реакций в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде. Поясните, почему в первой пробирке произошло обесцвечивание, а во второй – растворение осадка.

Лабораторная работа № 3. Ипытание растворв солей индикаторами

Цель работы: установить зависимость pH раствора соли от способности соли подвергаться гидролизу.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, растворы хлорида натрия, карбоната натрия, сульфата меди (II), гидроксида натрия, соляной кислоты, сульфата железа (III), хлорида железа (III), фенолфталеиновая и универсальная индикаторная бумага, лакмус.

Ход работы.

Опыт 1. В растворы хлорида натрия, карбоната натрия, сульфата меди (II) опустите индикаторную бумагу. Наблюдайте изменение окраски индикаторов.Сделайте ввод о реакции среды данных растворов. Подтвердите вывод уравнениями реакции гидролиза данных солей в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.

Опыт 2. Исследуйте растворы сульфата железа (III), хлорида железа (III) на индикатор (универсальный или лакмус) Дайте объяснение наблюдаемому явлению и сотавьте уранения первой стадии реакции гидролиза данных солей в молекулярном, ионном и сокращенном ионном виде.

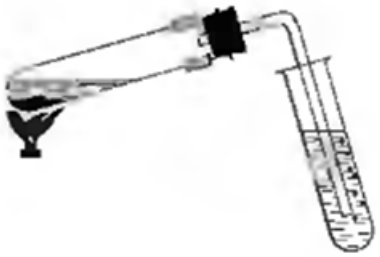
Лабораторная работа № 4 Получение этилена. Изучение его свойств

Цель работы: получить этилен, изучить на практике его свойства.

Оборудование и реактивы: спиртовка, штатив с прбирками, газоотводная трубка, пробиркодержатель, этиловый спирт, раствор серной кислоты, раствор бромной воды, раствор перманганата калия.

Ход работы

В пробирку, укрепленную в штативе налейте 5 мл выданной вам смеси этилового спирта и серной кислоты (1:3), добавьте в смесь немного песка (для равномерного кипения жидкости). Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Смесь нагревайте осторожно на пламени спиртовки. Когда начнется выделение этилена, пропускайте газ в пробирку с 2-3 мл бромной воды:



Как только бромная вода обесцветиться, смените пробирку и пропускайте этилен через подкисленный раствор перманганата калия. После обесцвечивания раствора перманганата калия газоотводную трубку необходимо вынуть из пробирки и повернуть ее отверстием вверх. Подожгите выделяющийся этилен. Обратите внимание на характер пламени (светящееся или бесцветное). Затем погасите пламя спиртовки.

Задание. Объясните наблюдаемые явления. Составьте уравнения реакций.

Лабораторная работа № 5 Химические реакции кислородосодержащих органических соединений

Цель работы: тзучить и экспериментально подтвердить зависимость свойств органических соединений от стоения молекулы на примере класса кислородосодержащих органических соединений.

Оборудование и реактивы: штатив спробирками, пробиркодержатель, глицерин, сульфат меди (II), гидроксид меди (II), 70-80% раствор уксусной

кислоты, раствор гидроксида натрия, раствор хлорида меди (II), оксид меди (II), индикаторная бумага, металлический натрий.

Ход работы.

Опыт 1. Свойства глицерина.

Растворимость глицерина вводе. В пробирку с 0,5 мл воды добавьте порциями по 0,5 мл, тщательно взбалтывая содержимое, 2 мл глицерина. Какие вводы можно сделать о растворимсти глицерина вводе?Взаимдействие глицерина с гидроксидом меди (II). К 1 мл раствора щелочи в пробирке добавьте равное количество медного купороса. К образовавшемуся раствору гидроксида меди (II) добавьте 0,5 мл глицерина.

Объясните, какие изменения произошли. Составьте уравнения реакций. Будут ли наблюдаться такие же иизменения, если вместо глицирина добавить этиловый спирт?

Опыт 2. Свойства уксусной кислоты

Истытание раствора кислоты индикатором. В пробирку с 2-3 мл раствора уксуснй кислоты опустите полоску универсального индикатора. Поясните изменение окраски. По шкале определите величину pH. По величине pH сделайте вывод о силе уксусной кислоты.

Образование солей.

1. В пробирку с 2-3 мл раствора уксуснй кислоты внесите небольшое количество порошка магния. Что присходит? Напишите уравнение химической реакции.

2. В пробирку с 2-3 мл раствора уксуснй кислоты внесите небольшое количество порошка оксида меди (II). Пробирку нагрейте. Что присходит? Напишите уравнение химической реакции.

3. К 2-3 мл раствора хлорида меди (II) добавьте такой же объем гидроксида натрия. На основании уравнения химической реакции сделайте вывод о сотаве осадка. К раствору с осавком добавьте раствор уксусной кислоты. Что присходит? Напишите уравнение химической реакции.

Лабораторная работа № 6. Химические свойства белков

Цель работы: изучить химические свойства белков.

Оборудование и реактивы: штатив спробирками, пробиркодержатель, белок куриного яйца, концентрированная азотная кислота, гидроксид натрия, раствор сульфаффта меди, раствор ацетата свинца, 96%-ный этиловый спирт, раствор хлорида натрия.

Ход работы

Опыт 1. Ксангопротеиновая реакция. К 1 мл раствора белка в пробирке добавьте 2-3 капли (осторожно!) концентрироваанной азотной кислоты. Нагрейте содержимое пробирки. Осадок белка окрашивается в желтый цвет. Эта реакция основана на нитрировании ароматических колец, входящих в

состав аминокислот, образующих белок (тирозин, триптоффан). Охладите смесь и добаьте к ней по каплям избыток концентрированного раствора аммиака или разбавленной щелочи. Окраска станвится оранжевой.

Опыт 2. Биуретовая реакция. К 1 мл раствора белка в пробирке добавьте 1 мл раствора щелочи, а затем по каплям добавляйте раствор медного купороса. Вначале появляется краснватая краска, которая переходит затем в красно-фиолетовую и далее – в сине-фиолетовую.

Опыт 3. Денатурация белка куриного яйца кислотами. Отделите белок одного куриного яйца и поместите его в стакан. Яичный белок в основном предтавляет собой раствор протеинов воде, это бесцветная вязкая жидкость. Добавьте к яйцу разбавленный раствор серной или соляной кислоты и перемешайте. Жидкость превратиться в белую творожистую массу, похожую на скисшееся молоко. Под действием кислоты белок денатурирует и выпадает в осадок.

Опыт 4. Денатурация белка куриного яйца тяжелыми металлами. В две пробирки налейте по 1-2 мл раствора белка и медленно, при встряхивании, по каплям добавьте в одну пробирку насыщенный раствор медного купороса, а в другую – раствор ацетата свинца. Отметьте образование труднорастворимых солеобразных соединенийй белка. Данный опыыт иллюстрирует применение белка как противоядия при отравлениях тжелыми металлами.

Опыт 5. Денатурация белка куриного яйца спиртом. К 1 мл 1%-ого раствора белка добавляют 2 мл органического расстворителя (96%-ного этанола, хлороформа, ацетона или эфира) и перемешивают. Образование осадка можно усилить добавлением нескольких капель насыщенного раствора хлорида натрия.

Запишите свои наблюдения.

Опыт 6. Денатурация белка куриного яйца при нагревании:

а) в четырепронумерованные прбирки налейте по 10 капель 1%-ого раствора белка;

б) первую прбирку нагрейте до кипения. Раствор белка мутнеет, но так как частицы денатирированного белка несуут заряд, они в осадок не выпадают. Это связано с тем, что яисны белок имеет кислыые свойства (изоэлектрическая точка его равнаа pH 4,8) и в нейтральной среде заряжен отрицательно;

в) во вторую пробирку добавьте 1 каплю 1%-ного расствора уксусной кислоты и нагрейте до кипения. Выпадает осадок белка, так как раствор риближается к изоэлектрической точке и белок теряет заряд;

г) в третью пробирку добавьте 1 каплю 10%-ного раствора уксусной кислоты и нагрейте до кипения. Осадка не образуется, так как в сильнокислой среде частицы белка приобретают положительный заряд (сохраняется один из факторов устойчивости белка в растворе);

д) в четвертую пробирку добавьте 1 каплю 10%-ного раствора гидроксида натрия и нагрейте до кипения. Осадка не образуется, так как в щелочной среде отрицательны заряд частиц белка увеличивается.

Лабораторная работа № 7. Оценка качества воды

Цель работы: провести сравнительную оценку водопровдной и природной воды.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, колба с притертой пробкой, спиртовка, пробиркодержатель, технические весы, цилиндр, тигельные щипцы, фарфоровая чашечка, универсальный индикатор, растворы иодида калия, гидроксида аммония, водопроводная вода, вода природного источника, дождевая вода.

Ход работы

Опыт 1. Определение запаха воды:

а) заполните колбу водой на треть объема и закройте пробкой;

б) взболтайте содержимое колбы;

в) откройте колбу и осторожно, неглубоко вздыхая воздух, сразу же определите харктер и интенсивность запаха. Если запах не ощущается или запах неотчетливый, испытание можно повторить, нагрев воду в колбе до температуры 60^0С (подержав колбу в горячей воде).

Характер запаха выражают обязательно: без запаха, сероводородный, болотный, гнилостный, запах нефтепродуктов, плесневый и т.п.

Интенсивность запаха оценивают по шкале, приведенной в таблице:

Балл	интенсивность	Описательная характеристика
0	Нет	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабый	Слабоощущаемый запах, выявляется только при нагревании
2	Слабый	Слабоощущаемый запах
3	Заметный	Легко обаруживается, но интенсивность запаха невелика
4	Отчетливый	Интенсивность запаха очень велика

Опыт 2. Определение цветности:

а) заполните колбу на 2/3 объема водой;

б) определите цветность воды, рассматривая колбу сверху на белом фоне при достаточном освещении (дневном, искусственном).

Цветность воды характеризуется следующим образом: бесцветная, зеленоватая, желтая, бурая и т.п.

Опыт 3. Определение мутности:

а) заполните колбу на 2/3 объема водой;

б) определите мутность воды, рассматривая колбу сверху на темном фоне при достаточном боковом освещении.

Воду в зависимости от степени прозрачности условно подразделяют на: 1) прозрачную, 2) слабоопалесцирующую, 3) опалесцирующуую, 4) слегка мутную, 5) мутную, 6) сильномутную.

Опыт 4. Определение качества воды по сухому осстатку:

а) чистую фарфоровую чашку взвесьте на технических весах;

б) отмерьте мерным цилиндром 250 мл исследуемой воды;

в) выпарьте исследуемую воду в фарфорровой чашке, подливая воду небольшими порциями по мере испарения и если необходимо,

предваарительно профильтровав;

г) фарффоровую чашкуу просушите в сушильном шкафу или на воздухе в теплом помещении;

д) фарфоровую чашку с остатком взвесьте и рассчитайте количество сухого остатка (С).

Результат исследования:

1) вода пригодна для питья, если ее сухой остаток не более 1 г/л;
2) вода пригодна для полива. По общей минерализации воду можно охарактеризовать так:

- 0,4 г/л – хорошая оросительная вода,
- 1-1,5 г/л – допустимая для орошения,
- 1,5-3 г/л – вода требует осторожного орошения,
- 4 г/л и более – вода не пригодна для орошения,
- 200 мг/л – вода пригодна для питья.

Опыт 5. Водородный показатель pH. В пробирку наливают 5 мл исследуеой воды, 0,1 мл универсального индикатора, перемешиввают и по окраске раствора оценивают величину pH:

- розово-оранжевая pH около 5;
- светло-желтая pH – 6;
- светло-зеленая oH – 7;
- зеленовато-голубая pH – 8.

Можно использовать универсальную индикаторную бумагу.

Опыт 6. Определение ионов свинца (качественное). Йодид калия дает в растворе с ионами свинца характерный осадок PbI_2. Исследование производят следующим образом. К испытуемому раствору прибавьте немного KI, после чего, добавив CH_3COOH, нагрейте содержимое пробирки до полного растворения первоначально выпавшего мало характерного желтого осадка PbI_2. Охладите полученный раствор под краном, при этом PbI_2 выпадет снова, но уже в виде красивых золотистых кристаллов. Напишите уравнение химической реакции.

Опыт 7. Определение ионов меди (качественное). В фарфоровую чашку поместите 3-5 мл исследуемой воды, впарите досуха, затем прибавьте одну каплю концентрированного раствора гидроксида аммония. Появление интенсивно синего цвета свидетелльствует о наличии меди:

$2Cu^{2+} + 4NH_4OH = 2[Cu(NH_3)_4]^{2+} + 4H_2O$

Опыт 8. Определение окисляемости воды:

а) в пробирку налейте 5-7 мл исследуемой воды;

б) добавьте к воде трикапли перманганата калия, полученный раствор оставьте на 20 минут, наблдая за полученной окраской;

в) сделайте вывод о степеи загрязнения исследуемой воды органическими примесями, если:

- малиновая окраска – вода удолетворитеная;
- красноватая – вода подозрительная;
- желто-бурая – недоброкачественная.

В природных водах окисляемость воды обусловлена наличием гминовых веществ, сероводорода, ионов двухвалетного железа.

На основании выполненной работыдайте сравнитльную характеристику исследуемых проб воды.

Лабораторная работа № 8. Жесткость воды и ее устранение.

Цель работы: изучение способов устранения жесткости воды, контроль за их эффективностью осуществляется с помощью качественных реакций на катионы Ca^{2+} и Mg^{2+}.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, растворы хлорида кальция, хлорида аммония, оксалата аммония, фосфата натрия, гидроксида натрия, гидроксида кальция, карбоната натрия, натриевая соль этилендиамина-тетрауксусной кислоты (трилон Б), мыло.

Ход работы

Опыт 1. Определение ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде с помощью качественных реакций.

1. В одну пробирку налейте 3-5 мл (около ¼ объема) исследуемой воды. В другую – раствор $CaCl_2$. В каждую пробирку добавьте по 2-3 мл раствора оксалата аммония $(NH_4)_2C_2O_4$. Наблюдайте изменения в пробирках и объясните их с помощью химических реакций. Сделайте вывод о наличии солей кальция в исследуемой воде.

2. В пробирку налейте 3-5 мл исследуемой воды и добавьте 2-3 мл раствора фосфата натрия Na_3PO_4. Напишите уравнение реакции. Сделайте вывод о наличии солей кальция в исследуемой воде.

3. В две пробирки налейте по 3-5 мл исследуемой воды, в две – раствор $MgCl_2$. В пробирку с исследуемой водой и контрольную добавить 2-3 мл раствора щелочи (NaOH или KOH, в две другие – 2-3 мл фосфата натрия. Напишите уравнение реакции. Сделайте вывод о наличии солей магния в исследуемой воде.

Опыт 2. Устранение жесткости воды методом осаждения

1. В три пробирки налейте по 3-5 мл жесткой воды, содержащей гидрокарбонаты кальция и магния [$Ca(HCO_3)_2$ и $Mg(HCO_3)_2$]. Одну пробирку прокипятите, во вторую добавьте 2-3 мл раствора гашеной извести $Ca(OH)_2$, в третью 2-3 мл раствора соды Na_2CO_3. Наблюдайте изменения в пробирках и объясните их с помощью химических реакций.

2. Проделайте те же эксперименты, что и в предыдущем случае, с растворами $CaCl_2$, $MgCl_2$, $CaSO_4$ и $MgSO_4$. На основании наблюдений сделайте вывод о характере жесткости воды. Приведите уравнение реакций.

3. Налейте в две пробирки жесткой воды, в одну добавьте 2-3 мл раствора кальцинированной соды Na_2CO_3 или фосфата натрия Na_3PO_4. В каждую пробирку внесите по маленькому кусочку (0,5-1 г мыла (натриевая

соль стеариновой кислоты $C_{17}H_{35}COONa$), содержимое пробирок взболтайте. Объясните наблюдаемые различия в моющем растворе мыла по образованию пены. Напишите уравнения реакций.

Опыт 3. Устранение жесткости воды с помощью комплексообразующего агента. Жесткость воды может быть устранена путем связывания ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в прочные соединения с некоторыми веществами (комплексонами). Одним из таких веществ является натриевая соль этилендиамина-тетрауксусной кислоты, или трилон Б. Возьмите две пробирки, в каждую налейте по 2-3 мл жесткой воды, содержащей $CaCl_2$ (или $MgCl_2$). В первую добавьте 2-3 мл раствора 0,1 м трилона Б, затем такое же количество Na_2CO_3. Во вторую добавьте 2-3 мл трилона Б и проделайте качественную реакцию на ион Ca^{2+} (Mg^{2+}). Объясните результаты опыта. Напишите уравнение химической реакции.

Лабораторная работа № 9. Очитка грязной воды

Цель работы: изучить на практике физические методы очистки грязной воды.

Оборудование и реактивы: штатив, воронка, резиновый шланг с зажимом, песок, гравий, древесный уголь.

Ход работы

Опыт 1. Отделение воды от масла. Вода и масло незначительно смешиваются друг с другом. Если оставить стоять смесь этих двух веществ, она разделится на два слоя, причем масло окажется сверху.

1. Вставьте воронку в фарфоровый треугольник и поместите ее в кольцевой держатель, как показано на рис. 1. Прикрепите резиновый шланг к концу воронки.

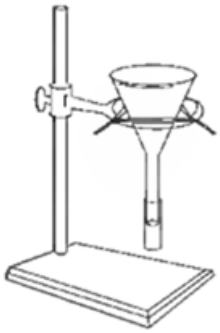


Рис. 1

2. Пережмите резиновую трубку зажимом. Налейте примерно половину данного вам объема грязной воды в воронку. Дайте отстояться до отделения водного слоя.

3. Осторожно откройте зажим и слейте нижний слой в стаканчик объемом 150 мл. Сразу после этого перекройте зажим.

4. Слейте оставшийся слой во второй такой же стаканчик.

5. Повторите стадии 2-4 для оставшейся половины вашего образца, добавляя жидкость из того или другого слоя в соответствующие стаканчики.

6. Вылейте верхний, масляный слой в ту емкость, которую укажет преподаватель. Изучите внешний вид и измерьте объем оставшегося водного слоя. Сохраните его для последующих опытов.

Опыт 2. Фильтрование через песок. Песочный фильтр захватывает твердые загрязнения, которые слишком велики, чтобы проходить между песчинками.

1. Распрямите скрепку для бумаги и с ее помощью сделайте небольшие дырки в донышке пластмассового стаканчика (рис. 2).

2. Насыпьте в этот стаканчик последовательными слоями гравий и песок, как показано на рис. 3 (нижний слой гравия предотвращает вымывание песка через дырки; верхний слой гравия нужен для того, чтобы песок не взмучивался при вливании воды).

Рис. 2

Рис. 3

3. Осторожно налейте фильтруемый раствор в стаканчик. Соберите отфильтрованную воду в отдельный стаканчик.

4. Выбросьте использованные песок и гравий в соответствие с указаниями преподавателя. Нив коем случае не вкидывайте песок и гравий в раковину.

5. Рассмотрите внешний вид и измерьте объем воды. Сохраните ее для последующих опытов.

Опыт 3. Адсорбция древесным углем. Древесный уголь адсорбирует (поглощает, задерживает на своей поверхности) многие вещества, которые могут придать воде мутный вид, а также неприятные запах и вкус. С этой целью древесный уголь часто используют в аквариумах для рыб.

1. Сверните бумажный фильтр, как показано на рис. 4.

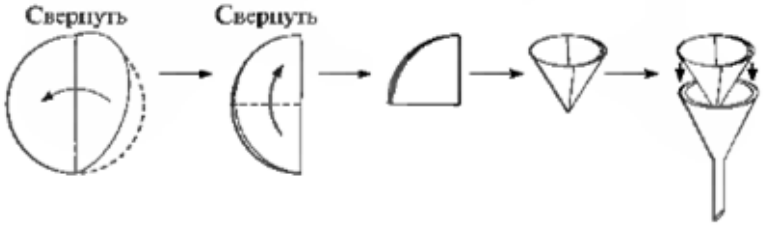


Рис. 4

2. Поместите свернутый бумажный фильтр в воронку. Слегка смочите фильтр для того, чтобы он прилип к воронке.

3. Закрепите воронку, как показано на рис. 1, и опустите кольцо штатива таким образом, чтобы конец воронки оказался на 2-3 см внутри стаканчика объемом 150 мл.

4. Поместите древесный уголь в стаканчик объемом 150 мл слоем высотой 2 см.

5. Добавьте образец воды к древесному углю в стаканчике, перемешайте смесь и осторожно пропустите ее через бумажный фильтр. Следите, чтобы жидкость не протекала между фильтровальной бумагой и воронкой и, чтобы уровень жидкости находился ниже верха бумажного фильтра.

6. Если фильтрат содержит небольшие темные частички древесного угля, профильтруйте жидкость еще раз. Для этого используйте чистый кусок смоченной фильтровальной бумаги.

После того как вы останетесь довольны внешним видом и запахом чищенной воды, слейте ее в мерный цилиндр. Запишите конечный объем очищенного образца.

Расчеты.

Проведите следующие расчеты и напишите ответы в тетради.

Сколько процентов от исходной воды составляет «чистая вода». Процент чистой воды рассчитывается по формуле

$$\omega = \frac{V_{\text{чистой воды}}}{V_{\text{исходный}}} \cdot 100\%$$

Какой процент жидкости теряется в результате очистки?

Какой объем грязной воды был потерян в результате очистки?

Лабораторная работа № 10. Измерение уровня CO_2

Ход работы

Выберите участок автотрассы вблизи учебного заведения (длиной 0,5-1 км, имеющий хороший обзор из окна или с прилегающей территории).

Измерьте шагами длину участка (в м), предварительно определив среднюю длину своего шага. Определите число единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 20 мин, 1 ч. При этом заполните табл. 1.

Таблица 1

Тип автотранспорта	Количество автомобилей, N_j, ед.		Общий путь за 1 ч, L, км
	За 20 мин	За 1 час	
Легковые автомобили			
Грузовые автомобили			
Автобусы			
Дизельные грузовые автомобили			
Газели			

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, может быть оценено расчетным методом. Исходными данными для расчета количества выбросов являются:

- число единиц автотранспорта, проезжающего по выделенному участку автотрассы в единицу времени;

- нормы расхода топлива автотранспортом (средние нормы расхода топлива автотранспортом в условиях города приведены в табл. 2).

Таблица 2

Нормы расхода топлива

Вид автотранспорта	Средняя норма расхода топлива, л на 100 км	Удельный расход топлива Y_j, л на 1 км
Легковые автомобили		
Грузовые автомобили		
Автобусы		
Дизельные грузовые автомобили		
Газели		

Значения эмпирических коэффициентов (К), определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Коэффициент выброса

Вид топлива	Значение коэффициента К
	Угарный газ
Бензин	0,6
Дизельное топливо	0,1

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов углекислого газа соответствующего компонента при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, равного удельному расходу (л/км).

Обработка результатов и выводы

1. Рассчитайте общий путь, пройденный выявленным числом автомобилей каждого типа за 1 ч (L, км) по формуле $L_j = N_j * L$, где j – обозначение типа автотранспорта, L – длина участка в км, N_j – число автомобилей каждого типа за 1 ч.

2. Рассчитайте количества топлива (Q_j, л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле $Q_j = L_j * Y_j$ и занесите результат в табл. 4.

Таблица 4

Расход топлива

Тип автомобиля	L_j	Q_j	
		Бензин	Дизельное топливо
Легковые автомобили			
Грузовые автомобили			
Автобусы			
Дизельные грузовые автомобили			
Газели			

3. Рассчитайте объем выделившихся вредных веществ в литрах (KQ) при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего, занесите результат в

табл. 5. Для расчета объема воспользуйтесь формулой $V = Q \cdot K_{соответствующего компонента}$

Таблица 5

Объем выбросов

Вид топлива Q, л	Количество CO_2, л
Бензин	
Дизельное топливо	
Всего (V), л	

4. Рассчитайте массу выделившихся вредных веществ (m, г) по формуле $m = \frac{V \cdot M}{22,4}$, где M – молекулярная масса CO_2.
5. Рассчитайте количество чистого воздуха, необходимое для разбавления CO_2 выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно допустимых условий окружающей среды по методу пропорции, пользуясь данными табл. 6.

Таблица 6

Предельные допустимые концентрации токсичных составляющих обработавших газов в воздухе населенных мест

Вид выбросов	Среднесуточный ПДК, мг/м^3	Класс опасности
CO_2	3,0	4

6. Результаты запишите в табл. 7.

Таблица 7

Вид вредного вещества	Количество (объем) выбросов, л	Масса, г	Объем воздуха для разбавления, м^3	Значение ПДК, мг/м^3
CO_2				

Принимая во внимание близость к автомагистрали жилых и общественных зданий, сделайте вывод об экологической обстановке в районе исследуемого вами участка автомагистрали.

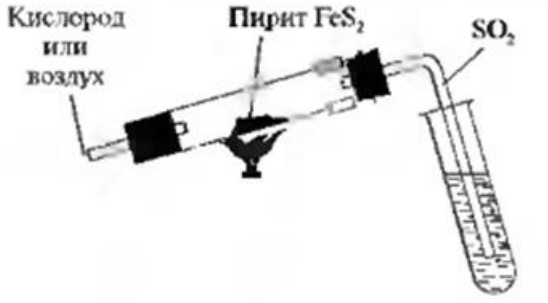
Лабораторная работа № 11. Механизм образования кислотных дождей

Цель работы: изучить в смоделированных условиях механизм образования кислотных дождей.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, пробиркодержатель, газоотводная трубка, газометр, спиртовка или электрическая плитка с асбестовой сеткой, пирит, раствор хлорида бария, универсальный индикатор, рассада растений.

Ход работы

Опыт 1. Получение оксида серы (IV). Соберите прибор, как указано на рисунке. Кусочки пирита поместите в стеклянную трубку. Нагрейте трубку в пламени спиртовки и пропустите из газометра воздух или кислород. Образующийся в результате реакции газ с резким запахом растворите в воде. Напишите уравнения химических реакций.



Получите несколько пробирок с раствором.

Опыт 2. Содержимое одной пробирки поделите на две части, в одну часть добавьте раствор хлорида бария, в другую – универсальный индикатор. Сделайте вывод о природе раствора на основании полученных результатов.

Опыт 3. Получите несколько пробирок с растворенным в воде газом. В течение нескольких дней поливайте часть рассады растений полученным раствором. Наблюдайте изменения по сравнению с контрольным образцом.

На основании проделанной работы опишите механизм образования кислотных дождей и сделайте вывод о влиянии кислотных дождей на экологию.

Лабораторная работа № 12. Определение содержания аскорбиновой кислоты (витамина С) в различных напитках методом титрования

Цель работы: изучить на практике методику определения витамина С в быту, сравнить содержание витамина С в различных напитках.

Оборудование и реактивы: стаканы, пипетка или шприц на 5 мл (без иглы), таблетки аскорбиновой кислоты, раствор йода, крахмальный клейстер, лимонная кислота, фруктовые соки.

Ход работы

Приготовление крахмального клейстера: сыпьте в стакан с небольшим количеством холодной воды немного крахмала и тщательно перемешайте – крахмальный клейстер готов.

Приготовление водного раствора йода: растворите в 100 мл воды 0-30 капель спиртового раствора ода, чтобы окраска раствора по цвету напоминала крепкий чай. Наполните пипетку или шприц раствором йода.

Приготовление контрольного раствора аскорбиновой кислоты: растворите две таблетки аскорбиновой кислоты (по 0,025 г) в 50 мл воды.

Ход работы.

1. Отберите 5 мл полученного раствора аскорбиновой кислоты в стакан для титрования.
2. Добавьте несколько капель крахмального клейстера.
3. Медленно, по каплям, из пипетки или шприца добавляйте раствор йода к анализируемому раствору, постоянно его взбалтывая.
4. Продолжайте добавлять йод, пока не появиться устойчивая синяя окраска (не исчезает более 20с).
5. Запишите объем раствора йода, пошедший на титрование.
6. Повторите опыт еще раз с 5 мл контрольного раствора аскорбиновой кислоты.
7. Возьмите среднее значение. Этот объем раствора йода V_0 соответствует 5 мг аскорбиновой кислоты.
8. Проведите анализ различных соков на содержание аскорбиновой кислоты. Для этого в чистый стакан отмерьте 5 мл исследуемого сока и выполние пункты 3-5 фотометодики.
9. Занесите результаты в табл. 1.

Таблица 1

Напиток	Количество раствора йода, мл	Количество аскорбиновой кислоты в 5 мл раствора
Контрольный раствор	V_0 =	m_0 = 5
№ 1	V_1 =	m_1 =
№ 2	V_2 =	m_2 =
№ 3	V_3 =	m_3 =

Для расчета массы аскорбиновой кислоты воспользуемся формулами:

$m_1 = 5\frac{V_1}{V_0}, m_2 = 5\frac{V_2}{V_0}, m_3 = 5\frac{V_3}{V_0}$.

10. Расположите соки в порядке уменьшения содержания аскорбиновой кислоты.
11. Проведите дополнительное исследование на устойчивость аскорбиновой кислоты кипячению. Приготовьте контрольный раствор (пункт 1) и прокипятите его в течение 10 минут. Возьмите 5 мл пробы и повторите пункты 2-5. Сравните полученный результат с данными контрольного раствора.
12. Проведите дополнительное исследование на устойчивость аскорбиновой кислоты к контакту с железом. Опустите в контрольный раствор аскорбиновой кислоты гвозди на 30 минут. Возьмите 5 мл пробы

и повторите пункты 2-5. Сравните полученный результат с данными контрольного раствора.

13. Проведите дополнительное исследование на повышение стабилизации аскорбиновой кислоты при добавлении небольшого количества лимонной кислоты. Добавьте в контрольный раствор аскорбиновой кислоты немного лимонной кислоты. Возьмите 5 мл пробы и повторите пункты 2-5. Сравните полученный результат с данными контрольного раствора.
14. Результаты занесите в табл. 2

Таблица 2

Фактор	Количество раствора йода, мл	Количество аскорбиновой кислоты в 5 мл раствора
Контрольный раствор	V_0 =	m_0 = 5
Кипячение	V_1 =	m_1 =
Контакт с железом	V_2 =	m_2 =
Добавление лимонной кислоты	V_3 =	m_3 =

Лабораторная работа № 13. Качественный анализ сырого молока

Цель работы: исследовать состав молока.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, воронки, фильтры, водяная баня, спиртовка, фарфоровая чашка, эфир, 60-80% раствор уксусной кислоты, насыщенный раствор поваренной соли, раствор соды, сырое молоко.

Ход работы.

1. Обнаружение казеина в молоке: молоко разбавляют равным объемом воды и добавляют несколько капель уксусной кислоты.
2. Обнаружение жира в молоке: к сырому молоку добавляют раствор соды, перемешивают и взбалтывают с эфиром, затем выпаривают в фарфоровой чашке.

   Сделайте вывод о составе цельного молока. Перечислите основные группы веществ, образующих данный продукт питания.

Лабораторная работа №14. Определение железа в продуктах питания.

Цель работы: изучить метод определения железа в продуктах питания.

Оборудование и материалы: ступка с пестиком, мерная пробирка, пипетка, перекись водорода, раствор азотной кислоты, раствор роданида калия KCSN, яблоко, говядина, курага, зеленый лук.

Ход работы

1. В ступке измельчить образцы анализируемых продуктов одинаковой массы, добавить 10 мл азотной кислоты, 1-2 мл перекиси водорода. Полученную смесь перетереть и перенести в стакан.

2. Отобрать по 2 мл экстракта, добавить к нему одну каплю 20%-ого раствора роданида калия KCSN.
3. Сравнить окраску полученных растворов с колориметрической шкалой (табл. 1).

Таблица 1

Колориметрическая шкала

Концентация Fe^{3+}, мл	100	10	1	0,5	0,1
Окраска раствора	Буро-красная	Темно-красная	розовая	Светло-красная	отсутствует

4. Сделать вывод об относительном содержании железа в исследуемых продуктах питания

Лабораторные работы к разделу «Биология с элементами экологии»

Лабораторная работа № 1. Рассматривание клеток и тканей в оптический микроскоп

Цель работы:

- освоить технику работы со световым микроскопом;
- выявить структурные и функциональные особенности клетки;
- уметь находить основные компоненты клетки под микроскопом.

Оборудование и материалы: микроскопы МБР-1, МБИ-1, МБС-1, «Биолам», иммерсионные объекты (х90), иммерсионное масло, таблицы строения животных и растительных клеток, микропрепарат клетки пленки лука, картофеля, чашки Петри, предметные и покровные стекла, полоски фильтровальной бумаги, стаканчики с водой, пинцеты, ножницы.

Ход работы

1. Знакомство с микроскопом МБС-1

Стереоскопический микроскоп позволяет получить прямое и обратное изображение, которое используется для изучения крупных объектов и для препарирования.

Найдите на микроскопе механическую, осветительную и оптическую части (рис. 1). К механической части относятся предметный столик, штатив, оптическая головка, бинокулярная насадка и винт для наводки на фокус.

Столик – это крышка на массивном основании. В центре столика имеется большое круглое отверстие, которое закрывает стеклянная вставка.

Штатив состоит из основания, закрепленного на предметном столике, и мощного стержня.

Оптическая головка – основная часть микроскопа. Она имеет прямоугольную форму. С одной стороны к ней присоединяется бинокулярная насадка, с другой – объектив. На боковой поверхности справа расположен винт для наводки на фокус.

Бинокулярная насадка состоит из двух цилиндрических трубок, в которые

вставлены окуляры. Расстояние между окулярами можно изменять, раздвигая или сближая их руками, что позволяет соединить два изображения в одно и добиться стереоскопического (объемного) эффекта.

К осветительной части относится зеркало. Оно находится внутри основания и имеет две плоские поверхности – зеркальную и матовую. Зеркальная поверхность используется при естественном освещении, а матовая – при искусственном. Регулировать положение зеркала можно винтом, который находится на основании с правой стороны (или колесиком на задней стороне основания).

К оптической части относятся барабан с оптическими насадками и окуляры. Барабан с оптическими насадками представляет собой ось, на гранях которой закреплены линзы различной силы увеличения. Часть оси выведена из оптической головки и имеет цифры 0,6; 1; 2; 4; 7. Они обозначают кратность увеличения линзы, закрепленной на этой грани. Вращая ось, можно подобрать нужное увеличение. Правильная установка линзы сопровождается легким щелчком.

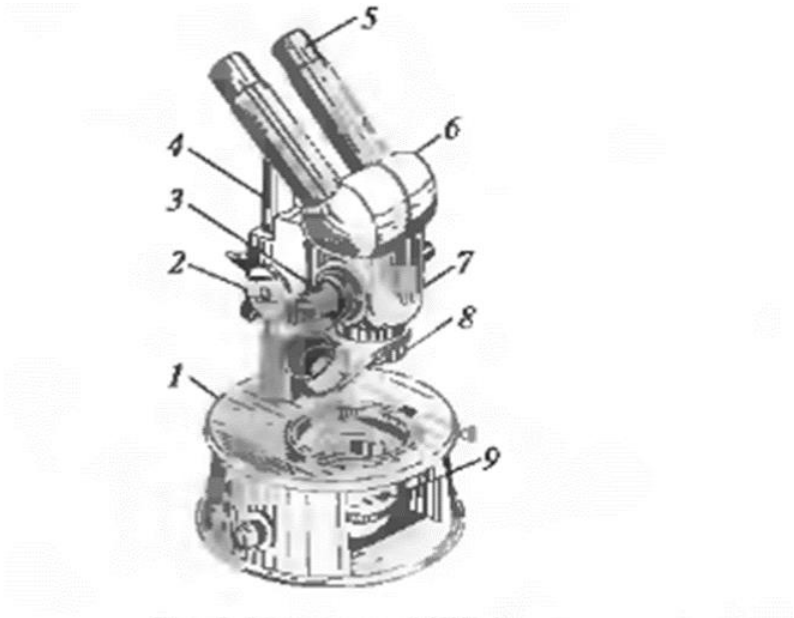


Рис. 1. Микроскоп МБС-1:
1 — предметный столик; *2* — винт для наводки на фокус; *3* — устройство для регулировки степени увеличения; *4* — штатив; *5* — окуляр, *6* — бинокулярная насадка; *7* — оптическая головка; *8* — объектив; *9* — зеркало

Окуляры закреплены в трубках бинокулярной насадки. Кратность увеличения обозначена нанесенными на них цифрами.

2. Правила работы с микроскопом МБС-1
   1) Установите микроскоп штативом к себе и расположите так, чтобы свет через вырез попадал на зеркало в основании.
   2) Смотрите в окуляры и, вращая зеркало, добейтесь интенсивного и равномерного освещения поля зрения.
   3) Поместите микропрепарат на стеклянную вставку предметного столика.

4) Установите барабан в положение, соответствующее цифре 1, и, опуская или поднимая оптическую головку с помощью винта, добейтесь четкого изображения объекта.
5) Сдвигая или раздвигая окулярные трубки, добейтесь, чтобы два изображения слились в одно.
6) Следите, чтобы ось оптической головки совпадала с центром стеклянной вставки, иначе поле зрения может освещаться неравномерно.
7) При переносе микроскопа держите его правой рукой за штатив, а левой рукой поддерживайте основание.

3. Приготовление временного препарата

Возьмите из чашки Петри предметное стекло и положите его на стол. Стекло нужно держать за боковые грани. Поместите в центр стекла объект (волокна ваты или два кусочка волоса длиной по 1,5 см, положив их крестиком). Нанесите на объект одну-две кали воды.

Возьмите покровное стекло за боковые грани и положите его аккуратно боковой гранью на каплю воды. Когда капля равномерно распределится по всей грани, медленно опустите на нее стекло. Излишки воды уберите фильтровальной бумагой. Рассмотрите готовый препарат под микроскопом. Препарат называется временным, так как тонкий слой воды между стеклами быстро высыхает.

4. Рассматривание клетки пленки лука и клетки листа элодеи

Отделите мясистую чешуйку луковицы. Снимите с ее внутренней стороны тонкую пленку. Отрежьте кусочек пленки, положите его на предметное стекло, капните одну-две капли раствора йода и накройте покровным стеклом.

Рассмотрите препарат при малом увеличении (микроскоп МБР-1). Найдите вытянутые, почти прямоугольные клетки (рис. 2). Обратите внимание, что ядра окрашиваются йодом в желто-коричневый цвет и располагаются на периферии, так как в центре клетки находятся крупные вакуоли.

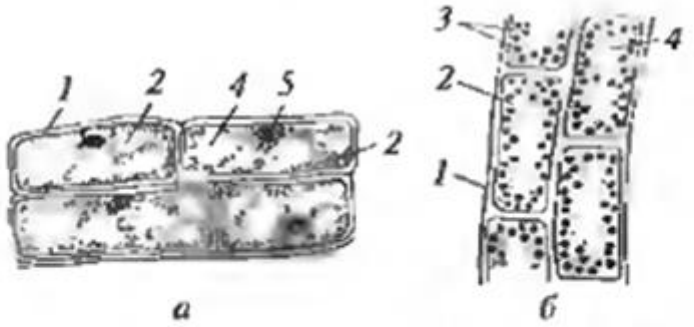


Рис. 2. Строение растительных клеток:
а — пленка лука, *б* — лист элодеи; *1* — оболочка, *2* — цитоплазма; *3* — хлоропласты; *4* — вакуоли с клеточным соком, *5* — ядро с ядрышком

Рассмотрите препарат при большом увеличении. Найдите основные

компоненты клетки – толстую двухконтурную оболочку, зернистую цитоплазму и ядро с одним-двумя ядрышками. Более светлые, незернистые пятна представляют собой вакуоли.

Зарисуйте в альбом одну-две клетки. На рисунке обозначьте: 1) оболочку; 2) цитоплазму; 3) ядро; 4) вакуоли.

5. Клетки листа элодеи

Приготовьте временный препарат. Для этого отделите лист от ветки элодеи, помещенной в стакан с водой. Отрежьте часть листа, положите его на предметное стекло и нанесите одну-две капли воды. Накройте объект покровным стеклом.

Рассмотрите препарат при малом, затем при большом увеличении (микроскоп МБР-1). Обратите внимание, что все клетки почти правильной прямоугольной формы. Найдите основные компоненты клетки – толстую двухконтурную оболочку и цитоплазму. Ядра не видны, так как препарат не окрашен. В цитоплазме много округлых телец зелено цвета. Это двухмембранные органеллы – хлоропласты.

Для клетки характерен тургор – давление цитоплазмы на оболочку. При длительном наблюдении можно заметить циклоз – движение цитоплазмы и хлоропластов вдоль стенок. Чтобы движение стало более активным, подогрейте препарат под электролампой.

Зарисуйте в альбом три-четыре клетки. На рисунке обозначьте: 1) оболочку; 2) цитоплазму; 3) хлоропласты.

Лабораторная работа № 2. Изучение приспособленности организмов к среде обитания

Цель работы: познакомиться с современным представлениями об эволюции и ее движущими силами.

Оборудование: плакаты и таблицы по теме лабораторной работы, диск учебника-навигатора.

Ход работы

Изучите материал занятия и выполите предложенные задания.

Адаптации – результат эволюции. Адаптации, или приспособления, - это закрепление в ходе эволюции особенностей строения, функционирования, поведения организмов к условиям среды:

- морфологические;
-физиологические;
- биохимические: органические и видовые;
- экологические (поведенческие).

Каждое приспособление и весь комплекс их вырабатываются на основе наследственной изменчивости в процессе борьбы за существование и отбора в ряду поколений. Приспособленность организмов является результатом действия движущих сил эволюции в данных условиях существования.

Обратите внимание: адаптации носят относительный характер. Это

означает, что при изменении условий полезные признаки могут оказаться бесполезными или даже вредными.

Таблица 1

Пути приспособления организмов к среде		
активный	пассивный	избегание
Регуляция процессов жизнедеятельности в зависимости от изменения условий среды. Повышение устойчивости к неблагоприятным условиям (постоянная температура тела птиц, млекопитающих)	Подчинение процессов жизнедеятельности организмов изменениям условий среды. Снижение уровня обмена веществ (понижение температуры тела у холоднокровных животных)	Избегание неблагоприятных условий среды. Переход на время действия неблагоприятных условий в фазу покоя (куколка у насекомых), миграция (птиц, насекомых, рыб)

Таблица 2

Приспособленность организмов

Виды приспособленности	Значение	Примеры
Форма тела:		
-торпедообразная	Способствует избеганию образования завихрения воды при движении	Акулы, дельфины
- сучковидная, листовидная	Делает организм незаметным среди тех или иных предметов среды	палочники
- причудливая	Скрывает среди водорослей , коралловых полипов	Морские коньки, удильщики
Окраска тела:		
- покровительственная	Скрывает на фоне окружающей среды	Заяц-беляк, белая куропатка, зеленый кузнечик
- расчленяющая	То же на фоне полос света и тени	Зебра, тигры, пчелы, осы
- предостерегающая	Сохранение численности видов, обладающих ядовитыми, обжигающими, жалящими свойствами	Жуки-нарывники, гусеницы
Мимикрия (подражание беззащитных животных хорошо защищенным и обладающим предостерегающей окраской)	Защита от истребления	Осовидки, пчеловидки, яйца, откладываемые кукушкой
Иглы, колючки, кристаллы щавеливокислого калия, накапливающегося в колючках или листьях растения	Пассивная защита от поедания травоядными животными	Кактусы, шиповник, боярышник, крапива
Твердые покровы тела	Пассивная защита от	Жуки, крабы, черепахи

	поедания плотоядными животными	
Иглы	Пассивная защита	Дикобразы, ежи
Приспособительное поведение		
- замирание	Пассивная защита	Некоторые жуки, земноводные
- угрожающая поза	Пассивная защита	Бородатая ящерица
- запасание корма	Переживание периода отсутствия или недостатка корма	Кедровка, сойка, бурундук, белка
Забота о потомстве		
- вынашивание икры в ротовой полости, в складке кожи на животе	Сохранение потомства	Самцы тилапии, морского конька
- построение гнезда и выведение в нем потомства		Некоторые рыбы (колюшки), птицы, белки, мыши-малютки
Виды приспособленности	Значение	Примеры
- выкармливание потомства		Птицы, млекопитающие
Обеспечение будущего потомства пищей		Жуки-скарабеи, наездники
Физиологические адаптации		
- удаление избытка воды через почти в виде слабо концентрированной мочи	Сохранение постоянства внутренней среды организма в условиях жизни в пресной воде	Пресноводные рыбы и земноводные
- потребление большого количества воды и выделение небольшого количества концентрированной мочи	Сохранение постоянства внутренней среды организма в условиях жизни в гиперосмотической среде	Морские рыбыы

Контрольные вопросы и задания

1. У растений и животных уголка живой природы рассмотрите черты приспособленности к условиям их обитания.
2. Как объяснить возникновение предостерегающей окраски у насекомых?
3. Приведите примеры, кроме указанных в учебнике, относительной приспособленности у растений и животных.
4. Как объяснить относительный характер приспособленности?
5. В чем расходятся взгляды Дарвина и Ламарка по вопросу приспособленности организмов к условиям жизни?

Лабораторная работа № 3. Определение частоты дыхания

Цель работы: применить знания, полученные при изучении темы к объяснению проделанных вами опытов.

Оборудование: секундомер.

Актуализация знаний

Газообмен в легких

Состав воздуха	Кислород	Углекислый газ	азот
вдыхаемого	21 %	0,03 %	79 %
выдыхаемого	16 %	4 %	79 %

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – наибольшее количество воздуха, которое можно выдохнуть после наиболее глубокого вдоха.

ЖЕЛ складывается из дыхательного объем и резервных объемов вдоха и выдоха:

$$\text{ЖЕЛ} = \text{Дыхательный Объем} + \text{Резервный Объем вдоха} + \text{Резервный Объем выдоха.}$$

3500 см³ = 500 см³ + 1500 см³ + 1500 см³

Дыхательный объем (0,5 л) – количество воздуха, которое человек вдыхает и выдыхает при спокойном дыхании.

Резервный объем вдоха (1,5 л) - количество воздуха, которое человек может дополнительно вдохнуть после нормального вдоха.

Резервный объем выдоха (1,5 л) - количество воздуха, которое человек может дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха.

Остаточный объем – количество воздуха, оставшееся в легких после максимального выдоха. Функциональная остаточная емкость – количество воздуха, оставшееся в легких после спокойного выдоха. Резерв вдоха – максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть после спокойного выдоха.

Общая емкость легких – количество воздуха, содержащееся в легких на высоте максимального вдоха. Общая емкость легких равна сумме ЖЕЛ и остаточного объема.

ЖЕЛ – один из важнейших показателей позволяющий судить о подвижности легких и грудной клетки, и зависит от возраста, пола, физической активности, размеров тела и т.д. Как правило, у женщин ЖЕЛ на 20-25% меньше, чем у мужчин. Так, например, у «среднего» взрослого здорового мужчины в возрасте 20-30 лет ЖЕЛ составляет от 3,5 до 4,8 л; у

женщин – от 3 до 3,6 л; у тренированных людей – до 6 – 7 л.

После 40 лет ЖЕЛ уменьшается тем больше, чем меньше физическая активность человека, в возрасте 50-60 лет ЖЕЛ у мужчин и женщин, соответственно – 3,8 и 3 л.

У молодого мужчины ЖЕЛ в норме можно определить по формуле

ЖЕЛ (л) = Рост (м) – 2,5; у женщин ЖЕЛ (л) = Рост (м) – 2,0.

Ход работы

1. Посчитайте, сколько дыхательных движений (вдохов – выдохов) вы совершаете в течение 1 минуты, сидя спокойно за столом. Запишите полученный результат.
2. Сделайте 20 приседаний. Посчитайте, сколько дыхательных движений за 1 минуту вы совершили после физической нагрузки. Запишите полученный результат.
3. Сделайте вывод об изменении частоты дыхания при изменении условий.

Лабораторная работа № 4. Действие слюны на крахмал

Цель работы: показать, что ферменты слюны способны расщеплять крахмал.

Оборудование и материалы: накрахмаленный бинт, нарезанный на кусочки длиной 10 см, вата, спички, блюдце, аптечный йод (5% - ный), вода.

Известно, что крахмал с йодом дает интенсивное синее окрашивание, по которому нетрудно узнать, где он сохранился. При обработке крахмала ферментами слюды он разрушается, если ферменты активны. В этих местах крахмала не остается, поэтому они не окрашиваются и остаются светлыми.

Ход работы

1. Приготовьте реактив на крахмал – йодную воду. С этой целью в блюдце налейте воду и добавьте несколько капель йода до получения жидкости цвета крепко заваренного чая.
2. Намотайте на спичку вату, смочите ее слюной, а затем этой ватой со слюной напишите буквы на накрахмаленном бинте.
3. Расправленный бинт зажмите в руках и подержите его некоторое время, чтобы он нагрелся (1-2 минуты).
4. Опустите бинт в йодную воду, тщательно расправив его. Участки, где остался крахмал, окрасятся в синий цвет, а места, обработанные слюной, останутся белыми, так как крахмал в них распался до глюкозы, которая под действием йода не дает синего окрашивания. Если опыт прошел успешно, то на синем фоне получиться белая буква.
5. Отчет по лабораторной работе – заполните таблицу и сделайте вывод.

Субстракт	Фермент	Результаты опыта

6. Допишите выводы.

При проведении этого опыта синяя буква на белом фоне получиться (могла или не могла), так как

Если слюну прокипятить, то расщеплять крахмал она (будет или не будет), так как

Что было субстрактом, а что – ферментом, когда вы писали букву на бинте?

Субстракт –

Фермент -

Лабораторная работа № 5. Утомление при статической и динамической работе

Цель работы: применить знания, полученные при изучении темы к объяснению проделанных вами опытов.

Оборудование: секундомер, груз массой 45 кг.

Ход работы.

1. Испытуемый становится лицом к классу, вытягивает руки в стороны строго горизонтально. Мелом на доске отмечается тот уровень, на котором находится рука. После приготовлений по команде включается секундомер, и испытуемый начинает удерживать груз на уровне отметки. Начальное время указывается в первой строчке таблицы. Затем определяются фазы утомления и также проставляется их время. Выясняется, за какое время наступает предельное утомление. Этот показатель записывается.

2. Отчет о проделанной работе: заполните таблицу.

Фазы утомления	Признаки утомления	Время
Начало опыта - отсутствие утомления	Рука с грузом неподвижна	
1 фаза утомления	Рука опускается, затем рывком поднимается на прежнее место	
2 фаза утомления	Дрожание рук, потеря координации, пошатывание корпуса, покраснение лица, потоотделение	
	Рука с грузом опускается опыт прекращается	

3. Сделайте вывод о работоспособности.

Лабораторная работа № 6. Рассматривание крови человека и лягушки под микроскопом

Цель работы: познакомиться со строением и функционированием клеток, необходимых для изучения анатомии, гистологии, физиологии, микробиологи и других дисциплин.

Оборудование и материалы: микроскопы МБР-1 и МБсС-1, стаканы с водой, предметные и покровные стекла, пипетки, чашки Петри, готовые препараты крови человека и лягушки.

Ход работы

1. Рассматривание крови лягушки.

Возьмите готовый препарат клеток крови лягушки. Рассмотрите его при малом и большом увеличении микроскопа МБР-1. Найдите эритроциты – клетки с цитоплазмой розового цвета и сине-фиолетовыми ядрами продолговатой формы (рис. 1). Обратите внимание, что в отличие от растительных клеток животные клетки-эритроциты овальной формы и не имеют клеточной стенки. Среди эритроцитов можно найти лейкоциты. В отличие от эритроцитов их форма округлая, а ядра либо округлые – у лимфоцитов, либо разделены на сегменты – у нейтрофилов.

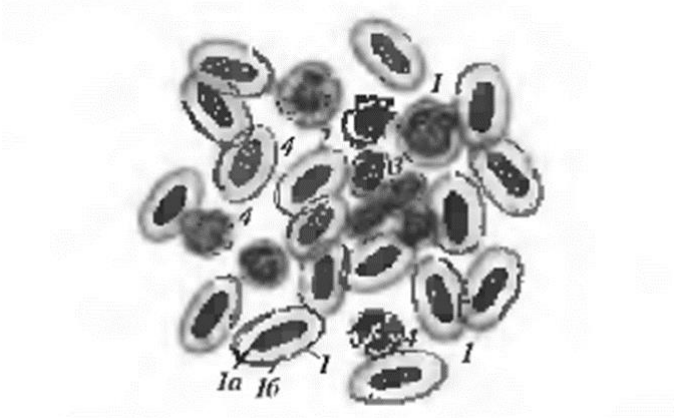


Рис. 1. Кровь лягушки:
1 — эритроцит: *1а* — мембрана; *1б* — ядро; *2* — лимфоцит, *3* — тромбоцит, *4* — лейкоциты

2. Рассматривание клеток крови человека

Возьмите готовый препарат клеток крови человека. Рассмотрите его при малом и большом увеличении (микроскоп МБР-1). Найдите эритроциты – мелкие безъядерные клетки со светло-розовой цитоплазмой. Их центральная часть имеет зону просветления, что свидетельствует о двояковогнутом строении этих клеток (рис. 2).

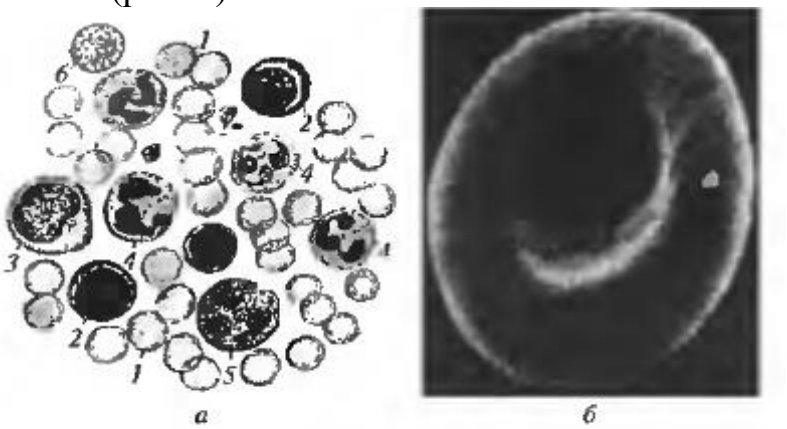


Рис. 2. Клетки крови человека:
а — мазок периферической крови взрослого человека. *1* — эритроциты, *2* — лимфоциты, *3* — моноцит, *4* — нейтрофильные гранулоциты, *5* — эозинофильные гранулоциты, *6* — базофильные гранулоциты, *7* — тромбоциты; *б* — эритроцит нормальной формы (дискоцит)

Среди эритроцитов видны лейкоциты. Их форма варьируется от округлой до амебовидной.

Лейкоциты окрашены в темно-синий цвет и, в отличие от эритроцитов, содержат ядра. В нейтрофилах ядра разделены на сегменты, в лимфоцитах – округлой формы.

Зарисуйте в альбом несколько эритроцитов и лейкоцитов. На рисунке обозначьте: 1) эритроцит; 2) лимфоцит; 3) нейтрофил; 4) мембрану; 5) цитоплазму; 6) ядро; 7) зону просветления.