

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А. Махновский
«09» февраля 2022 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**по учебному предмету
ЭК.03 ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**

**для обучающихся специальности
46.02.01 Документационное обеспечение управления и архивоведения**

Магнитогорск, 2022

Предметной комиссией «Математических
и естественнонаучных дисциплин»

Председатель Е.С.Корытникова
Протокол № 5 от 19.01.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 09.02.2022 г

Составитель:

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК Наталья Витальевна Корнеева
преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК Ольга Анатольевна Вильгаук
преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК Алия Азатовна Юсупова

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы элективного курса «Естествознание». Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на формирование универсальных учебных действий, подготовку обучающихся к освоению программы подготовки специалистов среднего звена

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	7
Раздел 1 ФИЗИКА.....	7
Практическая работа №1	7
Практическая работа №2	14
Практическая работа № 3	20
Практическая работа №4	23
Раздел 2 ХИМИЯ	29
Лабораторная работа №1	29
Лабораторная работа №2	34
Раздел 3 БИОЛОГИЯ	34
Практическая работа №5	36
Практическая работа №6	39
Практическая работа №7	42
Практическая работа №8	44

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических работ по общеобразовательной подготовке направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений (умений решать задачи по физике, химии, биологии и др.), необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебного предмета «Естествознание» предусмотрено проведение практических работ.

В результате их выполнения у обучающихся должны сформироваться предметные результаты:

предметных:

1. сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, природе как единой целостной системе, взаимосвязи человека, природы и общества, пространственно-временных масштабах Вселенной;
2. владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
3. 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;
4. 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;
5. владение понятийным аппаратом естественных наук, позво-

ляющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественнонаучным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;

6. 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

личностных:

1. устойчивый интерес к истории и достижениям в области естественных наук, чувство гордости за российские естественные науки;
2. готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности с использованием знаний в области естественных наук;
3. 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;
4. умение проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека;
5. готовность самостоятельно добывать новые для себя естественнонаучные знания с использованием для этого доступных источников информации;
6. умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
7. умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области естествознания;-

метапредметных:

1. овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения разных сторон окружающего естественного мира;
2. применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон естественнонаучной картины мира, с которыми

- возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
3. умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства для их достижения на практике;
 4. умение использовать различные источники для получения естественнонаучной информации и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач;

Выполнение студентами практических работ по учебному предмету «Естествознание» направлено на:

1. - обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
2. - формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
3. - формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
4. - приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;
5. - развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
6. - выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В целом учебный предмет «Естествознание», в содержании которой ведущим компонентом являются научные знания и научные методы познания, позволяет сформировать у обучающихся целостную естественнонаучную картину мира, пробудить у них эмоционально-ценностное отношение к изучаемому материалу, готовность к выбору действий определенной направленности, умение критически оценивать свои и чужие действия и поступки.

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для выполнения практических работ.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Раздел 1 ФИЗИКА

Тема 1.1 Механика.

Практическая работа №1

Решение задач по теме «Кинематика и динамика»

Цель работы:

1. Научиться различать виды механического движения в зависимости от формы траектории и скорости перемещения тела, рассчитывать его параметры, научиться изображать графически различные виды механических движений,
2. Получить представление о силовом действии одного тела на другое, массе тела различать понятия инерции и инертности, научиться формулировать понятия массы, силы, законы Ньютона.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- различать виды движения
- изображать графически различные виды механических движений
- определять причины движения тел

Материальное обеспечение: индивидуальное задание, конспект лекций, справочные материалы.

Задание

1. Используя формулы для расчёта параметров движения тел, решить задачи.
2. Проанализировать графики движения тел, описать характер движения.
3. Выявить основную причину движения тела.
4. Решить задачи на применение законов Ньютона.

Порядок выполнения работы

1. Повторить основные вопросы кинематики, динамики.

Виды механического движения тел

Траектория – линия, описываемая движущимся телом.

Путь (l) – расстояние между двумя геометрическими точками, отсчитанное вдоль траектории движения тела.

Перемещение (S) – вектор, соединяющий начальное и конечное положения тела.

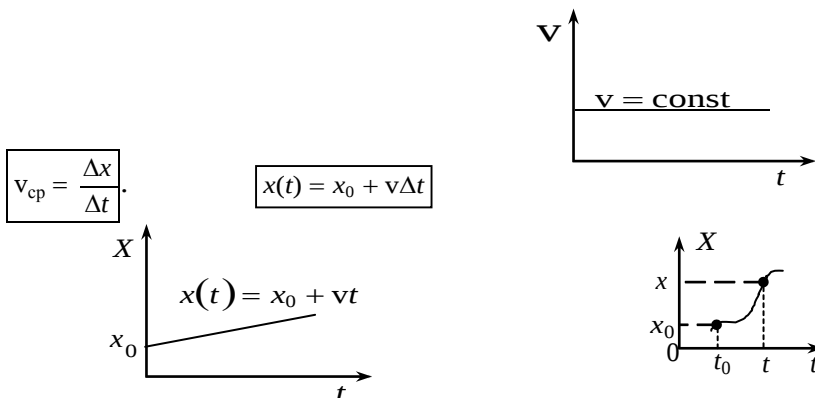
Тело отсчёта – тело, относительно которого рассматривают положение других тел.

Система отсчёта – тело отсчёта, с которым жёстко связаны система координат, часы и метр.

Материальная точка – тело, размерами которого можно пренебречь.

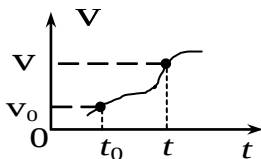
Одномерное движение. Движение с постоянной скоростью.

Пусть тело движется в направлении оси X с постоянной скоростью v и за время $\Delta t = t - t_0$ проходит путь $\Delta x = x - x_0$. Средняя скорость



Движение с переменной скоростью. Ускорение

Если тело движется в направлении оси X с переменной скоростью $v(t)$, то, графики $X(t)$ и $v(t)$ имеют вид:



При этом говорят, что тело движется с ускорением.

Ускорение (a) – скорость изменения скорости. Если за время

$\Delta t = t - t_0$ изменение скорости $\Delta \vec{v} = \vec{v} - \vec{v}_0$, то среднее ускорение:

$$\vec{a}_{cp} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$[a] = 1 \frac{M}{c^2}$

Из $a = \frac{v - v_0}{\Delta t} \Rightarrow v = v_0 + a\Delta t$ или

$$v(t) = v_0 + a\Delta t$$

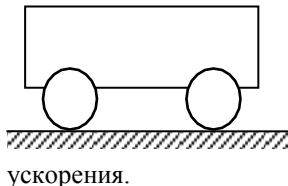
$$x(t) = x_0 + v_0 \Delta t + \frac{a \Delta t^2}{2}$$

Если $\vec{v}_0$ и $\vec{a}$ сонаправлены, то скорость движения тела возрастает, a имеет знак «+»; в противном случае скорость уменьшается и a имеет знак «-».

Если время движения Δt неизвестно, то

$$x(t) = x_0 + \frac{v^2(t) - v_0^2}{2a}$$

Динамика. Основные понятия



Инерция – явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий.

Инертность – свойство тел, проявляющееся в том, что при одинаковых внешних воздействиях разные тела приобретают разные ускорения.

Масса (m) – мера инертности тел. $[m] = 1$ кг.

За эталон массы (1 килограмм) принята масса международного прототипа килограмма.

Плотность тела (ρ) – отношение массы тела m к объему V .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

его

Сила ($\vec{F}$) – мера механического действия одного тела на другое. $[F] = 1$ Н – ньютон.

го

Сила имеет направление, т. е. *сила-вектор*.

Сила всегда приложена к тому телу, название которого следует в предложении после предлога «на».

Силовое поле – особый вид материи, посредством которого передаётся действие силы.

Импульс тела ($\vec{p}$) – векторная мера механического движения, равная произведению массы тела на его скорость.

$$p = m \cdot v$$

$$[p] = 1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$$

Импульс силы ($\vec{F} \cdot \Delta t$) – векторная мера действия силы, равная произведению силы на время её действия. $[F \cdot \Delta t] = 1$ Н·с.

Законы Ньютона

Первый закон Ньютона:

Существуют системы отсчета, относительно которых тело находится в покое либо движется прямолинейно и равномерно, если равнодействующая всех приложенных к нему сил равна нулю.

Инерциальная система отсчёта (ИСО) – система отсчёта, в которой выполняется первый закон Ньютона.

Из $\Delta p = \Delta mv = ma \Delta t$ получаем

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{\Delta mv}{\Delta t} = ma$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

Второй закон Ньютона:

для тела постоянной массы скорость изменения импульса равна произведению массы на ускорение.

Второй закон Ньютона работает только в ИСО и при условии, что масса тела и действующие на него силы постоянны.

Третий закон Ньютона:

Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, численно равны и направлены в противоположные стороны по одной прямой.

Третий закон Ньютона работает только в ИСО.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

Закон всемирного тяготения

Полагая, что все тела Вселенной взаимно притягиваются, Ньютон в 1682 г. сформулировал **закон всемирного тяготения**: все тела притягиваются друг к другу с силами, прямо пропорциональными произведению их масс и обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними.

$$F_{12} = \frac{\gamma}{R^2} \cdot m_1$$

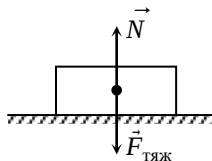
где F_{12} – сила взаимного притяжения тел масс m_1 и m_2 ;

γ – гравитационная постоянная. $\gamma = 6,6720 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$.

Силы в природе $\vec{F}$

Сила тяжести ($\vec{F}_{\text{тяж}}$) – сила, сообщаящая телу ускорение свободного падения.

Сила тяжести направлена вертикально вниз (перпендикулярно касательной к поверхности Земли).



Реакция ($\vec{N}$) – сила действия опоры (подвеса) на тело.

Вес тела ($\vec{P}$) – сила, с которой тело действует на опору или подвес вследствие притяжения к Земле.

Сила упругости ($\vec{F}_v$) – сила, возникающая в теле при деформации.

ции.
$$\vec{F}_y = -k\vec{x}$$

Закон Гука: сила упругости, возникающая при деформации тела, пропорциональна его абсолютной деформации и направлена в сторону, противоположную перемещению частиц тела:

Сила трения покоя ($\vec{F}_{\text{тр.п.}}$) – сила, возникающая на границе соприкосновения тел при отсутствии их движения относительно друг друга. μ – коэффициент трения (зависит от материалов трущихся по-

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

верхностей).

2. Решить задачи по вариантам, используя таблицу 1.

В условии некоторых задач отсутствуют цифры.

Значения физических параметров этих задач необходимо брать из таблицы 1: по вертикальной строке указан номер варианта, по горизонтальной – номер задачи.

Задачи

1. Движение тела задано уравнением. Определите начальную координату, начальную скорость и ускорение при движении.

2. Автобус и троллейбус движутся в одном направлении. Определите их относительную скорость, если скорость троллейбуса 10 км/ч, а автобуса 40 км/ч. Решите эту задачу и при условии, что они движутся в противоположных направлениях.
3. Троллейбус, трогаясь с места, движется с постоянным ускорением a . Через сколько времени он приобретет скорость V ?
4. Какую скорость развивает автомобиль «Волга» за время Δt после начала движения, если он едет с ускорением a ? Какой путь он проходит за это время?
5. Привести примеры тел, находящихся в покое. Действие каких тел компенсируется в этих случаях? (3 примера; действующие силы изобразить на рисунке).
6. В движущемся вагоне пассажирского поезда на столе лежит книга. В покое или движении находится книга относительно : а) стола; б) рельсов; в) пола вагона; г) телеграфных столбов?
7. Конькобежец пробежал на стадионе полкруга радиусом R . Определить пройденный им путь и перемещение. Чему будут равны путь и перемещение конькобежца, когда он пробежит полный круг?
8. Чему равна сила тяжести, действующая на тело массой 2,5 кг, 600 г, 1,2 т, 50 т?
9. Определить силу тяжести, действующую на человека массой 64 кг.
10. Сможете ли вы поднять пластину из пробки объёмом 1 м^3 ? Плотность пробки 240 кг/м^3 .
11. Вагонетка массой 0,6 тонн движется под действием силы 60 кН. Определите ускорение её движения.
12. Два корабля массой 30 тонн каждый стоят на рейде на расстоянии 0,5 км один от другого. Какова сила притяжения между ними?
13. Определить массу каждого из двух одинаковых автомобилей, если на расстоянии 0,1 км на них действует сила притяжения 6,67 мН.
14. Определить расстояние, на котором две вагонетки массой по 20 кг каждая взаимодействуют с силой 67 мкН.
15. Какую силу тяги должен развивать двигатель, чтобы автомобиль массой 1000 кг двигался: а) равномерно; б) с ускорением $0,2\text{ м/с}^2$.

Таблица 1.

№ задачи	1	3		4		5	7
№ вари- анта		a	V	Δt	a	V	R
		м/с ²	км/ч	с	м/с ²	км/ч	м
1	$x(t)=10+10t-t^2$	2	10	5	2	10	10
2	$x(t)=20+20t-t^2$	4	20	10	4	20	20
3	$x(t)=30+30t-t^2$	6	30	15	6	30	30
4	$x(t)=40+40t-t^2$	8	40	20	8	40	40
5	$x(t)=50+50t-t^2$	10	50	25	10	50	50
6	$x(t)=60+60t+t^2$	12	60	30	12	60	60
7	$x(t)=70+70t+t^2$	14	70	35	14	10	70
8	$x(t)=80+80t+t^2$	16	80	40	16	20	80
9	$x(t)=90+90t+t^2$	18	90	45	18	30	90
10	$x(t)=10+100t-t^2$	20	10	50	20	40	100

Форма предоставления результата: выполненные задачи в тетради для практических работ.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится за работу без ошибок и недочетов, или имеющую не более одного недочета.

Оценка «хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- б) или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,

- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

Тема 1.2 Основы молекулярной физики и термодинамики

Практическая работа №2

Решение задач по теме «Основы молекулярно-кинетической теории»

Цель работы:

1. Углубить и конкретизировать представления о молекулярно-кинетической теории вещества.
2. Научиться использовать законы МКТ для расчёта основных параметров состояния вещества.

Выполнив работу, Вы будете:

- уметь:
 - рассчитывать количественные параметры строения вещества;

Материальное обеспечение: индивидуальное задание, конспект лекций, справочные материалы.

Задание

1. Используя основные формулы законов МКТ, рассчитать параметров состояния вещества.
2. Уяснить причинную связь явлений, протекающих в веществе, установить основную зависимость изменения параметров состояния вещества.

Порядок выполнения работы

1. Повторить основные вопросы молекулярно-кинетической теории

Количество вещества (ν) – физическая величина, определяемая числом его структурных элементов (атомов, молекул и др.) $[\nu] = 1$ моль.

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$$

Число Авогадро (N_A) – количество частиц в 1 моль вещества (названо в честь Амедео Авогадро (1776–1856, Италия)).

Молярная масса вещества (μ) – величина, численно равная его относительной атомной (молекулярной) массе $m_{\text{отн}}$ в атомных единицах массы (см. периодическую систему Дмитрия Ивановича Менделеева (1834– $\mu = m_{\text{отн}} \cdot 10^{-3}$ 1907, Россия). $[\mu] = 1 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$

Масса одной молекулы (в кг): $m_0 = \frac{\mu}{N_A}$.

Из опытов известно, что 1 моль газа (независимо от химического состава) при нормальных условиях (0°C и 760 мм рт. ст.) занимает объём $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ (22,4 л).

Концентрация (n) – количество молекул N в единице объема V .

$n = \frac{N}{V}$ $[n] = 1 \frac{1}{\text{м}^3}$

$n_{\text{л}} \approx 2,7 \cdot 10^{25} \frac{1}{\text{м}^3}$

Число Лошмидта ($n_{\text{л}}$) – концентрация молекул газа при нормальных условиях

$N = \nu \cdot N_A$ и $m = \nu \cdot \mu$ – число молекул N в ν моль вещества и его масса m .

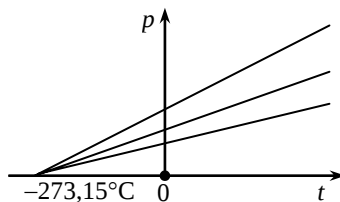
$p = \frac{2}{3} \cdot n \cdot \overline{E_{\text{к}}}$ – **основное уравнение МКТ**

идеального газа,
 $m \cdot \overline{v^2}$

где $\overline{E_{\text{к}}} = \frac{m \cdot \overline{v^2}}{2}$ – средняя кинетическая энергия одной молекулы; m – масса молекулы;

кулы; $\overline{v} = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{v_i^2}{N}}$ – средняя квадратичная

скорость движения молекулы.



Температура – характеристика степени нагретости тела.

Абсолютный нуль – температура $t = -273,15^\circ\text{C}$, при которой должно прекратиться поступательное движение молекул.

Абсолютная шкала температур (шкала Кельвина) (T) – шкала температур, где за нуль принимают абсолютный нуль.

$[T] = 1 \text{ К} = 1^\circ\text{C}$. Между шкалами Кельвина и Цельсия действует соотношение: $T = t + 273,15$

$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}}$ – **постоянная Больцмана** (названа в честь Людвига Больцмана (1844–1906, Австрия).

$p = nkT$, т. е. *давление газа не зависит от его природы, а определяется только концентрацией n молекул и температурой T .*

Объединённый газовый закон: для данного количества вещества произведение давления газа на его объём, отнесённое к абсолютной температуре, есть величина постоянная.

$$R = k \cdot N_A = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$$

$$\frac{pV}{T} = \nu R$$

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

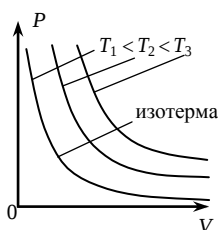
универсальная газовая постоянная.

$pV = \frac{m}{\mu} RT$ – **уравнение состояния идеального газа** (Менделеева-Клапейрона).

Практический интерес вызывают три процесса в газах:

- 1) при $\nu = \text{const}$ и $T = \text{const}$;
- 2) при $\nu = \text{const}$ и $p = \text{const}$;
- 3) при $\nu = \text{const}$ и $V = \text{const}$.

Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта



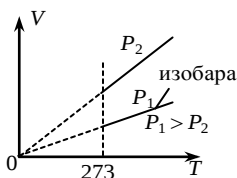
Изотермический процесс – процесс в газе, происходящий при постоянных количестве вещества и температуре.

Закон Бойля-Мариотта: при постоянных количестве вещества и температуре произведение давления газа на его объём остаётся постоянным.

$$pV = \text{const}$$

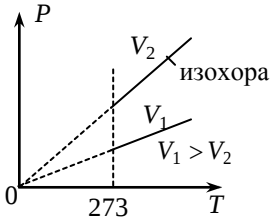
процесс. Закон Гей-Люссака

Изобарический процесс – процесс в газе, происходящий при постоянных количестве вещества и давлении



$$V = \alpha T$$

Закон Гей-Люссака: при постоянных количестве вещества и давлении объём газа прямо пропорционален его абсолютной температуре.



Изохорический процесс. Закон Шарля

Изохорический процесс — процесс в газе, происходящий при постоянных количестве вещества и объёме (был изучен Шарлем).

Закон Шарля: при постоянных количестве вещества и объёме давление газа прямо пропорционально его абсолютной температуре.

$$p = \beta T$$

Внутренняя энергия газа (U) — сумма кинетической энергии его молекул, потенциальной энергии их взаимодействия и внутримолекулярной энергии.

$$U = \frac{3}{2} \nu RT \quad \text{— для одноатомного идеального газа.}$$

двухатомного газа

$$U = \frac{5}{2} \nu RT \quad \text{— для}$$

$U = 3\nu RT$. Для многоатомного идеального

$$A = \nu R \Delta T \quad \text{газа}$$

Работа газа при изобарическом расширении:

Физический смысл R : универсальная газовая постоянная — работа, совершаемая одним молем идеального газа при его изобарическом нагревании на один кельвин.

$$A = p \cdot \Delta V$$

1. Решить задачи по вариантам.

В условии некоторых задач отсутствуют цифры. Значения физических параметров этих задач необходимо брать из таблицы 1: по вертикальной строке указан номер варианта, по горизонтальной — номер задачи.

1. Вычислить массу одной молекулы заданного газа.
2. Сколько молекул содержится при нормальных условиях в m килограммах водорода H_2 ?
3. Какое количество вещества ν содержится в алюминиевой отливке массой m ? ($\mu_{Al} = 27 \cdot 10^{-3}$ кг/моль).

4. Какова масса ν молей углекислого газа? ($\mu_{\text{CO}_2} = 44 \cdot 10^{-3}$ кг/моль).
5. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна E_k . Чему равна температура газа? ($k = 1.38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К).
6. В баллоне емкостью V литров находится кислород при температуре T и давлении P . Определить массу газа в баллоне. ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \cdot 10^{-3}$ кг/моль)
7. В цилиндре дизеля давление воздуха изменяется от P_1 до P_2 ; объем при этом уменьшается от V_1 до V_2 литров. Начальная температура процесса T_1 . Определить температуру воздуха T_2 в Кельвинах после сжатия.
8. Какова внутренняя энергия ν молей одноатомного газа при температуре T ?
9. В баллоне емкостью 30 л находится кислород при температуре 300К и давлении 0,78МПа. Определите массу газа в баллоне.
10. Баллон емкостью 100 л содержит 5,76 кг кислорода. При какой температуре возникает опасность взрыва, если баллон выдерживает давление до 5МПа?
11. Вычислить увеличение внутренней энергии 2кг водорода при повышении его температуры на 10 К.
12. Углекислый газ массой 0,2 кг нагревают при постоянном давлении на 88К. Какую работу совершает при этом газ?

Таблица 1.

вариант	1	2	3	4	5	6			7					8	
	ГАЗ	m	m	v	E _к	V	T	P	P ₁	P ₂	V ₁	V ₂	T ₁	v	T
	(формула)	кг	г	моль	Дж	л	°K	кПа	кПа	кПа	л	л	°C	Моль	К
1	Кислород O ₂	1	27	2	6·10 ²¹	2	100	1	2	1	7	5	27	1	27
2	Водород H ₂	2	54	4	7·10 ²¹	4	200	2	3	2	8	6	28	2	28
3	Метан CH ₄	3	81	6	8·10 ²¹	6	300	3	4	3	9	7	29	3	29
4	Озон O ₃	4	108	8	9·10 ²¹	8	400	4	5	4	10	8	30	4	30
5	Азот N ₂	5	135	10	1·10 ²¹	10	100	5	6	5	11	9	31	5	31
6	Углерод C ₂	6	162	12	2·10 ²¹	12	200	6	7	6	12	10	32	6	32
7	Углекислый CO ₂	7	189	14	3·10 ²¹	14	300	7	8	7	13	11	33	7	33
8	Гелий He ₂	8	216	16	4·10 ²¹	16	400	8	9	8	14	12	34	8	34
9	NH ₃	9	243	18	5·10 ²¹	18	100	9	10	9	15	13	35	9	35
10	Cl ₂	10	270	20	5,5·10 ²¹	20	200	10	11	10	16	14	36	10	36

Форма предоставления результата: выполненные задачи в тетради для практических работ.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится за работу без ошибок и недочетов, или имеющую не более одного недочета.

Оценка «хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- б) или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

Тема 1.3 Основы электродинамики

Практическая работа № 3

Решение задач по теме «Смешанное соединение проводников»

Цель работы: научиться рассчитывать электрические цепи при смешанном (комбинированном) соединении проводников (потребителей).

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- различать вид соединения проводников;
- рассчитывать параметры электрических цепей

Материальное обеспечение: индивидуальное задание, конспект лекций, справочные материалы.

Задание

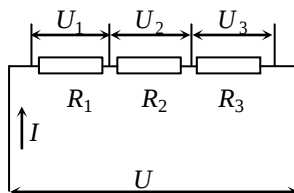
1. Изучить правила последовательного соединения проводников.
2. Изучить правила параллельного соединения проводников.
3. Используя правила последовательного и параллельного соединения проводников, рассчитать параметры электрического тока при смешанном соединении проводников.

Порядок выполнения работы

1. Повторить правила соединения проводников.

Последовательное соединение проводников

Последовательное соединение проводников – соединение, при котором проводники образуют единую цепь, размыкание которой в любом месте приводит к прекращению тока во всей цепи. При последовательном соединении проводников:



Параллельное соединение проводников

Параллельное соединение проводников – соединение, при котором начала всех проводников собраны в один узел, концы

$$U = U_1 + \dots + U_n$$

$$I = \text{const}$$

$$R = R_1 + \dots + R_n$$

– в другой, и отключение от электрической цепи любого из этих проводников не приводит к отключению остальных.

При параллельном соединении проводников:

$$U = \text{const}$$

$$I = I_1 + \dots + I_n$$

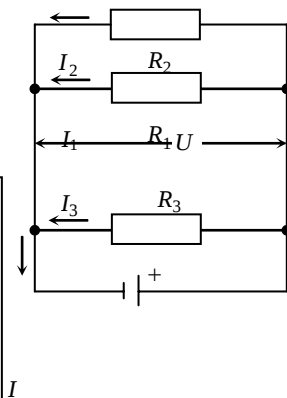
$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

или

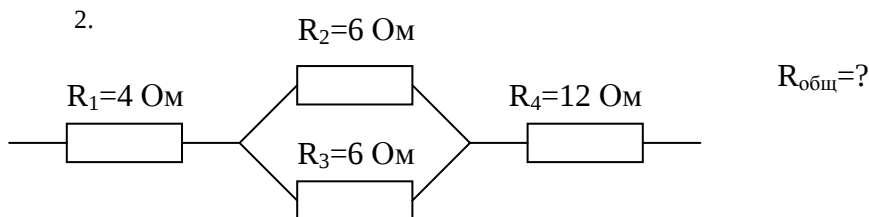
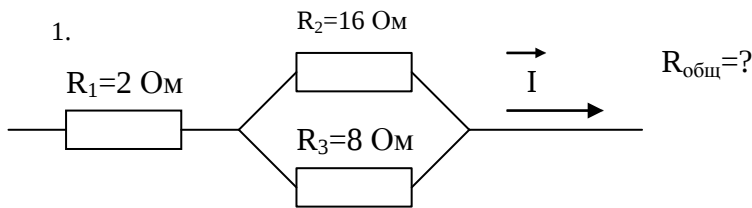
$$U = \text{const}$$

$$I = \sum_{i=1}^n I_i$$

$$\frac{1}{R} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$



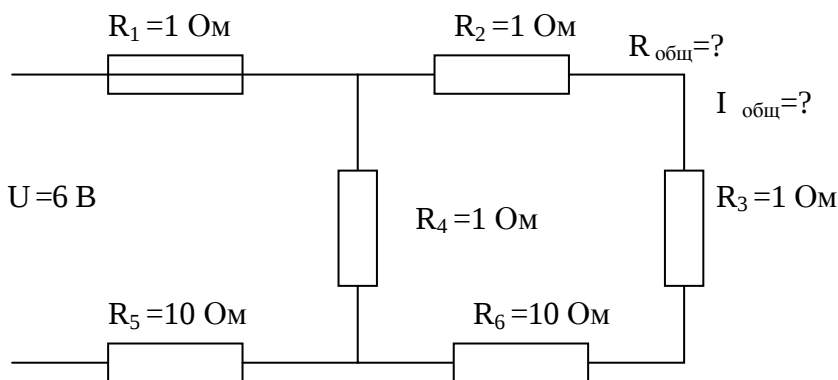
2. Решить задачи



3. Восемь резисторов по два последовательно соединили в 4 параллельные ветви. Сопротивление каждого резистора 4 Ом. Найти общее сопротивление всех резисторов.

4. Восемь резисторов по 4 последовательно соединили в 2 параллельные ветви. Определить общее сопротивление всех резисторов, если сопротивление каждого резистора 20 Ом.

5.



Форма предоставления результата: выполненные задачи в тетради для практических работ.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится за работу без ошибок и недочетов, или имеющую не более одного недочета.

Оценка «хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- б) или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

Тема 1.5 Элементы квантовой физики

Практическая работа №4

Решение задач по теме «Радиоактивность, Запись ядерных реакций»

Цель работы: научиться рассчитывать состав атомов при различных превращениях

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- рассчитывать состав атомов при различных превращениях
- понимать сущность радиоактивных превращений и их опасность

Материальное обеспечение: индивидуальное задание, конспект лекций, справочные материалы, таблица Менделеева.

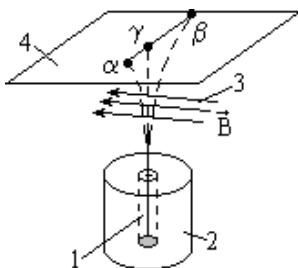
Задание

1. Выяснить природу радиоактивности и причину её опасности для живых организмов.
2. Выяснить практическое значение использования радиоактивных изотопов в науке, производстве, медицине, их вредное и полезное действие.
3. Применить изученный материал при решении задач на закон радиоактивного распада, правило смещения.

Порядок выполнения работы

1. Повторить основные вопросы темы «Физика атома и атомного ядра»

Радиоактивность (р/а) – самопроизвольное превращение одних ядер в другие, сопровождаемое испусканием различных частиц.



Опыт: препарат радия помещают на дно узкого канала 1 в куске свинца 2. Излучение проходит через сильное магнитное поле 3 (нормальное к оси канала) и попадает на фотопластинку 4.

В отсутствии поля при проявлении на фотопластинке появляется одно тёмное пятно. В магнитном поле излучение разделилось на три луча (их назвали α , β , γ -лучи), два из которых отклонились от оси канала в противоположные стороны, а третья составляющая (γ -лучи) не отклонилась.

α -частицы – полностью ионизированные атомы гелия ${}^4_2\text{He}$.

β -лучи есть поток электронов, ${}^0_{-1}e$

γ -лучи – электромагнитные волны с

$$\lambda \approx 10^{-10} - 10^{-13} \text{ м.}$$

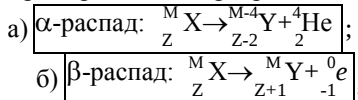
Правило смещения:

1) при α -распаде ядро теряет положительный заряд $2e$, масса его уменьшается на 4 атомных единицы массы и элемент смещается на две клетки к началу периодической системы;

2) при β -распаде ядро теряет электрон (заряд ядра увеличивается на e , масса практически не меняется) и элемент смещается на одну клетку к концу периодической системы.

γ -излучение не сопровождается изменением заряда, а изменение массы ядра ничтожно мало.

Примеры записи превращений:



где ${}^M_Z\text{X}$ и ${}^{M-4}_{Z-2}\text{Y}$ – символические обозначения исходного элемента и продукта распада в периодической системе (M -масса в а.е.м., Z -разряд в е), ${}^4_2\text{He}$ – α -частица, ${}^0_{-1}e$ – электрон.

Период полураспада (T) – время, в течение которого распадается половина от начального числа p/a атомов.

- p/a уменьшается вдвое после истечения периода полураспада либо после уменьшения вдвое количества вещества.

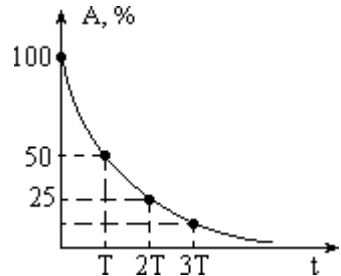
График $A(t)$ зависимости p/a (скорости распада) в % от времени:

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

– закон радиоактивного

го распада.

- Период полураспада урана – 4,5 млрд. лет, радия – 1600 лет.
- Есть p/a элементы с периодом полураспада в миллионные доли секунды.
- Закон p/a распада является *статистическим* (выполняется при условии большого количества измерений для *среднего* числа атомов).



- Р/а атомы не «стареют», т. е. атом, появившийся в результате распада в данный момент ничем не отличается от атома, аналогично появившегося год назад,

Изотопы –элементы, занимающие одинаковое место в периодической системе, но различающиеся некоторыми (нехимическими) свойствами.

В силу *идентичности химических свойств* заряды атомных ядер изотопов (и количество электронов в оболочках) одинаковы, но массы ядер различны, причём ядра могут быть как **р/а**, так и **стабильными**.

- Установлено существование изотопов у всех химических элементов.
- Изотоп водорода ${}^2_1\text{H}$ называют **дейтерием**, ${}^3_1\text{H}$ – **тритием**. ${}^2_1\text{H}$ стабилен, при соединении с кислородом образует **тяжёлую** воду. ${}^3_1\text{H}$ радиоактивен с $T \approx 12$ лет.

В науке и производстве применяют **меченые атомы** – р/а изотопы стабильных элементов, полученные в атомных реакторах. Они помогают выделить процессы движения и накопления веществ в биологии, медицине, химии и др.

Р/а изотопы используют:

- 1) в медицине – для γ -облучения безвредных образований в организме человека снаружи (кобальтовая пушка) и изнутри (например при поглощении р/а йода щитовидной железой);
- 2) в промышленности – для контроля качества изделий из металла, изучения процессов в доменных печах и др.;
- 3) в сельском хозяйстве – для облучения семян растений (выведение новых сортов и повышение урожайности), борьбы с вредными насекомыми, консервации и др.;
- 4) в археологии – для определения возраста образцов.

Радиация безболезненна, не обнаруживается органами чувств и очень опасна.

Поглощённая доза облучения (D) – отношение поглощённой энергии E ионизирующего излучения к массе m облучаемого вещества.

$$1 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 1 \text{ Гр} - \text{грей}$$

$$[D] = \boxed{D = \frac{E}{m}}$$

1 Р (один рентген) – доза облучения, при которой в 1 см^3 сухого воздуха при н.у. образуется столько ионов, что их общий заряд (для каждого знака) равен $3 \cdot 10^{-10}$ Кл (примерно $2 \cdot 10^9$ пар ионов).

На практике 1 Гр эквивалентен 100Р.

Способы защиты от радиации:

- 1) удаление от источника радиации на безопасное расстояние (интенсивность излучения обратно пропорциональна квадрату расстояния до источника);
- 2) применение инструментов при работе с р/а препаратами (щипцы на длинных ручках);
- 3) использование защитных преград из поглощающих материалов (лучший поглотитель γ -лучей – свинец, медленных нейтронов – бор и кадмий).

Энергия связи ядра (E) – энергия, необходимая для полного расщепления ядра на нуклоны.

- Энергия связи зависит от массового числа A и равна энергии, которая выделяется при образовании ядра из отдельных нуклонов.

Масса покоя ядра всегда меньше суммы масс покоя всех составляющих его нуклонов: $M_{\text{я}} < Z \cdot m_p + N \cdot m_n$, где m_p и m_n – массы протонов и нейтронов, т. е. существует **дефект масс**

$$\Delta M = Z \cdot m_p + N \cdot m_n - M_{\text{я}} (\Delta M > 0) .$$

- При образовании ядра нуклоны с огромным ускорением устремляются друг к другу, а энергия $E_{\text{св}}$ выделяется в виде γ -квантов.
- Энергия γ -квантов огромна: при образовании 4 г He выделяется столько же энергии, сколько при сгорании двух вагонов каменного угля.

Удельная энергия связи ($E_{\text{уд}}$) – энергия связи, приходящаяся на один нуклон ядра.

Зависимость $E_{\text{уд}}(A)$ изображена на графике:

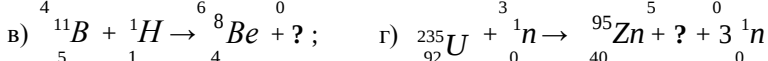
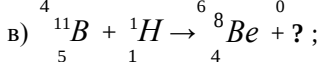
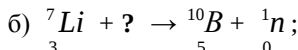
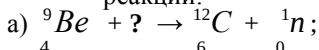
Ядерная реакция – изменение атомного ядра при взаимодействии с другим ядром или с элементарной частицей.

Энергетический выход ядерной реакции (Q) – разность энергий покоя ядер и частиц до реакции и после неё. $Q = \Delta E = \Delta M c^2$

2. Решить задачи по вариантам

Вариант I

1. Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:



2. При соударении α -частицы с ядром бора $^{10}_5B$ произошла ядерная реакция, в результате которой образовалось два новых ядра, одним из ядер было ядро атома водорода 1_1H . Записать ядерную реакцию и определить второе ядро.
3. Какой элемент образуется из $^{239}_{92}U$ после 8 α -распадов и 6 β -распадов?
4. Период полураспада радия $T=1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=3200$ лет, если $N_0=10^{20}$
5. Найти дефект массы и энергию связи $^{239}_{93}Np$.
6. Определить энергию, выделяющуюся при реакции: $^2_1H + ^2_1H \rightarrow ^3_1H + ^1_1H$

Вариант II

1. Написать пропущенную частицу в уравнении ядерных реакций:
 а) $^{95}_{38}Sr \rightarrow ? + ^{95}_{39}I$; б) $^6_3Li + ? \rightarrow ^4_2He + ^3_2He$;
 в) $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{135}_{54}Xe + ? + 2^1_0n$; г) $? + ^{10}_5B \rightarrow ^1_1H + ^{13}_6C$
2. При соударении протона 1_1H с ядром 7_3Li произошла ядерная реакция, в результате которой образовался нейтрон 1_0n и новое ядро. Записать ядерную реакцию и определить новое ядро.
3. Какой элемент образуется из $^{235}_{92}U$ после 8 α -распадов и 6 β -распадов?
4. Период полураспада радия $T=1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через $t=800$ лет, если $N_0=10^{20}$.
5. Найти дефект массы и энергию связи $^{239}_{94}Pu$.
6. Определить энергию, выделяющуюся при реакции: $^6_3Li + ^1_1H \rightarrow ^4_2He + ^3_2He$.

Форма предоставления результата: выполненные задачи в тетради для практических работ.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится за работу без ошибок и недочетов, или имеющую не более одного недочета.

Оценка «хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета; б) или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

Раздел 2 ХИМИЯ

Тема 2.2 Классификация неорганических соединений и их свойства

Лабораторная работа №1

Определение pH раствора солей

Цель работы: сформировать понятие гидролиз солей, определить pH раствора солей.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

характеризовать свойства солей, определять среду водных растворов солей (кислая, нейтральная, щелочная), давать определение «водородный показатель pH раствора»

Материальное обеспечение:

универсальная индикаторная бумага; водные растворы гидроксида натрия, кислоты серной и хлорида натрия; пробирки с растворами карбонатов, сульфатов, силикатов натрия или калия и хлорида аммония

Внимание! При выполнении работы выполняйте технику безопасности!

интернет-ресурс:

http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=278:2009-11-14-22-37-18&catid=57:2009-11-14-21-25-00&Itemid=108

Задание:

1. Выполните вход на интернет-ресурс http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&id=278:2009-11-14-22-37-18&catid=57:2009-11-14-21-25-00&Itemid=108. Выполните виртуальную лабораторную работу.

2. Определите характер среды раствора с помощью универсального индикатора: с помощью универсального индикатора определите в трех пронумерованных пробирках водные растворы гидроксида натрия, кислоты серной и хлорида натрия

3. Изучите процесс гидролиза карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов и хлорида аммония :в пробирки поместите по 1-2 мл растворов карбонатов, сульфатов, силикатов натрия или калия и хлорида аммония. С помощью универсального индикатора определите pH раствора.

Краткие теоретические сведения:

Щелочные металлы — общее название элементов 1-й группы периодической системы химических элементов. Ее состав: литий (Li), натрий (Na), калий (K), рубидий (Rb), цезий (Cs), франций (Fr), и гипотетический элемент — унунений (Uue). Наименование группы произошло от названия растворимых гидроксидов натрия и калия, обладающих реакцией и вкусом щелочи.

Номенклатура солей

• F^-
• Cl^-
• Br^-
• I^-
• S^{2-}
• SO_3^{2-}
• SO_4^{2-}
• CO_3^{2-}
• SiO_3^{2-}
• NO_3^-
• NO_2^-
• PO_4^{3-}
• PO_3^-
• ClO_4^-

Na F	Фторид натрия
NaCl	Хлорид натрия
NaBr	Бромид натрия
Na I	Иодид натрия
Na ₂ S	Сульфид натрия
Na ₂ SO ₃	Сульфит натрия
Na ₂ SO ₄	Сульфат натрия
Na ₂ CO ₃	Карбонат натрия
Na ₂ SiO ₃	Силикат натрия
Na NO ₃	Нитрат натрия
Na NO ₂	Нитрит натрия
Na ₃ PO ₄	Ортофосфат натрия
Na PO ₃	Метафосфат натрия
NaClO ₄	Хлорат натрия

Гидролиз — это взаимодействие солей с водой. Водный раствор соли означает, что эта самая соль уже вступила во взаимодействие с водой. Соль в растворе находится в виде **ионов** — т.е. она уже провзаимодействовала с водой — протиссоциировала на ионы.

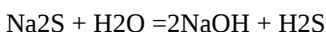
pH — водородный показатель — показатель количества ионов водорода H(+) в растворе. Понятие pH среды ввел датский химик Сёренсен.



Любая соль состоит из двух составляющих — **катиона** (металла, например) и аниона — **кислотного остатка**. Классический пример образования соли — взаимодействие **основания** и **кислоты**.

NaCl — соль образована сильным основанием NaOH и сильной кислотой HCl. Такие соли **не гидролизуются**, **нейтральная** среда раствора, pH примерно = 7

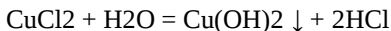
Na₂S — соль образована сильным основанием NaOH и слабой кислотой H₂S. При взаимодействии такой соли с водой происходит:



В ионном виде:

$2\text{Na}(+) + \text{S}(-2) + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}(+) + 2\text{OH}(-) + \text{H}_2\text{S}$ — полное ионное уравнение в растворе остались ионы Na(+) и OH(-) — **щелочная среда, pH > 7**.

CuCl₂ — соль образована нерастворимым в воде основанием Cu(OH)₂ и сильной кислотой HCl



В ионном виде:

$\text{Cu}(2+) + 2\text{Cl}(-) + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{H}(+) + 2\text{Cl}(-)$ — полное ионное уравнение в растворе остались ионы H(+) и Cl(-) — **кислая среда, pH < 7**

(NH₄)₂S — соль образована слабым основанием NH₄OH и слабой кислотой H₂S

$(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ осталась только вода H₂O — **нейтральная среда, pH = 7**

Сильные кислоты	Кислоты средней силы	Слабые кислоты
HNO_3 H_2SO_4 HCl , HBr HI HClO_4	HF H_2SO_3 H_3PO_4	H_2S H_2CO_3 H_2SiO_3 H_3BO_3 CH_3COOH и все остальные органические кислоты

слабое основание	гидролиз по катиону	кислая среда	$pH < 7$
слабая кислота	гидролиз по аниону	щелочная среда	$pH > 7$
слабая кислота и слабое основание	гидролиз и по катиону и по аниону	нейтральная среда	$pH = 7$
сильная кислота сильное основание	гидролиз не идет	нейтральная среда	$pH = 7$

distancelessons.ru

Типы реакций водных растворов: нейтральная, щелочная и кислотная.

Индикаторы - вещества, с помощью которых можно определить реакцию среды.

Виды индикаторов:

- в растворах: фенолфталеин, лакмус, метиловый оранжевый.
- сухие: универсальная индикаторная бумага, лакмусовая бумага, метилоранжевая бумага

Порядок выполнения работы

1. *выполните виртуальную лабораторную работу;*
2. *по образцу виртуальной лабораторной работы выполните задание 2;*
3. *Заполните таблицу*

Таблица

<i>Номер пробирки</i>	<i>Изменение цвета</i>	<i>pH</i>	<i>вещество</i>

4. *Выполните задание 3 в следующем порядке*
 - ✓ *Запишите формулы химических веществ которые вам выдали;*
 - ✓ *Определите какими основаниями и кислотами они образованы (сильными, слабыми)*
 - ✓ *Предположите какая среда pH будет у каждой соли? Объясните почему?*

✓ Проведите опыт: в пробирки опустите лакмусовые бумажки.

✓ Зафиксируйте результаты, заполнив таблицу

Таблица

Вещество	Химическая формула	Степень основания	Степень кислотности	наличие гидролиза	Средняя pH	Цвет индикатора

Форма предоставления результата: заполненные таблицы в тетради

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится, если студент:

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов;

б) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицу и сделал выводы;

в) соблюдал требования безопасности труда;

Работа выполнена самостоятельно.

Оценка «хорошо» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:

а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений,

б) допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета

Работа выполнена самостоятельно на 80%.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях формул, таблицах и т. д.).

Работа выполнена самостоятельно на 70%.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,

б) или опыты производились неправильно;

Тема 2.3 Металлы и неметаллы

Лабораторная работа №2

Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей

Цель работы: изучить взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- характеризовать общих химических свойства металлов
- отражать химические процессы с помощью уравнений химических реакций
- выполнять химический эксперимент в полном соответствии с правилами техники безопасности.
- наблюдать, фиксировать и описывать результаты проведенных экспериментов

Материальное обеспечение: пробирки, стружки магния, гранулы алюминия или кусочки алюминиевой фольги одинакового размера), кусочки цинка, разбавленный и концентрированный раствор серной кислоты, азотной кислоты; раствор хлорида железа (III), сульфата меди (II), нитрата свинца (II).

Задание:

1. Проведите опыты по взаимодействию металлов с растворами кислот

Опыт 1. Взаимодействие магния с кислотами

Поместите в две пробирки стружки магния. В одну пробирку добавьте 10 капель концентрированного раствора серной кислоты, в другую концентрированный раствор азотной кислоты.

Опыт 2. Взаимодействие алюминия с кислотами

Налейте в одну пробирку 10 капель раствора серной кислоты, опустите в них по грануле алюминия (или по кусочку алюминиевой фольги одинакового размера).

2. Проведите опыты по взаимодействию металлов с солями

Опыт 3 Возьмите три пробирки, в каждую из которых опустите по кусочку цинка. В первую пробирку на $\frac{1}{4}$ объема прилейте раствор хлорида железа (III), во вторую - сульфата меди (II), в третью - нитрата свинца (II). Что происходит на поверхности цинка?

3. Запишите уравнения реакций взаимодействия магния с разбавленным и концентрированным растворами азотной кислоты, с концентрированным раствором серной кислоты. Расставьте коэффициенты методом электронного или ионно-электронного баланса.

4. Запишите уравнение реакции взаимодействия алюминия с разбавленной азотной кислотой. Расставьте коэффициенты методом электронного или ионно-электронного баланса

5. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах, укажите процессы окисления и восстановления, используя ряд напряжений металлов.

Порядок выполнения работы

1. проведите опыты
2. опишите результаты каждого опыта
3. выполните 3,4,5 задание

Форма предоставления результата: демонстрация результатов проведенных опытов и выполненные задания в тетради

Критерии оценки:

Оценка «**отлично**» ставится, если студент:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов;
 - б) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, сделал выводы;
 - в) соблюдал требования безопасности труда;
- Работа выполнена самостоятельно.

Оценка «**хорошо**» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но:

допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета

Работа выполнена самостоятельно на 80%.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта были допущены в общей сложности не более двух ошибок

Работа выполнена самостоятельно на 70%.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,
- б) или опыты производились неправильно;

Раздел 3 БИОЛОГИЯ

Тема 3.2. Клетка

Практическая работа №5

Сравнение строения клеток растений и животных.

Цель работы: рассмотреть растительную, животную по готовым микропрепаратам, сравнить строение клеток, сделать выводы и обобщения на основе сравнения и анализа.

Выполнив работу, Вы будете:
уметь:

- сравнивать строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам

Материальное обеспечение:

- схемы строения клетки растений и животных
- Каменский А.А. Общая биология [Текст] : учебник для 10-11 классов общеобразоват. учреждений / А.А. Каменский, Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник. – 9-е изд., стер. – М. : Дрофа, 2013.- 363с. : ил., табл. антропогенез, биология, генетика, размножение, селекция, цитология, эволюция..

Задание:

Сравните строения клеток растений и животных по готовым микропрепаратам, сделайте вывод о значении сходства и отличий в клетках.

Порядок выполнения работы

- 1. Зарисуйте строение клетки растений и животных, подпишите части клетки и их органоиды**

Животная клетка

Растительная клетка

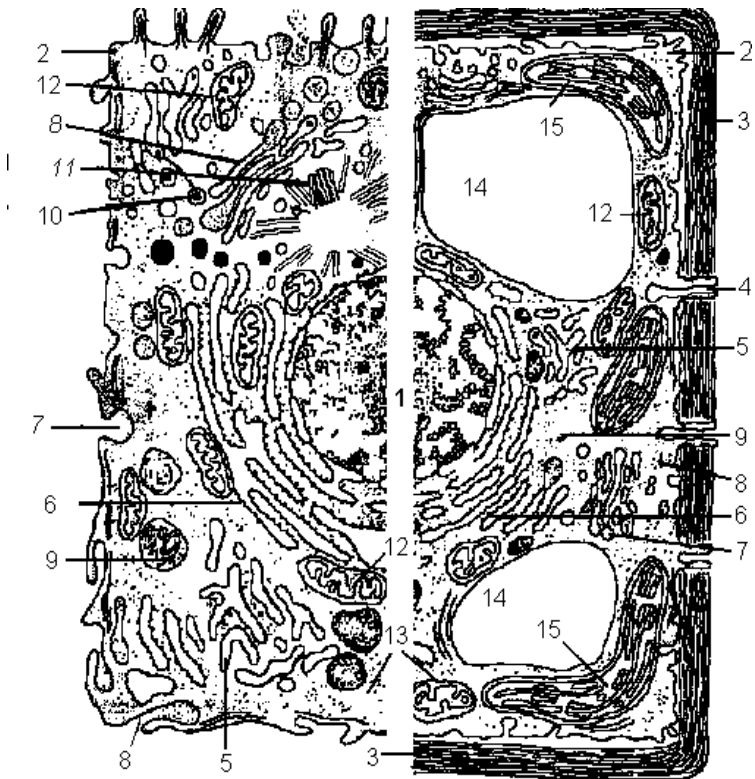


Схема 1. Строение эукариотической клетки растений и животных.

1 – ядро с ядрышком; 2 – цитоплазматическая мембрана; 3 – клеточная стенка; 4 – плазмодесма; 5, 6 – эндоплазматическая сеть; 7 – пиноцитозная вакуоль; 8 – аппарат Гольджи; 9 – лизосома; 10 – жировые включения; 11 – центриоли; 12 – митохондрии; 13 – полирибосомы; 14 – вакуоль; 15 – хлоропласт.

2. Заполните таблицу 1, отметив знаком «+» наличие органоидов в клетке

Таблица 1

Сравнение клеток живых организмов

<i>Органоиды</i>	<i>Растительная клетка</i>	<i>Животная клетка</i>
Клеточная стенка		
Цитоплазматическая мембрана		
Цитоплазма		
Ядро		
Эпс		
Рибосомы		
Лизосомы		
Пластиды		
Цитоскелет		
Мезосомы		
Кольцевая ДНК		
Центральная вакуоль		
Мелкие вакуоли		
Органоиды движения		
Митохондрии		
Центриоли		
Аппарат Гольджи		

3. Объясните значение различия в строении клеток.

4. Ответьте на вопрос: о чем свидетельствует сходство в строении клеток растений и животных?

Форма предоставления результата

отчет о проделанном задании в тетради

Критерии оценки.

Оценка "5" ставится, если работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если учащийся выполнил работу полностью, но допустил в ней

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;

2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если учащийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если учащийся:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Примечание.

1) Преподаватель имеет право поставить учащемуся оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если учеником оригинально выполнена работа.

2) Оценки с анализом доводятся до сведения учащихся в конце практической работы.

Тема 3.3 Организм

Практическая работа №6

Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование

Цель работы: решить генетические задачи на сцепленное с полом наследование

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

пользоваться генетической терминологией и символикой, решать генетические задачи

Материальное обеспечение: тексты генетических задач

Задание:

Решите генетические задачи

1. Дальтонизм – это неспособность различать красный и зеленый цвета. Ген определяющий этот признак находится в X-хромосоме и он рецессивен (d). У мужа и жены нормальное зрение, а сын – дальтоник. Каковы генотипы родителей?

2. От брака мужчины, у которого нет рахита, устойчивого к лечению витамином Д, и женщины, страдающей этим заболеванием, рождается здоровая девочка. Какова вероятность рождения в этой семье последующих здоровых детей, как девочка-первенец? Известно, что ген, ответственный за развитие этой болезни, - доминантный ген полного доминирования, локализованный в X-хромосоме.
3. У женщины, у которой отсутствует потоотделение (ангидрозная эктодермальная дисплазия) и мужчины, не имеющего указанного дефекта, рождается сын. Определите, вероятность того, что сын унаследует болезнь матери, если известно, что ген, ответственный за развитие болезни, - рецессивный ген, локализованный в X-хромосоме. Рассчитайте, если вторым ребенком в этой семье будет девочка, нормально ли будут работать у нее потовые железы.
4. У попугаев сцепленный с полом ген А определяет зеленую окраску оперения, а рецессивный ген – коричневую. Зеленого гомозиготного самца скрещивают с коричневой самкой. Полученное потомство скрестили между собой.
5. У человека в Y – хромосоме находится ген, определяющий развитие перепонки между вторым и третьим пальцами ног. Определите, какие будут дети и внуки у мужчины с перепонками между пальцами и какова их вероятность?
6. Гипертрихоз (волосной покров по краю раковины) передается как голландрический признак (через Y-хромосому), а полидактилия (шестипалость) – как доминантный аутосомный признак. В семье, где отец имел гипертрихоз, а мать – полидактилию, родилась нормальная в отношении обоих признаков дочь. Какова вероятность того, что следующий ребенок в семье будет также без обеих аномалий?

Краткие теоретические сведения:

Признаки, развитие которых обусловлено генами, расположенными в одной из половых хромосом, называют сцепленными с половыми хромосомами.

X- хромосома значительно больше по своим размерам Y-хромосомы. В X и Y- хромосомах имеются гомологичные участки, содержащие аллельные гены, но в X- хромосоме есть большой участок, которому нет гомологичного в Y-хромосоме.

Признаки, гены которых расположены в негомологичном участке X- хромосомы, называются сцепленными с X- хромосомой. Таких

признаков для человека описано около 200 (дальтонизм, гемофилия - рецессивные и доминантные - рахит, темная эмаль зубов и др.)

Признаки, гены которых расположены в негомологичном участке Y-хромосомы, и проявляются фенотипически только у мужчин и передаются от отца ко всем сыновьям. Таких генов описано 6 (ихтиоз, волосатость ушей, перепонка между пальцами ног и др.)

Форма предоставления результата

решенные генетические задачи.

Критерии оценки:

- правильность записи скрещивания
- правильность введенной символики
- наличие ответа по условию решения вопроса

Оценка "5" ставится, если работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если учащийся выполнил работу полностью, но допустил в ней

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если учащийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если учащийся:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Примечание.

1) Преподаватель имеет право поставить учащемуся оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если учеником оригинально выполнена работа.

2) Оценки с анализом доводятся до сведения учащихся в конце практической работы.

Практическая работа №7

Описание особой вида по морфологическому критерию

Цель работы: усвоение понятия морфологического критерия вида

Выполнив работу, Вы будете:

уметь: проводить описание особой одного вида по морфологическому критерию

Материальное обеспечение

гербарные материалы растений разных видов

доступ к интернет-ресурсу

лабораторная работа «Критерии вида. Сравнение близкородственных видов» / <http://www.virtulab.net/> Биология, 10-11 класс // дата обращения 23.09.2016

Задание:

1. Выполните задания на сайте <http://www.virtulab.net/>
2. Опишите гербарные образцы растений.

Ход работы

✓ Зайдите на интернет ресурс, откройте окно Биология 10-11 кл. Выберите лабораторную работу «Критерии вида. Сравнение близкородственных видов обитания». Последовательно выполните задания.

✓ Рассмотрите гербарные материалы растения двух видов, запишите их названия, составьте морфологическую характеристику растений каждого вида, т. е. опишите особенности их внешнего строения (особенности листьев, стеблей, корней, цветков, плодов).

Краткие теоретические сведения

Видом называют совокупность особей, обладающих наследственным сходством морфологических, физиологических и биохимических особенностей, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, приспособленных к определенным условиям существования

и занимающих в природе определенную территорию – ареал. Виды отличаются друг от друга многими признаками. Характерные для вида признаки и свойства называют **критериями**.

Для выделения той или иной группы особей в отдельный вид существует ряд критериев. Чтобы отнести какую-либо особь к определенному виду, следует провести анализ всех критериев.

Главным из них считают морфологический.

Морфологический критерий основан на внешнем и внутреннем сходстве особей одного вида. По внешнему виду, размерам, окраске можно легко отличить один вид от другого. Например, клевер красный от клевера пахенного, василек синий от василька лугового, ласточку городскую от ласточки деревенской и др. Этот критерий самый удобный, а поэтому широко используется в систематике. Однако он недостаточен для различия видов, которые имеют внешнее сходство (виды-двойники). Так, под названием «крыса черная» различают два вида-двойника, имеющих 38 и 42 хромосомы. Затруднительно использование морфологического критерия при диагностике одомашненных видов. Породы, выведенные человеком, могут значительно отличаться друг от друга, оставаясь в пределах одного вида (например, породы собак, голубей и др.).

Генетический критерий основан на сходстве кариотипов (наборов хромосом). Для каждого вида характерны определенный набор хромосом, их размеры, форма, количество. Этот критерий относят к важным, но не универсальным, так как существуют хромосомные и геномные мутации.

Физиологический подразумевает сходство всех процессов жизнедеятельности (обмен веществ, размножение и другое) у особей одного вида и объясняет степень половой изоляции групп организмов.

Биохимический позволяет различать виды по биохимическим парам параметрам (структуре белков, их составу, структуре нуклеиновых кислот и др.).

Этологический критерий связан с межвидовыми различиями в поведении у животных. У птиц для распознавания видов широко используется анализ песен. По характеру издаваемых звуков различаются разные виды насекомых. Разные виды североамериканских светляков различаются по частоте и цвету световых вспышек.

Географический основан на том, что каждый вид занимает свой ареал. Но на одном ареале могут обитать несколько видов, поэтому и этот критерий не универсальный.

Экологический учитывает совокупность условий, к которым приспособлен вид. Таким образом, каждый вид занимает определенную экологическую нишу. Так, например, лютик едкий произрастает на пойменных лугах, лютик ползучий – по берегам рек, лютик жгучий – на

заболоченных местах. Но экологические ниши пересекаются, поэтому критерий не универсален.

Таким образом, ни один из критериев в отдельности не может служить для определения вида. Охарактеризовать вид можно по совокупности всех критериев.

Форма предоставления результата

письменный отчет в тетради

Критерии оценки.

Оценка "5" ставится, если работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если учащийся выполнил работу полностью, но допустил в ней

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если учащийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если учащийся:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Примечание.

1) Преподаватель имеет право поставить учащемуся оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если учеником оригинально выполнена работа.

2) Оценки с анализом доводятся до сведения учащихся в конце лабораторной работы.

Тема 3. 5. Экосистемы

Практическая работа №8

Решение экологических задач

Цель работы: научиться решать экологические задачи

Выполнив работу, Вы будете:

уметь выделять смысловую основу и оценивать достоверность

информации.

Материальное обеспечение: тексты задач

Задание

Решите задачи

1. Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.
2. На территории площадью 100 км² ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов.
Определите численность и плотность поголовья лосей:
 - а) на момент создания заповедника;
 - б) через 5 лет после создания заповедника;
 - в) через 15 лет после создания заповедника.
3. Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет 1100 млрд т. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти 1 млрд т углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомный вес углерода – 12, кислорода – 16).
4. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 350 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.
5. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно зерна, чтобы в лесу вырос один филин массой 3.5 кг, если цепь питания имеет вид: зерно злаков -> мышь -> полевка -> хорек -> филин.
6. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> лягушки-> змеи-> орел.
7. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько орлов может вырасти при наличии 100 т злаковых растений, если цепь питания имеет вид: злаки -> кузнечики-> насекомоядные птицы-> орел.
8. Какие из перечисленных организмов экосистемы тайги относят к продуцентам, первичным консументам, вторичным консументам: бактерии гниения, лось, ель, заяц, волк, лиственница,

рысь? Составьте цепь питания из 4 или 5 звеньев.

Краткие теоретические сведения

Рассмотрим один тип экологических задач.

Пример: На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, что бы в море вырос один дельфин массой 300 кг, если цепь питания имеет вид: планктон, нехищные рыбы, хищные рыбы, дельфин.

Экологические пирамиды, это один из способов изображения пищевых цепей. Так как продуцентов всегда больше, следовательно, первый уровень представляет более широкое основание, на последующих уровнях будет находиться все меньше и меньше организмов и поэтому изображение приобретает вид пирамиды.

Зная это, можно легко решить задачу.

Решение: Дельфин, питаясь хищными рыбами, накопил в своем теле только 10% от общей массы пищи, зная, что он весит 300 кг, составим пропорцию.

300кг – 10%,

X – 100%.

Найдем чему равен X. $X=3000$ кг. (хищные рыбы)

Этот вес составляет только 10% от массы нехищных рыб, которой они питались.

Снова составим пропорцию

3000кг – 10%

X – 100%

$X=30\,000$ кг(масса нехищных рыб)

Сколько же им пришлось съесть планктона, для того чтобы иметь такой вес?

Составим пропорцию

30 000кг.- 10%

X =100%

X = 300 000кг

Ответ: Для того что бы вырос дельфин массой 300 кг. необходимо 300 000кг планктона

Форма предоставления результата

письменный отчет

Критерии оценки.

Оценка "5" ставится, если работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.

Оценка "4" ставится, если учащийся выполнил работу полностью, но допустил в ней

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

Оценка "3" ставится, если учащийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если учащийся:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

Примечание.

1) Преподаватель имеет право поставить учащемуся оценку выше той, которая предусмотрена нормами, если учеником оригинально выполнена работа.

2) Оценки с анализом доводятся до сведения учащихся в конце практической работы.