

Управление по охране окружающей среды и природных ресурсов
города Хабаровска

Управление образования администрации города Хабаровска

Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
города Хабаровска «Детский эколого-биологический центр»



СБОРНИК КАРТ-ИНСТРУКЦИЙ

**для проведения исследовательской
и опытнической работы
с учащимися**

**Хабаровск
2018**

Печатается по решению научно-методического совета
муниципального автономного учреждения дополнительного образования
г. Хабаровска «Детский эколого-биологический центр»

Борзенкова Т.Г., Крупенникова Н.А. Сборник карт-инструкций для проведения исследовательской и опытнической работы с учащимися. — Хабаровск, 2018. — 40 с.

Сборник содержит карты-инструкции к проведению лабораторного экологического практикума для учащихся образовательных учреждений, начального, среднего и старшего школьного возраста, а также учащихся учреждений дополнительного образования, занимающихся научной исследовательской деятельностью.

Сборник является пособием для учителей биологии, экологии, педагогов дополнительного образования.

Содержание

Исследования по теме «Ботаника»	4
Работа 1. Пылеулавливающие способности комнатных растений	4
Работа 2. Влияние синтетических моющих средств на зеленые водные растения	5
Работа 3. Воспроизведение эффекта лотоса (нанотехнологии в ботанике)	6
Исследования по теме «Зоология»	8
Работа 1. Составление кормовых рационов для кроликов	8
Исследования по теме «Окружающая среда и здоровье человека»	10
Работа 1. Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов с использованием тест-системы	10
Работа 2. Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов с использованием дифениламина	11
Работа 3. Определение содержания витамина С во фруктах (на примере различных сортов яблок)	12
Работа 4. Оценка качества меда	14
Работа 5. Оценка газированных напитков	15
Работа 6. Исследование состава чая	15
Работа 7. Определение влияния кислотности напитков на активность ферментов слюны	18
Работа 8. Влияние антибиотиков на свойства слюны	19
Работа 9. Воздействие алкоголя на свойства белка	20
Работа 10. Воздействие солей на свойства белка	21
Работа 11. Органолептические показатели и состав туалетного мыла	22
Работа 12. Органолептические показатели и состав зубной пасты	23
Работа 13. Исследование кисломолочных продуктов от различных производителей	25
Исследования по теме «Загрязнение окружающей среды»	28
Работа 1. Определение степени загрязнения снега	28
Работа 2. Определение загрязнения воздуха по хвое сосны	29
Работа 3. Шумовые нагрузки в повседневной жизни — различные источники шума	30
Работа 4. Содержание CO ₂ в различных местностях	31
Исследования по теме «Вода»	33
Работа 1. Приготовление модельных загрязнений воды и их экспресс-анализ	33
Работа 2. Органолептические показатели воды	34
Работа 3. Определение водородного показателя (pH) воды и нитрат-ионов	36
Работа 4. Определение и устранение жесткости воды	37
Исследования по теме «Почва»	39
Работа 1. Приготовление почвенной вытяжки	39
Работа 2. Определение pH почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы	39
Работа 3. Обнаружение наличия хлоридов, нитрат-ионов и солей тяжелых металлов в водной почвенной вытяжке	40
Литература	42

Исследования по теме «Ботаника»

РАБОТА 1. Пылеулавливающие способности комнатных растений

ЦЕЛЬ: определить, какие виды комнатных растений лучше всего улавливают пыль своими листьями.

ИНФОРМАЦИЯ. Комнатные растения — не просто предмет интерьера, украшающий дом, подобно ковру или картине. Они радуют наш глаз, напоминают о великолепии весны, впечатляют своими живыми и сочными красками. В жизни современного человека комнатные растения имеют большое значение. Общеизвестно сильное эмоциональное и эстетическое воздействие умело подобранных и размещенных в помещении растений. Выбирая зеленых друзей, мы ориентируемся на собственный эстетический вкус, прислушиваемся к советам родных и знакомых. Этим, как правило, все и ограничивается. А напрасно, ведь растения обладают целым рядом замечательных свойств, о существовании которых мы и не подозреваем! Поселившись в нашем доме, «зеленые квартиранты» способствуют звукопоглощению, увлажняют воздух, насыщают его кислородом. Они также играют важную санитарно-гигиеническую роль: растения поглощают углекислоту, очищают воздух от пыли и других вредных веществ.

И тут очень важно правильно подобрать комнатные растения, чтобы максимально обезопасить себя и своих близких.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: технические весы, колбы с крышками (стеклянные банки), чистая вода, мерный стакан, стеклянные пробирки одинакового размера и цвета, ножницы, комнатные растения, имеющие разную структуру листа (листья с ворсинками, листья гладкие, листья морщинистые).

ХОД РАБОТЫ:

1. Налить в колбы (стеклянные банки) чистой воды — 25 мл.
2. У листьев осторожно отрезать черешки и отвесить пробу в 2 г. Поместить навески листьев в колбы (стеклянные банки) с водой.
3. Колбы (стеклянные банки) плотно закрыть и встряхивать в течение 2 минут.
4. Смывную жидкость быстро перелить в пробирки и сразу оценить интенсивность загрязнения листьев по мутности жидкости.
5. Сделать вывод о пылеулавливающих способностях комнатных растений в зависимости от структуры листа.

ВЫВОД: все растения, используемые в работе, имеют пылеулавливающие свойства, но с разной интенсивностью.

РАБОТА 2. Влияние синтетических моющих средств на зеленые водные растения

ЦЕЛЬ: изучение влияния на водные растения синтетических моющих средств (СМС), ознакомление с методом очистки воды от них.

ИНФОРМАЦИЯ. СМС, в отличие от мыла, пригодны для стирки в воде любой жесткости. Их состав бывает разным, но почти в каждом присутствуют поверхностно-активные вещества, различные добавки — ароматизаторы, антистатики, отбеливатели и др.

Попадая в канализацию, содержащие СМС сточные воды затрудняют работу очистных сооружений, вызывают обильное образование пены. Накапливаясь в активном иле, СМС угнетающе действуют на микроорганизмы, наносят вред рыбам и другим гидробионтам. Особенно большой вред причиняется водным растениям, планктону, бентосу и приводит к их гибели.

ОБОРУДОВАНИЕ, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ: воронка стеклянная, держатель для пробирок, палочка стеклянная, пробирки, стаканы на 50 мл, стекла покровные и предметные, штатив для пробирок, фильтр бумажный, микроскоп, спиртовка. Растворы СМС, хлорид калия или натрия, рН-тест (индикаторная бумага), чистая вода, веточки элодеи.

ОПЫТ 1. Влияние СМС на зеленые водные растения.

Поместите по веточке элодеи в стакан с чистой водой и в стакан с раствором СМС.

Через 20 минут опишите изменения обеих веточек: цвет, форму, состояние листьев.

Приготовьте два микропрепарата листа элодеи: из сосуда с чистой водой и из сосуда с раствором СМС.

Поочередно рассмотрите микропрепараты под микроскопом и сравните состояние растительных клеток.

Сделайте вывод.

ОПЫТ 2. Очистка воды от СМС.

Налейте в пробирку 5 мл раствора СМС.

Определите рН раствора с помощью рН-тестов или индикаторной бумаги.

Добавьте в пробирку с СМС сухую соль — хлорид калия или натрия (для насыщения раствора) примерно 1—2 см.

Нагрейте содержимое пробирки с помощью спиртовки, осторожно поместив ее в пламя.

Опишите наблюдения.

Отфильтруйте содержимое пробирки. Опишите полученный фильтрат (цвет, прозрачность).

Определите рН фильтрата с помощью рН-тестов или индикаторной бумаги.

Сделайте вывод о действии хлорида натрия (калия) на раствор СМС.

**РАБОТА 3. Воспроизведение эффекта лотоса
(нанотехнологии в ботанике)**

ЦЕЛЬ: выяснить, обладают ли самые обыкновенные поверхности гидрофобными свойствами.

ИНФОРМАЦИЯ. Люди всегда заимствовали новые нанотехнологические решения у природы, которая потратила на их развитие миллионы лет эволюции. Цветок лотоса знаком специалистам по бионике, способности его лепестков отталкивать грязь, пыль и воду получили название «эффект лотоса». В природе растения подвержены воздействию загрязнений самых разных типов. Способность растений к самоочистке — это изящное решение природы. Благодаря эффекту лотоса вредные вещества не могут прочно закрепиться на поверхности растения. Листья разных растений сильно различаются по их способности к смачиванию. Некоторые вообще не смачиваются. Степень смачиваемости различных поверхностей зависит от их микро- или наноструктуры.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: бумага различных типов, листья разных растений, ткани, пыль или пепел, пипетка, вода, линейка.

ХОД РАБОТЫ:

С помощью пипетки нанесите одинаковые капли на представленные поверхности.

Измерьте линейкой диаметр капель или пятен (на самых гидрофобных поверхностях диаметр капель будет минимальным, а кривизна самой большой).

Определите, какие поверхности обладают самой водоотталкивающей поверхностью.

Посыпьте поверхность пылью или пеплом.

Капните несколько капель воды на загрязненную поверхность.

Осторожно, чтобы не порвать, протрите поверхность пальцем и нанесите на это место каплю воды снова (водоотталкивающие свойства поверхности ухудшились или полностью исчезли?).

Результаты занесите в таблицу.

ТАБЛИЦА 1. Результаты эксперимента

Исследуемый материал	Диаметр капли	Диаметр капли после повреждения поверхности

ВЫВОДЫ:

Гидрофильные волокна на поверхности листьев обеспечивают ее смачиваемость, которая тем лучше, чем более шероховата поверхность. От смачиваемости поверхности зависит, как будет растекаться по ней капля воды.

Если поверхность листа повредить, она утрачивает водоотталкивающие свойства. Теперь капли воды будут прилипать к поверхности листа, хотя их химические свойства не изменились, и поверхность листа будет легко смачи-

ваться. Это объясняется тем, что на поверхности листа были разрушены микро- или наноструктуры, обеспечивающие ее водоотталкивающие свойства. Однако у живых растений на поверхности листьев вскоре опять начинает проявляться эффект лотоса, то есть растения регенерируют и восстанавливают разрушенные наноструктуры. Такие процессы называют самоструктурированием.



Исследования по теме «Зоология»

РАБОТА 1. Составление кормовых рационов для кроликов

ЦЕЛЬ: составить кормовые рационы для кроликов, содержащихся в живом уголке.

ИНФОРМАЦИЯ. Что такое кормовой рацион? Это нормы кормления животных. Чтобы научиться составлять кормовой рацион, надо познакомиться с понятием «кормовая единица» (к.е.). К.е. — это единица измерения питательности кормов. За единицу измерения взят 1 кг овса. Зная значение кормовых единиц, можно определить питательность многих кормов, используя следующую таблицу:

ТАБЛИЦА 1. Значение кормовых единиц

Картофель сырой	4 г	= 1 к.е. овса или 1 к.е.
Морковь	7 г	= 1 к.е.
Клевер	7 г	= 1 к.е.
Кукуруза	0,8 г	= 1 к.е.
Сено клеверное	2 г	= 1 к.е.
Рыбная мука	1 г	= 1 к.е.
Свекла	10 г	= 1 к.е.

В кормовой рацион карликового кролика необходимо включать 3 группы кормов:

Грубые — сено, веточный корм	75 к.е.
Концентрированные — зерновые корма, комбикорм, рыбная мука	30 к.е.
Сочные — овощи	35 к.е.
ИТОГО	140 к.е.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: электронные весы, ножи, разделочные доски, ванночки, сено, овощи.

ХОД РАБОТЫ:

Взвесить на весах нужное количество корма для суточного рациона кролика.

Используя таблицы, составить второй кормовой рацион, заменив морковь свеклой или картофелем.

Накормить кролика 1/2 частью суточного рациона.

Таблица 2. I рацион (перевод к.е. в граммы)

Сено	75 к.е.	= 150 г
Овес	30 к.е.	= 30 г
Морковь	30 к.е.	= 210 г

Таблица 3. II рацион (перевод к.е. в граммы)

Сено	75 к.е.	= 140 г
Овес	35 к.е.	= 35 г
Картофель	35 к.е.	= 140 г



Исследования по теме «Окружающая среда и здоровье человека»

РАБОТА 1. Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов с использованием тест-системы

ЦЕЛЬ: оценка качества продуктов питания и формирование навыков рационального потребления продуктов на основе сведений о содержании в них нитратов.

ИНФОРМАЦИЯ. Проблема оценки загрязненности продуктов питания химическими веществами имеет непосредственное отношение к качеству продуктов питания — овощей, фруктов, соков, бутилированной воде. Содержание нитратов в продуктах питания стало одним из важных показателей их качества прежде всего благодаря развитию знаний о причинах онкологических заболеваний. Нитраты — естественный компонент почвы. Также они в виде различных соединений вносятся в почву в качестве удобрения при выращивании сельскохозяйственной продукции. Загрязнение почв и поверхностных вод нитратами обусловлено не столько естественными процессами их образования, сколько бесконтрольным использованием азотных удобрений в сельском хозяйстве. Существует ориентировочная величина предельно допустимого суточного потребления нитратов человеком — 5 мг на 1 кг веса. Даже если продукт содержит в себе допустимую концентрацию нитратов, его неумеренное употребление может нанести вред организму. Измерив концентрацию нитратов в продуктах питания, можно не только определить их пригодность для питания, но и оценить допустимые количества потребления.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: ножницы, пинцет, скальпель или нож, чашка Петри, тест-система Крисмас+ «Нитрат-тест».

ОБРАЗЦЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ: овощи (картофель, огурцы, редис и др.), фрукты (яблоки, груши, бананы, арбузы и др.), зелень (укроп, петрушка, лук).

ХОД РАБОТЫ:

Подготовьте к тестированию овощи, фрукты или зелень. Для этого натрите небольшое количество на терке.

Выньте полоску тест-системы «Нитрат-тест» из упаковки и отрежьте кусочек индикаторной полоски размером примерно 5 x 5 мм.

Примечание: не отрезайте слишком большой кусочек полоски, иначе ана-

лизов с помощью тест-системы можно будет сделать намного меньше!

Зажав отрезанный участок полоски пинцетом, окуните в тестируемый сок на 10 секунд. Выньте тест-полоску и положите ее в ячейку таблицы, изображенной ниже.

Через 2—3 минуты сравните окраску рабочего участка с контрольной шкалой на обложке тест-системы и определите содержание нитратов. Полученные данные занесите в таблицу

Исследуемый продукт	Предельно допустимые концентрации (ПДК) нитратов	Место для тест-полоски	Фактическое содержание нитратов, мг/кг	Выводы
Яблоко	60 мг/кг			
Картофель	250 мг/кг			
Огурец	150 мг/кг			
Морковь	250 мг/кг			

Сделайте вывод о пригодности исследуемых продуктов для питания.

Каковы причины повышенного содержания нитратов в продуктах питания?

Как влияет повышенное содержание нитратов на организм человека?

РАБОТА 2. Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов с использованием дифениламина

ЦЕЛЬ: оценить наличие нитратов в продуктах питания.

ИНФОРМАЦИЯ. Проблема оценки загрязненности продуктов питания химическими веществами имеет непосредственное отношение к качеству продуктов питания — овощей, фруктов, соков, бутилированной воды. Содержание нитратов в продуктах питания стало одним из важных показателей их качества прежде всего благодаря развитию знаний о причинах онкологических заболеваний. Нитраты являются естественным компонентом почвы. Они в виде различных соединений также вносятся в почву в качестве удобрения при выращивании сельскохозяйственной продукции. Загрязнение почв и поверхностных вод нитратами обусловлено не столько естественными процессами их образования, сколько бесконтрольным использованием азотных удобрений в сельском хозяйстве. Существует ориентировочная величина предельно допустимого суточного потребления нитратов человеком — 5 мг на 1 кг веса. Даже если продукт содержит в себе допустимую концентрацию нитратов, его неумеренное употребление может нанести вред организму. Измерив наличие нитратов в продуктах питания, можно определить их пригодность для питания.

ОБОРУДОВАНИЕ: ножницы, пинцет, скальпель или нож, чашка Петри, пипетки, р-р дифениламина.

ОБРАЗЦЫ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ: овощи (картофель, огурцы, редис и др.), фрукты (яблоки, груши, бананы, арбузы и др.).

Приготовление раствора дифениламина (заранее, до проведения работы) в концентрированной серной кислоте. В капельницу или стакан (25 мл) наливают на 2/3 объема концентрированной серной кислоты и вносят в нее на кончике скальпеля несколько кристаллов дифениламина. Раствор хранить в темной посуде.

ХОД РАБОТЫ:

Подготовьте к тестированию овощи, фрукты. Для этого нарежьте объекты кусочками так, чтобы выступил сок.

Нанесите на отрезанные кусочки овощей и фруктов по 2—3 капли раствора дифениламина.

Через 1—2 минуты наблюдайте окрашивание исследуемых объектов.

Исследуемый продукт	Предельно допустимые концентрации (ПДК) нитратов	Слабое окрашивание	Насыщенный цвет	Выводы

Сделайте вывод о пригодности исследуемых продуктов для питания.

РАБОТА 3. Определение содержания витамина С во фруктах (на примере различных сортов яблок)

ЦЕЛЬ: определить содержание витамина С во фруктах (на примере яблок).

ИНФОРМАЦИЯ. Мы живем на Дальнем Востоке. Наш край отличается крайне суровым климатом. Хорошее здоровье и крепкая иммунная система защищают нас от воздействия внешних неблагоприятных факторов. Давно известно, что витамины необходимы для образования иммунных клеток, антител и сигнальных веществ, защищающих наш организм. И действительно, витамин С, или аскорбиновая кислота, играет важную роль в жизнедеятельности человека и животных: участвует в регулировании обмена углеводов и свертываемости крови, способствует регенерации (заживлению) тканей, повышает устойчивость организма к инфекциям, снижает потребность человека в некоторых других витаминах и т.д. Человек не способен синтезировать витамин С, поэтому мы должны постоянно получать его с пищей. Наверное, самый известный фрукт на земле — это яблоки. В них есть много полезных веществ, в том числе и витамин С. Суточная потребность человека в витамине С — 100 мг.

Употребление в пищу продуктов, богатых витамином С, — хорошее средство для поддержания бодрости, молодости и здоровья. Измерив содержание

витамина С в различных сортах яблок, мы сможем регулировать его потребление.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: яблоки разных сортов, мерные стаканчики и колбы, пипетки-капельницы, нож, ложка чайная, терка, марля, 5%-ный раствор йода (аптечный), раствор крахмала, вода.

Приготовление раствора крахмала. Половину чайной ложки пищевого крахмала взбалтывают в стакане с небольшим количеством холодной воды (1/3 стакана). Образовавшуюся суспензию вливают в 200 мл воды, доведенной до кипения. Раствор хорошо размешивают и охлаждают.

ХОД РАБОТЫ:

Из каждого сорта яблок приготовить сок: на марлю натереть на терке яблоко, сок отжать в стакан.

В мерную колбу налить 20 мл сока и разбавить водой до 100 мл.

Добавить 1/2 чайной ложки крахмального раствора. Все перемешать.

По каплям добавлять спиртовой раствор йода (титрование) до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10—15 секунд.

Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая капля прореагирует с крахмалом, окрасив раствор в синий цвет. Расчет:

1 мл раствора йода — 20 капель раствора йода;

x мл раствора йода — ____ капель раствора йода.

Отсюда следует, что на окисление аскорбиновой кислоты потребовалось ____ мл йода/

1 мл 5%-ного раствора йода — 35 мг аскорбиновой кислоты

0,65 мл 5%-ного раствора йода — y мг аскорбиновой кислоты = ____ мг

Заполнить таблицы:

ТАБЛИЦА 1. Общая характеристика яблока

1	Сорт яблока	
2	Внешний вид	
3	Запах	
4	Срез	
5	Потемнение	
6	Количество аскорбиновой кислоты	

ТАБЛИЦА 2. Определение количества аскорбиновой кислоты

Исследуемый объект (сорт яблока)	Объем затраченного для титрования йода (мл)	Количество аскорбиновой кислоты (мг)

Сделайте вывод о количестве витамина С в различных сортах яблок.

РАБОТА 4. Оценка качества меда

ЦЕЛЬ: определение натуральности меда и наличие в нем примесей.

ИНФОРМАЦИЯ. Мед пчелиный — сладкое сиропообразное вещество, вырабатываемое медоносной пчелой из нектара растений. Мед содержит 13—20% воды, 75—80% углеводов, витамины, фолиевую кислоту. Многие люди предпочитают его другим подсластителям из-за вкуса и аромата. Мед различают по происхождению, товарному виду, консистенции (густоте), цвету и прозрачности, вкусу и запаху.

По происхождению он может быть натуральный и искусственный. Вам предстоит определить, содержит ли предложенный мед искусственные добавки.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: образцы меда от разных производителей, пробирки, штативы для пробирок, пипетки-капельницы, 5%-ный раствор нитрата серебра, 5%-ный раствор йода (аптечный).

Приготовление 5%-ного раствора нитрата серебра: 5 мл нитрата серебра поместить в мерный стакан, добавить 95 мл воды, активно перемешать.

ХОД РАБОТЫ:

I. Определение натуральности меда.

Пронумеруйте мед различных производителей цифрами: 1, 2, 3 и т.д.

Приготовьте водный раствор меда (1:1) в соответствии с нумерацией.

Добавьте к водному раствору меда в пробирках 1/1; 1/2 и 1/3 по 5 капель 5%-ного раствора нитрата серебра.

Наблюдайте за реакцией в пробирке: если мед искусственный (фальсифицированный), образуется помутнение и белый осадок хлорида серебра. Натуральный мед не дает осадка. Результаты занесите в таблицу, представленную ниже.

II. Определение наличие примесей.

Зачастую, чтобы мед был более густой, в него добавляют крахмал или муку. Это приводит к загустеванию меда и делает его ненатуральным. Определить наличие крахмала или муки достаточно просто.

Добавьте к водному раствору меда в пробирках 2/1; 2/2 и 2/3 несколько капель 5%-ного раствора йода.

Наблюдайте за реакцией в пробирке. Появление синей окраски указывает на наличие в меде муки или крахмала.

Результаты занесите в таблицу, представленную ниже (пример).

Сделайте вывод о натуральности меда и наличии в нем примесей.

№	Производитель	Показатели качества меда		Выводы
		Натуральный или искусственный	Наличие примесей	

РАБОТА 5. Оценка газированных напитков

ЦЕЛЬ: определение pH газированных напитков.

ИНФОРМАЦИЯ. Нам хорошо известны такие продукты, как газированные напитки. Многие из них мы используем для утоления жажды не только летом, но в течение всего года. Газированные напитки имеют в своем составе помимо натуральных веществ и искусственные — химические. В своем большинстве неприродные добавки вредны для организма человека. Особо негативную роль играют различные кислоты. Они нарушают кислотно-щелочной баланс в полости рта и, соответственно, в желудке. Еще один негативно влияющий на организм фактор — газы, которые также вносят дисбаланс в работу пищеварительной системы. Такие нарушения приводят к заболеваниям желудочно-кишечного тракта. Вам предстоит определить pH предложенных напитков. Уровень pH показывает, насколько кислая или щелочная среда. Для организма нормальным уровнем pH является 5—6. Отклонения в одну или другую сторону приводят к нарушению процессов пищеварения.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: образцы газированных напитков, пробирки, штативы для пробирок, тест-система «pH-тест»

ХОД РАБОТЫ:

1. Пронумеруйте пробирки с образцами газированных напитков в соответствии с их названиями.

2. Возьмите pH-тест. Выньте полоску тест-системы из упаковки и отрежьте кусочек индикаторной полоски размером примерно 5 x 5 мм.

Примечание: не отрезайте слишком большой кусочек полоски, иначе анализы с помощью тест-системы можно будет сделать намного меньше!

3. Зажав отрезанный участок полоски пинцетом, окуните в тестируемый напиток на 10 секунд. Выньте тест-полоску и положите ее в ячейку таблицы, изображенной ниже.

4. Через 1—2 минуты сравните окраску рабочего участка с контрольной шкалой на обложке тест-системы и определите содержание pH газированных напитков.

5. Полученные данные занесите в таблицу (Пример).

6. Сделайте выводы.

№	Исследуемый напиток	Уровень pH	Выводы

РАБОТА 6. Исследование состава чая

ЦЕЛЬ: исследование состава чая различных сортов.

ИНФОРМАЦИЯ. Чай — это сложнейшее по своему химическому составу растение. Оно содержит более 300 химических веществ и соединений. Значение чая как вкусового продукта обусловлено его ароматическими, вкусовыми

и тонизирующими свойствами. Он устраняет усталость, способствует восстановлению утраченной трудоспособности и улучшает самочувствие человека. Широко используют чай как потогонное средство при простудных заболеваниях, он оказывает положительное действие на пищеварительную, кровеносную и нервную системы. Чайный лист состоит из воды, сухих веществ, экстрактивных веществ, алкалоидов, фенольных соединений, углеводов, азотсодержащих веществ неалкалоидной природы, гликозидов, пигментов, органических кислот, минеральных веществ, эфирных масел, альдегидов, смол, витаминов и ферментов. Один из важнейших показателей качества чая — аромат, который обусловлен наличием эфирного масла и смолистых веществ.

ОПЫТ № 1. Органолептические свойства

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: образцы чая, фильтровальная бумага, химические стаканы.

ХОД РАБОТЫ:

Все виды чая поместить на фильтровальную бумагу и определить внешний вид чая.

Пронумеровать стаканы в соответствии с образцами чая.

Заварить чай в течение 5 минут, затем вынуть пакетики и произвести сравнение аромата в парах, вкусовых характеристик, степени терпкости и наличия посторонних привкусов.

Заполнить таблицу. Сделать вывод.

ТАБЛИЦА 1. Внешний вид

№	Наименование чая	Аромат в парах	Вкус	Степень терпкости	Посторонний привкус

Аромат в парах: терпкий, сладковатый, сильный, средний, слабый.

Вкус: горький, приятный, слабая горечь.

Степень терпкости: слабая, средняя, высокая.

ОПЫТ № 2. Наличие красителя

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: пакетированные и листовые образцы чая, химические стаканы, вода.

ХОД РАБОТЫ:

Пронумеровать стаканы в соответствии с образцами чая.

В химические стаканы наливаем по 50 мл холодной воды и в каждый из них опускаем пакетированные и листовые образцы чая, наблюдаем в течение 3 минут (скорость заварки, цвет), вынимаем пакетики и сравниваем степень окрашиваемости в холодной воде с цветом воды, в которую был помещен листовой чай.

Заварить эти же сорта чая в горячей воде в течение 3 минут, понаблюдать за скоростью реакции заварки, за цветом каждого образца.

Результаты занести в таблицу, сделать вывод.

ТАБЛИЦА 2. Наличие красителя

Наименование чая	Цвет в холодной воде	Цвет в горячей воде

ОПЫТ № 3. Изменение окраски чая в зависимости от pH среды

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: пакетированные и листовые образцы чая, химические стаканы, пробирки, штативы, вода, тест-система «рН-тест», пипетки-капельницы, щелочь, кислота (можно использовать пищевую соду и лимонную кислоту или лимон).

ИНФОРМАЦИЯ. Заваренный чай имеет различную окраску. Окраска зависит от содержания антоцианов — красящих веществ клеточного сока цветов, плодов и овощей. Окраска антоцианов может меняться в зависимости от реакции среды. В связи с этим было интересно исследовать, будет ли изменяться окраска чая от действия на него кислот и щелочей.

ХОД РАБОТЫ:

Определить pH раствора чая: в пробирки поместить разные его сорта (предварительно пронумеровав каждую пробирку в соответствии с образцами чая), добавить горячей воды, опустить полоску тест-системы для определения pH, сравнить с эталоном. Все сорта чая должны показать нейтральную среду ($\text{pH} = 5\text{—}6$).

Выяснить, будет ли изменяться его окраска от действия на него кислот и щелочей. Разные сорта чая помещаем в стаканчики и заливаем кипятком. Затем в каждый из стаканчиков по каплям добавляем кислоту или щелочь и наблюдаем за изменением окраски относительно чистого чая и средой раствора.

Заполнить таблицу. Сделать вывод.

Таблица 3. Окраска чая при различных pH среды

Наименование чая	Кислота	Щелочь

ОПЫТ № 4. Определение наличия витамина С в чае

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: образцы чая, химические стаканы или колбы, вода, 5%-ный раствор йода, крахмал, пипетки-капельницы.

Техника определения основана на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются йодом. Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же капля, прореагировав с йодом, окрасит йод в синий цвет. Это определение проводим с помощью йодометрического метода.

Приготовление раствора крахмала. Половину чайной ложки пищевого крахмала взбалтывают в стакане с небольшим количеством холодной воды

(1/3 стакана). Образовавшуюся суспензию вливают в 200 мл воды, доведенной до кипения. Раствор хорошо размешивают и охлаждают.

ХОД РАБОТЫ:

Пронумеровать стаканы в соответствии с предложенными образцами.

Помещаем в колбу или мерный стакан 2 г чая и добавляем воду до объема 10 мл, а затем немного раствора крахмала, перемешиваем.

По каплям добавляем раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего в течение 10—15 сек.

Сделать вывод о наличии витамина С в образцах чая. Оформить таблицу.

РАБОТА 7. Определение влияния кислотности напитков на активность ферментов слюны

ЦЕЛЬ: установление зависимости активности ферментов слюны от кислотности напитков.

ОБОРУДОВАНИЕ, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ: пробирки — 4 шт., штатив для пробирок, химический стакан — 1 шт., раствор йода, раствор крахмала, вода теплая чистая, вода дистиллированная, исследуемые напитки, индикатор универсальный.

Приготовление раствора крахмала. Половину чайной ложки пищевого крахмала взбалтывают в стакане с небольшим количеством холодной воды (1/3 стакана). Образовавшуюся суспензию вливают в 200 мл воды, доведенной до кипения. Раствор хорошо размешивают и охлаждают.

ХОД РАБОТЫ:

Измерение кислотности среды (рН) в напитках:

- налить в пробирку 2 мл исследуемого напитка;
- добавить 3 капли индикатора универсального;
- с помощью таблицы по цвету определить уровень рН в напитке;
- данные внести в таблицу.

Приготовление раствора слюны: собрать порцию концентрированной слюны и разбавить ее дистиллированной водой до 5 мл.

Определение влияния кислотности напитков на активность ферментов слюны:

- пронумеруйте две пробирки: № 1 — контроль, № 2 — опыт;
- налейте в пробирку № 1 2 мл раствора слюны, 2 мл раствора крахмала, 2 мл воды и 3 капли раствора йода. Содержимое пробирки перемешайте;
- налейте в пробирку № 2 2 мл раствора слюны, 2 мл раствора крахмала, 2 мл напитка и 3 капли раствора йода. Содержимое пробирки перемешайте;
- поставьте обе пробирки в стакан с теплой водой. В течение 10 минут наблюдайте за изменением окраски;
- сделайте вывод о влиянии кислотности напитков на скорость расщепления крахмала ферментами слюны;
- внесите данные в таблицу.

ТАБЛИЦА 1. Кислотность напитков и активность ферментов слюны

№	Напиток	Кислотность (рН)	Изменение окраски			
			1 мин.	3 мин.	5 мин.	10 мин.

Норма показателя рН для ротовой полости человека — от 6,5 до 7,5.

рН = 4 и менее — сильнокислая; рН = 5 — кислая; рН = 6 — слабокислая; рН = 7 — нейтральная; рН = 8 и более — щелочная.

Работа 8. Влияние антибиотиков на свойства слюны

ЦЕЛЬ: изучение влияния антибиотиков на способность ферментов слюны к гидрологическому расщеплению крахмала.

ИНФОРМАЦИЯ. Антибиотики способны в малых дозах оказывать избирательное токсическое действие на микроорганизмы и клетки. Продающиеся в аптеках антибиотики (олететрин, эритромицин и другие) так же, как никотин и повышенная кислотность, вызывают снижение активности ферментов слюны амилаз к гидролитическому расщеплению крахмала.

ОБОРУДОВАНИЕ, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ: пробирки, стакан на 50 мл, штатив для пробирок, пипетка-капельница, ступка, пестик, маркер, раствор йода, крахмал, вода теплая, раствор слюны, раствор антибиотика (тетрациклин, эритромицин, оллететрин — 1 таблетка на 20 мл чистой воды, перемешать, дать отстояться).

Приготовление раствора слюны: собрать порцию концентрированной слюны и разбавить ее дистиллированной водой до 5 мл, аккуратно перемешать, не взбалтывая.

Приготовление раствора антибиотика: 1 таблетку антибиотика растолочь, поместить в стакан с 20 мл чистой воды, перемешать и дать отстояться. Используемый раствор может быть слегка мутным.

Приготовление раствора крахмала (см. в работе № 7).

ХОД РАБОТЫ:

Пронумеруйте пробирки: № 1 — контроль, № 2 — опыт.

Налейте в пробирку № 1 — 2 мл раствора крахмала, 2 мл раствора слюны, 2—3 капли раствора йода. Содержимое пробирки перемешайте. Поставьте пробирку в стакан с теплой водой на 10 минут, после чего наблюдайте за изменением окраски.

Налейте в пробирку № 2 2 мл раствора крахмала, 2 мл раствора слюны, 2 мл антибиотика и 2—3 капли раствора йода. Содержимое пробирки перемешайте. Поставьте пробирку в стакан с теплой водой на 10 минут, после чего наблюдайте за изменением окраски.

Сделать вывод о влиянии антибиотиков на активность ферментов слюны. Заполнить таблицу.

Таблица 1. Результаты исследования

№	Наименование антибиотика	Изменение окраски/ цвет	
		Проба №1	Проба № 2

ВЫВОД. Антибиотики влияют на активность ферментов слюны. Происходит снижение активности ферментов, крахмал не расщепляется — выпадает в осадок. Происходит изменение окраски в пробирках с добавлением антибиотиков до светло-коричневой в зависимости от исследуемого антибиотика.

РАБОТА 9. Воздействие алкоголя на свойства белка

ЦЕЛЬ: изучение полезных свойств алкоголя через его дезинфицирующие свойства.

ИНФОРМАЦИЯ. Алкоголь (винный, этиловый спирт) действует на нервные клетки, подавляя передачу нервных сигналов. Это ухудшает в целом работу мозга, искажает скоординированность движений. Отрицательно воздействует алкоголь и на сердечно-сосудистую систему. В этом пагубное действие алкоголя на организм в целом и его функции. Спирт работает в организме также на молекулярном уровне, представляя особую опасность для микроорганизмов и клеток как химический яд. В данной работе можно убедиться, что спирт изменяет структуру белка, вызывая его денатурацию. Но в этом состоит и полезное свойство спирта как дезинфицирующей жидкости.

Вместе с тем вредное влияние алкоголя на организм связано в основном не с его способностью к денатурации белка, а с влиянием на нервную и сердечно-сосудистую системы.

ОБОРУДОВАНИЕ, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ: пипетка-капельница, пробирки — 2 шт., штатив для пробирок, этиловый спирт (96%-ный или одеколон), раствор яичного белка, чистая вода.

Приготовление раствора яичного белка: к 25 мл белка одного куриного яйца добавляют 100 мл воды. Смесь размешивают до растворения и профильтровывают через неплотный ватный фильтр.

ХОД РАБОТЫ:

Пронумеруйте пробирки: № 1, № 2.

Налейте в обе пробирки по 2 мл раствора яичного белка.

В пробирку № 1 добавьте 4—8 мл воды; в пробирку № 2 столько же спирта. Сравните оба раствора.

Сделайте вывод о воздействии алкоголя на белок. Какое свойство теряет белок в присутствии спирта? Почему в пробирке № 2 получился осадок?

РАБОТА 10. Воздействие солей на свойства белка

ЦЕЛЬ: изучение воздействия солей на способность белков к денатурации.

ИНФОРМАЦИЯ. Данная работа познакомит нас еще с одним химическим фактором, нарушающим структуру белка и изменяющим его физико-химические свойства. Мы сможем пронаблюдать обратимую и необратимую денатурацию белка под воздействием солей. Вредное влияние загрязнения окружающей среды солями сказывается преимущественно на простейших организмах, составляющих основу пищевых цепей в живой природе. Так возникают экологические проблемы засоления почв и поверхностных вод. Если окружающая среда загрязнится солями тяжелых металлов (например меди, свинца, кадмия и т.д.), возникают также медико-экологические проблемы, связанные с повышенной заболеваемостью населения. Например, медь и здоровье человека. Содержание меди в виде различных соединений в человеческом организме составляет около 1 мг на 1 кг веса. Медь для человека является микроэлементом. Недостаток меди приводит к ухудшению состояния кровеносных сосудов, заболеваемости костной системы, возникновению опухолей; избыток меди в различных тканях приводит к тяжелым кожным заболеваниям: красной волчанке, артриту и др.

ОБОРУДОВАНИЕ, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ: пипетка-капельница — 3 шт., пробирки — 2 шт., штатив для пробирок, раствор сульфата аммония (насыщенный), раствор сульфата меди (насыщенный), раствор яичного белка, чистая вода.

Приготовление раствора яичного белка (*см. в работе 9*).

Приготовление растворов CuSO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. В качестве модельных растворов могут быть использованы 5%-ные растворы сульфата аммония и сульфата меди. Соли растворяют в чистой кипяченой воде: например — 0,7 г CuSO_4 смешать с 100 мл воды.

ХОД РАБОТЫ:

Пронумеруйте пробирки: № 1, № 2.

В пробирку № 1 пипеткой поместите 2 мл раствора белка, добавьте по каплям р-р $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (сульфата аммония) до образования осадка и перемешайте. Наблюдаем явление высаливания белка. Далее добавьте 2 мл воды и снова перемешайте.

Сделайте вывод.

ВЫВОД: при добавлении воды произошла обратимая денатурация белка. При уменьшении концентрации соли в растворе белка происходит восстановление структуры белка.

В пробирку № 2 пипеткой поместите 2 мл раствора белка, добавьте по каплям раствор CuSO_4 до образования осадка и перемешайте. Добавьте 2 мл воды и снова перемешайте.

Сделайте вывод: осадок не растворился, произошла необратимая денатурация — это процесс, при котором биологическая активность не восстанавливается после удаления денатурирующих агентов. Присутствие солей тяжелых металлов.

Работа 11. Органолептические показатели
и состав туалетного мыла

ЦЕЛЬ: изучение органолептических показателей, а также некоторых компонентов, входящих в состав туалетного мыла.

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: образцы мыла — 3 шт., мерные цилиндры — 3 шт., пипетки-капельницы, пробирки, штатив для пробирок, линейка, вода, раствор индикатора универсального, раствор нитрата серебра AgNO_3 .

I. Определение органолептических показателей
туалетного мыла

К основным органолептическим показателям туалетного мыла относятся цвет, запах, форма. Рассмотреть предложенные образцы мыла, заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 1. Органолептические
показатели туалетного мыла

№	Марка мыла	Цвет	Запах	Форма

II. Определение пенообразующей способности
туалетного мыла

ХОД РАБОТЫ:

В мерный цилиндр объемом 250 мл налить 200 мл воды ($t = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Добавить 2 г измельченного исследуемого туалетного мыла.

Встряхнуть 180—200 раз или хорошо перемешать.

С помощью линейки измерить высоту столба пены. Пена должна быть белой и чистой.

Заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 2. Пенообразующая способность туалетного мыла

№	Марка мыла	Высота пены, см

III. Определение уровня pH

ХОД РАБОТЫ:

Налить в пробирку 5 мл раствора исследуемого туалетного мыла.

Добавить 3 капли индикатора универсального.

С помощью цветовой шкалы определить уровень pH.

Заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 3. Уровень pH

№	Марка мыла	Показатель pH

IV. Определение наличия хлорид-ионов в туалетном мыле

ХОД РАБОТЫ:

Налить в пробирку 5 мл раствора исследуемого туалетного мыла.

Добавить 5 капель раствора нитрата серебра (AgNO_3) (о наличии ионов говорит образование белого осадка или помутнение раствора).

Заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 4. Наличие хлорид-ионов в туалетном мыле

№	Марка мыла	Осадок или помутнение	Наличие хлорид-ионов

Работа 12. Органолептические показатели и состав зубной пасты

ЦЕЛЬ: изучение органолептических показателей, кислотности и защитных свойств зубной пасты.

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: образцы зубной пасты, универсальный индикатор или прибор для определения pH, 9%-ный раствор уксусной кислоты, химические стаканы, ложки.

I. Определение органолептических показателей зубной пасты.

По составу зубная паста может быть абразивной и гелевой: в зависимости от специальных добавок — гигиенической, лечебно-профилактической, профессиональной, медицинской. По возрастному назначению — детской, подростковой, взрослой.

К основным органолептическим показателям зубной пасты относятся цвет, запах, вкус, консистенция.

ХОД РАБОТЫ:

Рассмотреть предложенные образцы зубной пасты и заполнить соответствующую таблицу.

ТАБЛИЦА 1. Общие органолептические показатели

Показатели	Марки			
	ПРИМЕР Лесной бальзам			
По составу	Абразивосодержащая лечебно-профилактическая взрослая			

Цвет	Свойственный цвету пасты данного наименования: бледно-зеленый			
Запах	Свойственный запаху пасты данного наименования: сильный хвойный			
Вкус	Свойственный вкусу пасты данного наименования: хвойный привкус			
Консистенция	Однородная масса, удерживающаяся на поверхности зубной щетки, не проникая внутрь щетины			

II. Определение уровня pH

ХОД РАБОТЫ:

Поместить в химические стаканы емкостью 200 мл по горошине исследуемой зубной пасты.

Добавить 100 мл воды, размешать до однородной массы.

Определить pH раствора при помощи универсального индикатора и шкалы или прибора для определения pH.

Сравнить полученные результаты, заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 2. Показатели кислотности представленных образцов pH

Показатель	<i>ПРИМЕР</i> Лесной бальзам	Марка	Марка	Марка
pH	6,5 Слабо-кислая			

III. Определение защитных свойств зубной пасты

ХОД РАБОТЫ:

Открыть тюбики с различными зубными пастами.

Стаканы емкостью 200 мл пронумеровать в соответствии с маркой зубной пасты, добавить 9%-ный уксус до уровня 100 мл.

Сырые яйца намазать зубной пастой при помощи щетки. (Одно яйцо оставить чистым — оно является эталонным.)

Поместить намазанное яйцо в стакан с 9%-ной уксусной кислотой.

Наблюдать реакцию через 2, 6, 9, 11 часов.

Заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 3. Определение защитных свойств зубной пасты

Время с начала эксперимента	<i>ПРИМЕР</i> Лесной бальзам	Марка	Марка	Марка
Через 2 часа	Без изменений			
Через 6 часов	Скорлупа тоже стала шероховатой			
Через 9 часов	Тонкая пленочка, которую легко можно порвать			
Через 11 часов	Скорлупа растворилась			

Работа 13. Исследование кисломолочных продуктов от различных производителей

ЦЕЛЬ: определить качество реализуемых в магазинах города сметаны, йогурта, творога от различных производителей.

ИНФОРМАЦИЯ. Молоко — удивительное изобретение природы. Человечек уже давно оценил его пищевые и лечебные свойства, научился использовать, готовить полезные для здоровья продукты: йогурт, сметану, творог, кефир и т.д. Они содержат полезный кальций и белок, быстро усваиваемый организмом, при их употреблении активизируется деятельность желудка, ускоряются процессы пищеварения. Кисломолочные продукты имеют различную жирность, пользуются большой популярностью и эффективно используются во многих диетах, часто включают их в рацион детского питания. Вкус и запах доброкачественных продуктов кисломолочный, без посторонних запахов и привкусов. Нам предстоит исследовать их качество.

I. Исследование сметаны

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, стаканы, вода, ложки, йод, чашки Петри, предметные стекла, образцы сметаны (3—4).

ХОД РАБОТЫ:

Определить срок хранения сметаны, тщательно изучив этикетки.

Определить наличие крахмала в сметане:

— в чашку Петри поместить 1 ч. ложку сметаны и добавить несколько капель 5%-ного раствора йода. Появление синей окраски указывает на наличие крахмала.

Определить примеси растительных жиров:

— нанести сметану тонким слоем на предметное стекло и оставить до полного высыхания.

— отметить, что произойдет, когда сметана высохнет. Натуральная сметана образует ровный белый слой, а сметана с примесями даст разводы, которые легко заметны на просвет.

Определить примеси творога и простокваши в сметане:

— в стакан с горячей водой поместить 1 ст. ложку сметаны и хорошо перемешать. Жир всплывает на поверхность, а при наличии фальсификации казеин творога, простокваши и других примесей оседает на дно.

Сделать вывод. Натуральная сметана не должна иметь осадка или незаметно его следы. Заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 1. Результаты исследования сметаны

№	Название продукта	Срок хранения	Определение натуральности		Наличие крахмала
			на стекле	в кипятке	

II. Органолептические свойства творога

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: образцы творога, йод, чашки Петри, ложки, предметные стекла, салфетки.

ХОД РАБОТЫ:

Определить срок хранения творога, тщательно изучив этикетку.

Рассмотреть продукт на цвет. Свежий натуральный творог имеет белый цвет. При высокой жирности творога возможен желтоватый оттенок. Чрезмерная желтизна — вероятность наличия в продукте красителей.

Внешний вид. Свежий творог имеет однородную структуру. Если по краям продукта имеются подсохшие желтоватые корочки, это говорит о несвежести творога или о том, что он хранился в тепле.

Запах. Свежий творог имеет приятный кисломолочный аромат.

Вкус. Если ощущается горечь — творог портится. Если творог кисловат — очень скоро под воздействием молочнокислых бактерий этот привкус усилится.

Определить твердость творога. В чашке Петри растереть 1 ч. ложку творога. Творог твердый оставляет комочки, творог мягкий превращается в однородную массу.

Определить наличие сыворотки. На бумажную салфетку положить 1 ст. ложку творога и придавить другой салфеткой. Если выступит много жидкости — сыворотки избыток.

Определение наличие крахмала. В чашку Петри поместить 1 ч. ложку творога и добавить несколько капель 5%-ного раствора йода. Появление синей окраски указывает на наличие крахмала.

Сделать вывод о качестве продукта. Заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 2. Результаты исследования творога

№	Наименование	% жира	Срок хранения	Цвет	Запах	Вкус	Наличие сыворотки	Твердость	Крахмал

III. Органолептические свойства йогурта

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, стаканы, ложки, вода, 5%-ный раствор йода, чашки Петри, предметные стекла, универсальный индикатор pH.

Определить срок хранения йогурта, тщательно изучив этикетку.

ИНФОРМАЦИЯ. Живые йогурты хранятся не более 30 дней при температуре от +4 до +6 °C. На упаковке написано «йогурт», в состав входит йогур-

товая закваска, и обычно указывается концентрация полезных микроорганизмов (бифидобактерий). Йогуртные продукты могут храниться при комнатной температуре в течение 3—5 месяцев, на упаковке должно быть написано: продукт йогуртный термизированный. В их составе нет живой йогуртной закваски.

Рассмотреть продукт на цвет. Цвет йогурта молочный, а в случае высокой жирности — кремового цвета. Если в йогурт добавлены фрукты или сок, то цвет йогурта имеет цвет добавок.

Внешний вид. Свежий йогурт должен иметь однородную структуру, без крупинок. Наличие крупинок говорит о нарушении технологии изготовления.

Запах. Качественный йогурт имеет приятный кисломолочный аромат.

Вкус. Попробовать йогурт на вкус и описать.

Определить наличие крахмала в йогурте: в чашку Петри поместить 1 ст. ложку йогурта и добавить несколько капель 5%-ного раствора йода. Появление синей окраски указывает на наличие крахмала.

Определить кислотность. В стакан (пробирку) поместить 1 ст. ложку йогурта и добавить 5 мл воды. Хорошо перемешать, добавить 3—4 капли индикатора универсального и сравнить полученный цвет со шкалой.

Сделать вывод о качестве продукта. Заполнить таблицу.

ТАБЛИЦА 3. Результаты исследования йогурта

№	Наименование продукта	Срок хранения	Органолептические показатели			Наличие крахмал	Кислотность
			Цвет	Запах	Вкус		



Исследования по теме «Загрязнение окружающей среды»

Работа 1. Определение степени загрязнения снега

ЦЕЛЬ: определить степень загрязнения снега на разном удалении от дороги.

ИНФОРМАЦИЯ. Снежный покров застилает территорию Хабаровского края около 5 месяцев. Исследование снега — это один из способов изучения загрязненности окружающей среды. Если посмотреть на него вдоль дороги, то видно, что он совсем не белый, а темно-серый, в пяти метрах от дороги снег будет чуть светлее, в 10 метрах от дороги чище, а в 15—20 метрах практически не загрязненный. Чтобы узнать, насколько снег загрязнен, существует много методов, начиная от оценки внешнего вида (органолептический метод) и заканчивая химическими. Последние наиболее сложные и трудоемкие, тогда как органолептическое определение загрязнения быстрое и простое.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: колбы, мерные цилиндры, бумажные фильтры.

ХОД РАБОТЫ:

Отобрать пробы снега и пронумеровать: 1 — снег с обочины дороги; 2 — снег, взятый на расстоянии 5 м от дороги; 3 — снег, взятый на расстоянии 15 м от дороги; 4 — контроль, чистая дистиллированная вода.

Возьмите колбы с талой водой, встряхните вращательными движениями.

Налейте в цилиндр воды до отметки 100 мл.

Возьмите бумажный фильтр, сложите его в 4 раза и распрямите широкую часть так, чтобы получилась воронка. Ваши фильтры уже взвешены, их вес написан с краю.

Профильтруйте подготовленную воду. Отметьте в таблице воду, после фильтрации которой фильтр наиболее загрязнен, отметьте цвет осадка на всех фильтрах, где он есть. Данные занесите в таблицу.

Сделайте вывод: сравните показатель осадка проб снега с контролем — чистой дистиллированной водой, заполните таблицу.

ТАБЛИЦА 1. Определение степени загрязнения снега

№	Место взятия пробы	Наличие осадка, цвет
1	Снег, взятый с обочины дороги	
2	Снег, взятый на расстоянии 5 м от дороги	
3	Снег, взятый на расстоянии 15 м от дороги	
4	Контроль, чистая дистиллированная вода	

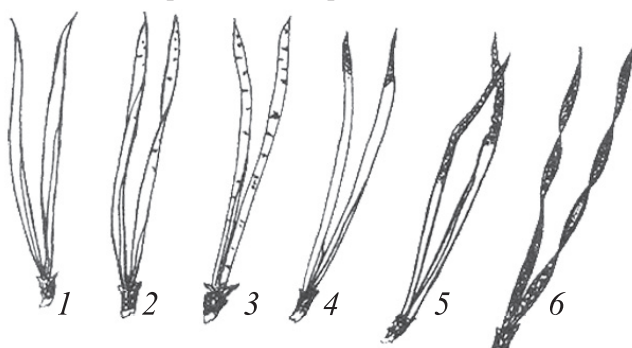
Таким же способом можно определить мутность талой воды. Мутность воды — это количество взвешенных веществ (земля, грязь, ил и др.) на определенный объем воды. Чтобы точно узнать мутность талой воды, необходимо взвесить высушенный фильтр и определить разницу в весе. Разница в массе и есть величина мутности твердых загрязнений поверхности конкретного участка. Такую процедуру мы сможем провести только тогда, когда полностью высохнут фильтры.

РАБОТА 2. Определение загрязнения воздуха по хвое сосны

ЦЕЛЬ: определить степень загрязнения воздуха в окрестностях центра.

ИНФОРМАЦИЯ. Сосна очень чувствительна к загрязнению воздуха. Поэтому ее относят к растениям-биоиндикаторам. Биоиндикация — это метод, основанный на выявлении загрязненных территорий с помощью объектов живой природы. В незагрязненных лесных экосистемах основная масса хвои сосны здорова, не имеет повреждений. В тех же местах, где воздух загрязнен, хвоинки будут иметь светло-зеленые пятна и некротические точки разных размеров, равномерно рассеянные по всей поверхности, часть их может быть повреждена полностью. Некрозы — это омертвление в живом организме отдельных органов, их частей, тканей или клеток. Некрозы обычно появляются весной, сразу после образования хвои, а затем увеличиваются незначительно. Некротические реакции у деревьев, находящихся на продуваемых местах, выражены сильнее, чем в случае густого насаждения.

На рисунке 1 показаны различные варианты состояния хвои сосны.



ХОД РАБОТЫ:

Рассмотрите хвоинки и разделите их на три группы: 1 — хвоинки без пятен; 2 — с черными и желтыми пятнами; 3 — хвоинки с усыханием.

Посчитайте количество хвоинок в каждой группе, полученные данные занесите в таблицу.

Сделайте вывод.

Изменения хвоя	Количество хвоинок
Хвоинки без пятен	
С черными и желтыми пятнами	
Хвоинки с усыханием	

РАБОТА 3. Шумовые нагрузки в повседневной жизни — различные источники шума

ЦЕЛЬ: изучить уровень шума от различных источников, используемых в повседневной жизни.

ИНФОРМАЦИЯ. Децибел (дБ) — это логарифмическая величина, определяющая уровень шума относительно порога слышимости звука человеком. Это означает, что увеличение уровня шумового воздействия на 10 дБ воспринимается как усиление звука в два раза. Различие между дБ и дБА состоит в том, что в последнем случае характеристика чувствительности корректируется с учетом слухового восприятия человека.

Табличные данные уровней шума

Показатель	Уровень шума, дБ
Порог болевого ощущения	130
Повреждение слуха при кратковременном воздействии	от 120
Реактивный самолет на расстоянии 100 м	110
Дисотека/отбойный молоток на расстоянии 1 м	100
Повреждение слуха при долгосрочном воздействии	90
Транспортная магистраль на расстоянии 10 м	80—90
Телевизор на расстоянии 1 м, при громкости, настроенной на слышимость в комнате	около 60
Легковой автомобиль на расстоянии 10 м	60—80
Обычный разговор на расстоянии 1 м	40—60
Очень тихая комната	20—40

ОБОРУДОВАНИЕ: электронный регистратор данных, компьютер, программное обеспечение, соединительный кабель, источники шума.

ХОД РАБОТЫ:

Определите, какие источники шума вы хотите исследовать.

Внесите названия источников шума в таблицу.

Подключите регистратор данных к компьютеру и запустите регистратор в режиме простых измерений Easy Log примерно на 30 секунд.

Произведите измерение уровней шума у всех источников из списка в режиме наложения Overlay.

Высчитайте среднее значение уровня шума по каждому из источников с помощью программы Microsoft Office Excel.

Внесите полученные показатели в свою таблицу, сравните их с показателями табличных уровней шума.

Сделайте вывод.

ТАБЛИЦА 1. Уровни шума от различных источников

№	Источник шума	Максимальное значение шума, дБА	Среднее значение шума, дБА

ВОПРОСЫ К ВЫВОДУ:

Где вы измерили самый высокий уровень шума?

При каком уровне шум считается вредным для здоровья?

Почему шум вредит здоровью?

Как можно снизить шумовую нагрузку в повседневной жизни?

Почему нельзя проводить все измерения на одном расстоянии?

РАБОТА 4. Содержание CO_2 в различных местностях

ЦЕЛЬ: выяснить, как содержание CO_2 в воздухе зависит от местных условий.

ИНФОРМАЦИЯ. В разных местах содержание углекислого газа различно. Автомобили производят большое количество CO_2 , из-за этого на улицах наблюдается высокая концентрация углекислого газа. Днем, в светлое время, деревья в процессе фотосинтеза поглощают углекислый газ и выделяют кислород, поэтому в парках, в лесу концентрация газа ниже, чем на улицах города. В воздухе с большим количеством CO_2 уменьшается доля кислорода — мы говорим, что качество воздуха становится плохим.

Пороговое значение содержания CO_2 в свежем воздухе составляет 0,15% — это соответствует 1500 ppm (1 ppm = 1 мг/кг)

ОБОРУДОВАНИЕ: комплект лабораторного оборудования «Климат и окружающая среда» с цифровыми датчиками, компьютер, программное обеспечение.

ХОД РАБОТЫ:

В этом эксперименте мы будем исследовать содержание CO_2 в классной комнате, на улице с интенсивным движением, перекрестке со светофором, во дворе центра, в парковой зоне с большим количеством зелени и определим, где воздух чище.

Определите места для замеров.

Внесите эти места в список и укажите номера замеров.

Сделайте по шесть замеров, чтобы минимизировать ошибки в измерениях.

Подключите датчик CO_2 к регистратору данных.

Сделайте первые измерения в режиме моментальных данных Snapshot.

Закончите измерения.

Перенесите данные на компьютер и проанализируйте полученный график.

Заполните таблицу.

Сравните с пороговым значением CO_2 , сделайте вывод.

ТАБЛИЦА 1. Уровни содержания CO_2

Место измерения	Номера замеров	Уровень содержания CO_2
Комната		
Двор		

ВОПРОСЫ К ВЫВОДУ:

Везде ли удастся не превышать пороговое значение CO_2 в свежем воздухе?

Где вы получили самое высокое значение содержания CO_2 в воздухе, а где низкое?

Чем это можно объяснить?

Какие меры могут помочь снизить концентрацию CO_2 в воздухе там, где она высока?



Исследования по теме «Вода»

Работа 1. Приготовление модельных загрязнений воды и их экспресс-анализ

ЦЕЛЬ: определение величины концентрации загрязнения в модельных растворах.

ИНФОРМАЦИЯ. В настоящее время качество воды стало проблемой, волнующей многих. К сожалению, не все вещества, которые могут растворяться в воде, полезны или хотя бы безвредны для здоровья. Высокие концентрации продуктов, содержащих железо, придают воде плохой вкус и вызывают нежелательные отложения в трубах. Соединения с примесью серы придают воде неприятный запах. Вещества, содержащие такие элементы, как ртуть, свинец, кадмий и мышьяк, могут растворяться в воде и даже в малых концентрациях опасны для здоровья людей. Модельные загрязнения (искусственно приготовленные образцы) воды моделируют типичные загрязнители.

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: ложка, ножницы, пинцет, пробирки (по числу загрязнений), штатив для пробирок, тест-системы для экспресс-анализа загрязненных вод. Растворимые химикаты: нитрат, соли железа, известь хлорная, соляная кислота, гидроксид натрия, чистая вода.

ПРИМЕР: приготовление модельных растворов, содержащих ионы меди, железа. В колбу на 500 мл наливают кипяченую воду на $\frac{3}{4}$ ее объема. Добавляют по 2—3 мл 5%-ных растворов солей сульфата меди, сульфата железа, хлорида железа. Хорошо перемешивают содержимое.

ХОД РАБОТЫ:

Налейте в пробирку 5 мл воды.

Внесите в пробирку несколько кристалликов какой-либо соли-загрязнителя, перемешайте до полного растворения.

Поместите пробирку в штатив. Обратите внимание на внешний вид — цвет и мутность раствора.

Отрежьте кусочек индикаторной полоски тест-системы размером 5 x 5 мм.

Зажмите кусочек полоски пинцетом и опустите его в раствор.

Выдержите кусочек полоски в растворе в течение времени, указанного на этикетке тест-системы.

Сравните окраску кусочка полоски с окраской контрольной шкалы цветных образцов на этикетке тест системы, выбрав образец, ближайший по интенсивности и характеру окраски. Определите ориентировочно величину концентрации загрязнения в растворе.

Занесите данные в таблицу.

ТАБЛИЦА 1. Определение значения ПДК

Вид загрязнителя	Концентрация загрязнителя мг/л (ориентировочно)	Количество чистой воды для разбавления, л	Значение ПДК, мг/л

РАБОТА 2. Органолептические показатели воды

ЦЕЛЬ: знакомство с органолептической оценкой качества воды.

ИНФОРМАЦИЯ. Органолептическая оценка дает много прямой и косвенной информации о составе воды и может быть проведена быстро и без каких-либо приборов. К органолептическим характеристикам относится цветность, мутность (прозрачность), запах, вкус и привкус, пенистость.

Вариант 1. Определение мутности (прозрачности), цветности

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, штативы, модельные растворы воды или образцы воды, взятые из разных источников.

Приготовление модельных растворов: для определения мутности можно использовать воду с добавлением различных веществ (молока, почвы, мусора и т.д.).

ХОД РАБОТЫ:

Пронумеруйте пробирки в соответствии с количеством образцов.

Заполните каждую пробирку соответствующими образцами воды на высоту 10—12 см.

Определите мутность воды (визуальным методом), рассматривая пробирку на темном фоне при хорошем боковом освещении.

Выберите подходящую степень мутности по таблице и поставьте номер пробирки.

Оформите таблицу. Сделайте вывод.

ТАБЛИЦА 1. Характер мутности

Состав мутности	Номера пробирок
Мутность отсутствует	
Слабо опалесцирующая	
Опалесцирующая	
Слабо мутная	
Очень мутная	

Мутность обуславливает и некоторые другие характеристики воды, такие как наличие осадка, который может отсутствовать или быть незначительным, наличие и количество взвешенных веществ.

Прозрачность измеряется как высота столба воды, при взгляде сквозь который на белой бумаге можно различить стандартный печатный шрифт.

Определение цветности (или цвета) актуально только при оценке качества природных вод либо при анализе сточных. Цвет у питьевой воды, как правило, отсутствует. Можно определять цветность и качественно, характеризуя цвет воды в пробирке высотой 10—12 см (например, бесцветная, слабо-желтая, желтая, буроватая и т.д.)

Вариант 2. Определение запаха воды

ОБОРУДОВАНИЕ: пронумерованные пробирки с пробками, штативы, модельные растворы воды или образцы воды, взятые из разных источников. При определении запаха следует руководствоваться таблицами.

ТАБЛИЦА 2. Характер проявления запаха

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Балл
Отсутствует		0
Очень слабая		1
Слабая		2
Заметная		3
Отчетливая		4
Очень сильная		5

ТАБЛИЦА 3. Характер запаха

Символ	Характер запаха	Примерный род запаха
А	Ароматический	Огуречный, цветочный
Б	Болотный	Илистый, глинистый
Г	Гнилостный	Фекальный, сточный
Д	Древесный	Запах древесины, опилок
З	Землистый	Прелый
Р	Рыбный	Рыбьего жира, рыбы
С	Сероводорода	Тухлых яиц
Т	Травянистый	Сена, скошенной травы
Н	Неопределенный	Любой другой

ХОД РАБОТЫ:

Налейте в пробирки исследуемый раствор и закройте пробками.

Поочередно открывайте пробки и определяйте (по своим ощущениям) запах воды, сравнивая с табличными примерами.

По результатам наблюдения заполните таблицу.

ТАБЛИЦА 4. Результаты исследования

№ пробирок	Оценка в баллах	Запах

Вариант 3. Определение вкуса и привкуса воды

Данная работа проводится в домашних условиях. В лаборатории пробовать вещества на вкус запрещено.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: ложка, стаканы одноразовые на 200 мл — 5 шт., соль, горчица, сахар, лимон, кипяченая вода.

ХОД РАБОТЫ:

Налейте в пять стаканов по 100 мл кипяченой воды.

Растворите в воде:

- в первом стакане ложку сахара (проба № 1);
- во втором стакане ложку соли (проба № 2);
- в третьем стакане ложку горчицы (проба № 3);
- в четвертом стакане ложку лимонного сока (проба № 4);
- в пятом стакане — только кипяченая вода (проба № 5).

Хорошо перемешайте жидкости ложкой, вытирая ее насухо после каждого стакана.

Наберите из каждого стакана 10—15 мл жидкости, подержите во рту несколько секунд и определите вкус или привкус.

Сделайте вывод.

Различают 4 вкуса: соленый, кислый, горький, сладкий (оценивается обычно по 5-балльной шкале). Остальные вкусовые ощущения считаются привкусами: солоноватый, горьковатый, металлический, хлорный.

Сделайте для пробы растворы разной концентрации, разбавляя водой.

Определите интенсивность вкуса и привкуса приготовленных растворов, разбавив их в 2 раза, добавляя по 100 мл воды в каждый стакан.

Заполните таблицу.

ТАБЛИЦА 5. Характер вкуса и привкуса

Проба (раствора) №	Вкус и привкус

Сделайте вывод: вкус каких веществ при разбавлении раствора вы чувствуете дольше?

РАБОТА 3. Определение водородного показателя (рН) воды и нитрат-ионов

ЦЕЛЬ: изучение кислотности воды в водоеме как фактора, характеризующего экологическое состояние водоема и качество воды водоисточников.

ИНФОРМАЦИЯ. Кислотность воды характеризуется значением водородного показателя (рН), который для природных вод обычно имеет значение от 6,5 до 8,5. Изменение рН водоема или водоисточника обычно вызвано кислотными загрязнителями: примесями оксида серы и азота, оксида углерода и

др. Изменение pH воды сверх допустимых пределов создает среду, непригодную для существования большинства водных организмов, а также для хозяйственно-питьевых нужд.

Данная работа выполняется с помощью тест-комплекта Крисмас+ «pH», индикаторной бумаги или прибора.

ОБОРУДОВАНИЕ И РЕАКТИВЫ: пробирки, штатив для пробирок, ножницы, пинцет, раствор, чистая вода, pH-тест или бумага индикаторная, универсальный индикатор, пробы воды для анализа, р-р дифениламина.

ХОД РАБОТЫ:

Пробирки пронумеруйте по количеству исследуемых проб, сполоснуть несколько раз анализируемой водой.

Наполните пробирки пробами воды до отметки 5 мл.

Добавьте пипеткой-капельницей 3—4 капли раствора универсального индикатора, встряхните пробирку.

Окраску раствора сравните с контрольной шкалой, выбирая ближайший по окраске образец шкалы. Окраску наблюдайте сверху через отверстие пробирки на белом фоне.

Добавьте в пробирку с исследуемой водой 2—3 капли дифениламина (при наличии в воде нитрат-ионов раствор окрашивается в синий цвет).

Результаты занесите в таблицу. Проанализируйте и сделайте вывод об экологическом состоянии исследуемого водного объекта.

ТАБЛИЦА 1. Экологическое состояние исследуемого водного объекта

№ пробы	Тип водоема	Значение pH	Наличие нитрат-ионов

РАБОТА 4. Определение и устранение жесткости воды

ЦЕЛЬ: исследование жесткости воды, изучение способов ее устранения.

ИНФОРМАЦИЯ. Жесткость воды — одно из важнейших свойств, имеющее большое значение при водопользовании. Если в воде находятся ионы металлов, образующие с мылом нерастворимые соли жирных кислот, то в такой воде затрудняется образование пены при стирке белья или мытье рук, в результате возникает ощущение жесткости. К солям жесткости относят соли кальция, магния, а также стронций, цинк. Величина жесткости варьируется в широких пределах. Допустимая величина жесткости не более 7 °Ж, в отдельных случаях до 10 °Ж.

Различают временную или карбонатную жесткость (гидрокарбонаты), которая устраняется кипячением. Постоянная жесткость — (соли магния и кальция) устраняется добавлением соды, фосфатов натрия и других химикатов.

ОБОРУДОВАНИЕ, РЕАКТИВЫ, МАТЕРИАЛЫ: пипетки-капельницы, пробирки и штативы к ним, мыло, сода, модельные растворы: с постоянной жесткостью, с временной жесткостью. Образцы природной воды, водопроводной, минеральной, колодезной, кипяченой.

Приготовление модельных растворов:

1. Временная жесткость: в стакан с известковой водой пропустить углекислый газ до появления осадка, а затем до его растворения.
2. Постоянная жесткость: в колбе на 250—500 мл с водой растворяют 1,0 г хлорида кальция. Если есть осадок, то необходимо слить жидкость от осадка.

ХОД РАБОТЫ:

Пробирки пронумеруйте по количеству исследуемых проб.

Наполните пробирки пробами воды: А) постоянная жесткость Б) временная жесткость.

Определите, какая вода находится в каждой пробирке, и устраните жесткость.

Проведите исследование с помощью раствора мыла: водопроводной воды, минеральной, воды из колодца, кипяченой.

Сделайте вывод: временная жесткость устраняется гашеной известью $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Постоянная жесткость — раствором соды Na_2CO_3 . Мыло в жесткой воде мутнеет, образует хлопья, имеет низкое пенообразование.



Исследования по теме «Почва»

Химический анализ исследуемой почвы

РАБОТА 1. Приготовление почвенной вытяжки

ЦЕЛЬ: приготовить почвенные вытяжки для их использования в дальнейшей работе.

ИНФОРМАЦИЯ. Химическое исследование почвы обычно проводится путем подготовки к анализу почвенной вытяжки образцов почвы. От правильности приготовления почвенной вытяжки зависят и результаты исследования. В водной вытяжке определяют концентрации водорастворимых солей (хлоридов, нитрат-ионов, солей тяжелых металлов), а в солевой — кислотность или значение pH вытяжки.

ОБОРУДОВАНИЕ, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ: кюветы, воронки стеклянные, палочки, стаканы на 50 мл и на 200 мл, фильтр бумажный, цилиндр мерный на 50 мл, весы, разновесы, раствор хлорида калия, чистая вода.

ХОД РАБОТЫ:

Высушите отобранные образцы почвы и пронумеровать, расположив почву в кюветах слоем толщиной 2 см.

Просейте, исключив тем самым инородные включения (камни, мусор). Почва должна быть рассыпчатой.

Взвесьте пустой стакан на 200 мл. В стакан поместите высушенную почву на 1/3 высоты и снова взвесьте его. Определите массу почвы (100 г).

Добавьте чистую воду в соотношении 5 мл на 1 г почвы (250 мл). Перемешайте содержимое стеклянной палочкой в течение 3—5 минут.

Отфильтруйте содержимое стакана через бумажный фильтр, собирая готовую вытяжку в нижний стакан, получив при этом водную вытяжку.

Аналогично приготовьте солевую вытяжку, используя вместо воды раствор хлорида калия в количестве 2,5* m (5 мл раствора на 2 г почвы).

Солевую вытяжку можно использовать для определения засоленности почвы.

Работа 2. Определение pH почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы

ЦЕЛЬ: изучить экологическое состояние образцов почвы через оценку ее кислотности.

ИНФОРМАЦИЯ. Кислотность почвы — важный экологический фактор, определяющий условия жизнедеятельности почвенных организмов и высших

растений. При высокой кислотности угнетается рост и развитие многих сельскохозяйственных культур, подавляется жизнедеятельность микроорганизмов. При высокой кислотности почвы необходимо проводить ее известкование. В зависимости от величины рН почва может быть кислой, нейтральной или щелочной: рН = 4 или менее — сильнокислая; рН = 5 — кислая; рН = 6 — слабокислая; рН = 7 — нейтральная; рН = 8 или более — щелочная.

ОБОРУДОВАНИЕ, РЕАКТИВЫ, МАТЕРИАЛЫ: ложки, пинцет, пипетки-капельницы, пробирки, штатив для пробирок, солевая вытяжка почвенных образцов, раствор индикатора универсального, рН-индикаторная бумага, фильтр бумажный.

ХОД РАБОТЫ:

Приготовьте почвенную вытяжку (см. в работе 1) образцов почвы.

Определите рН почвенной вытяжки тремя методами:

- а) при помощи прибора: замеры провести три раза с каждым образцом, затем рассчитать среднее;
- б) при помощи индикатора универсального: в пробирки наливаем 5 мл почвенной вытяжки и добавляем в каждую пробирку по 3—5 капель раствора индикатора;
- в) при помощи индикаторной бумаги, опустив конец бумажной полоски пинцетом в образцы почвенной вытяжки. Результаты определить по цветной шкале значений рН для каждого образца почвы.

3. Результаты оформите в таблице.

ТАБЛИЦА 1. Результаты рН почвенной вытяжки

№ пробы	I метод	II метод	III метод	Оценка кислотности
1 замер				Сильнокислая, кислая, слабокислая, нейтральная, щелочная — нужное отметьте
2 замер				
3 замер				

Сделайте вывод: какой метод определения рН почвенной вытяжки точнее? Сделайте обобщение об экологическом состоянии почвы на основе полученных данных.

РАБОТА 3. Обнаружение наличия хлоридов, нитрат-ионов и солей тяжелых металлов в водной почвенной вытяжке

ЦЕЛЬ: определить наличие хлоридов, нитратов и солей тяжелых металлов как естественных компонентов почвы.

ИНФОРМАЦИЯ. В работе мы будем использовать простые методы, которые позволят проверить наличие в водной вытяжке тех или иных ионов. Такие методы называются методами обнаружения и позволяют наблюдать за изменением окраски раствора или появлением нерастворимого осадка. В этом

случае можно считать, что ионы присутствуют в растворе. Однако отрицательный результат (цвет не меняется или отсутствует осадок) не обязательно означает, что ионы отсутствуют, они могут присутствовать в таком малом количестве, что изменение цвета не проявляется. Для определения ионов в таких малых дозах необходимо использовать более чувствительные методы.

Оборудование, реактивы, материалы: образцы водных почвенных вытяжек, пипетки-капельницы, пробирки, штатив для пробирок, 1%-ный раствор AgNO_3 , раствор дифениламина в серной кислоте, 5%-ный раствор KI .

ХОД РАБОТЫ:

Приготовьте почвенную вытяжку (см. в работе 1) образцов почвы.

Определите наличие хлоридов в водной почвенной вытяжке:

— пробирки пронумеровать в соответствии с исследуемыми почвенными образцами;

— налить в пробирки 5 мл фильтрата водной почвенной вытяжки;

— с помощью пипетки-капельницы добавить по каплям 1 мл раствора AgNO_3 .

Результаты реакции опишите и занесите в таблицу.

3. Определите наличие нитрат-ионов:

— налить в пробирки 5 мл фильтрата водной почвенной вытяжки;

— с помощью пипетки-капельницы добавить по каплям 1 мл раствора дифениламина.

Результаты реакции опишите и занесите в таблицу.

4. Определите наличие ионов свинца:

— налить в пробирки 5 мл фильтрата водной почвенной вытяжки;

— с помощью пипетки-капельницы добавить по каплям 1 мл раствора йодида калия.

Результаты реакции опишите и занесите в таблицу.

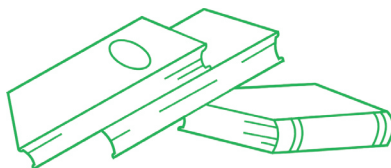
ТАБЛИЦА 1. Результаты реакции на наличие ионов

№ пробы	Реакция на хлориды	Реакция на нитрат-ионы	Реакция на ионы свинца	Вывод
	Хлопья белого цвета	Помутнение, голубизна	Белый осадок	



Литература

1. Биология: Лабораторный практикум / сост. Т.В. Баранова. — Комсомольск-на-Амуре: Изд-во АмГПГУ, 2010. — 174 с.
2. Жизнь растений: в 6 томах / Гл. ред. Федоров А.А. — М.: Просвещение, 1974.
3. Иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание, химию, экологию. — Издание 2-е, перераб. и доп. — СПб.: Крисмас+, 2006. — 120 с.
4. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы, методики, оснащение: Учебно-методическое пособие / Под ред. д.пед.н. Л.А. Коробейниковой и к.х.н. А.Г. Муравьева. — Изд. 3-е, перераб. и дополн. — СПб.: Крисмас+, 2002. — 268 с., ил.
5. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. — 2-е изд., испр. — СПб.: Крисмас+, 2012. — 176 с.
6. Методическое пособие по организации мониторинга водных объектов на основе полевых методов оценки качества воды. — Хабаровск: ХКО ВООП, 2007. — 93 с.
7. Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса: Учебно-методическое пособие. — Изд. 2-е, перераб. и дополн. — СПб.: Крисмас+, 2000 — 118 с.
8. Чернова Н.М., Былова А.М. Экология. — М.: Просвещение, 1998. — 472 с.
9. Экологический практикум. Программа элективного курса для учащихся 9—11 классов / Сост. Муравьев А.Г., Мельник А.А. — СПб.: Крисмас+, 2014. — 40 с.





МАУ «Хабаровские вести»
680000, г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 6. Тел. 42-02-62
E-mail: vesti@khab-vesti.ru, www.khab-vesti.ru