

**Министерство образования Московской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Московской области
«Губернский колледж»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для обучающихся

ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

ПРЕДМЕТ

ОУП.05 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

специальность 54.02.01 Дизайн (по отраслям)

Форма обучения: очная

Серпухов, 2021 г

Рассмотрено и одобрено на заседании

Составлено в соответствии с Рабочей

ПЦК естественнонаучных дисциплин

программой по предмету

Протокол №1 от 27.08.2021

«ОУП 05. Естествознание»

Председатель ПЦК И.В. Трофимова

Разработчики: Сидорова С.М., Баракина А.Н.

УВАЖАЕМЫЙ СТУДЕНТ!

Методические рекомендации по выполнению лабораторно-практических занятий по предмету «**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**» созданы Вам в помощь для успешной работы на занятиях и подготовки к ним. Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для получения зачета по предмету, поэтому в случае отсутствия на уроке по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за лабораторно-практическую работу Вы должны найти время для ее выполнения или передачи.

Ознакомьтесь с общими рекомендациями, чтобы ваша работа была продуктивна и качественно организована.

Желаем Вам успеха!!!!

1. Внимательно прочитайте методические рекомендации по выполнению лабораторно-практической работы.
2. Внимательно прочитайте пояснения, при необходимости повторите лекционный материал по конспектам и другим источникам, относящийся к теме практической работы.
3. Ответьте на контрольные вопросы, если они предложены.
4. Подготовьте все необходимое для выполнения задания, рационально подготовьте рабочее место.
5. Продумайте ход выполнения работы.
6. Если ваша работа связана с использованием ИКТ, проверьте наличие и работоспособность программного обеспечения, необходимого для выполнения задания.
7. Если при выполнении лабораторно-практической работы применяется групповое или коллективное выполнение задания, старайтесь поддерживать в коллективе нормальный психологический климат, грамотно распределить роли и обязанности. Вместе проводите анализ организации и промежуточные результаты практической работы микрогруппы.
8. При выполнении практического задания соблюдайте правила техники безопасности и охраны труда.
9. В процессе выполнения лабораторно-практической работы обращайтесь за консультациями к преподавателю, чтобы вовремя скорректировать свою деятельность, проверить правильность выполнения задания.
10. По окончании выполнения лабораторно-практической работы составьте письменный или устный отчет в соответствии с теми методическими указаниями по оформлению отчета, которые вы получили от преподавателя или в методических указаниях.
11. Сдайте готовую работу преподавателю для проверки.
12. Участвуйте в обсуждении и оценке полученных результатов практической работы (общегрупповом или в микрогруппах).

Методические рекомендации по выполнению практических работ по «Естествознанию» предназначены для того, чтобы сделать работу обучающегося по освоению данной области знаний оптимально удобной и максимально понятной. Практические работы носят частично-поисковый характер, что позволит студентам самостоятельно подходить к выбору способов выполнения практической работы, используют как теоретические знания, полученные на занятиях, так и свой жизненный опыт. При этом виде деятельности определяются механизмы саморазвития личности студента, включение его в активную самостоятельную познавательную деятельность.

Рекомендации по выполнению лабораторно-практической работы

1. Подготовьте рабочее место.
2. Прочитайте внимательно разработку лабораторно-практической работы.
3. Оформите в тетради для лабораторно-практических работ согласно требованиям.

4. Сделайте вывод по работе и, при необходимости, ответьте на вопросы.

Рекомендации по выполнению таблиц

1. Начертите таблицу по предложенному преподавателем образцу.
2. Внимательно изучите разделы таблицы, названия строк и столбцов.
3. Продумайте ход заполнения таблицы.
4. Заполните ячейки таблицы.
5. Оформите таблицу в соответствии с требованиями к оформлению таблиц:
 - a. Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение.
 - b. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.
 - c. Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается.
 - d. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.
6. Проведите самоконтроль результатов заполнения таблицы.

Перечень видов лабораторно-практических работ представлен в таблице

| № | Вид лабораторно-практической работы | Форма контроля |
|---------------|--|--|
| ФИЗИКА | | |
| 1 | Исследование зависимости силы трения от веса тела. | Оформление в тетради, вывод |
| 2 | Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити определение ускорения свободного падения. | Оформление в тетради, вывод |
| 3 | Определение массы атомов и количества вещества в теле. | Оформление в тетради, вывод |
| 4 | Изучение явления электромагнитной индукции. | Оформление в тетради, вывод |
| 5 | Определение показателя преломления вещества. | Оформление в тетради, вывод |
| ХИМИЯ | | |
| 1. | Практическое занятие формирования умений и навыков | применение теоретических положений в условиях решения учебных задач и выполнения упражнений по образцу |
| 2. | Практическое занятие на применение знаний и умений | применение теоретических положений в условиях решения ситуационных задач |
| 3. | Подготовка и написание сообщения | Защита сообщения |

| | | |
|----------|--|--|
| 4. | Самостоятельное решение ситуационных задач | решения учебных задач и выполнения упражнений |
| 5. | Выполнение наблюдений и опытов | Отчет о проделанной работе |
| 6. | Сравнительный анализ веществ | Оформление таблицы |
| 7. | Работа с таблицами | Заполнение таблиц |
| БИОЛОГИЯ | | |
| 1. | Практическое занятие формирования умений и навыков | применение теоретических положений в условиях решения учебных задач и выполнения упражнений по образцу |
| 2. | Практическое занятие на применение знаний и умений | применение теоретических положений в условиях решения ситуационных задач |
| 3. | Подготовка и написание сообщения | Защита сообщения |
| 4. | Оформление мультимедийных презентаций | Представление мультимедийной презентации |
| 5. | Сравнительный анализ веществ | Оформление таблицы |
| 6. | Работа с таблицами | Заполнение таблиц |

Программой учебного предмета «ОУП.05 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ» предусматривается выполнение практических занятий, обеспечивающих достижение обучающимися следующих целей:

- освоение знаний о современной естественно-научной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и технологий;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественно-научного и профессионально значимого содержания; развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественно-научной информации;
- воспитание убежденности в возможности познания законной природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни;
- применение естественно-научных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.

Программой учебного предмета «*ОУП.05 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ*» предусматривается выполнение практических занятий, обеспечивающих достижение обучающимися следующих результатов:

личностных:

- устойчивый интерес к истории и достижениям в области естественных наук, чувство гордости за российские естественные науки;
- готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности с использованием знаний в области естественных наук;
- объективное осознание значимости компетенций в области естественных наук для человека и общества, умение использовать технологические достижения в области физики, химии, биологии для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека;
- готовность самостоятельно добывать новые для себя естественно-научные знания с использованием для этого доступных источников информации;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области естествознания;

• метапредметных:

- овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающего естественного мира;
- применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон естественно-научной картины мира, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства для их достижения на практике;
- умение использовать различные источники для получения естественно- научной информации и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач;

• предметных:

- сформированность представлений о целостной современной естественно- научной картине мира, природе как единой целостной системе, взаимосвязи человека, природы и общества, пространственно-временных масштабах Вселенной;
- владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
- сформированность умения применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;
- сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественно-научных наблюдений, опытов, исследований и оценки достоверности полученных результатов;
- владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно-научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;
- сформированность умений понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Наименование темы лабораторно-практического занятия | Количество часов на выполнение ЛПЗ | Формируемые результаты обучения |
|--|------------------------------------|--|
| ФИЗИКА | | |
| Практическое занятие №1. Исследование зависимости силы трения от веса тела. | 2 | <p>личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устойчивый интерес к истории и достижениям в области естественных наук, чувство гордости за российские естественные науки; – готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности с использованием знаний в области естественных наук; – объективное осознание значимости компетенций в области естественных наук для человека и общества, умение использовать технологические достижения в области физики, химии, биологии для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности; – умение проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека; – готовность самостоятельно добывать новые для себя естественнонаучные знания с использованием для этого доступных источников информации; – умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития; – умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области естествознания; <p>• метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающего естественного мира; – применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон естественнонаучной картины мира, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; – умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства для их достижения на практике; – умение использовать различные источники для получения естественнонаучной информации и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач; <p>• предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, природе как единой целостной системе, взаимосвязи человека, природы и общества, пространственно-временных масштабах Вселенной; – владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий; – сформированность умения применять естественнонаучные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя; – сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественнонаучных наблюдений, опытов, исследований и оценки достоверности полученных результатов; – владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественнонаучным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию; |
| Практическое занятие №2. Изучение зависимости периода колебаний нитяного маятника от длины нити и определение ускорения свободного падения. | 2 | |
| Практическое занятие №3. Определение массы атомов и количества вещества в теле. | 2 | |
| Практическое занятие №4. Изучение явления электромагнитной индукции. | 2 | |

| | | |
|--|-----------|---|
| Практическое занятие №5. Определение показателя преломления вещества. | 2 | – сформированность умений понимать значимость естественнонаучного знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей. |
| ИТОГО: | 10 | |
| ХИМИЯ | | |
| Практическое занятие №6Решение задач по теме: «Основные понятия и законы химии». | 2 | Обучающийся должен: иметь практический опыт: применения основных законов химии при решении задач; знать: основные законы химии; уметь: выполнять расчёты по химическим формулам; |
| Практическое занятие №7Скорость реакции и факторы, от которых она зависит. | 1 | знать: основные понятия и сущность химического равновесия и его смещения; причины смещения химического равновесия. уметь: проводить расчеты с использованием математического выражения. |
| Практическое занятие №8Решение задач на тему металлы, неметаллы | 1 | Обучающийся должен знать: основные формулы расчетов. Обучающийся должен уметь: использовать теоретические знания на практике; использовать основные формулы при решении задач. |
| Практическое занятие №9Взаимосвязь классов неорганических соединений | 2 | Знать свойства основных классов неорганических веществ. Уметь составлять уравнения химических реакций |
| Практическое занятие №10 Составление изомеров и гомологов | 2 | Обучающийся должен знать: Классификацию органических соединений; основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Обучающийся должен уметь: составлять полные и краткие структурные формулы углеводородов; составлять формулы изомеров и гомологов для предложенного вещества. |
| Практическое занятие №11. Сравнение свойств крахмала и целлюлозы. | 1 | сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим формулам и уравнениям |
| Практическое занятие №12. Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения | 1 | владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач; |
| ИТОГО: | 10 | |
| БИОЛОГИЯ | | |
| Практическое занятие №13«Химический состав клетки» | 1 | знать: - знать общий химический состав клетки; уметь: -делать выводы из проделанной работы; -правильно пользоваться биологической терминологией; -обобщать; -грамотно аргументировать свои выводы. |
| Практическое занятие №14 «Изучение строения эукариотической и прокариотической клеток». | 2 | знать: - знать общее строение клетки, отдельных органоидов; - различать прокариотические и эукариотические клетки; -выявлять сходства и отличия растительных, животных клеток и клеток бактерий и грибов; уметь: -делать выводы из проделанной работы; -правильно пользоваться биологической терминологией; -анализировать иллюстративный материал; грамотно аргументировать свои выводы; -работать в парах, индивидуально. |
| Практическое занятие №15. Решение | 2 | знать: законы генетики, генетическую терминологию уметь: решать простейшие генетические задачи, -правильно пользоваться биологической терминологией; |

| | | |
|---|-----------|--|
| элементарных генетических задач | | -анализировать иллюстративный материал; |
| Практическое занятие №16. Описание особей вида по морфологическому критерию. | 2 | знать: основные критерии вида уметь: делать выводы из проделанной работы; -правильно пользоваться биологической терминологией; -анализировать иллюстративный материал; |
| Практическое занятие №17 Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека | 1 | знать: основные способы гипотезы возникновения жизни на Земле уметь: делать выводы из проделанной работы; -правильно пользоваться биологической терминологией; -анализировать гипотезы возникновения жизни на Земле.; |
| Практическое занятие №18. Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной). | 1 | знать: основные способы приспособления организмов к среде обитания уметь: делать выводы из проделанной работы; -правильно пользоваться биологической терминологией; -анализировать иллюстративный материал; |
| Практическое занятие №19. Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности. | 1 | знать: характеристику природных и искусственных экосистем, черты их сходства и различия уметь: определять сходство и различия природных и искусственных экосистем на основе их основных характеристик |
| ИТОГО: | 10 | |
| ВСЕГО: | 30 | |

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ФИЗИКА

Лабораторно-практическая работа №1

Тема: «Измерение коэффициента трения скольжения»

Цель работы: научиться определять коэффициент трения.

Продолжительность: 2ч.

Оборудование: деревянный брусок, деревянная дощечка, набор грузов, динамометр.

Рекомендации студентам по подготовке к лабораторно-практической работе: Повторить тему "Силы в природе".

Теоретические сведения:

Сила, которая возникает при движении одного тела по поверхности другого, называется **силой трения**.

Сила трения направлена в сторону, противоположную направлению движения тела вдоль границы, разделяющей поверхности трущихся тел.

Различают силу трения **скольжения** и силу трения **покоя**.

Для того чтобы сдвинуть тело с места, мы должны приложить силу. Пусть эта сила начинает увеличиваться от 0 до какого-то значения силы, при котором тело сдвигается с места. До тех пор, пока приложенная сила меньше $F_{тр.покоя}$, она компенсируется силой трения покоя, и брусок остается неподвижен.

Как только приложенная сила $F = F_{тр.покоя}$, брусок сдвигается и сила трения покоя переходит в силу трения скольжения. Значит $F_{тр.ск.} \approx F_{тр.покоя\ max}$.

Опыты показали, что:

$$F_{тр.ск.} = \mu \cdot N$$

где μ – коэффициент трения скольжения,

N – сила реакции опоры.

На горизонтальной опоре N численно равна весу тела P .

Следовательно:

$$\mu = \frac{F_{тр}}{P}$$

Таким образом, μ зависит от природы трущихся тел и не зависит от массы и площади опоры.

Техника безопасности: Техника безопасности и охрана труда при проведении лабораторно-практических работ в кабинете физики ИОТ-014-2019.

Порядок выполнения работы

1. Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную дощечку. На брусок поставьте груз.
2. Прикрепив к бруску динамометр, как можно **более равномерно тяните его** вдоль дощечки, только в этом случае показания динамометра будут равны $F_{тр.ск.}$. Заметьте при этом показания динамометра и запишите в таблицу.
3. Взвесьте брусок и груз. Результаты **веса** P занесите в таблицу.
4. К первому грузу добавьте второй, третий грузы, каждый раз взвешивая брусок и грузы и измеряя силу трения. Результаты измерений записываются в таблицу.
5. Вычислить коэффициент трения, используя формулу $\mu = \frac{F_{тр}}{P}$. Результаты занести в таблицу.

| № опыта | Вес $P, Н$ | Сила трения $F_{тр}, Н$ | Коэффициент трения, k | Среднее значение коэффициента трения, k_{cp} |
|---------|---------------|----------------------------|----------------------------|--|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |

6. Вычислить среднее значение коэффициента трения

$$\mu_{cp} = \frac{\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4}{4}$$

7. Сделайте вывод, ответив на вопросы:

- как зависит сила трения от веса тела
- зависит ли от веса коэффициент трения

Контрольные вопросы:

- Что такое сила, обозначение, единица измерения?
- Что такое сила тяжести, формула?
- Что такое вес, обозначение, единица измерения, формула?
- Что такое сила трения, формула?
- Назовите виды трения.

Литература:

Отчет о работе должен содержать:

- Название, цель работы, оборудование;
- Формулы, используемые для вычислений;
- Все вычислительные действия по указанным формулам;
- Результаты выполнения работы, внесенные в таблицу;
- Подробные выводы о результатах выполнения работы;
- Ответы на контрольные вопросы.

Лабораторно-практическая работа №2

Тема: «Изучение колебаний математического маятника и определение ускорения свободного падения»

Цель работы: исследовать зависимость периода колебаний математического маятника и определить ускорение свободного падения.

Продолжительность: 2ч.

Оборудование: шарик на нити, штатив с муфтой и кольцом, измерительная лента, часы (или секундомер).

Рекомендации студентам по подготовке к лабораторно-практической работе: Повторить тему "Колебательные движения и их характеристики".

Теоретические сведения:

Полным колебанием называется один законченный цикл колебательного движения, после которого оно повторяется в том же порядке.

Характеристики колебательного процесса

Амплитуда – максимальное отклонение колеблющегося тела от положения равновесия.

$[A] = 1 \text{ м}$

Период – время одного полного колебания.

$[T] = 1 \text{ с}$

Частота – число полных колебаний за единицу времени.

Табличное значение: $g_{\text{табл}} = 9,8 \text{ м/с}^2$ – ускорение свободного падения.

Техника безопасности: Техника безопасности и охрана труда при проведении лабораторно-практических работ в кабинете физики ИОТ-014-2019.

Порядок выполнения работы

1. Установите на краю стола штатив. К кольцу штатива подвесьте шарик на длинной нити (так, чтобы он находился на расстоянии 3 – 5 см от пола).
2. Измерьте длину нити l .
3. Отклоните шарик на 4 – 5 см от положения равновесия и отпустите.
4. Измерьте время t , за которое маятник сделает $n = 30-50$ полных колебаний.
5. Повторите опыт, уменьшив длину нити в 2 раза.
6. Повторите опыт, уменьшив длину нити еще в 2 раза.
7. Вычислите период и частоту колебаний.

$$T = \frac{t}{n} \quad \text{и} \quad \nu = \frac{1}{T}$$

8. Результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.
9. Вычислить ускорение свободного падения и занести в таблицу.

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$$

10. Вычислите среднее значение ускорения свободного падения.

$$g_{\text{ср}} = \frac{g_1 + g_2 + g_3}{3}$$

11. Вычислите относительную погрешность, сравнив среднее значение ускорения с табличным $g_{\text{табл}} = 9,8 \text{ м/с}^2$.

$$\delta = \frac{|g_{\text{ср}} - g_{\text{табл}}|}{g_{\text{табл}}} \cdot 100\%$$

| № опыта | Длина нити, $l, \text{ м}$ | Время, $t, \text{ с}$ | Кол-во колебаний, n | Период, $T, \text{ с}$ | Частота, $\nu, \text{ Гц}$ | Ускорение своб пад, $g, \text{ м/с}^2$ | Среднее знач. ускорения своб падения, $g_{\text{ср}}, \text{ м/с}^2$ | Относит погрешность, $\delta, \%$ |
|---------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|--|--|-----------------------------------|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |

10. Сделайте вывод о зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины нити.

Контрольные вопросы:

1. Какой процесс называется колебательным?
2. Что такое полное колебание?
3. Что такое амплитуда, обозначение, единица измерения?
4. Что такое период, обозначение, единица измерения?
5. Что такое частота, обозначение, единица измерения?
6. Что такое резонанс?

Литература:

Самойленко П.И. Физика для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.

Отчет о работе должен содержать:

- Название, цель работы, оборудование;

- Формулы, используемые для вычислений;
- Все вычислительные действия по указанным формулам;
- Результаты выполнения работы, внесенные в таблицу;
- Подробные выводы о результатах выполнения работы;
- Ответы на контрольные вопросы.

Лабораторно-практическая работа №3

Тема: «Определение массы атомов, количества вещества и числа молекул в теле».

Цель работы: Научиться определять массу атомов, количество вещества и число молекул в данной массе вещества.

Продолжительность: 2ч.

Оборудование: набор металлов, весы, периодическая таблица химических элементов.

Рекомендации студентам по подготовке к лабораторно-практической работе: Повторить тему "Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) и их опытные обоснования".

Теоретические сведения:

Моль – это единица количества вещества, содержащего столько же молекул или атомов, сколько их содержится в 0,012 кг углерода.

В одном моле любого вещества содержится одинаковое число молекул или атомов, равное числу Авогадро N_A .

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ – число Авогадро – число молекул или атомов в одном моле вещества.

Значит, число Авогадро – это число молекул или атомов в одном моле **ЛЮБОГО** вещества. – В этом и заключается физический смысл числа Авогадро.

$m_0 = \frac{M}{N_A}$ – масса одной молекулы

$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ – число молекул

$v = \frac{m}{M}$ или $v = \frac{N}{N_A}$ – количество вещества, значит $N = v \cdot N_A$

$[v] = 1 \text{ моль}$

Техника безопасности: Техника безопасности и охрана труда при проведении лабораторно-практических работ в кабинете физики ИОТ-014-2019.

Порядок выполнения работы

1. Собрать весы в соответствии с инструкцией.
2. Взвесить один из представленных металлов.
3. Выразить массу в СИ.
4. Молярную массу данного элемента взять из таблицы Менделеева, выразить в СИ.
5. Подсчитать массу атома, количество вещества, число молекул.
6. Результаты измерений занести в таблицу.
7. Повторить те же действия с другими металлами.
8. Произвести те же расчеты для 12 грамм одного из сложных веществ.

| | | | |
|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| 1. K_2SO_4 | 6. $Be(OH)_2$ | 11. $Zn(OH)_2$ | 16. Na_2SiO_3 |
| 2. $Cu(OH)_2$ | 7. Na_2SO_4 | 12. Na_3PO_4 | 17. H_2CO_3 |
| 3. H_3PO_4 | 8. Na_2PO_4 | 13. $NaNO_3$ | 18. $FeSO_4$ |

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| 4. H ₂ SO ₃ | 9. Na ₂ CO ₃ | 14. CuCO ₃ | 19. NaNO ₃ |
| 5. HNO ₂ | 10. H ₂ SiO ₃ | 15. Ca(OH) ₂ | 20. NaClO ₃ |

Образец заполнения представлен в таблице

| № п/п | Химическая формула вещества | Молярная масса, М, кг/моль | Масса вещества m, кг | Масса одной молекулы, m ₀ , кг | Количество вещества, ν, моль | Число молекул, N |
|----------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|------------------------|
| 1 | CO ₂ | 44 · 10 ⁻³ | 15 · 10 ⁻³ | 7,3 · 10 ⁻²⁶ | 0,34 | 2,05 |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные положения МКТ.
2. Что такое диффузия?
3. Что такое Броуновское движение?
4. Что такое молекула, атом?
5. Что такое моль? В чем смысл числа Авогадро?

Литература:

Самойленко П.И. Физика для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.

Отчет о работе должен содержать:

- Название, цель работы, оборудование;
- Формулы, используемые для вычислений;
- Все вычислительные действия по указанным формулам;
- Результаты выполнения работы, внесенные в таблицу;
- Подробные выводы о результатах выполнения работы;
- Ответы на контрольные вопросы.

Лабораторно-практическая работа №4

Тема: «Изучение явления электромагнитной индукции»

Цель работы: изучить явление электромагнитной индукции.

Продолжительность: 2ч.

Оборудование: миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, магнит полосовой.

Рекомендации студентам по подготовке к лабораторно-практической работе: Повторить тему "Электромагнитная индукция".

Теоретические сведения:

Многочисленные опыты Фарадея показывают, что с помощью магнитного поля можно получить электрический ток в проводнике.

Явление электромагнитной индукции заключается в возникновении электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего контур.

Ток, возникающий при явлении электромагнитной индукции, называют **индукционным**.

В электрической цепи возникает индукционный ток, если есть движение магнита относительно катушки, или наоборот. Направление индукционного тока зависит как от направления движения магнита, так и от расположения его полюсов. Индукционный ток отсутствует, если нет относительного перемещения катушки и магнита.

Строго говоря, при движении контура в магнитном поле генерируется не определенный ток, а определенная э. д. с.

Фарадей экспериментально установил, что *при изменении магнитного потока в проводящем контуре возникает ЭДС индукции $\mathcal{E}_{\text{инд}}$, равная скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром, взятой со знаком минус:*

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = \left| - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

Эта формула выражает **закон Фарадея: э. д. с. индукции равна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром.**

Техника безопасности: Техника безопасности и охрана труда при проведении лабораторно-практических работ в кабинете физики ИОТ-014-2019.

Порядок выполнения работы

I. Выяснение условий возникновения индукционного тока.

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.
2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отметьте, возникал ли индукционный ток, если:
 - в неподвижную катушку вводить магнит,
 - из неподвижной катушки выводить магнит,
 - магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.
3. Выясните, как изменялся магнитный поток Φ , пронизывающий катушку в каждом случае. Сделайте вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

II. Изучение направления индукционного тока.

1. О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра. Проверьте, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:
 - вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;
 - вводить магнит в катушку магнит северным полюсом и южным полюсом.
2. Выясните, что изменялось в каждом случае. Сделайте вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

III. Изучение величины индукционного тока.

1. Приближайте магнит к неподвижной катушке медленно и с большей скоростью, отмечая, на сколько делений (N_1 , N_2) отклоняется стрелка миллиамперметра.
2. Приближайте магнит к катушке северным полюсом. Отметьте, на сколько делений N_1 отклоняется стрелка миллиамперметра. К северному полюсу дугообразного магнита приставьте северный полюс полосового магнита. Выясните, на сколько делений N_2 отклоняется стрелка миллиамперметра при приближении одновременно двух магнитов.
3. Выясните, как изменялся магнитный поток в каждом случае. Сделайте вывод, от чего зависит величина индукционного тока.

Контрольные вопросы:

1. Что такое электромагнитная индукция?
2. Что такое магнитный поток?
3. В чем заключается закон ЭМИ Фарадея?
4. В катушку из медного провода сначала быстро, затем медленно вдвигают магнит. Одинаковый ли электрический заряд при этом переносится через сечение провода катушки?
5. Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

Литература:

Самойленко П.И. Физика для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.

Отчет о работе должен содержать:

- Название, цель работы, оборудование;
- Формулы, используемые для вычислений;

- Все вычислительные действия по указанным формулам;
- Результаты выполнения работы, внесенные в таблицу;
- Подробные выводы о результатах выполнения работы;
- Ответы на контрольные вопросы.

Лабораторно-практическая работа № 5

Тема: «Определение показателя преломления стекла»

Цель работы: опытным путем вычислить показатель преломления стекла.

Продолжительность: 2ч.

Оборудование: пластинка стеклянная, лист бумаги, булавки (3 шт.), линейка, транспортир.

Рекомендации студентам по подготовке к лабораторно-практической работе:

Повторить тему "Законы отражения и преломления".

Теоретические сведения:

Законы преломления света:

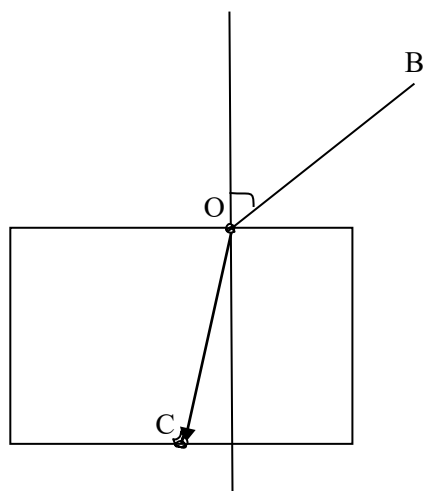
1. Падающий луч, луч преломленный и перпендикуляр, восстановленный в точке падения, лежат в одной плоскости.
2. Отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред.

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21} = \text{const}$$

Техника безопасности: Техника безопасности и охрана труда при проведении лабораторно-практических работ в кабинете физики ИОТ-014-2019.

Порядок выполнения работы

1. На середину листа бумаги положить плашмя пластину. Обвести очертание пластинки карандашом.
2. Вблизи от боковой грани пластинки вколоть булавку **B**, на пересечении линии боковой грани и перпендикуляра к ней - вколоть булавку **O**.
3. Расположить, чтобы глаз находился на уровне стола.



4. Смотреть на булавку **B** через пластинку и вколоть булавку **C** так, чтобы основания всех трех булавок закрывали друг друга.

5. Вынуть булавки и отметить точками и буквами их положение.

6. Снять пластинку, прочертить линии, образующие углы падения и преломления.

7. Измерить транспортиром полученные углы.

8. Повторите опыт, изменив величину угла падения луча.

9. Вычислить показатель преломления с помощью закона преломления в каждом из трех опытов.

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$$

10. Определить среднее значение показателя преломления.

$$n_{cp} = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3}$$

11. Определить относительную погрешность, сравнив n_{cp} с табличным значением показателя преломления стекла - 1,5.

$$\delta_n = \frac{|n_{cp} - n_m|}{n_m} \cdot 100\%$$

12. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу:

| № п/п | Угол падения, α | Угол преломления, γ | Показатель преломления, n | Среднее значение n_{cp} | Табличное значение n_m | Относительная погрешность δ_n |
|----------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--|
| 1 | | | | | 1,5 | |
| 2 | | | | | 1,5 | |
| 3 | | | | | 1,5 | |

13. По результатам работы сделать вывод.

Контрольные вопросы:

1. В чем сущность явления преломления света и какова причина этого явления?
2. В каких случаях свет на границе раздела двух прозрачных сред не преломляется?
3. Что называется коэффициентом преломления?
4. Каков ход лучей при переходе светового излучения из менее плотной среды в более плотную; из более плотной в менее плотную?
5. Что можно сказать о длине и частоте светового луча при переходе из одной среды в другую?

Литература:

Самойленко П.И. Физика для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.

Отчет о работе должен содержать:

- Название, цель работы, оборудование;
- Формулы, используемые для вычислений;
- Все вычислительные действия по указанным формулам;
- Результаты выполнения работы, внесенные в таблицу;
- Подробные выводы о результатах выполнения работы;
- Ответы на контрольные вопросы.

Содержание практических занятий

2 СЕМЕСТР:

Раздел 2. Общая и неорганическая химия

Тема 2.1. Общая и неорганическая химия

Практическое занятие №6 «Решение задач по теме: «Основные понятия и законы химии».

Цель работы:

формировать умение решать задачи по основным понятиям и законам химии.

Задачи:

1. повторить основные понятия и законы химии;
2. повторить решение задач на вычисление количества вещества, массы, числа структурных частиц, абсолютной массы атомов и молекул;
3. изучить понятие «молярная доля вещества»;
4. научиться решать задачи на вычисление: средней относительной атомной массы химического элемента с применением понятия «молярная доля вещества»;
5. научиться грамотно оформлять и решать задачи.

Продолжительность: 2ч.

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Химия».
2. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
3. Рабочая тетрадь.
4. Карточки – задания.
5. Калькулятор.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Химическая формула – это выражение состава (качественного и количественного) вещества при помощи химических знаков и индексов.

Молярная масса (М) – величина, равная отношению массы вещества (m) к соответствующему количеству вещества (n). $M = m : n$ (г/моль)

Количество вещества (n) – это число структурных частиц этого вещества (атомов, молекул, электронов, ионов и др.), заключённых в данном образце.

В Международной системе единиц (Си) за единицу количества вещества принят моль.

Моль – количество вещества, которое содержит столько частиц (атомов, молекул, ионов и др.) сколько содержится атомов углерода в 0,012 кг. (^{12}C), примерно $6 \cdot 10^{23}$ частиц.

Величина $6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ относится к фундаментальным физическим постоянным и называется **постоянной Авогадро (N_A)**. $N_A = n \cdot 6,02 \cdot 10^{23}$ (молекул)

Молярный объём газа – величина равная отношению объёма (v) вещества к количеству (n) этого вещества: $V_M = V / n \rightarrow V = n \cdot V_M$ (л.)

Относительная плотность одного газа по другому (D) – это отношение плотностей двух газов при одинаковых условиях.

Относительная плотность одного газа по другому равна отношению их молекулярных или относительных молекулярных масс.

Относительная плотность – величина безразмерная – показывает, во сколько раз один газ тяжелее другого.

$$D(\text{по H}_2) = M(X) / M(\text{H}_2) = M(X) / 2;$$

$$D(\text{по воздуху}) = M(X) / M(\text{воздуха}) = M(X) / 29$$

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Какую информацию даёт формула CO_2 ?
2. Сформулируйте основные положения атомно – молекулярного учения.
3. Какие величины могут находиться рядом с химическим знаком?
4. Приведите примеры простых веществ и назовите их формулы.
5. Приведите примеры сложных веществ и назовите их формулы.
6. Сформулируйте законы: постоянства состава вещества, сохранения массы вещества, Авогадро.

Для расчетов пользуются следующими формулами:

| | |
|--|--|
| <p>Для определения количества вещества:</p> $n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{N}{N_A} \quad n = \frac{V}{V_m}$ | <p>n – количество вещества (моль); M – молярная масса вещества (г/моль, кг/моль); m – масса вещества (г, кг); N – число структурных единиц вещества; N_A – постоянная Авогадро, V – объем вещества (л, м³, см³); V_m – молярный объем (л/моль); m_0 – абсолютная масса атома (молекулы) (г, кг)</p> |
| <p>Универсальная расчетная формула:</p> $n = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$ | |
| <p>Для определения молярной массы вещества:</p> $M = \frac{m}{n}$ | |
| <p>Для определения массы вещества:</p> $m = M \cdot n$ | |
| <p>Для определения числа структурных единиц вещества:</p> $N = N_A \cdot n, \text{ где } N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ | |
| <p>Для определения абсолютной массы атома и молекулы:</p> $m_0 = \frac{M}{N_A}$ | |

Задания для практического занятия:

1.Произведите расчёты согласно заданиям в карточке:

1. Напишите молекулярную формулу указанного вещества.
2. Используя таблицу «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», вычислите молекулярную массу указанного вещества.
3. Определите количество вещества в данной порции газа.
4. Вычислите массу данного вещества.
5. Вычислите объём данного вещества.
6. Определите число частиц, содержащихся в данной порции газа.
7. Определите плотность газа по водороду.
8. Определите плотность газа по воздуху.

2.Заполните таблицу, вписав вместо знака вопроса искомые данные. При выполнении задания пользуйтесь устным счетом.

| Химическая формула вещества | M , г/моль | n , моль | N | m , г | V , л |
|-----------------------------|--------------|------------|-----|---------|---------|
| Водород ? | ? | ? | ? | 20 г | |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|-----------|----------------------|-------|--|
| Железо ? | ? | 0,01 моль | ? | ? | |
| Вода ? | ? | ? | $3,01 \cdot 10^{23}$ | ? | |
| Оксид углерода (IV) ? | ? | ? | ? | 2,2 г | |
| Гидроксид натрия ? | ? | ? | $6,02 \cdot 10^{24}$ | ? | |

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие Задания № 1 и №2и произведите расчёты
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

<http://www.college.ru/chemistry/>

<http://www.hemi.nsu.ru/>

<https://xumuk.ru/>

<http://fcior.edu.ru/>

<http://school-collection.edu.ru>

Раздел 2. Общая и неорганическая химия
Тема 2.1. Общая и неорганическая химия
Практическое занятие №7. «Химическое равновесие».

Цель работы:

обобщить и углубить знания об обратимых химических реакциях, химическом равновесии и условиях его смещения. Рассмотреть принцип Ле Шателье.

Задачи:

1. систематизировать знания учащихся о необратимых и обратимых реакциях;
2. изучить состояние химического равновесия и его особенности;
3. обосновать необходимость смещения химического равновесия;
4. изучить факторы, влияющие на смещение химического равновесия;

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Химия».
2. Рабочая тетрадь.
3. Ручка

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы
по теме практического занятия**

Химическим равновесием называется состояние химической системы, при котором количества исходных веществ и продуктов не меняются со временем, но при этом протекают химические реакции, а система является закрытой, то есть не обменивается с окружающим миром веществом.

То есть равновесной не будет ни система, в которой количество вещества постоянно потому, что никаких реакций нет, ни система, в которой постоянство состава поддерживается добавлением или отводом каких-то компонентов системы.

При равновесии в обратимом процессе скорости прямой и обратной реакций равны.

Рассмотрим закрытый сосуд, в котором идет обратимая химическая реакция, например $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$. Эта запись означает одновременное протекание двух процессов: прямого $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ и обратного $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$.

В состоянии равновесия в системе не изменяются концентрации реагентов и продуктов, то есть кажется, что в реакционном сосуде ничего не происходит. На самом деле прямая и обратная реакции идут с одинаковой скоростью и за то время, пока некоторое количество смеси CO и H_2O превращается в углекислый газ и водород, столько же CO и H_2O образуются из CO_2 и H_2 .

Обратите внимание: в равновесии равны скорости прямой и обратной реакций, а концентрации участников постоянны, но не обязательно равны. Например, в нашей стране равновесие: один президент на 140 миллионов человек. Скорость, с которой старый президент уходит с работы, равна скорости, с которой избирается новый; таким образом, концентрация президентов постоянна.

Но стоит изменить условия, в которых находится система, положение равновесия (то есть равновесные концентрации участников процесса) изменится.

Принцип Ле Шателье: если на систему, находящуюся в равновесии, оказывается внешнее воздействие, то равновесие сместится таким образом, чтобы это воздействие нейтрализовать.

Основные факторы, влияющие на положение равновесия:

1. **Давление.** При увеличении давления молекулы газа становятся ближе друг к другу, при уменьшении – дальше, чем были в равновесии. Для того, чтобы согласно принципу Ле Шателье сделать межмолекулярное расстояние прежним *при увеличении давления равновесие смещается туда, где меньше моль газов, при уменьшении – туда, где больше.*
2. **Температура.** При изменении температуры равновесия сместится так, чтобы это изменение нивелировать: при нагревании система «захочет» остыть, при охлаждении – нагреться. То есть в

эндотермическом процессе при нагревании равновесие сместится в сторону продуктов, при охлаждении – реагентов, а в экзотермическом – наоборот.

3. Концентрации реагентов и продуктов. После добавления какого-либо участника реакции согласно принципу Ле Шателье его концентрация должна уменьшиться, то есть он начинает расходоваться быстрее и равновесие смещается в сторону «от него». При понижении концентрации вещества оно начинает накапливаться (чтобы концентрация возросла и стала прежней) – равновесие смещается «к нему».

Важно: катализатор не влияет на положение равновесия!

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

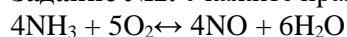
1. Что такое химическое равновесие?
2. Объясните принцип Ле Шателье.
3. Основные факторы, влияющие на положение равновесия.
4. Какое влияние оказывает катализатор на химическое равновесие?

Задания для практического занятия:

Задание № 1. Укажите, какая из приведённых систем гетерогенная:

- 1) $\text{HBr} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_2$
- 2) $4\text{H}_2\text{O} + \text{Fe} \leftrightarrow 4\text{H}_2 + \text{Fe}_3\text{O}_4$
- 3) $\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$
- 4) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$

Задание №2. Укажите правильное выражение скорости для системы:

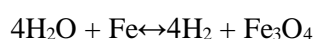


Задание № 3. Как изменится скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, если концентрация исходных веществ увеличить в 4 раза?

Задание № 4. Как следует изменить концентрацию HBr , чтобы сместить равновесие в системе влево?

- 1) Увеличить;
- 2) уменьшить;
- 3) не изменится.

Задание № 5. Как повлияет увеличение давления на смещение равновесия в системе?



- 1) Влево;
- 2) вправо;
- 3) не изменится.

Задание № 6. Обратимая реакция протекает по уравнению

$2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. В сторону какой реакции (прямой или обратной) сместится химическое равновесие, если давление увеличить в 2 раза?

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания практического занятия и выполните задания.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

<http://www.college.ru/chemistry/>
<http://www.hemi.nsu.ru/>
<https://xumuk.ru/>
<http://fcior.edu.ru/>
<http://school-collection.edu.ru>

Раздел 2. Общая и неорганическая химия

Тема 2.1. Общая и неорганическая химия

Практическое занятие №8. Решение задач на тему металлы, неметаллы

Цель работы:

Создать условия для обобщения и закрепления изученного материала в ходе выполнения различных заданий и решения проблемных задач обучающимися с учетом их возможностей.

Задачи:

1. Применение имеющихся знаний по химии
2. Создать условия для активизации познавательной деятельности обучающихся через выполнение творческих заданий и решение проблемных задач
3. формирование у учащихся познавательного интереса к химии.

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Химия».
2. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
3. Рабочая тетрадь.
4. Таблица «Растворимость солей, кислот и оснований в воде».

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Если в периодической таблице элементов Д.И.Менделеева провести диагональ от бериллия к астату, то слева внизу по диагонали будут находиться элементы, а справа вверху – элементы-неметаллы. Элементы, расположенные вблизи диагонали – полуметаллы или металлоиды (B, Si, Ge, Sb и др.), обладают двойственным характером (выделены розовым цветом).

По своей химической природе металлы – это химические элементы, атомы которых отдают электроны с внешнего или предвнешнего энергетического уровня, образуя при этом положительно заряженные ионы.

Практически все металлы имеют сравнительно большие радиусы и малое число электронов (от 1 до 3) на внешнем энергетическом уровне. Для металлов характерны низкие значения электроотрицательности и восстановительные свойства.

Наиболее типичные металлы расположены в начале периодов (начиная со второго), далее слева направо металлические свойства ослабевают. В группе сверху вниз металлические свойства усиливаются, т.к. увеличивается радиус атомов (за счет увеличения числа энергетических уровней). Это приводит к уменьшению электроотрицательности (способности притягивать электроны) элементов и усилению восстановительных свойств (способность отдавать электроны другим атомам в химических реакциях).

Неметаллы в Периодической таблице Д.И.Менделеева находятся в правом верхнем углу, отграничиваясь диагональю "бор-астат" + водород и гелий, которые расположены в левом верхнем и правом верхнем углу таблицы.

Неметаллы – это химические элементы, атомы которых принимают электроны для завершения внешнего энергетического уровня, образуя при этом отрицательно заряженные ионы. Практически все неметаллы имеют сравнительно малые радиусы и большое число электронов на внешнем энергетическом уровне от 4 до 7, для них характерны высокие значения электроотрицательности и окислительные свойства.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Как определить положение металлов и неметаллов в периодической системе?
2. Дайте определение металлам?
3. Дайте определение неметаллам?
4. Какие свойства характерны для металлов?

5. Какие свойства характерны для неметаллов?

Задания для практического занятия:

Задание 1. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика металлов и неметаллов»

| Линии сравнения | Металлы | Неметаллы |
|-----------------------------|---------|-----------|
| Количество в ПСХЭ | | |
| Агрегатное состояние | | |
| Электро- и теплопроводность | | |
| Ковкость и пластичность | | |
| | | |

Задание 1. В таблице указаны признаки металлов и неметаллов, все они перемешаны, ваша задача распределить, какие из признаков относятся к металлам, а какие к неметаллам, и дописать во второй колонке.

| | |
|--------------------|--|
| ковкость | |
| пластичность | |
| теплопроводность | |
| электропроводность | |
| твердые | |
| жидкие | |
| газообразные | |
| окислители | |

Задание 2. Вставить пропущенные слова в текст

- У металлов на внешнем энергетическом уровнеэлектрона.
- У всех металлов имеетсяблеск.
- Все металлы по агрегатному состоянию....., за исключением.....
- Все металлы.....цвета, за исключением металлов
- Все металлы проводят.....И.....
- Общность физических свойств металлов объясняется наличием у них.....связи.

Задание 3. Решите тест

- У атома фосфора число электронов на внешнем энергетическом уровне и заряд ядра равны соответственно
А) 5, +31 Б) 5, +15 В) 3, +31 Г) 3, +15
- Изменение свойств от металлических к неметаллическим происходит в ряду:
А) $Mg \rightarrow Al \rightarrow Si$ Б) $C \rightarrow B \rightarrow Li$ В) $Ba \rightarrow Mg \rightarrow Ca$ С) $P \rightarrow Si \rightarrow Al$
- Ионная связь характерна для
А) SiO_2 Б) KBr В) Mg Г) H_2S
- Наибольшая степень окисления хлора в соединении
А) $KClO_4$ Б) Cl_2O В) $KClO_3$ Г) Cl_2O_3
- К кислотным оксидам относится А) Na_2O Б) ZnO В) CO_2 Г) BaO
- В цепочке превращений $SO_3 \rightarrow X \rightarrow Na_2SO_4$ веществом X является
А) Na_2S Б) SO_2 В) H_2SO_4 Г) Na_2SO_3
- Формула соединения углерода, проявляющего токсичные (ядовитые) свойства А) $NaHCO_3$
Б) Na_2CO_3 В) $CaCO_3$ Г) CO

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания практического занятия и выполните задания.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

<http://www.college.ru/chemistry/>

<http://www.hemi.nsu.ru/>

<https://xumuk.ru/>

<http://fcior.edu.ru/>

<http://school-collection.edu.ru>

Раздел 2. Общая и неорганическая химия
Тема 2.1. Общая и неорганическая химия

Практическое занятие №9 «Взаимосвязь классов неорганических соединений».

Цель работы:

Систематизировать и обобщить теоретические знания по номенклатуре, классификации и свойствах основных классов неорганических соединений, объяснить генетическую связь между классами веществ

Задачи:

1. применение имеющихся знаний
2. уметь определять класс вещества по формуле, составлять химические формулы веществ различных классов, записывать уравнения реакций, расставлять коэффициенты.
3. формирование у учащихся познавательного интереса к химии.

Продолжительность: 2ч.

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Химия».
2. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
3. Рабочая тетрадь.
4. Карточки – задания.
5. Калькулятор.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы
по теме практического занятия**

Вы уже знаете, что многие простые вещества — металлы и неметаллы — соединяются с кислородом, образуя основные и кислотные оксиды. Вам также известно, что основные и кислотные оксиды, присоединяя воду, превращаются в гидраты оксидов, или гидроксиды, которые делятся на основания и кислородсодержащие кислоты. Так, вышеуказанный оксид кальция в результате гидратации образует гидроксид — основание $\text{Ca}(\text{OH})_2$, а оксид фосфора(V) превращается в гидроксид, являющийся кислотой H_3PO_4 . Гидроксиды же, реагируя с другими веществами, образуют соли. Последовательность всех перечисленных превращений можно изобразить в виде общей схемы, в которой переходы от веществ одних классов к веществам других классов условно изображены стрелками:



Генетическая связь — это связь между веществами разных классов, основанная на их взаимопревращениях и отражающая единство их происхождения.

Генетический ряд металла объединяет:

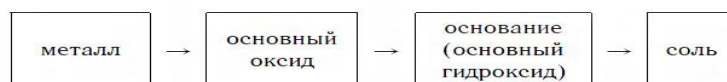
- один и тот же элемент-металл;
- вещества разных классов, образованные этим металлом;
- взаимопревращения веществ ряда.

Генетический ряд неметалла объединяет:

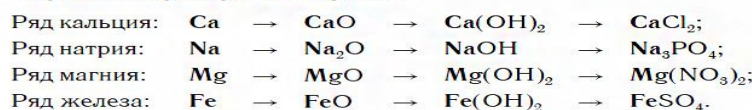
- один и тот же элемент-неметалл;
- вещества разных классов, образованные этим неметаллом;
- взаимопревращения веществ ряда.

Ряды металлов и их соединений

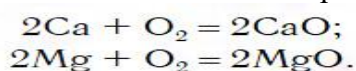
Каждый такой ряд состоит из металла, его основного оксида, основания и любой соли этого же металла:



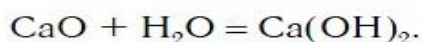
Приведем примеры таких рядов.



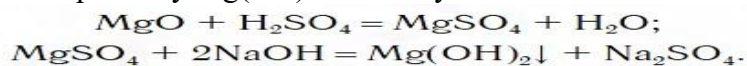
Для перехода от металлов к основным оксидам во всех этих рядах используются реакции соединения с кислородом, например:



Переход от основных оксидов к основаниям в первых двух рядах осуществляется путем известной вам **реакции гидратации**, например:

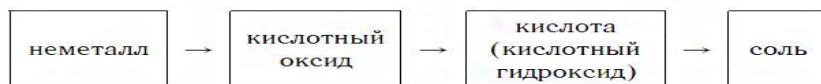


Что касается последних двух рядов, то содержащиеся в них оксиды MgO и FeO с водой не реагируют. В таких случаях для получения оснований эти оксиды сначала превращают в соли, а уже их — в основания. Поэтому, например, для осуществления перехода от оксида MgO к гидроксиду Mg(OH)₂ используют последовательные реакции:

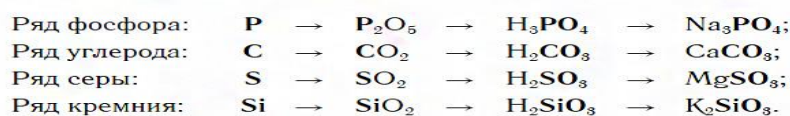


Ряды неметаллов и их соединений

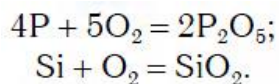
Каждый такой ряд состоит из неметалла, кислотного оксида, соответствующей кислоты и соли, содержащей остаток этой кислоты:



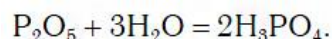
Приведем примеры таких рядов.



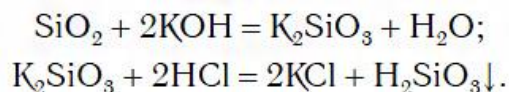
Для перехода от неметаллов к кислотным оксидам во всех этих рядах используются реакции соединения с кислородом, например:



Переход от кислотных оксидов к кислотам в первых трех рядах осуществляется путем известной вам реакции гидратации, например:



Однако вы знаете, что содержащийся в последнем ряду оксид SiO₂ с водой не реагирует. В этом случае его сначала превращают в соответствующую соль, из которой затем получают нужную кислоту:



Переходы от кислот к солям могут осуществляться известными вам реакциями с основными оксидами, основаниями или солями.

Алгоритм решения «цепочки»:

Напишите уравнения, с помощью которых можно получить следующие превращения:

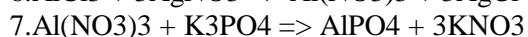
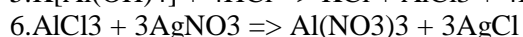
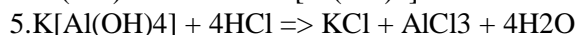
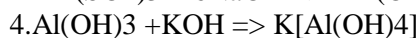
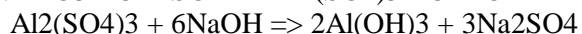
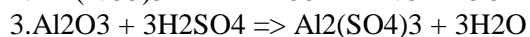
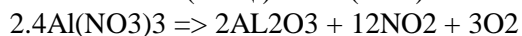
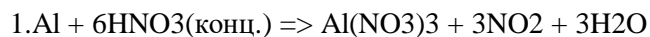


1. Внимательно прочитайте условие задачи.

2. Выпишите цепочку отдельно, из условия задачи. Вы можете пронумеровать количество реакций и ли веществ для удобства. Помните, что каждое следующее вещество является исходным для последующего. Определите к какому классу веществ относиться каждый член цепочки. Под первым номером стоит металл алюминий. исходным продуктом реакции должна стать соль. По свойствам металла, соль получается при взаимодействии с кислотой. В данном случае с азотной кислотой. Проанализируйте возможна ли эта реакция. Составьте схему уравнения, расставьте коэффициенты. Первое превращение готова. Далее следуйте шаг за шагом, постепенно продвигаясь к последнему веществу, фосфату алюминия.

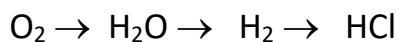
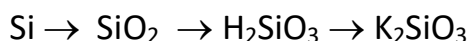
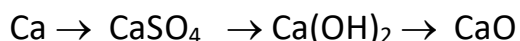
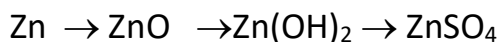
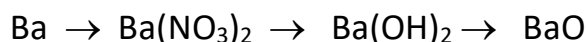
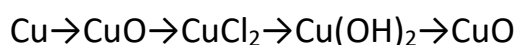
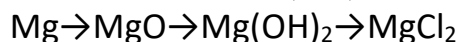
3. Проверьте себя еще раз. Пробежитесь взглядом по уравнениям реакций, проверьте везде ли стоят нужные коэффициенты. Не забудьте правильно оформить уравнения реакций.

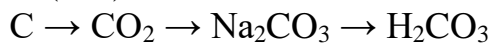
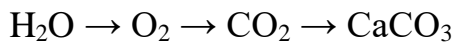
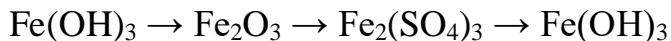
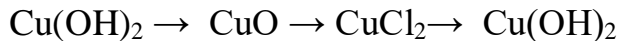
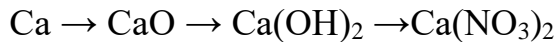
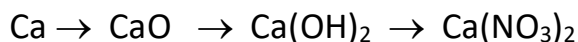
Решение



Задания для практического занятия:

Решите «цепочки» самостоятельно:





Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Запишите в тетрадь алгоритм решения цепочек превращений.
3. Запишите условие задания практического занятия, выданного преподавателем, и выполните задания.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

<http://www.college.ru/chemistry/>

<http://www.hemi.nsu.ru/>

<https://xumuk.ru/>

<http://fcior.edu.ru/>

<http://school-collection.edu.ru>

Раздел 2 «Органическая химия»
Тема 2.2. Органическая химия

Практическое занятие № 10. «Составление изомеров и гомологов».

Цель работы:

сформировать представление об изомерии, изомерах и гомологах. Сформировать умение составлять изомеры и гомологи органических веществ на основе знаний Теории химического строения органических веществ.

Задачи:

1. Закрепить теоретические знания об изомерии органических соединений.
2. Отработать навыки составления формул изомеров и гомологов.
3. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
4. Выполнить практические задачи.
5. Научиться грамотно оформлять и решать задачи.

Продолжительность: 2ч.

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Химия».
2. Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».
3. Таблица «Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов) нормального(неразветвленного) строения и их одновалентные радикалы».
4. Рабочая тетрадь.
5. Ручка.
6. Калькулятор.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы
по теме практического занятия**

Основные положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова (1861)

1. Атомы в молекулах органических соединений находятся не в беспорядке, а в определенной последовательности в соответствии с валентностью.
2. Свойства веществ зависят не только от качественного и количественного состава, но и от взаимного расположения атомов, т. е. химической структуры веществ.
3. Зная свойства вещества, можно предсказать структуру этого вещества.
4. Зная структуру вещества, можно предсказать свойства этого вещества.
5. Атомы и группы атомов в молекулах веществ оказывают друг на друга взаимное влияние.

Гомологи — это соединения, которые сходны по строению и химическим свойствам, но отличаются по составу молекул на одну или несколько групп CH_2 , которая называется гомологичной разницей.

Гомологи образуют гомологичные ряды. Гомологический ряд — это ряд соединений, сходных по своему строению и химическим свойствам, которые отличаются друг от друга по составу молекул на одну или несколько гомологичных разниц $-\text{CH}_2$.

Изомерия — это явление существования соединений, имеющих одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение и, следовательно, разные свойства.

Например, при содержании в молекуле 4-х атомов углерода и 10-ти атомов водорода возможно существование 2-х изомерных соединений (рисунок 1).

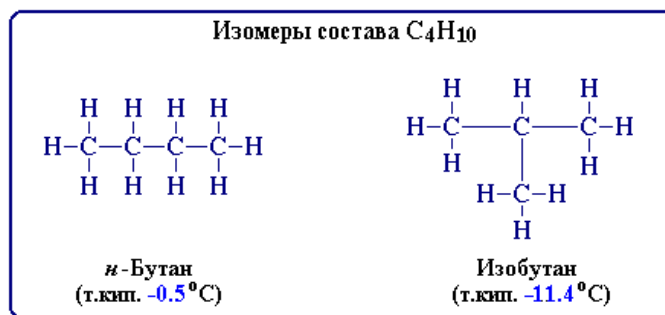


Рисунок 1. Изомеры состава C_4H_{10}

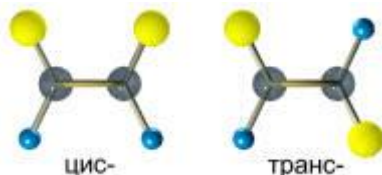
Изомеры, химические соединения, одинаковые по составу и молекулярной массе, но различающиеся по строению и свойствам (химическим и физическим). Изомерия открыта в 1823г. Ю. Либихом.

Различают два основных вида изомерии: структурную и пространственную (стереоизомерию). Структурные изомеры отличаются друг от друга порядком связей между атомами в молекуле; стереоизомеры – расположением атомов в пространстве при одинаковом порядке связей между ними.

Структурная изомерия подразделяется на несколько разновидностей. Изомерия скелета обусловлена различным порядком связи между атомами углерода, образующими скелет молекулы. Так, может существовать только один нециклический насыщенный углеводород с тремя атомами С – пропан (I). Углеводородов такого же типа с четырьмя атомами С может быть уже два: *n*-бутан (II) и изобутан (III), а с пятью атомами С – три: *n*-пентан (IV), изопентан (V) и неопентан (VI):

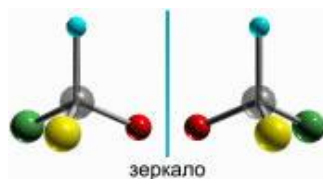
Для углеводорода $C_{20}H_{42}$ возможно уже 366 319 изомеров.

Пространственная изомерия подразделяется на два вида: геометрическую (цис-транс-изомерию) и оптическую. Геометрическая изомерия свойственна соединениям, содержащим двойные связи ($C = C$, $C = N$ и др.), и неароматическим циклическим соединениям; она обусловлена невозможностью свободного вращения атомов вокруг двойной связи или в цикле. В этих случаях заместители могут быть расположены либо по одну сторону плоскости двойной связи или цикла (цис-положение), либо по разные стороны



(транс-положение).

Оптическая изомерия свойственна молекулам органических веществ, не имеющим плоскости симметрии (плоскости, разделяющей молекулу на две зеркально тождественные половины) и не совмещающимся со своим зеркальным отображением.

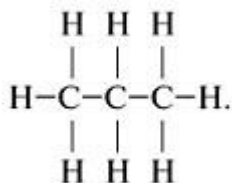


Алгоритм 1.1. Составление полных и кратких структурных формул углеводородов

Задание. Составить полную и краткую структурные формулы пропана C_3H_8 .

Решение:

1. Записать в строчку 3 атома углерода, соединить их связями:
 $C-C-C$.
2. Добавить черточки (связи) так, чтобы от каждого атома углерода отходило 4 связи:



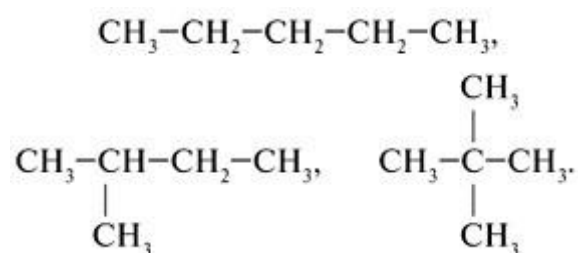
3. Записать краткую структурную формулу:
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Алгоритм 1.2. Составление формул изомеров

Задание. Составить формулы изомеров пентана C_5H_{12} .

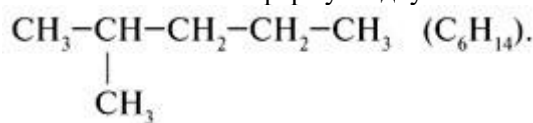
Решение:

1. Записать углеродные скелеты изомеров, уменьшая число атомов углерода в основной цепи, таким образом разветвляя углеродную цепь:
2. Расставить атомы водорода и представить структурные формулы в сокращенном виде:



Алгоритм 1.3. Составление формул гомологов

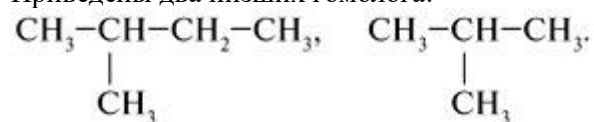
Задание. Составить формулы двух гомологов для вещества, имеющего строение:



Решение

1. Составляя формулы гомологов, увеличиваем или уменьшаем число групп CH_2 в основной цепи, сохраняя строение (разветвление).

Приведены два нижних гомолога:



Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Что изучает органическая химия?
2. Перечислите особенности строения и свойств органических веществ.
3. Какие вещества называют изомерами? Приведите примеры.
4. Сформулируйте основные положения теории химического строения органических соединений А.М.Бутлерова.

Задания для практического занятия:

Задание 1. Построить всевозможные изомеры для данных формул

| Вариант 1 | Вариант 2 |
|---------------------------|---------------------------|
| C_6H_{14} | C_5H_{12} |
| C_8H_{18} | C_7H_{16} |

Задание 2. Построить два гомолога для данных формул

| Вариант 1 | Вариант 2 |
|--|--|
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: small; margin-right: 10px;">© 5terka.com</div> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </div> | $ \begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $ |

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите номер и условие задания согласно варианту и выполните задания.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

<http://www.college.ru/chemistry/>

<http://www.hemi.nsu.ru/>

<https://xumuk.ru/>

<http://fcior.edu.ru/>

<http://school-collection.edu.ru>

Тема 2.2. Органическая химия
Практическое занятие №11 «Сравнение свойств крахмала и целлюлозы».

Цель работы:

Изучить важнейшие полисахариды: крахмал и целлюлозу в сравнении их строения, свойств, применения и значения в природе

Задачи:

1. Сравнить строение крахмала и целлюлозы;
2. Сформировать умения проводить логическую связь между строением и свойствами веществ
3. Формирование навыков и умений информационно – поисковой деятельности
4. Формирование познавательного интереса к науке учебного предмета и к методам исследования.
5. Выполнение практического задания

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Химия».
2. Компьютер
3. проектор
4. интерактивная доска
5. презентация
6. образцы крахмала и целлюлозы,
7. рабочая тетрадь

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы
по теме практического занятия**

Полисахариды — углеводы, в молекулах которых многократно повторяются остатки циклической формы глюкозы.

Состав всех полисахаридов выражается формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$. Все полисахариды подвергаются гидролизу, продуктом которого является глюкоза:



К полисахаридам относятся крахмал, гликоген (животный крахмал) и целлюлоза (клетчатка).

Крахмал является запасным веществом растений и широко распространён в природе. Он в больших количествах содержится в зёрнах ржи, пшеницы, кукурузы, в клубнях картофеля.

Образуется крахмал в клетках растений из глюкозы:



Число повторяющихся структурных звеньев в макромолекуле крахмала может колебаться от 100 до 6000. Относительная молекулярная масса молекул тоже сильно различается.

Макромолекулы крахмала имеют **линейное и разветвлённое** строение.

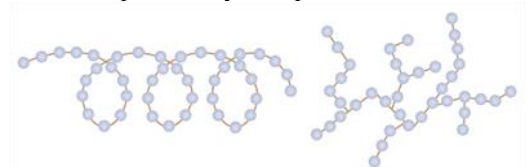


Рис. 1. Молекулы крахмала

Крахмал — белое аморфное вещество, нерастворимое в холодной воде. В горячей воде он набухает и образует клейстер. Не имеет вкуса.

Характерная реакция крахмала — **реакция с иодом**. При действии раствора иода на крахмал образуется соединение синего цвета. Эту реакцию используют для качественного определения крахмала.



Рис. 2. Действие иода на крахмал

Крахмал входит в состав **продуктов питания** и является основным источником углеводов в организме человека.

В организме крахмал подвергается гидролизу под действием пищеварительных ферментов. Процесс переваривания крахмала начинается уже в ротовой полости под действием ферментов слюны. Далее гидролиз крахмала продолжается в желудке и в кишечнике. Образовавшаяся глюкоза всасывается в кровь, а затем используется клетками для получения энергии.

Крахмал применяется для **получения глюкозы**. Используется для **проклейки** бумаги и картона, для **пропитки** тканей. Применяется он также при изготовлении таблеток в качестве **наполнителя**.

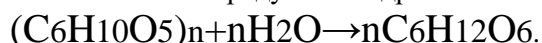
Целлюлоза (клетчатка) — природный полисахарид. Её формула такая же, как и у крахмала — $(C_6H_{10}O_5)_n$. Степень полимеризации у целлюлозы намного выше, чем у крахмала, и составляет 10000–14000. Относительная молекулярная масса может достигать **нескольких миллионов**.

Макромолекулы целлюлозы в отличие от крахмала имеют только **линейное** строение.

Целлюлоза входит в состав каждой растительной клетки, так как в основном из неё у растений образованы **клеточные стенки**. Из целлюлозы состоят **волокна льна, хлопка**. Волокна хлопка — почти чистая целлюлоза (до 98 %). В **древесине** целлюлоза составляет до 50 % массы сухого вещества.

Целлюлоза — **волокнистое** белое или серое вещество, **без запаха и вкуса, нерастворимое** ни в воде, ни в органических растворителях. Она гигроскопична.

Целлюлоза, как и крахмал, подвергается **гидролизу** при нагревании в присутствии серной кислоты. Конечным продуктом гидролиза является глюкоза:



Целлюлоза хорошо **горит**.

Благодаря своей прочности целлюлоза в составе древесины используется в **строительстве**, в производстве **мебели**.

Целлюлоза хлопка и льна применяется для производства **тканей, верёвок, канатов**. Волокна хлопка используются в качестве **ваты**.

Полученная из древесины чистая целлюлоза идёт на производство **бумаги**.

Из целлюлозы получают простые и сложные эфиры, которые используются в производстве **искусственных волокон, пластмасс, плёнок, лаков, клея, взрывчатых веществ**.

При полном гидролизе целлюлозы получают **глюкозу**.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

Выбери правильные утверждения:

1. К дисахаридам относятся крахмал и целлюлозу.
2. Крахмал и целлюлоза имеют одинаковую молекулярную формулу.
3. Целлюлоза имеет разветвленное строение молекулы.
4. Крахмал в горячей воде набухает.
5. Целлюлоза растворяется в органических растворителях.

6. Реакция гидролиза характерна только для крахмала.
7. При гидролизе целлюлозы образуются молекулы глюкозы.
8. Качественной реакцией на определение крахмал в природных объектах является реактив йод
9. Целлюлоза используется для получения искусственного шелка

Задания для практического занятия:

Задание 1. Заполните таблицу

Сравнительная характеристика крахмала и целлюлозы

| Признаки сравнения | Полисахариды | |
|------------------------|--------------|-----------|
| | Крахмал | Целлюлоза |
| Нахождение в природе | | |
| Состав (общая формула) | | |
| Структурное звено | | |
| Физические свойства | | |
| Химические свойства | | |
| Применение | | |

Задание 2. Выполните тестовое задание по вариантам.

Тест-контроль 1 вариант

1. Молекулярная формула крахмала

- A) $C_6H_{12}O_6$ B) $C_{12}H_{22}O_{11}$
 C) $(C_6H_{10}O_5)_n$ D) C_2H_5OH

2. При гидролизе крахмала образуется:

- A) фруктоза B) рибоза C) галактоза D) глюкоза

3. Какой углевод не усваивается человеческим организмом

- A) целлюлоза B) глюкоза C) рибоза D) сахароза

4. При гидролизе целлюлозы образуется

- A) сахароза B) крахмал
 C) глюкоза D) рибоза

5. Вещество с наивысшим содержанием крахмала

- A) рис B) мёд
 C) древесина D) картофель

6. Для определения крахмала используется

- A) йодная настойка B) этанол
 C) горячая вода глицерин D) глицерин

7. Исключите лишнее понятие

- A) сахароза B) крахмал
 C) целлюлоза D) гликоген

Тест-контроль 2 вариант

1. Молекулярная формула целлюлозы

- A) $(C_6H_{10}O_5)_n$ B) $C_{12}H_{22}O_{11}$ C) $C_6H_{12}O_6$ D) C_2H_5OH

2. При гидролизе целлюлозы образуется:

- A) фруктоза B) глюкоза C) галактоза D) рибоза

3. Молекулы разветвленной формы характерны для

- A) целлюлоза B) глюкоза C) крахмал D) сахароза

4. При горении целлюлозы образуется

- A) кислород B) углекислый газ C) глюкоза D) фруктоза

5. Вещество с наивысшим содержанием целлюлозы

- A) сахарный тростник B) кукуруза
 C) хлопчатник D) рис

6. Для получения патоки в кондитерской промышленности используется

- A) сахароза B) крахмал

С) целлюлоза D) гликоген

7. *Исключите лишнее понятие*

A) сахароза B) крахмал

С) мальтоза D) лактоза

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания практического занятия и выполните задания.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

<http://www.college.ru/chemistry/>

<http://www.hemi.nsu.ru/>

<https://xumuk.ru/>

<http://fcior.edu.ru/>

<http://school-collection.edu.ru>

Тема 2.2. Органическая химия

Практическое занятие №12 «Белки как компонент пищи. Проблема белкового голодания и пути ее решения».

Цель работы:

Развитие и систематизация на межпредметном уровне знаний о природных высокомолекулярных веществах – белках, их строении, свойствах и значении в жизни человека

Задачи:

1. Используя межпредметные связи с биологией, вспомнить об уровнях организации белковых молекул;
2. Воспитание познавательной активности учащихся, ведущей к здоровому образу жизни
3. Формирование навыков и умений информационно – поисковой деятельности
4. Развитие у обучающихся умения анализировать теоретический материал, находить взаимосвязи, формулировать выводы, развивать познавательный интерес к предмету.
5. Выполнение практического задания

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Химия».
2. Компьютер
3. проектор
4. интерактивная доска
5. презентация
6. рабочая тетрадь

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Из органических веществ, входящих в живую клетку, важнейшую роль играют белки. На их долю приходится около 50% массы клетки. Благодаря белкам организм приобрел возможность двигаться, размножаться, расти, усваивать пищу, реагировать на внешние воздействия.

Белки (протеины, полипептиды) — высокомолекулярные органические вещества, состоящие из соединённых в цепочку пептидной связью альфа-аминокислот. В живых организмах аминокислотный состав белков определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве случаев используется 20 стандартных аминокислот. Множество их комбинаций дают большое разнообразие свойств молекул белков. Белки называют также протеинами (греч. Protos – первый, главный). Этим названием выделяется первостепенное значение белков для жизненного процесса. В клетке содержится много органических соединений. После удаления воды, в сухом остатке на 1 месте по содержанию стоят белки. Они составляют 10-20% от сырой массы и 50-80% от сухой массы клетки.

Белок – важный компонент пищи человека. Основные источники пищевого белка: мясо, молоко, продукты переработки зерна, хлеб, рыба, овощи. Напомним Вам, что потребность в белке зависит от возраста, пола, вида деятельности. В организме здорового человека должен быть баланс между количеством поступающих белков и выделяющимися продуктами распада. Для оценки белкового обмена введено понятие белкового баланса. В зрелом возрасте у здорового человека существует азотное равновесие, т.е. количество азота, полученного с белками пищи равно количеству выделяемого азота. В молодом, растущем организме идет накопление белковой массы, поэтому азотный баланс будет положительный, т.е. количество поступающего азота превышает количество выводимого из организма. У людей пожилого возраста, а также при некоторых заболеваниях наблюдается отрицательный азотный баланс. Длительный отрицательный азотный баланс ведет к

гибели организма. Необходимо помнить, что некоторые аминокислоты при тепловой обработке, длительном хранении продуктов могут образовывать неусвояемые организмом соединения, т.е. становиться “недоступными”. Это снижает ценность белка. Животные и растительные белки усваиваются организмом неодинаково. Если белки молока, молочных продуктов, яиц усваиваются на 96%, мяса и рыбы – на 93–95%, то белки хлеба – на 62–86%, овощей – на 80%, картофеля и некоторых бобовых – на 70%. Однако смесь этих продуктов может быть биологически более полноценной. На степень усвоения организмом белков оказывает влияние технология получения пищевых продуктов и их кулинарная обработка. При умеренном нагревании пищевых продуктов, особенно растительного происхождения, усвояемость белков несколько возрастает. При интенсивной тепловой обработке усвояемость снижается. Суточная потребность взрослого человека в белке разного вида 1–1,5 г на 1 кг массы тела, т.е. приблизительно 85–100 г. Доля животных белков должна составлять приблизительно 55% от общего его количества в рационе.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

Работать в группах. Каждая группа получит вопрос из кулинарии. Пользуясь литературой и своими конспектами, вы должны подготовить грамотный с точки зрения и химии, и кулинарии ответ.

После выполнения задания один представитель от группы озвучивает свой вопрос и дает на него ответ.

Задания с практическим содержанием для работы в группах

1. Почему при тепловой обработке мяса и рыбы происходит уменьшение массы готового продукта?

Ответ:Под действием температуры происходит изменение вторичной, третичной и четвертичной структуры белковой молекулы (денатурация). Первичная структура, а следовательно, и химический состав белка не меняются. При денатурации белки теряют влагу (разрушаются водородные связи), что приводит к уменьшению массы готового продукта.

2. В чем причина образования пены на поверхности мясных бульонов, жареных мясных и рыбных изделий?

Ответ:Это объясняется свертыванием растворимых в воде белков (альбумин, глобулин).

3. Зачем маринуют мясо для шашлыка?

Ответ:Под воздействием уксусной или лимонной кислоты происходит частичный гидролиз белков. Белки распадаются на поли- и дипептиды. В желудке под влиянием ферментов этот процесс продолжается и в итоге приводит к образованию аминокислот. Таким образом, маринование облегчает переваривание белка.

4. Чем отличается сырое молоко от пастеризованного. Почему при кипячении молоко «убегает»?

Ответ:Сырое молоко содержит ферменты фосфатазу и пероксидазу, а пастеризованное — нет. При нагревании ферменты разрушаются.

Нагревание молока приводит к коагуляции белка лактальбумина, который при испарении воды образует на поверхности молока пленку, обычно называемую пенкой. Она непроницаема для пара, поэтому под ней может создаваться небольшое избыточное давление, вполне достаточное для того, чтобы при вскипании молоко «убежало».

Задания для практического занятия:

Задание 1. Составить памятку: «Как обеспечить организм полноценным белком»

Задание 2. Решить тест

Вопрос 1. Укажите полимеры, образованные разными мономерами:

а) крахмал; б) белок; в) ДНК; г) полиэтилен; д) целлюлоза; е) РНК.

Вопрос 2. Укажите элементарный состав белков:

а) С, Н; б) С, Н, О, N, S, P; в) С, Н, N, О; г) вся таблица Менделеева.

Вопрос 3. Укажите функциональные группы мономеров белков:

а) COOH, OH; б) C=O, COOH; в) COOH, NH₂; г) OH, C=O.

Вопрос 4. Белки, обуславливающие способность организма к росту и размножению, называются: а) гормоны; б) ферменты; в) нуклеопротеиды; г) токсины.

Вопрос 5. Какой вид химической связи поддерживает первичную структуру белковой молекулы? а) Водородная; б) пептидная; в) ионная; г) сложноэфирная.

Вопрос 6. Какую функцию выполняют белки в организме?

а) Источник энергии; б) запасаящая; в) строительный материал; г) теплоизоляторы.

Вопрос 7. Мономерами белков являются:

а) аминокислоты; б) -аминокислоты; в) жирные кислоты; г) углеводы.

Вопрос 8. Укажите пептидную группу:

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы в группах для закрепления теоретического материала.
3. Запишите условие задания практического занятия и выполните задания.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.

<http://www.college.ru/chemistry/>

<http://www.hemi.nsu.ru/>

<https://xumuk.ru/>

<http://fcior.edu.ru/>

<http://school-collection.edu.ru>

Раздел 3. Биология

Раздел 1. Учение о клетке

Тема 1.1 Химическая организация клетки

Практическое занятие №13 «Химический состав клетки».

Цель работы:

Закрепить знания об органических и неорганических веществах, входящих в состав клеток

Задачи:

5. сформировать знания о химическом составе клетки, макроэлементах и микроэлементах, значении воды, минеральных солей;
6. развивать логическое мышление, внимание, память, умение осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках, организовывать собственную деятельность, необходимую для выполнения профессиональных задач

Продолжительность 2 часа

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Клетка — это сложная саморегулирующаяся система, в которой одновременно и в определенной последовательности происходят сотни химических реакций, направленных на поддержание ее жизнедеятельности, роста и развития. Изучение химического состава клеток показывает, что в живых организмах нет никаких особых химических элементов, свойственных только им: именно в этом проявляется единство химического состава живой и неживой природы.

Из 115 существующих в природе химических элементов активное участие в процессах жизнедеятельности принимают не менее их половины. Причем 24 из них являются обязательными и обнаруживаются почти во всех типах клеток, а наибольшее значение имеют 10 элементов – азот (N), водород (H), углерод (C), кислород (O), фосфор (P), сера (S), натрий (Na), калий (K), кальций (Ca), магний (Mg) – из них построены основные компоненты клетки.

По процентному содержанию в клетке химические элементы делятся на три группы:

· *макроэлементы*, содержание в клетке - 10^{-3} ; кислород, углерод, водород, азот, фосфор, сера, кальций, калий, хлор, натрий и магний, составляющие свыше 99% массы клетки;

· *микроэлементы*, содержание которых колеблется в пределах 10^{-3} - 10^{-6} ; железо, марганец, медь, цинк, кобальт, никель, йод, бром, фтор, бор; на их долю приходится 1,0% массы клетки;

· *ультрамикроэлементы*, составляющие менее 10^{-6} ; золото, серебро, уран, бериллий, цезий, селен и др.; в сумме – менее 0,1% массы клетки.

Несмотря на низкое содержание в живых организмах микро - и ультрамикроэлементы играют важную роль: они входят в состав различных ферментов, витаминов и обуславливают тем самым нормальное развитие и функционирование структур клетки и организма в целом.

Каждый из химических элементов, встречающихся в живых организмах, выполняет важную функцию.

Вода и ее роль в клетке

Содержание воды в клетках различных тканей колеблется от 20% (в костной ткани) до 85% (в нервной ткани).

Молекула воды полярная (является диполем), что делает ее хорошим растворителем. Полярность и нелинейность молекулы воды определяется тем, что атомы водорода и кислорода, входящие в ее состав, различны по размерам и электроотрицательности.

Вода – хороший растворитель. Электростатическое притяжение между полярными молекулами воды и ионами сильнее, чем притяжение между катионом и анионом. В водном растворе ионы гидратируются.

Вещества, молекулы которых полярны и легко взаимодействуют с молекулами воды, называются **гидрофильными**. Вещества, молекулы которых неполярны и не могут растворяться в воде, называют **гидрофобными**. В воде такие вещества взаимодействуют друг с другом, образуя комплексы таким образом, чтобы с водой соприкасалась как можно меньшая поверхность.

Молекулы воды способны образовывать водородные связи. Одна молекула может образовывать водородные связи с 4 другими молекулами воды.

Способность молекул воды образовывать водородные связи обеспечивает ряд ее свойств:

- высокая удельная теплоемкость;
- вязкость и поверхностное натяжение;
- не сжимаемость.

Удельная теплоемкость – количество тепла, необходимое для повышения температуры 1 кг воды на 1°C, очень велика. Большое количество энергии тратится на разрыв водородных связей. Водородные связи являются причиной вязкости воды, а также обеспечивают силы поверхностного натяжения: на поверхности воды из-за сильного притяжения ее молекул возникают силы сцепления, направленные внутрь воды.

Другие функции воды в клетке:

- Среда для протекания химических реакций
- Участник и продукт химических реакций
- Источник водорода и кислорода в фотосинтезе цианобактерий и эукариот
- Снижает силу трения в некоторых структурах.

Неорганические соли и их роль в клетке

В большинстве клеток и тканей соли присутствуют в растворенном состоянии, т.е. в виде катионов и анионов. Некоторые ткани содержат нерастворимые соли в составе своего межклеточного вещества (например, костная ткань животных).

Основными катионами клеток являются K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , основными анионами – Cl^- , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$, HCO_3^- .

Катионы и анионы распределены неравномерно между клеткой и внеклеточной средой, что является необходимым условием существования клетки. Так, содержание ионов калия существенно выше внутри клетки, а ионов натрия – во внеклеточной среде.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Вода обеспечивает перемешивание веществ в клетке?
2. Белки и жиры накапливаются в клетке?
3. Минеральные соли составляют 80% от всех веществ в клетке?
4. Органический состав клетки.

Задания для практического занятия:

Задание 1: заполнить таблицу «Группы химических элементов в клетке»

| | Макроэлементы | Микроэлементы | Ультрамикроэлементы |
|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------------|
| Содержание в клетке в % | | | |
| Химические элементы | | | |
| Значение в жизнедеятельности клетки | | | |

Задание 2: заполнить таблицу «Свойства воды»

| Свойства воды | Роль воды, определяемая этим свойством |
|---|--|
| Молекулы воды являются диполями, вода – полярное вещество | |
| Вода несжимаема | |
| Вода обладает высокой теплоемкостью и теплопроводностью | |
| Вода обладает текучестью | |

Задание 3: заполнить таблицу «Значение некоторых ионов в клетке»

| | |
|------------------------------|--|
| Ионы натрия, калия и хлора | |
| Ионы калия, кальция, магния | |
| Ионы кальция | |
| Ионы магния | |
| Ионы железа Fe ²⁺ | |
| Ионы цинка | |
| Ионы иода | |

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие Задания № 1, №2 и №3 и выполните задания.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Константинов В.М. и др. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. –М., 2019

2. Чебышев Н. В., Гринева Г. Г. Биология: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2018

3. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2018.

Раздел 3. Биология

Тема 3.2. Строение и функции клетки.

Практическое занятие №14 «Изучение строения эукариотической и прокариотической клеток»

Цель работы:

сравнить строение клеток прокариот и эукариот, изучить особенности растительной, животной и грибной клеток; сделать выводы о причинах сходства и различий.

Задачи:

1. Выявить характерные признаки прокариот и эукариот;
2. Сравнить клетки прокариот и эукариот;
3. Развивать логическое мышление, внимание, память, умение осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках, организовывать собственную деятельность, необходимую для выполнения профессиональных задач

Продолжительность 2 часа

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.
3. Схемы строения прокариотической и эукариотической клеток.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Все живое разделено на 2 империи — клеточные и неклеточные формы жизни. Основными формами жизни на Земле являются организмы клеточного строения.

К неклеточным организмам относятся вирусы и бактериофаги. Неклеточные формы жизни являются переходной группой между неживой и живой природой. Их жизнедеятельность зависит от эукариотических организмов, они могут делиться только проникнув в живую клетку. Вне клетки неклеточные формы не проявляют признаков жизни.

В отличие от клеточных форм, неклеточные виды имеют только один вид нуклеиновых кислот — РНК или ДНК. Они не способны к самостоятельному синтезу белков из-за отсутствия рибосом. Также в неклеточных организмах отсутствует рост и не происходят обменные процессы.

Клеточные организмы делятся на два надцарства: прокариоты и эукариоты. Структурной единицей клеточных форм жизни является клетка.

Прокариоты имеют простейшее строение: отсутствует ядро и мембранные органоиды, деление идет путем амитоза, без участия веретена деления. К прокариотам относятся бактерии и цианобактерии.

Эукариоты — это клеточные формы, имеющие оформленное ядро, которое состоит из двойной ядерной мембраны, ядерного матрикса, хроматина, ядрышек. Эукариоты объединяют растительный, животный мир и Царство грибов.

Все клетки эукариот имеют сходный набор органоидов, сходно регулируют метаболизм, запасают и расходуют энергию, сходно с прокариотами используют генетический код для синтеза белков. У эукариотических и прокариотических клеток принципиально сходно функционирует и клеточная мембрана. Общие признаки клеток свидетельствуют о единстве их происхождения. Однако разные клетки организма сильно различаются по размерам, форме, числу органоидов, набору ферментов, что обусловлено, с одной стороны, их кооперированием в многоклеточном организме, а с другой стороны, выполнением множества функций специализированными клетками. Различия в структуре и функциях одноклеточных организмов связаны с их приспособлениями к среде обитания.

Особенности строения прокариотической клетки

К прокариотам относятся две крупные группы организмов: бактерии и цианобактерии, или сине-

зеленые водоросли.

Основными отличиями строения и жизнедеятельности прокариотических клеток от эукариотических клеток являются следующие:

1. Клетка прокариот не имеет оформленного (ограниченного мембраной) ядра, наследственная информация в ней содержится в кольцевой молекуле ДНК.

2. Цитоплазма прокариотической и эукариотической клеток окружена мембраной (плазмолеммой), однако у бактерий, растений и грибов снаружи от плазмолеммы располагается клеточная стенка, образованная веществом полисахаридной природы – муреином (бактерии), целлюлозой (растения) или хитином (грибы). Клеточная оболочка животной клетки образована плазмолеммой, покрытой снаружи слоем гликокаликса.

3. В цитоплазме прокариотической клетки отсутствуют мембранные органеллы (митохондрии, пластиды, эндоплазматическая сеть, пластинчатый комплекс, лизосомы, пероксисомы), а ограниченное количество мембран представляет собой впячивания плазмолеммы внутрь цитоплазмы.

4. Синтез белка осуществляется свободными рибосомами, имеющими меньший размер (70S), чем рибосомы эукариотических клеток (80S).

5. Специальные органеллы прокариотической клетки – жгутики устроены проще, чем жгутики эукариотической клетки: они лишены внутреннего каркаса из микротрубочек и микрофиламентов.

6. В цитоплазме многих прокариотических клеток имеются газовые вакуоли.

7. В прокариотических клетках отсутствует клеточный центр.

8. Прокариоты размножаются простым делением клетки, у эукариот имеет место половой процесс с образованием гамет.

9. У прокариотических клеток отсутствует амебоидное движение и внутриклеточные перемещения цитоплазмы.

10. Синтез АТФ осуществляется в прокариотических клетках на мембране плазмолеммы.

При всей простоте строения прокариоты – типичные клетки, способные вести независимое существование.

Строение эукариотической клетки

Эукариоты появились около 1,5 млрд. лет назад. Они включают три царства: Грибы, Растения и Животные, которые могут относиться к подцарству одноклеточные или многоклеточные. Первоначально эукариоты имели одноклеточное строение. Многоклеточные формы появились около 600 млн. лет назад. Около 500 млн. лет назад среди многоклеточных появляются хордовые животные, которые в процессе дальнейшей эволюции дали начало позвоночным. Примерно 250 млн. лет назад появляются млекопитающие, которые впоследствии дали ветвь, ведущую через приматов к человеку (примерно 1,8 млн. лет назад).

Эукариотическая клетка – это элементарная, живая, саморегулирующаяся упорядоченная система биополимеров, отграниченная активной мембраной, состоящая из двух неразрывно связанных компонентов (ядра и цитоплазмы) и подчиненная высшим регуляторным механизмам целостного организма (нервной, гуморальной, иммунной и эндокринной систем).

Эукариотическая клетка имеет следующие особенности организации:

1. имеется оформленное ядро, в котором располагается молекула ДНК;

2. имеется развитая система мембран и соответственно органоиды мембранного строения: ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии;

3. имеется клеточный центр, поэтому размножаются митозом;

4. могут передвигаться при помощи ложноножек (амеба);

5. имеется циклоз;

6. присуще явление компартментации – с помощью биологических мембран обеспечивается пространственное разделение веществ и процессов в клетке. Отдельный компартмент представлен органеллой или ее частью (пространство, отграниченное внутренней мембраной митохондрии).

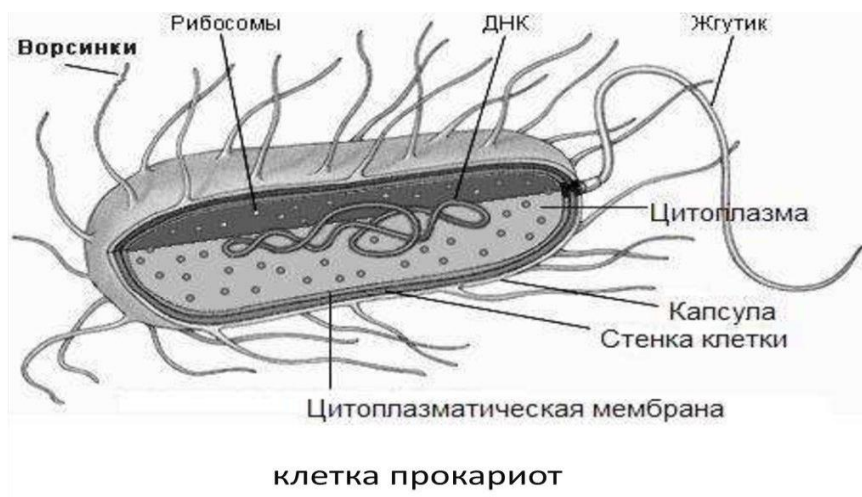
Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Чем принципиально отличаются прокариотическая и эукариотическая клетки? Объясните причины различий.
2. Почему животная, растительная и грибная клетки похожи по строению и с чем связаны их различия?

Задания для практического занятия:

Задание 1. Строение прокариотической клетки

Рассмотрите микрофотографию кишечной палочки, зарисуйте схему строения бактериальной клетки



Задание 2. Строение эукариотических клеток

Рассмотрите и зарисуйте клетку животную и растительную



Задание 3. Заполните таблицу

| | Растительная клетка | Животная клетка |
|----------|---------------------|-----------------|
| Сходства | | |
| Различия | | |

Задание 4. Сделайте выводы, применяя данные таблицы.

Сравнение клеток прокариот и эукариот

| Признаки | Прокариоты | Эукариоты | | |
|-----------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | | Растения | Животные | Грибы |
| ДНК | Кольцевидная, не связана с белками | Нити ДНК в комплексе с белком | Нити ДНК в комплексе с белком | Нити ДНК в комплексе с белком |
| Хромосомы | — | + | + | + |

| Поверхностный аппарат клетки | Клеточная стенка на основе муреина, у многих – слизистая капсула | Клеточная стенка на основе целлюлозы | Гликокаликс | Клеточная стенка на основе хитина |
|------------------------------|---|---|---|--|
| Рибосомы | + | + | + | + |
| | (более мелкие) | | | |
| Клеточный центр | – | – (у высших) | + | + |
| Вакуоли | У некоторых газовые вакуоли | + | – У одноклеточных- мелкие специализированные | У некоторых |
| Лизосомы, ЭПС, митохондрии | – | + | + | + |
| Пластиды | – | + | – | – |
| Запасной углевод | У некоторых - гликоген | Крахмал | Гликоген | Гликоген |

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Константинов В.М. и др. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. –М., 2019
2. Чебышев Н. В., Гринёва Г. Г. Биология: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2018
3. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2018.

Раздел 3. Биология

Тема 3.1. Основы учения о наследственности и изменчивости.

Практическое занятие №15 «Составление простейших схем моногибридного и дигибридного скрещивания».

Цель работы:

Изучить алгоритм решения задач на моногибридное и дигибридное скрещивание, применение основных законов наследования.

Задачи:

1. Научить оперировать генетическими определениями при решении задач по 1 и 2 законам Менделя;
2. Сформировать знания о дигибридном скрещивании;
3. развивать логическое мышление, внимание, память, умение осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках, организовывать собственную деятельность, необходимую для выполнения профессиональных задач

Продолжительность 2 часа

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.
3. Схемы, плакаты.
4. Линейка, карандаш

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Правила оформления генетических задач

Используйте при составлении схем скрещивания специальные принятые международные символы:
Р - перента - родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания отличающиеся наследственными задатками.

F — филис — дети. Гибридное потомство.

F₁ - гибриды I поколения.

F₂ — гибриды II поколения.

G - гаметы А а.

А, В - доминантные гены, отвечающие за доминантные признаки (пример, желтую окраску и гладкую поверхность семян гороха).

а, в — рецессивные гены, отвечающие за развитие рецессивных признаков (пример, зеленой окраски семян гороха и морщинистой поверхности семян гороха)

А, а — аллельные гены, определяющие конкретный признак.

В, в - аллельные гены, определяющие другой какой-либо признак.

АА, ВВ - доминантные гомозиготы.

аа, вв — рецессивные гомозиготы.

Аа — гетерозигота при моногибридном скрещивании.

X — скрещивание.

♀ - символ, обозначающий женский пол особи (символ Венеры - зеркало с ручкой).

♂ - символ, обозначающий мужской пол особи (символ Марса - копьё и щит).

| | | | | | |
|-------------------------------|----------------|------|------|----------------|--|
| | AaBb | | x | AaBb | |
| | ↓ | | | ↓ | |
| г | AB, Ab, aB, ab | | | AB, Ab, aB, ab | |
| 9A_B_ : 3A_bb : 3aaB_ : 1aabb | | | | | |
| F2 | AB | Ab | aB | ab | |
| AB | AABB | AABb | AaBB | AaBb | |
| Ab | AABb | Aabb | AaBb | Aabb | |
| aB | AaBB | AaBb | aaBB | aaBb | |
| ab | AaBb | Aabb | aaBb | aabb | |

Решая любую задачу по генетике, необходимо придерживаться следующего алгоритма:

1. Прочитать условие задачи от начала до конца.
2. Перевести данные задачи в генетические символы.
3. Записать условие задачи в краткой форме.
4. Осуществить решение, опираясь на соответствующую закономерность.
5. Прочитать условие задачи еще раз и сверить с решением, то ли найдено.
6. Написать ответ в согласии с условием задачи.

Пример оформления задачи:

Задача. У арбуза зелёная окраска (A) доминирует над полосатой. Определите генотипы и фенотипы F₁ и F₂, полученных от скрещивания гомозиготных растений, имеющих зелёную и полосатую окраску плодов.

Дано:

A – зелёная окраска

a – полосатая окраска



P ♀ AA x ♂ aa





Решение:

1. Определяем и записываем генотипы скрещиваемых особей. По условию задачи родительские особи гомозиготны. Их генотип: AA и aa

F₁ и F₂ - ?

2. Записываем схему скрещивания.

P генотип: ♀ AA x ♂ aa
 фенотип зел пол
 G  
 F₁ генотип Aa 100%
 фенотип Зел.

P генотип ♀ Aa x ♂ Aa
 фенотип зел зел
 G    
 F₂ генотип AA Aa Aa aa
 фенотип зел зел зел пол
 25% 25% 25% 25%

по фенотипу 3 : 1

по генотипу 1 : 2 : 1

Ответ: F₁ Aa 100% зел; F₂ AA, Aa, aa

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. В чем заключается основное отличие дигибридного скрещивания от моногибридного?

2. Какое скрещивание называют моногибридным?
3. Что такое доминирование?
4. Какой признак называют доминантным, а какой – рецессивным?
5. Охарактеризуйте с генетической позиций понятия «гомозигонный» и «гетерозигонный» организм.
6. Сформулируйте закон расщепления. Почему он так называется?
7. Что такое чистота гамет? На каком явлении основан закон чистоты гамет?

Задания для практического занятия:

Решите задачи по вариантам

Вариант 1

Задача №1 (моногибридное скрещивание, полное доминирование).

Какое потомство можно ожидать от скрещивания черного гомозиготного барана с белой овцой, если известно, что ген черной окраски доминирует над геном белой окраски.

Какие ягнята родятся от гибридного барана и гибридной овцы?

Какое потомство будет от белой овцы и гибридного барана?

Задача №2 (моногибридное скрещивание, неполное доминирование).

Растения красной алычи при скрещивании между собой дают потомство с красными плодами, а растения желтой алычи – с желтыми плодами. В результате скрещивания обоих сортов друг с другом получаются розовые плоды.

Какое потомство возникает при скрещивании между собой гибридных растений алычи?

Какое потомство получится, если скрестить желтую алычу с гибридной алычой?

Задача №3 (дигибридное скрещивание).

У морской свинки длинная шерсть доминирует над короткой, окрашенная шерсть - над белой. Какими признаками будут обладать гибридные морские свинки при скрещивании самца с длинной окрашенной шерстью с самкой с короткой белой шерстью? Какой результат даст дальнейшее скрещивание таких гибридов?

Вариант 2

Задача №1 (моногибридное скрещивание, полное доминирование).

Какое потомство можно ожидать от скрещивания рыжего (гомозиготного) кота с белой кошкой, если известно, что ген рыжей окраски доминирует над геном белой окраски.

Какие котята родятся от гибридных котов?

Какое потомство будет от рыжего кота и гибридной кошки?

Задача №2 (моногибридное скрещивание, неполное доминирование).

При скрещивании между собой красные тюльпаны дают красного цвета потомство, а желтые тюльпаны – желтого цвета. В результате скрещивания обоих сортов друг с другом получаются пестрые тюльпаны.

Какое потомство возникает при скрещивании между собой гибридных тюльпанов?

Какое потомство получится, если скрестить гибридный тюльпан с желтым тюльпаном?

Задача №3 (дигибридное скрещивание).

У человека темные волосы доминируют над светлыми, а карие глаза над серыми. Темноволосый мужчина с карими глазами женится над светловолосой женщине с серыми глазами. Какое потомство в отношении указанных признаков следует ожидать в такой семье? Какие могут быть дети, если родители их темноволосые с карими глазами, гетерозиготные по обоим признакам?

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Константинов В.М. и др. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. –М., 2019

2. Чебышев Н. В., Гринёва Г. Г. Биология: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2018

3. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2018.

Практическое занятие №16. Описание особой вида по морфологическому критерию.

Цель работы: научиться выявлять морфологические признаки животных, растений; определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду.

Задачи:

1. познакомить обучающихся с основными критериями вида;
2. определить, можно ли по морфологическим признакам судить о принадлежности организма к определенному виду.
3. способствовать формированию информационной компетентности обучающихся, умению выделять главное

Продолжительность 2 часа

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.
3. Схемы, плакаты.
4. Линейка, карандаш

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

В конце XVII века английский ботаник *Джон Рей* впервые предложил разделить растения на двудольные и однодольные и дал первую биологическую концепцию вида, отметив, что разные виды отличаются по внешнему и внутреннему строению и не скрещиваются между собой.

С именем К. Линнея связано начало описания и классификации живых организмов. В XVIII веке в своей основополагающей работе по проблеме вида шведский натуралист *Карл Линней* предложил первое научное определение вида и уточнил его критерии. К. Линней считал, что каждый вид - результат отдельного творческого акта, неизменен и постоянен, не связан с другими видами родством и изначально целесообразен.

Сто лет спустя Ж.-Б. Ламарк построил систему классификации, в которой приводил иной принцип эволюционного родства видов на основе постепенного и всеобщего изменения видов и превращения их в другие виды. Однако, выдвинув великую идею, он не смог верно оценить изменчивость видов и пришел к представлению об искусственности вида, отрицая реальность существования видов в природе.

Ч. Дарвин, как и многие его последователи, столкнулся с этой проблемой и не смог её полностью разрешить. Он считал термин «вид» совершенно произвольным, придуманным ради удобства для обозначения группы особей, схожих между собой.

Но виды реально существуют, и это доказывается системой критериев, которые позволяют чётко выделить виды и отличить их друг от друга.

Вид — совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, приспособленных к определенным условиям жизни и занимающих в природе определенную область — ареал. Вид представляет собой одну из основных форм организации живого и является основной категорией биологической классификации.

Но иногда возникают трудности в установлении принадлежности особи к определенному виду. Для решения вопроса о такой принадлежности используется целый ряд критериев – признаков, по которым виды отличаются друг от друга:

Морфологический критерий подразумевает внешнее сходство особей, относящихся к одному виду. Но иногда особи одного вида очень сильно отличаются (такса и дог) или наоборот, есть виды, морфологически почти неотличимые, так называемые виды-двойники (виды чёрных крыс), которые генетически изолированы и не скрещиваются. Следовательно, для определения видовой принадлежности одного морфологического критерия недостаточно.

Основным является *генетический критерий*, так как включает в себе главное свойство вида – его генетическую изоляцию от других – невозможность скрещивания между особями разных видов из-за отличий хромосомного набора (число и строение хромосом). Даже если появляются межвидовые гибриды, они чаще всего бесплодны, нарушается процесс образования половых клеток. Но иногда и этот критерий подводит, так как плодовитое потомство может появляться при скрещивании особей, относящихся к разным видам.

В основе *физиологического критерия* лежит сходство всех физиологических процессов у особей одного вида — питание, дыхание, выделение, особенно важны отличия в физиологии размножения (строение полового аппарата, сроки размножения).

Биохимический критерий основан на молекулярном сравнении различных видов, в первую очередь сравнении ДНК и белков, где с большой вероятностью можно определить, насколько близкими родственниками являются те или иные виды (по составу аминокислот гемоглобин шимпанзе не отличается от гемоглобина человека).

Географический критерий определяет обитание каждого вида в пределах определенной территории (ареала). Существуют виды, распространенные повсеместно – космополиты, и виды – эндемики, у которых может быть небольшой ареал. Области распространения различных видов часто перекрываются, а значит, этот критерий не может быть решающим.

Экологический критерий предполагает, что каждый вид приспособлен к определенным условиям существования и характеризуется определенным типом питания, местом обитания, сроками размножения, т. е. занимает определенную экологическую нишу (например, белый медведь приспособлен к одним экологическим факторам, бурый – к другим).

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

- 1) Что такое вид?
- 2) Какие критерии вида вы знаете?
- 3) Можно ли по одному критерию определить принадлежность особи к определенному виду?
- 4) Какие ученые занимались исследованием понятия Вид?

Задания для практического занятия

Часть 1. Изучение растений.

1. Рассмотрите предложенные образцы растений, сравните их.



2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух растений одного рода, заполните таблицу.

| Признак для сравнения | Образец № 1 Видовое название: | Образец № 2 Видовое название: |
|---|----------------------------------|----------------------------------|
| Род растения | | |
| Тип корневой системы | | |
| Стебель (древесный, травянистый, прямостоячий, ползучий, стелющийся и т.п.) | | |
| Листья (простые, сложные) | | |
| Жилкование листьев | | |
| Листорасположение | | |
| Цветок или соцветие | | |
| Плод, его название (сочный или сухой, одно- или многосемянный) | | |

3. Черты сходства двух видов растений одного рода _____
4. Черты различия двух видов растений одного рода _____
5. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности растений?

Часть 2. Изучение животных

1. Рассмотрите рисунки двух животных разных видов одного рода. Сравните их.
2. На основании сравнения, составьте морфологическую характеристику двух животных одного рода, заполните таблицу.

| Признак для сравнения | Видовое название: | Видовое название: |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
| Распространение животного | | |
| Окрас меха | | |
| Длина животного | | |
| Масса животного | | |
| Строение конечностей | | |
| Уши | | |
| Тип питания | | |



Заяц –русак.



Заяц-беляк.

1. Черты сходства двух видов животных одного рода _____
2. Черты различия двух видов животных одного рода _____
3. Можно ли на основании морфологического критерия судить о видовой принадлежности животных?

Сделайте общий вывод, на основе анализа своей работы.

Дополнительная информация.

Клевер ползучий – многолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая. Стебель ползучий, укореняющийся в узлах, ветвистый, голый, часто полый. Листья длинночерешчатые, трёхраздельные, их листочки широкояйцевидные, на верхушке выемчатые. Черешки восходящие, до 30 см длиной. Соцветия головки пазушные, почти шаровидные, рыхлые, до 2 см в поперечнике. Венчик белый или розоватый, по отцветании буреют. В цветке 10 тычинок, девять из них сросшиеся нитями в трубочку, одна – свободная. Плод – боб (продолговатый, плоский, содержит от трёх до четырёх почковидных или сердцевидных семян серо-жёлтого или оранжевого цвета). Начало созревания семян – июнь-июль. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Клевер луговой – двулетнее, но чаще многолетнее травянистое растение, достигает в высоту 15-55 см. Ветвистые стебли приподнимающиеся. Листья тройчатые, с широкояйцевидными мелкозубчатыми долями, листочки по краям цельные, с нежными ресничками по краям. Соцветия головки рыхлые, шаровидные, сидят часто попарно и нередко прикрыты двумя верхними листьями. Венчик красный, изредка белый или неоднотонный; чашечка с десятью жилками. Плод – односемянный боб (яйцевидной формы); семена то округлые, то угловатые, то желтовато-красные, то фиолетовые. Цветёт в июне-сентябре. Плоды созревают в августе-октябре. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Наиболее известны в России зайцы – беляк и русак. Заяц-беляк: обитает в тундровой, лесной и частично лесостепной зоне Северной Европы, России, Сибири, Казахстана, Забайкалья, Дальнего Востока.

Заяц – русак: в пределах России водится по всей Европейской части страны до северных побережий Ладожского и Онежского озер.

Заяц-беляк. Длина тела 44 – 74 см. Хвост в виде пушистого белого шарика, кончики ушей черные. Остальная окраска буроватая или серая летом и чисто-белая зимой. У беляка лапы широкие, с густым опушением, чтобы меньше проваливаться в сугробы (на лапах зимой отрастают меховые «лыжи»). Следы широкие, округлые, отпечатки задних лап лишь ненамного больше передних. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед. Длина следа задней лапы 12-17 см, ширина 7-12 см. У беляка уши короче, чем у русака, хвост снизу белый, шерсть мягкая.

Беляк – растительноядное животное с четко выраженной сезонностью питания. Весной и летом он кормится зелеными частями растений. Местами поедает хвощи и грибы, в частности, олений трюфель, который выкапывает из земли. Беляк очень плодовит. За лето зайчиха приносит 2-3 помета из 3-5, иногда даже 11 потомков. Весной и осенью беляк линяет. Весенняя линька начинается в марте и кончается в мае. Живут беляки 8-9 лет, иногда доживают до 10, обычно же гибнут значительно раньше. Беляк – важный объект промысловой охоты, особенно на севере.

Заяц-русак. Длина тела 55–74 см. Хвост сверху и кончики ушей черные. Остальная окраска рыжевато-серая с черноватой рябью, зимой светлее, особенно на брюхе и боках. Лапы уже, чем у беляка. У русаков длина следа задней лапы 14-18 см, ширина 3-7 см. Задние ноги намного длиннее передних и при движении выносятся далеко вперед.

В летнее время русак питается растениями и молодыми побегами деревьев и кустарников. Чаще всего съедает листья и стебли, но может выкапывать и корни. Охотно поедает овощные и бахчевые культуры. Заяц-русак: пометов бывает 2-3 и даже 4. Весенний помет из 1-2 зайчат, более поздний из 3-4 (до 8). Русак является ценным промысловым животным, объектом любительской и спортивной охоты.

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Константинов В.М. и др. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. –М., 2019

2. Чебышев Н. В., Гринева Г. Г. Биология: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2018

3. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2018.

Раздел 3. Биология

Тема 4.1. Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле.

Практическое занятие №17. Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека

Цель работы: научиться выявлять наиболее очевидные приспособления организмов к среде обитания. Осознание обучающимися значимости всех обсуждаемых вопросов, умение строить свои отношения с природой и обществом на основе уважения к жизни, ко всему живому как уникальной и бесценной части биосферы.

Задачи:

1. познакомить обучающихся с разными гипотезами происхождения человека, оценивая степень их научности и достоверности;
2. охарактеризовать развитие взглядов учёных на проблему антропогенеза;
3. способствовать формированию информационной компетентности обучающихся, умению выделять главное

Продолжительность 2 часа

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.
3. Схемы, плакаты.
4. Линейка, карандаш

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

«Многообразие теорий возникновения жизни на Земле».

1. Креационизм.

Согласно этой теории жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Ее придерживаются последователи почти всех наиболее распространенных религиозных учений. Традиционное иудейско - христианское представление о сотворении мира, изложенное в Книге Бытия, вызывало и продолжает вызывать споры. Хотя все христиане признают, что Библия - это завет Господа людям, по вопросу о длине «дня», упоминавшегося в Книге Бытия, существуют разногласия. Некоторые считают, что мир и все населяющие его организмы были созданы за 6 дней по 24 часа. Другие христиане не относятся к Библии как к научной книге и считают, что в Книге Бытия изложено в понятной для людей форме теологическое откровение о сотворении всех живых существ всемогущим Творцом. Процесс божественного сотворения мира мыслится как имевший место лишь однажды и потому недоступный для наблюдения. Этого достаточно, чтобы вынести всю концепцию божественного сотворения за рамки научного исследования. Наука занимается только теми явлениями, которые поддаются наблюдению, а потому она никогда не будет в состоянии ни доказать, ни опровергнуть эту концепцию.

2. Теория стационарного состояния.

Согласно этой теории, Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень мало; виды тоже существовали всегда. Современные методы датирования дают все более высокие оценки возраста Земли, что позволяет сторонникам теории стационарного состояния полагать, что Земля и виды существовали всегда. У каждого вида есть две возможности - либо изменение численности, либо вымирание. Сторонники этой теории не признают, что наличие или отсутствие определенных ископаемых остатков может указывать на время появления или вымирания того или иного вида, и приводят в качестве примера представителя кистеперых рыб - латимерию. По палеонтологическим данным, кистеперые вымерли около 70 млн. лет назад. Однако это заключение пришлось пересмотреть, когда в районе Мадагаскара были найдены живые представители кистеперых. Сторонники теории стационарного состояния утверждают, что, только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми

остатками, можно делать вывод о вымирании, да и то он может оказаться неверным. Внезапное появление какого - либо ископаемого вида в определенном пласте объясняется увеличением численности его популяции или перемещением в места, благоприятные для сохранения остатков.

3. Теория панспермии.

Эта теория не предлагает никакого механизма для объяснения первичного возникновения жизни, а выдвигает идею о ее внеземном происхождении. Поэтому ее нельзя считать теорией возникновения жизни как таковой; она просто переносит проблему в какое-то другое место во Вселенной. Гипотеза была выдвинута Ю. Либихом и Г. Рихтером в середине XIX века. Согласно гипотезе панспермии жизнь существует вечно и переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры («семена жизни»), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным. Возможно, что жизнь на Земле возникла из одной - единственной колонии микроорганизмов, заброшенных из космоса. Для обоснования этой теории используются многократные появления НЛО, наскальные изображения предметов, похожих на ракеты и «космонавтов», а также сообщения якобы о встречах с инопланетянами. При изучении материалов метеоритов и комет в них были обнаружены многие «предшественники живого» - такие вещества, как цианогены, синильная кислота и органические соединения, которые, возможно, сыграли роль «семян», падавших на голую Землю. Сторонниками этой гипотезы были лауреаты Нобелевской премии Ф. Крик, Л. Оргел. Ф. Крик основывался на двух косвенных доказательствах:

- универсальности генетического кода;
- необходимости для нормального метаболизма всех живых существ молибдена, который встречается сейчас на планете крайне редко.

Но если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне ее?

4. Физические гипотезы.

В основе физических гипотез лежит признание коренных отличий живого вещества от неживого. Рассмотрим гипотезу происхождения жизни, выдвинутую в 30-е годы XX века В. И. Вернадским.

Взгляды на сущность жизни привели Вернадского к выводу, что она появилась на Земле в форме биосферы. Коренные, фундаментальные особенности живого вещества требуют для его возникновения не химических, а физических процессов. Это должна быть своеобразная катастрофа, потрясение самих основ мироздания.

В соответствии с распространенными в 30-х годах XX века гипотезами образования Луны в результате отрыва от Земли вещества, заполнявшего ранее Тихоокеанскую впадину, Вернадский предположил, что этот процесс мог вызвать то спиральное, вихревое движение земного вещества, которое больше не повторилось. Вернадский происхождение жизни осмысливал в тех же масштабах и интервалах времени, что и возникновение самой Вселенной. При катастрофе условия внезапно меняются, и из протоматерии возникают живая и неживая материя.

5. Химические гипотезы.

Эта группа гипотез основывается на химической специфике жизни и связывает ее происхождение с историей Земли. Рассмотрим некоторые гипотезы этой группы.

- У истоков истории химических гипотез стояли *воззрения Э. Геккеля*. Геккель считал, что сначала под действием химических и физических причин появились соединения углерода. Эти вещества представляли собой не растворы, а взвеси маленьких комочков. Первичные комочки были способны к накоплению разных веществ и росту, за которым следовало деление. Затем появилась безъядерная клетка - исходная форма для всех живых существ на Земле.

- Определенным этапом в развитии химических гипотез абиогенеза стала *концепция А. И. Опарина*, выдвинутая им в 1922—1924 гг. XX века. Гипотеза Опарина представляет собой синтез дарвинизма с биохимией. По Опарину, наследственность стала следствием отбора. В гипотезе Опарина желаемое выдается за действительное. Сначала ее особенности жизни сводятся к обмену веществ, а затем его моделирование объявляется решенным загадки возникновения жизни.

- *Гипотеза Дж. Бернала* предполагает, что абиогенно возникшие небольшие молекулы нуклеиновых кислот из нескольких нуклеотидов могли сразу же соединяться с теми аминокислотами, которые они кодируют. В этой гипотезе первичная живая система видится как биохимическая жизнь без организмов, осуществляющая самовоспроизведение и обмен веществ. Организмы же, по Дж. Берналу, появляются вторично, в ходе обособления отдельных участков такой биохимической жизни с помощью мембран.

- В качестве последней химической гипотезы возникновения жизни на нашей планете рассмотрим *гипотезу Г. В. Войткевича*, выдвинутую в 1988 году. Согласно этой гипотезе, возникновение органических веществ переносится в космическое пространство. В специфических

условиях космоса идет синтез органических веществ (многочисленные органические вещества найдены в метеоритах - углеводы, углеводороды, азотистые основания, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Не исключено, что в космических просторах могли образоваться нуклеотиды и даже молекулы ДНК. Однако, по мнению Войткевича, химическая эволюция на большинстве планет Солнечной системы оказалась замороженной и продолжилась лишь на Земле, найдя там подходящие условия. При охлаждении и конденсации газовой туманности на первичной Земле оказался весь набор органических соединений. В этих условиях живое вещество появилось и конденсировалось вокруг возникших абиогенно молекул ДНК. Итак, по гипотезе Войткевича первоначально появилась жизнь

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

- 1) Какие гипотезы возникновения жизни Вам известны?
- 2) В чем заключается основная работа Дарвина?
- 3) В чем заключается гипотеза предложенная А.И. Опариным?
- 4) Какие доводы приводят оппоненты, критикуя гипотезу А.И. Опарина?

Задания для практического занятия

1. Заполните таблицу:

Работы ученых-биологов по антропогенезу

| Номер варианта | Авторы | Название работ | Сведения по антропогенезу |
|----------------|--------------|----------------|---------------------------|
| Вариант I | К. Линней | | |
| | Ж.-Б. Ламарк | | |
| Вариант II | Ч. Дарвин | | |
| | Ф.Энгельс | | |

2. Составить схему положения человека, согласно критериям зоологической систематики.
3. Заполнить таблицу:

Сходство и отличие человека от человекообразных обезьян

| Черты сходства | Черты отличия | Выводы |
|----------------|---------------|--------|
| | | |

4. Составить схему «Основные этапы эволюции человека от дриопитека до человека разумного».

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Константинов В.М. и др. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2019
2. Чебышев Н. В., Гринева Г. Г. Биология: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2018
3. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2018.

Раздел 3. Биология

Практическое занятие №18. Приспособление организмов к разным средам обитания (водной, наземно-воздушной, почвенной).

Цель работы:

научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания и устанавливать ее относительный характер.

Задачи:

1. научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания;
2. сформировать знания о различных средах обитания и их организмов;
3. развивать логическое мышление, внимание, память, умение осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках, организовывать собственную деятельность, необходимую для выполнения профессиональных задач

Продолжительность 2 часа

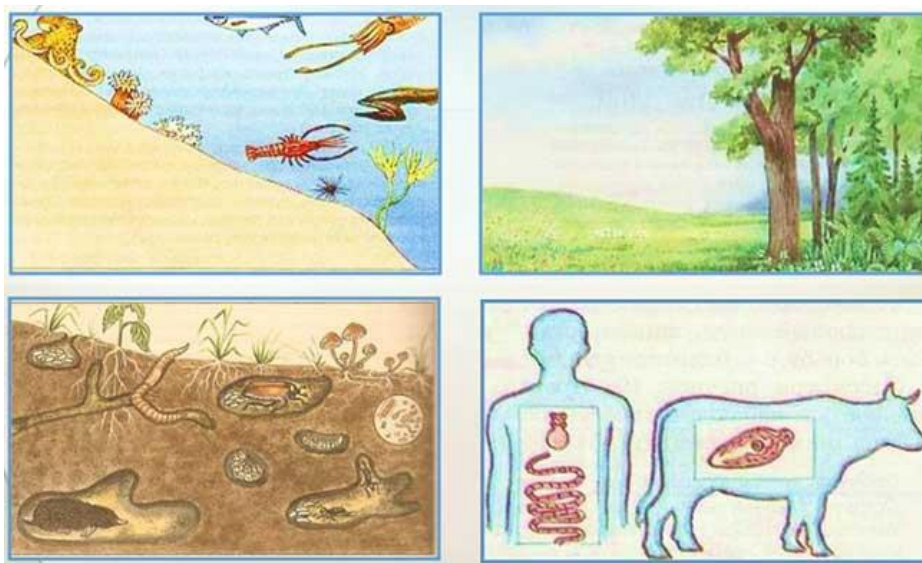
Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.
3. Схемы, плакаты.
4. Линейка, карандаш

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Первой средой обитания организмов была вода. Именно в ней зародилась жизнь. С историческим развитием многие организмы начали заселять наземно-воздушную среду Земли. В результате появились земные растения и животные, которые эволюционировали, адаптируясь и привыкая к новым условиям существования. В течение жизни организмов на земле поверхностные слои литосферы постепенно превращались в почву, по словам Вернадского В.И., «биокосное тело планеты» - вещество, которое возникло в ходе совместной деятельности живых организмов и их среды обитания. Биокосные тела - это природные минеральные соединения, обработанные благодаря жизнедеятельности растительных и животных организмов.

Водные и наземные организмы начали заселять почву, создавая особый комплекс ее обитателей. Вероятно параллельно протекало формирование паразитов и симбионтов, средой жизни которых в воде, на суше и в почве стали другие организмы - хозяева и сожители. На текущий момент выделяются 4 среды обитания организмов: водная, наземно-воздушная, почва и живые организмы.



4 среды обитания живых организмов таблица

| 4 среды обитания | Характеристика | Адаптации организмов к среде | Примеры организмов |
|---------------------------------|--|---|---|
| Водная среда | Высокая плотность, теплопроводность, прозрачность, сильные перепады давления, слабая аэрация, освещенность убывает с глубиной, относительно однородная (гомогенная) в пространстве и стабильная во времени | Обтекаемая, продолговатая форма тела, плавучесть, наличие слизистых покровов, развитие воздухоносных полостей, осморегуляция | Мелкие растения и животные, медузы, водоросли, активные пловцы -рыбы, дельфины, тюлени. |
| Наземно-воздушная | Обилие света и кислорода, низкая плотность воздуха, резкие колебания температуры, высокая подвижность атмосферы, дефицит влаги, гетерогенная. Наиболее сложная как по свойствам, так и по разнообразию в пространстве | Выработка опорного скелета, механизмов терморегуляции, экономного расходования воды, высокая эффективность окислительно-восстановительных процессов, развиты органы усвоения атмосферного кислорода | Наземные растения, животные, простейшие, бактерии, грибы |
| Почвенная среда обитания | Дефицит или полное отсутствие света, высокая плотность, недостаток или избыток влаги, недостаток кислорода, сравнительно высокое содержание углекислого газа, рыхлая структура субстрата, заполненная смесью газов и водой. Создана живыми организмами | Вальковатая форма тела, малые размеры, прочные покровы тела, кожное дыхание, редукция органов зрения, у некоторых имеется копательный аппарат, развита мускулатура | Бактерии, грибы, черви, жуки, муравьи, простейшие, личинки насекомых, другие членистоногие, некоторые крупные животные (крот, землеройка) |
| Организменная | Наличие легкоусвояемой пищи, постоянство температурного, осмотического, солевого режимов, отсутствие угрозы высыхания, защищенность от врагов, нехватка кислорода, ограниченность жизненного пространства | Упрощение всех систем органов, редукция некоторых из них, появление органов прикрепления, высокая плодовитость, сложные циклы развития со сменой одного или нескольких хозяев | Паразиты - вши, блохи, гельминты, грибок, простейшие и бактерии, симбионты - бактерии |

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Приведите примеры приспособленности организмов к условиям существования.
2. Почему одни животные имеют яркую, демаскирующую окраску, а другие, наоборот, - покровительственную?
3. В чем сущность мимикрии?
4. Каковы биологические механизмы возникновения приспособительной (скрывающей и предупреждающей) окраски у животных?
5. Являются ли физиологические адаптации факторами, определяющими уровень приспособленности организма в целом?
6. В чем сущность относительности любого приспособления к условиям обитания? Приведите примеры.

Задания для практического занятия:

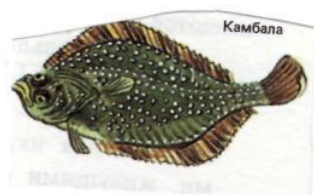
Задание 1.

Определите среду обитания растения или животного: Крот, дождевой червь, тысячелистник, осина, камбала, дятел. Выявите черты его приспособленности к среде обитания. Выявите относительный характер приспособленности. Полученные данные занесите в таблицу

| Название вида | Среда обитания | Черты приспособленности к среде обитания | В чём выражается относительность приспособленности |
|---------------|----------------|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Задание 2.

Изучив все предложенные организмы и заполнив таблицу, на основании знаний о движущих силах эволюции объясните механизм возникновения приспособлений и запишите общий вывод.



Задание 3.

Соотнесите приведённые примеры приспособлений с их характером

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Окраска шерсти белого медведя | 1. Покровительственная окраска |
| 2. Окраска жирафа | 2. Маскировка |
| 3. Окраска шмеля | 3. Мимикрия |
| 4. Форма тела палочника | 4. Предупреждающая окраска |
| 5. Окраска божьей коровки | 5. Приспособительное поведение |
| 6. Яркие пятна у гусениц | |
| 7. Строение цветка орхидеи | |
| 8. Внешний вид мухи-журчалки | |
| 9. Форма цветочного богомола | |
| 10. Поведение жука-бомбардира | |

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Константинов В.М. и др. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2019
2. Чебышев Н. В., Гринева Г. Г. Биология: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2018
3. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2018.

Раздел 3. Биология

Практическое занятие №19. Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности.

Цель работы:

закрепить пройденный материал; научиться определять сходство и различия природных и искусственных экосистем на основе их основных характеристик.

Задачи:

1. выявить черты сходства и различия естественных и искусственных экосистем.
2. сформировать знания о различных средах обитания живых организмов;
3. развивать логическое мышление, внимание, память, умение осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках, организовывать собственную деятельность, необходимую для выполнения профессиональных задач

Продолжительность 1 час

Оснащение рабочего места:

1. Сборник методических указаний для студентов по выполнению практических занятий по учебной дисциплине «Биология».
2. Рабочая тетрадь.
3. Схемы, плакаты.
4. Линейка, карандаш

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Экосистема — это система, которая объединяет живые организмы и их взаимодействие между собой и природой. У экосистемы нет определенных размеров, бывает огромной, как пустыни или моря, а также маленькой, как отдельные деревья, ручьи. В экосистеме связано абсолютно все, начиная от представителей живой природы, заканчивая неживой.

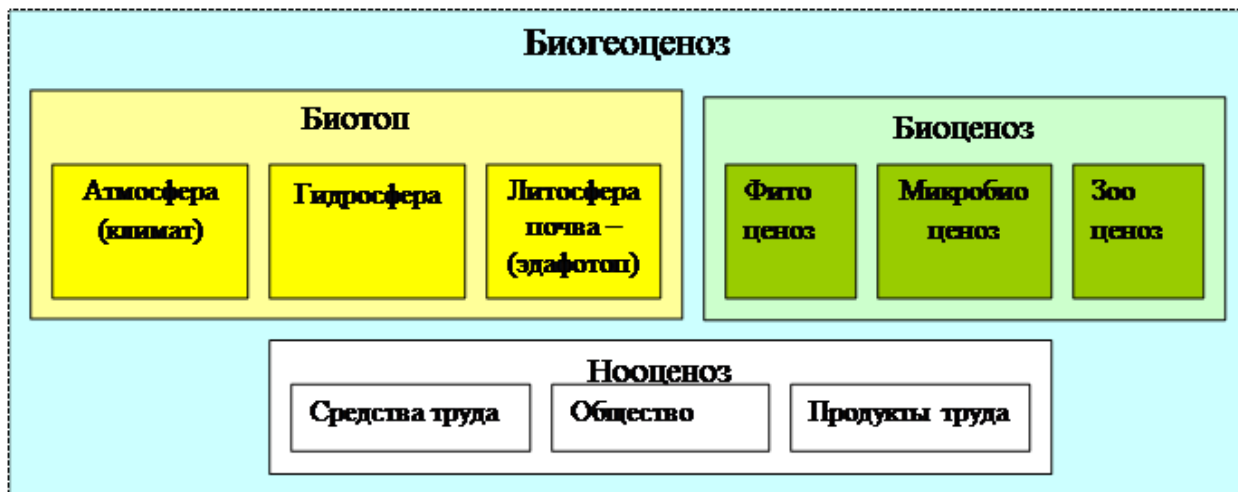
Существуют определенные экосистемы, их можно различить по типу появления. Они чаще всего естественного происхождения, но бывают и искусственно созданные. Естественная экосистема – созданная природой. К ней можно отнести леса, озера, моря и так далее. Искусственные экосистемы создает сам человек: различные огороды, сады, т. д.

Основными свойствами экосистемы являются:

1. Целостность.
2. Самовоспроизводимость. Основными факторами для самовоспроизведения служат наличие в среде энергии и пищи, способности живых организмов к самовоспроизведению, способности живых организмов повторять химический состав, а также физические свойства природной среды (например, структуру почв и прозрачность воды).
3. Устойчивость. Самыми устойчивыми экосистемами являются системы тропического леса, леса умеренной полосы.
4. Саморегуляция. Определяется видовым разнообразием, а также пищевыми взаимоотношениями между видами. Пример: если численность каких-то консументов снижается, тогда хищники начинают питаться животными, которые раньше были для них второстепенными.
5. Эмерджентные свойства. Свойства, которые возникают в результате синергии компонентов экосистемы. Пример: водоросли и кишечнополостные эволюционируют совместно, образуя систему рифов. Так они поддерживают большую продуктивность в водах, которые обладают небольшим содержанием питательных элементов.

Искусственные экосистемы (нообιοгеоценозы или социоэкосистемы) – это совокупность организмов, живущих в созданных человеком условиях. В отличие от экосистемы включает в себя дополнительное равноправное сообщество, называемое *нооценозом*.

Нооценоз – это часть искусственной экосистемы, включающая в себя средства труда, общество и продукты труда.



Агроценоз — это биоценоз, искусственно созданный человеком для своих целей с определенным уровнем и характером продуктивности.

Сравнительная характеристика естественных и искусственных экосистем

| Критерии сравнения | Естественная экосистема | Искусственная экосистема |
|---|--|--|
| Примеры | Лес, болото, озеро, лужа | Парк, сад, поле |
| Видовое разнообразие | богатое | Преобладает 1 вид |
| Число звеньев в пищевых цепях | Длинные (от 3-х и более) | Короткие (2-4) |
| Действующий отбор | естественный | искусственный |
| Степень замкнутости круговорота веществ | высокая (полный круговорот) | Низкая (неполный, редуценты могут отсутствовать) |
| Необходимость поступления веществ извне | Почти отсутствует | Происходит постоянно |
| Источники энергии | Солнечная энергия | Солнечная энергия + минеральный и органические удобрения |
| Продуктивность | количество первичной продукции соответствует потребностям экосистемы, биомасса остаётся постоянной | Первичная продукция создается в большом количестве |
| Устойчивость | Высокая, способность к саморегуляции и самовосстановлению | Слабая, экосистема зависит от деятельности человека |

Задания для практического занятия:

Задание 1. Дать оценку движущим силам, формирующим природные и агроэкосистемы.

| Движущие силы | Природная экосистема | Агроэкосистема |
|---------------------|----------------------|----------------|
| Естественный отбор | | |
| Искусственный отбор | | |

Варианты ответов:

- Действует на экосистему
- Не действует на экосистему
- Действие направленно на достижение максимальной продуктивности
- Действие на экосистему минимально

Задание 2. Оценить некоторые количественные характеристики экосистем.

| | Природная экосистема | Агроэкосистема |
|-----------------------|----------------------|----------------|
| Видовой состав | | |
| Продуктивность | | |

Меньше

Больше

Задание 3. Сравнить природную экосистему и агроценоз, выбирая правильные характеристики из предложенных вариантов.

| Общие характеристики | Характерно только для природной экосистемы | Характерно только для агроэкосистемы |
|----------------------|--|--------------------------------------|
| | | |
| | | |

- Наличие в цепях питания редуцентов
- Экосистема устойчива во времени без вмешательства человека
- Наличие в цепях питания продуцентов
- Наличие в цепях питания консументов
- Часть энергии или химических веществ может искусственно вноситься человеком
- Основным источником энергии – Солнце
- Обязательным элементом цепей питания является человек
- Экосистема быстро разрушается без вмешательства человека
- Человек слабо влияет на круговорот веществ
- Неорганические вещества извлекаются продуцентами из почвы, удаляются из экосистемы
- Характеризуется многообразием экологических ниш

Задание 4. Сделайте вывод о сходстве и различии природных экосистем и агроэкосистем

Порядок выполнения отчёта по практическому занятию

1. В тетради напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Запишите условие задания и выполните задание.
4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно Вы справились с учебными задачами практического занятия.

Информационное обеспечение выполнения практического занятия

1. Константинов В.М. и др. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2019
2. Чебышев Н. В., Гринёва Г. Г. Биология: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2018
3. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2018.

Критерии оценивания выполненных заданий

Критериями оценки результатов практической работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Критерии оценки выполнения отчётов по практическим работам

Оценка "отлично" ставится, если студент:

- выполнил работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения работы или измерений;
- научно, грамотно, логично описал полученные результаты и сформулировал выводы;
- в представленном отчёте правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы;
- проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе; экономно использует расходные материалы; красиво, без помарок оформляет работу).

Оценка "хорошо" ставится, если студент:

- выполнил требования к оценке "отлично", но было допущено два-три недочёта или негрубая ошибка;
- в описании и оформлении работы допустил неточности;
- сделал неполные выводы.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если студент:

- выполнил работу правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;
- в ходе проведения работы допустил ошибки в описании или формулировании выводов;
- получил результаты с большой погрешностью;
- в отчёте допустил в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц измерения, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, рисунках ит.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;
- допустил грубую ошибку в ходе выполнения работы (в объяснении или оформлении).

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если студент:

- выполнил работу не полностью и объём выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы;
- неправильно выполнил работу, измерения, вычисления, заполнение таблиц;
- в отчёте допустил в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "удовлетворительно".
- допустил две (и более) грубые ошибки в ходе работы, в объяснении, оформлении работы.

Оценка умений решать расчетные задачи.

Отметка «5» ставится, если в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;

Отметка «4» ставится, если в логическом рассуждении и решения нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3» ставится, если в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2» ставится, если имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

Информационное обеспечение выполнения лабораторно-практических занятий

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

1. Самойленко П.И. Физика для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.
2. Самойленко П.И. Сборник задач по физике для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.
3. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс. Базовый уровень. [Текст] : учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. — М.: Дрофа, 2011. — 180 с.
4. Ерохин, Ю. М. Химия [Текст] / Ю.М. Ерохин. — М. : Мастерства, 2019. — 287 с.
5. Константинов В.М. и др. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. —М., 2019
6. Чебышев Н. В., Гринёва Г. Г. Биология: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. — М., 2018
7. Беляев Д.К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2018.

Дополнительные источники:

1. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
2. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
3. Ерохин Ю.М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2019.
4. Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2018.
5. Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронный учебно-методический комплекс. — М., 2018.
6. Сладков С. А., Остроумов И.Г., Габриелян О.С., Лукьянова Н.Н. Химия для профессий и специальностей технического профиля.
7. Электронное приложение (электронное учебное издание) для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017.

Интернет-ресурсы:

- <http://www.twirpx.com/>
- <http://kuzelenkov.narod.ru>
- <http://www.alleng.ru/>
- <http://www.videouroki.net/>
- <http://smitu.cef.spbstu.ru/>
- <http://www.ph4s.ru/>
- <http://www.vzfeinfo.ru/>