

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бутакова Оксана Стефановна

Должность: директор

Дата подписания: 16.06.2023 09:50:05

Уникальный программный ключ:

92ebe478f3654efe030354ec9c160360cb17a169

Министерство образования и науки Республики Саха (Якутия)  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия) «Ленский технологический техникум»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**Дисциплина: ОДБ.07 Естествознание**

**Профессия: 46.01.03. Делопроизводитель**

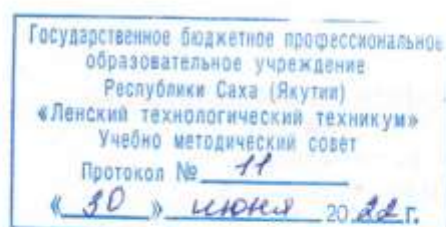
## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы разработаны

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования **46.01.03. Делопроизводитель** содержанию и уровню подготовки выпускника в соответствии учебным планом и рабочей программой дисциплины **ОДБ.07 Естествознание**, утвержденных ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум».

### РЕКОМЕНДОВАНО

Учебно-методическим советом

ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»



### РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании ПЦК «Общеобразовательных дисциплин»

Протокол № 10

от «17» июня 2022 г.

Председатель ПЦК: [Signature] /Еремеева Т.С./

Авторы: Антонова Ирина Афанасьевна, преподаватель ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум», первой квалификационной категории; Кайдалова Татьяна Вениаминовна, преподаватель ГБПОУ РС(Я) «Ленский технологический техникум», высшей квалификационной категории.

## Оглавление

Пояснительная записка.....	4
Перечень видов самостоятельной работы .....	6
Раздел «Биология» .....	122
Самостоятельная работа № 1 .....	122
Самостоятельная работа № 2 .....	133
Самостоятельная работа № 3 .....	13
Самостоятельная работа №4.....	14
Раздел «Химия» .....	155
Самостоятельная работа №1 .....	155
Самостоятельная работа №2 .....	167
Самостоятельная работа №3 .....	177
Самостоятельная работа № 4 .....	20
Самостоятельная работа № 5 .....	20
Самостоятельная работа № 6 .....	211
Самостоятельная работа № 8 .....	267
Самостоятельная работа № 9 .....	299
Самостоятельная работа №10.....	30
Раздел «Физика» .....	31
Самостоятельная работа №1 .....	31
Самостоятельная работа №2 .....	35
Самостоятельная работа №3 .....	40
Самостоятельная работа № 4 .....	42
Самостоятельная работа № 5 .....	43
Самостоятельная работа № 6 .....	45
Самостоятельная работа № 7 .....	46
Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	48
Информационное обеспечение .....	56

## Пояснительная записка

Методические указания к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине ОДБ.07 Естествознание предназначены для обучающихся по профессии 46.01.03 Делопроизводитель

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной работы по дисциплине.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по специальности, опытом творческой и исследовательской деятельности и направлены на формирование следующих компетенций: Освоение содержания учебной дисциплины ОДБ.07 Естествознание обеспечивает достижение студентами 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 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.

**Цель методических указаний:** оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной работы по дисциплине: ОДБ. 07 Естествознание

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:

- способность использовать информационные ресурсы разного рода, в том числе электронные, находить требующуюся информацию

- способность ориентироваться в потоке информации, выделять главное

- способность четко изложить и представить проанализированный материал используя особенности (инструменты) задания (в презентации - связать текст и изображение слайдов, в реферате — структуру представления результата в виде текстового документа, в сообщении- краткое устное сообщение, акцентированное на главной теме)

- способность предложив решение, критически его оценить
- способность определить и проанализировать альтернативные варианты решений
- способность применить выбранное решение на практике;

### Примерные нормы времени по выполнению самостоятельной работы студента

<i>Вид самостоятельной работы</i>	<i>Норма времени (час.)</i>
Решение задач и упражнений	2-4 часа
Подготовка сообщения	4-6 часа
Подготовка реферата	6-8 часов
Подготовка презентации	6-8 часов
Работа с терминами (словарная работа)	2-4 часа

### Перечень видов самостоятельной работы

<b>Номер и наименование темы</b>	<b>Наименование (содержание) самостоятельной работы</b>	<b>Кол-во час</b>	<b>Коды формируемых компетенций</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Сроки (№ недели)</b>
<b>Раздел I</b> <b>Учение о клетке</b> Тема 1.1. Клетка – единица живого Тема 1.2. Химический состав клетки Тема 1.3. Структура и функции клетки.	Самостоятельная работа №1 2 час. Работа с терминами по Разделу I Заполнение таблиц	2	У1;У7 З1;З4;З5.	Проверка заполнения таблиц Терминологический диктант	
<b>Раздел II</b> <b>Организм</b> Тема 2.1. Размножение организмов. Тема 2.2. Индивидуальное развитие организмов. Тема 2.3 Основные закономерности явлений наследственности. Закономерности изменчивости.	Самостоятельная работа №2 2 час. Работа со словарями и справочниками. Задание по работе с терминами. Заполнение таблицы.	2	У1;У7 З1;З4;З5.	Устный опрос тестирование терминологический диктант	

Генетика и селекция.					
<b>Раздел III Вид</b>	<p>Самостоятельная работа №3 6 час.</p> <p>Подготовка сообщения: На выбор)</p> <p>1.История развития эволюционных идей до Ч.Дарвина.</p> <p>2. «Система природы» К.Линнея и ее значение для развития биологии.</p> <p>3.Эволюционные идеи Ж.Б.Ламарка и их значение для развития биологии.</p> <p>4.Предпосылки возникновения эволюционной теории Ч.Дарвина.</p> <p>5.Современные представления о механизмах и закономерностях эволюции</p> <p>6.Современные представления о зарождении жизни.</p> <p>7.Различные гипотезы происхождения Жизни на Земле.</p>	6		письменная работа; устный опрос	

<b>Раздел IV Бионика</b>	Самостоятельная работа №4 <b>8 час.</b> 2. Электронная презентация: «Использование особенностей морфофизиологической организации для создания совершенных технических живых организмов»	8	У1;У2;У3;У4;У7 31;32;33;34;35.	Защита презентации	
<b>Химия Раздел 1.Общие понятия, законы и теории химии</b>					
<b>Номер и наименование темы</b>	<b>Наименование (содержание) самостоятельной работы</b>	<b>Кол-во час</b>	<b>Коды формируемых компетенций</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Сроки (№ недели)</b>
<b>Тема 1.1 Основные понятия и законы химии</b>	Самостоятельная работа №1 4 час. 1.Решение задач и упражнений по теме	4	У1;У2;У11; 31.	письменная работа	
<b>Тема 1.2. Периодический закон, Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Строение атома</b>	Самостоятельная работа №2 2 час. 1.Решение задач и упражнений по теме	2	У1;У3;У11; 31;33;35.	тестирование устный опрос	
<b>Тема 1.3. Химическая связь Теория электролитической ассоциации</b>	Самостоятельная работа №3 1.Решение задач и упражнений по теме	6	У1;У11. 34.	устный опрос письменная работа;	
<b>Раздел II Органическая химия</b>					



<b>Тема 2.1</b> <b>Предмет органической химии</b>	Самостоятельная работа №4 8 час. 1 Подготовка сообщения «Русские учёные - органики» (на выбор)	8	У1;У6;У8;У11;У13 31;32;39;310;312;313.	письменная работа; устный опрос контрольная работа	
<b>Тема 2.2. Углеводороды и их природные источники</b>	Самостоятельная работа №5 8 час. 1. Подготовка сообщения: «Россия в мировой системе добычи и транспортировки газа»	8	У1;У6;У8;У11;У13 31;32;39;310;312;313.	письменная работа; устный опрос контрольная работа сообщение	
<b>Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения</b> <b>Тема 2.4. Азотсодержащие органические соединения</b>	Самостоятельная работа №6 3 час. 1. Решение задач и упражнений	3	У1; У2;У3;У4;У5;У6;У7;У8;У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39.	письменная работа; устный опрос контрольная работа	
<b>Раздел III</b> <b>Общая и неорганическая химия</b>					
<b>Тема 3.3</b>	Самостоятельная работа №7 2 час. 1. Решение задач и упражнений	2	У1; У2;У3;У4;У5;У6;У7;У8;У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа; устный опрос контрольная работа	
<b>Тема 3.4</b>	Самостоятельная работа №8 4 час. 1. Решение задач и упражнений	4	У1; У2;У3;У4;У5;У6;У7;У8;У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа; устный опрос контрольная работа	
<b>Тема 3.7</b>	Самостоятельная работа №9 2 час.	2	У1; У2;У3;У4;У	письменная работа; устный опрос	

	1.Решение задач и упражнений		5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	контрольная работа	
	Самостоятельная работа № 10 8 час. Подготовка реферата: «Химическое загрязнение окружающей среды»	8	У1; У2;У3;У4;У5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа; устный опрос контрольная работа	
	Итого:	47час.			
<b>Раздел 1</b>					
<b>Физика</b>					
<b>Тема: Механика</b>	Самостоятельная работа №1 1.Решение задач и упражнений	4	У1; У2;У3;У4;У5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа	
<b>Тема: Законы сохранения в механике</b>	Самостоятельная работа №2 1.Решение задач и упражнений	4	У1; У2;У3;У4;У5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа	
<b>Тема: Молекулярная физика</b>	Самостоятельная работа №3 1.Решение задач и упражнений	4	У1; У2;У3;У4;У5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа	
<b>Тема: Электростатика</b>	Самостоятельная работа № 4 1.Решение задач и упражнений	4	У1; У2;У3;У4;У5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа	

<b>Тема: Постоянный электрический ток</b>	Самостоятельная работа №5 1.Решение задач и упражнений	3	У1; У2;У3;У4;У 5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа	
<b>Тема: Оптика (законы отражения и преломления света)</b>	Самостоятельная работа №6 1.Решение задач и упражнений	3	У1; У2;У3;У4;У 5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа	
<b>Тема: Фотоэффект</b>	Самостоятельная работа №7 1.Решение задач и упражнений	3	У1; У2;У3;У4;У 5;У6;У7;У8; У9. 31; 32;33;34;35; 36;38;39	письменная работа	
	Итого:	25 ч.			

**Раздел «Биология»**  
**Самостоятельная работа № 1**

**ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

**Задание по работе с терминами (2час.)**

1.Предложите толкование слов, составляющих биологические термины.

Результаты оформите в виде таблицы

Термин	Корень	Значение и причины использования
Интерфаза		
Профаза		
Метафаза		
Анафаза		
Телофаза		
Лизосома		
Мембрана		
Мембранные		
Немембранные		
Одномембранные		
Двумембранные		
Митоз		
Амитоз		
Митохондрии		
Рибосомы		
Фагоцитоз		

**Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется во внеаудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: **2 час.**
3. Вы можете воспользоваться учебником, глобальной сетью

## Самостоятельная работа № 2

### **ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

**Задание по работе с терминами (2час.)**

1.Предложите толкование слов, составляющих биологические термины.

Результаты оформите в виде таблицы

Термин	Корень	Значение и причины использования
1.Аллель		
2.Альтернативные признаки		
3.Аутбридинг		
4.Аутосома		
5.Биотехнология		
6.Биоэтика		
7.Гемофилия		
8.Ген		
9.Генотип		
10.Фенотип		
11.Гетерогаметный		
12.Гомогаметный		
13.Гибрид		
14.Гибридизация		
15.Гомозигота		
16.Гетерозигота		
17.Доминантный		
18.Рецессивный		
19.Зигота		
20.Клон		
21.Клонирование		
22.Кроссинговер		
23.Мутация		
25.Полиплоидия		
26.Селекция		
27.Трансгенный		
28.Штамм		
29.Инбридинг		

## Самостоятельная работа №3

**6 час.**

### **ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

Подготовка сообщений по темам:

- 1.Современные представления о зарождении жизни.
- 2.Различные гипотезы происхождения Жизни на Земле
- 3.Принципы и закономерности развития жизни на Земле.
- 4.Ранние этапы развития жизни на Земле.
- 5.Различные гипотезы происхождения человека на Земле

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется во внеаудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: **6 час.**
3. Вы можете воспользоваться учебником, глобальной сетью

#### **Шкала оценки образовательных достижений:**

##### **Критерии:**

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

##### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям

#### **Самостоятельная работа №4**

**8 час.**

#### **ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

1. Подготовка и защита презентации по теме:  
«Использование особенностей морфофизиологической организации живых организмов для создания совершенных технических систем и устройств»

#### **Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется во внеаудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: **8 час.**

3. Вы можете воспользоваться учебником, глобальной сетью

### **Шкала оценки образовательных достижений:**

#### **Критерии:**

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все вышеперечисленные требования к изложению, оформлению, и представлению работы
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в оформлении и представлении работы.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если допущены незначительные погрешности в содержании, оформлении и представлении работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если представленная работа не соответствует требованиям.

## **Раздел «Химия»**

### **Самостоятельная работа №1**

**Время выполнения 4 часа**

**Решение задач и упражнений по теме 1.1**

**Задание №1**

1. Сколько молекул содержится в 32г. сернистого газа  $\text{SO}_2$ ?
2. Какова масса  $1,2 \cdot 10^{23}$  молекул аммиака  $\text{NH}_3$ ?
3. Какова масса 5,6 л. (н.у.) углекислого газа? Сколько молекул содержится в этом объёме газа?
4. Найдите относительные молекулярные массы веществ ( $M_r$ ):  $\text{O}_3$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ;  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .
5. Рассчитайте относительные молекулярные массы медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  и медного купороса  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ .

#### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется во внеаудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 2 час.      мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом, учебником, глобальной сетью

**Критерии оценки:**

100%- оценка 5 (решено правильно 5 задач)

90% - оценка 4 (решено правильно -4задачи)

от 80% - оценка 3 (решено правильно 3 задачи)

менее 50%- оценка 2(менее 2 задач).

**Решение задач и упражнений по теме:** Понятие «доля» и его использование в химии.

1.Какой объем кислорода содержится в  $700\text{м}^3$  (н.у.) воздуха?

2.В природном газе некоторого месторождения объёмные доли предельных углеводородов составляют: метана-80%, этана-15%, пропана-3%, бутана-2%. Сколько литров каждого из газов может быть получено из 300 л.природного газа (н.у.)?

3.Минерал пиролюзит содержит 35% оксида марганца (IV). Сколько кг. марганца можно получить из 1т.пиролюзита?

4.В состав сухой цементной смеси для штукатурных работ входит 23% цемента и 77% песка. Сколько килограммов каждого из компонентов нужно взять для приготовления 150 кг. такой смеси?

5.Сколько граммов хлорида натрия и сколько мл. необходимо взять для приготовления 700г. физиологического раствора, массовая доля соли в котором составляет 0,9%?

6.Золотол пробы 585 содержит 60 % этого металла, остальное-медь.Какое количество вещества и сколько граммов золота содержит кольцо из металла этой пробы массой 5г?

7.В 500мл.воды растворили 67,2л. (н.у.)хлороводорода. Какова массовая доля соляной кислоты в полученном растворе?

**Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется во внеаудиторное время

2. Максимальное время выполнения задания: 2 час.      мин.

3. Вы можете воспользоваться конспектом, учебником, глобальной сетью

**Критерии оценки:**

Более 90%- оценка 5 (решено правильно 6,7 задач)

от 89-70 %- оценка 4 (решено правильно 5 задач)

от 69-50% - оценка 3 (решено правильно 4 задачи)

менее 50%- оценка 2(менее 4 задач).

**Самостоятельная работа №2**



## Время выполнения 2 часа

### Решение задач и упражнений по теме 12

#### 1 Решение задач и упражнений по теме 1.2

##### Задание №1

1. Определите период и группу, в которых находятся химические элементы с порядковыми номерами, а) 14; б) 24; в) 52; г) 63; д) 76; е) 101.

2. Напишите три формулы гидроксидов, четыре формулы кислот, пять формул солей, в состав которых входили бы только элементы третьего периода

3. Напишите формулы высших оксидов их гидроксидов для элементов с порядковыми номерами, а) 4; б) 33; в) 37; г) 52; д) 75; е) 81.

4. Вычислите массовую долю элементов (%) элементов в высших оксидах, а) селена б) рения в) осмия г) индия

5) При взаимодействии 0,4 г двухвалентного металла М с водой выделилось 0,224 л водорода (н.у.). Назовите этот металл (ответ: кальций)

6. Определите число электронов на внешнем энергетическом уровне у атомов а) Na; б) Mg в) Al г) Si; д) P; е) S; ж) Cl; з) Ar.

7. Что происходит с неметаллическими свойствами элементов в ряду: I; Br; Cl; F.

Ответ обоснуйте.

##### Шкала оценки образовательных достижений:

0 – 1 ошибка – оценка «5»

2 – 4 ошибки – оценка «4»

5 – 6 ошибок – оценка «3»

7 ошибок и более – оценка «2»

#### Самостоятельная работа №3

##### Время выполнения 6 часов

##### Работа по схемам, таблицам.

1. Запишите определения:

Ковалентная связь - это \_\_\_\_\_

Ионная связь – это \_\_\_\_\_

Металлическая связь – это \_\_\_\_\_

Водородная связь – это \_\_\_\_\_

2. Составьте схему «Виды химической связи».

3. Приведенные формулы веществ распределите по видам связи: NaCl, CS<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>, BaI<sub>2</sub>, Fe, MgS, NH<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, Cu, SO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, I<sub>2</sub>, CaO, HCl, NO.

4. Приведите в соответствие:

Вещество Тип

химической связи

O<sub>2</sub> ионная

KBr ковалентная полярная

H<sub>2</sub>S ковалентная неполярная

MgO ковалентная полярная

SO<sub>3</sub> ионная

Cu ковалентная полярная

CH<sub>4</sub> ковалентная неполярная

I<sub>2</sub>

Внесите данные в таблицу:

Вещество	Тип химической связи

5. Расположите эти вещества в порядке усиления полярности связи: HI, HF, HBr, HCl:

---

**Шкала оценки образовательных достижений:**

0 – 1 ошибка – оценка «5»

2 – 4 ошибки – оценка «4»

5 – 6 ошибок – оценка «3»

**Решение упражнений.**

1. Запишите диссоциацию следующих веществ.

Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>; Ba(OH)<sub>2</sub>; CaCl<sub>2</sub>; Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; PbCO<sub>3</sub>; HNO<sub>3</sub>.

2. Запишите полные и сокращенные уравнения химических реакций.

A). KOH + HCl = KCl + H<sub>2</sub>O

B). K<sub>2</sub>S + CuSO<sub>4</sub> = CuS + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

C). BaCl<sub>2</sub> + 2KNO<sub>3</sub> = Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2KCl

3. Составьте уравнения реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде между следующими веществами:

A). CaCl<sub>2</sub> + Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> =

B). K<sub>2</sub>S + MgSO<sub>4</sub> =

C). MgCO<sub>3</sub> + HNO<sub>3</sub> ==

4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами:

- А). серной кислоты и хлорида бария
- В). гидроксида калия и фосфорной кислоты
- С). соляной кислоты и нитрата серебра

#### **Критерии оценки практического занятия**

- Соблюдение алгоритма выполнения работы;
- Правильность расчетов;
- Точность выполнения расчетов.

Оценка «5» если соблюдены все критерии

Оценка «4» критерии все соблюдены, но ответ содержит не грубые ошибки, или 1-2 ошибки в точности расчетов.

Оценка «3» критерии соблюдены не в полном объеме, ответ содержит не грубые ошибки

Оценка «2» критерии не соблюдены

#### **Решение задач по теме «Растворы» (дополнительные задания)**

1. В 300 г морской воды содержится 9 г солей. Вычислите массовую долю солей в этом образце морской воды.

2. В 240 г воды растворили 60 г сахара. Какова массовая доля сахара в полученном растворе?

3. В 1 л раствора серной кислоты содержится 228 г  $H_2SO_4$ . Рассчитайте массовую долю растворенного вещества, учитывая, что плотность раствора равна 1,14 г/мл.

4. Какова массовая доля сахара в растворе, полученном при упаривании 100 г 20 %-ного раствора до 80 г?

5. К 100 г 30 %-ного раствора сахара добавили 10 г сахара. Какова массовая доля сахара в полученном растворе?

6. В медицине часто применяется физиологический раствор – 0,9 %-ный раствор хлорида натрия. Какая масса соли водится в организм при вливании 500 г такого раствора?

7. Сколько граммов соли и миллилитров воды нужно взять, чтобы приготовить 250 г 20 %-раствора этой соли?

8. Смешали 200 г 40 % и 100 г 30 % раствора азотной кислоты. Определите массовую долю кислоты в полученном растворе.

9. Какую массу фосфата калия и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей  $K_3PO_4$  8% массой 250 г?

10. Какую массу соли и воды надо взять для приготовления раствора с массовой долей сульфата натрия 0,12 массой 40 кг?

#### **Критерии оценки:**

Более 90%- оценка 5 (решено правильно 9-10 задач)

от 89-70 %- оценка 4 (решено правильно 7-9 задач)

от 69-50% - оценка 3 (решено правильно 5-6 задач)

менее 50%- оценка 2(менее 5 задач).

#### **Самостоятельная работа № 4**

**Время выполнения 8 часов**

##### **ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

**Подготовка реферата по темам (на выбор):**

1. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.
2. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
3. Витализм и его крах.
4. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
5. Современные представления о теории химического строения.

##### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется во внеаудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 8 час.
3. Вы можете воспользоваться конспектом, учебником, глобальной сетью

##### **Шкала оценки образовательных достижений:**

###### **Критерии:**

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

#### **Самостоятельная работа № 5**

**Подготовка сообщений по теме: Углеводороды**

1. Россия в мировой системе добычи и транспортировки газа.

##### **Условия выполнения задания:**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется во внеаудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 8 час
3. Вы можете воспользоваться конспектом, учебником, глобальной сетью

##### **Шкала оценки образовательных достижений:**

###### **Критерии:**

- умение сформулировать цель работы;

- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

### Самостоятельная работа № 6

**Время выполнения 3 часа**

**Решение задач и упражнений**

**Задание 1**

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
В смесь метанола и пропанола массой 25,5 г поместили избыток натрия, при этом выделился водород (н.у) объёмом 5,625 л. Каков состав исходной смеси спиртов?	В смесь этанола и бутанола-1 массой 21,3 г поместили избыток натрия, при этом выделился водород (н.у) объёмом 6,72 л. Каков состав исходной смеси спиртов?

**Образец решения задания**

В смесь этанола и пропанола массой 16,6 г поместили избыток натрия, при этом выделился водород (н.у) объёмом 3,36 л. Каков состав исходной смеси спиртов?

**Алгоритм решения**

**Дано:**

$m$  (смеси) = 16,6 г.

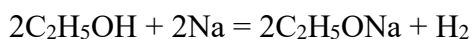
$V$  ( $H_2$ ) = 3,36 л

**Найти:** состав исходной смеси.

**Решение**

Обозначим массу этанола  $x$  г, тогда масса пропанола  $(16,6 - x)$  г.

1. Объем водорода, выделившийся при действии натрия на этанол,



$M_r(C_2H_5OH) = 24 + 6 + 16 = 46$  а.е.м.

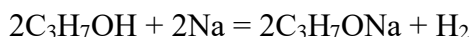
$M(C_2H_5OH) = 46$  г/моль

46 г. спирта образуется 22,4 л.  $H_2$  Из 2

Из  $x$  г спирта образуется,  $a$  л  $H_2$

$$a = \frac{22,4 \cdot x}{2 \cdot 46}$$

2. Объем водорода, выделившийся при действии натрия на пропанол,



$$M_r(C_3H_7OH) = 36 + 8 + 16 = 60 \text{ а.е.м.}$$

$$M(C_2H_5OH) = 60 \text{ г/моль}$$

60 г. пропанола выделиться 22,4 л. Из 2

Из (16,6 - x) г. пропанола выделится **b** л  $H_2$

$$b = \frac{(16,6 - x) \cdot 22,4}{2 \cdot 60}$$

3. Зная, что общий объем,  $a + b = 3,36$  л, составляем уравнение с одним неизвестным:

$$\frac{22,4 \cdot x}{2 \cdot 46} + \frac{(16,6 - x) \cdot 22,4}{2 \cdot 60} = 3,36$$

Отсюда  $x = 4,6$  г. Таким образом, в смеси находится 4,6 г этанола ( $C_2H_5OH$ ) и  $16,6 - 4,6 = 12$  г пропанола ( $C_3H_7OH$ ).

**Ответ:** в смеси находится 4,6 г этанола и 12 г пропанола.

### Задание 2

Вариант 1	Вариант 2
Написать уравнение реакции, подтверждающие химические свойства уксусной кислоты	Написать уравнение реакции, подтверждающие химические свойств пропионовой кислоты.

#### Алгоритм решения

Для выполнения задачи необходимо воспользоваться теоретическим материалом по теме практического занятия.

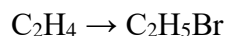
### Задание 3

Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

Вариант 1	Вариант 2
$CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH$	$C_2H_2 \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CO_2$

2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:  $CH_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3COH \rightarrow CH_3COOH \rightarrow CH_2ClCOOH$

↓



**Задача 1.** Определите молекулярную формулу органического соединения, если массовая доля углерода в нем равна 37,5%, кислорода — 50%, водорода — 12,5%. Относительная плотность данного соединения по водороду равна 16.

#### Решение

1) Вычислим молярную массу исходного вещества

$$M(\text{в-ва}) = M(H_2) \cdot D_{H_2} = 16 \cdot 2 \text{ г/моль} = 32 \text{ г/моль}$$

2)  $C_xH_yO_z$  — формула вещества

$$x : y : z = n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O})$$

3) Пусть масса исходного вещества 100 г, тогда:

$$m(\text{C}) = 37,5 \text{ г} \quad m(\text{H}) = 12,5 \text{ г} \quad m(\text{O}) = 50 \text{ г}$$

4) Вычислим количество вещества каждого элемента

$$n(\text{C}) = 37,5 / 12 = 3,125 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 12,5 / 1 = 12,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}) = 50 / 16 = 3,125 \text{ моль}$$

5) Рассчитаем соотношение атомов в молекуле вещества

$$x : y : z = n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 3,125 : 12,5 : 3,125$$

Приведем значения к целым числам

$$x : y : z = 1 : 4 : 1$$

Таким образом, формула искомого вещества –  $\text{CH}_4\text{O}$  или  $\text{CH}_3\text{OH}$  (метанол)

б) Проверим истинность формулы

$$M(\text{CH}_3\text{OH}) = 12 + 4 + 16 = 32 \text{ г/моль} - \text{формула верна}$$

**Ответ:  $\text{CH}_3\text{OH}$  (метанол)**

**Решение задач по алгоритму.**

№ 1. Выведите формулу вещества, содержащего 82,75% углерода и 17,25% водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2.

№ 2. Определите простейшую химическую формулу кислородсодержащего органического вещества по данным анализа: массовая доля углерода 54,55%, водорода 9,09%. Что это за вещество?

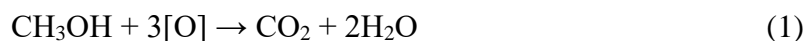
№ 3. Определите молекулярную формулу углеводорода, если массовая доля углерода в нем равна 85,7%, а водорода — 14,3%. Относительная плотность этого вещества по азоту равна примерно 2.

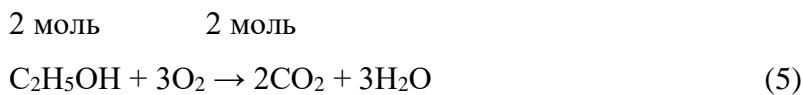
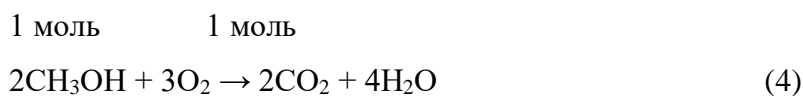
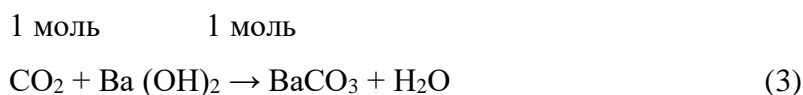
№ 4. Определите молекулярную формулу вещества, если его плотность при нормальных условиях равна 1,4285 г/л, массовая доля углерода составляет 0,375, водорода — 0,125, кислорода - 0,5.

**Задача № 3.** Смесь метанола и этанола окислили перманганатом калия. Выделившийся газ пропустили через избыток баритовой воды, при этом образовалось 1,97 г осадка. Такое же количество исходной смеси сожгли и, при пропускании образовавшегося газа через избыток баритовой воды, получили 5,91 г осадка. Определите количество веществ этанола и метанола в исходной смеси.

Решение

1) Процессы окисления спиртов протекают по-разному





2) Осадком в каждом случае является карбонат бария. Определим количество вещества карбоната бария для каждого случая.

$$n_1(\text{BaCO}_3) = 1,97 \text{ г} / 197 \text{ г/моль} = 0,01 \text{ моль}$$

$$n_2(\text{BaCO}_3) = 5,91 \text{ г} / 197 \text{ г/моль} = 0,03 \text{ моль}$$

3) Определим количество вещества  $\text{CO}_2$ , образовавшегося при окислении метанола

$$n(\text{CO}_2) = n_1(\text{BaCO}_3) = 0,01 \text{ моль}$$

4) Определим количество вещества метанола

$$n(\text{CH}_3\text{OH}) = n(\text{CO}_2) = 0,01 \text{ моль}$$

5) Поскольку количество вещества второго осадка равно 0,03 моль, следовательно количество вещества образовавшегося  $\text{CO}_2$  по уравнениям 4 и 5 тоже равно 0,03 моль.

Из них 0,01 моль приходится на долю сгоревшего метанола, тогда на долю сгоревшего этанола приходится 0,02 моль.

**Ответ:**  $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0,01 \text{ моль}$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,02 \text{ моль}$$

**Задача 1.** При окислении 100 г раствора формальдегида и этанола в воде перманганатом калия образовалось 30 г карбоновой кислоты и газ, который при пропускании в избыток баритовой воды дает 20 г осадка. Определите массовые доли формальдегида и спирта в исходном растворе.

### Самостоятельная работа № 7

**Время выполнения 2 часа**

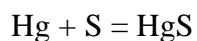
**Решение задач и упражнений**

#### **ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:**

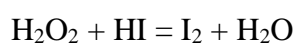
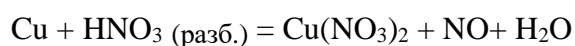
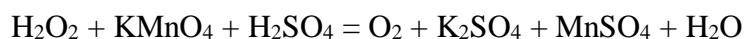
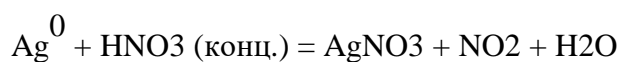
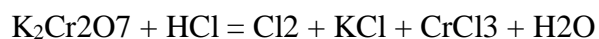
1. Определите степень окисления элементов в следующих соединениях:  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{CaSiO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ .



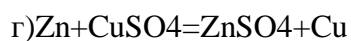
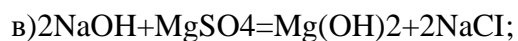
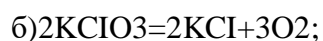
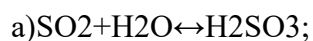
2. Расставьте степени окисления всех элементов в формулах веществ, участвующих в следующей химической реакции:



3. Методом электронного баланса подберите коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций и укажите процесс окисления и восстановления:



4. Укажите сумму коэффициентов в уравнении, описывающем реакцию обмена:



1) 3;

2) 6;

3) 7;

4) 4;

1. Как изменяется скорость химической реакции, если при увеличении температуры на 30 °С константа скорости этой реакции возрастёт в 100 раз? Ответ подтвердить расчётами.

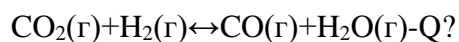
1) увеличивается в 100 раз

2) не изменяется

3) увеличивается в 800 раз

4) увеличивается в 27 раз

Каким способом можно увеличить выход водяного пара для реакции



1) Увеличить давление

2) уменьшить давление

3) увеличить концентрацию водорода

4) уменьшить концентрацию углекислого газа

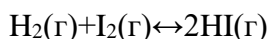
## II задание

I. Температурный коэффициент скорости реакции равен 2. На сколько градусов необходимо повысить температуру, чтобы скорость данной реакции увеличилась в 16 раз?

- 1) 4 2) 40 3) 256 4)  $256^2$

Ответ подтвердить расчётами.

II. При какой концентрации (моль/дм<sup>3</sup>) водорода и йода скорость прямой химической реакции

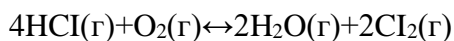


Численно не равна константе скорости?

- 1) 0,2 и 5 2) 0,2 и 1 3) 2,5 и 0,4 4) 1 и 1

Ответ подтвердить расчётами.

III. Константа равновесия реакции



при некоторой температуре равна 0,3. Как можно изменить численное значение этой константы?

- 1) Изменить исходную концентрацию кислорода
- 2) изменить равновесную концентрацию хлора
- 3) изменить равновесную концентрацию исходных веществ
- 4) изменить температуру

Задание	1	2	3	4	5
Ответ	1	3	2	2	4

### Критерии оценки:

Более 86%- оценка 5

от 62-85 %- оценка 4

от 40-61% - оценка 3

менее 40%- оценка 2

### Самостоятельная работа № 8

Решение задач по теме «Металлы»; «Неметаллы» (4 час.)

#### ТЕКСТ ЗАДАНИЯ:

##### Вариант I.

1. Вычислите массу оксида меди полученного при окислении 6,4 г меди.
2. Сколько оксида серебра необходимо прокалить, чтобы получить 10,8 г серебра.

3. Какая масса гидроксида железа (III) выпадет в осадок, если на раствор, содержащий 16,25 г хлорида железа (III) подействовать раствором гидроксида натрия.

4. Вычислите, достаточно ли 6,4 г кислорода для полного обжига 9,6 г сульфида цинка.

5. При обжиге известняка  $\text{CaCO}_3$  было получено 5,6 г оксида кальция. Какой объём углекислого газа (н.у.) при этом образовался?

6. Какой объём хлора потребуется для полного сжигания 5,6 г железа?

7. 10,6 г соды растворили в соляной кислоте. Какой объём углекислого газа при этом выделился?

8. Сколько кислорода потребуется для сжигания 3 г лития?

9. Цинк растворили в соляной кислоте, и объём выделившегося газа составил 2,24 л (н.у.). Какая масса цинка была растворена?

10. На восстановление меди из оксида меди (II) было израсходовано 5,6 л водорода. Сколько граммов меди получили?

### **Вариант II.**

1. Из 280 г оксида кальция получили 358 г гидроксида кальция. Вычислите массовую долю выхода гидроксида кальция.

2. Рассчитайте, какая масса меди потребуется для реакции с избытком концентрированной азотной кислоты для получения 4 л (н.у.) оксида азота (IV), если объёмная доля выхода составляет 96%.

3. Какую массу оксида кальция можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей?

4. Рассчитайте массу оксида бария, образующегося при разложении 80 г карбоната бария, содержащего 3% примесей.

5. При действии концентрированной серной кислоты на кристаллический хлорид натрия массой 5,85 г было получено 2 л хлороводорода. Определите массовую долю выхода продукта реакции в (%) от теоретически возможного.

6. При взаимодействии цинка с 9,8 г серной кислоты было получено 14 г сульфата цинка. Определите массовую долю выхода продукта реакции в (%) от теоретически возможного.

7. При взаимодействии 23 г натрия с водой было получено 8,96 л водорода (н.у.). Найдите объёмную долю выхода продукта реакции.

8. Песок массой 2 кг сплавляли с избытком гидроксида калия, получив в результате силикат калия массой 3,82 кг. Определите выход продукта реакции в % от теоретически возможного, если массовая доля  $\text{SiO}_2$  в песке 90%.

9. 315 г азотной кислоты полностью прореагировало с гидроксидом кальция. Вычислите массу полученного нитрата кальция, если доля его выхода составляет 80% от теоретически возможного.

10. Какая масса хлорида железа (III) будет получена при сжигании 5,6 г железа в хлоре, если потери его составляют 10%?

Решение задач по теме «Неметаллы»

1. На гидроксид натрия, взятый в необходимом количестве, подействовали раствором, содержащим 252 г азотной кислоты. Вычислите массу полученной соли, если практический выход составляет 90% от теоретического.

2. При нагревании нитрита аммония  $\text{NH}_4\text{NO}_2$  образуются азот и вода. Вычислите объем азота (н.у.), который можно получить при разложении 6,4 г нитрита аммония, если объемная доля выхода азота составляет 89%.

3. При разложении 107 г хлорида аммония получено 38 л аммиака (н.у.). Вычислите объемную долю выхода аммиака.

4. Вычислите массу азотной кислоты, которую можно получить из 20,2 г нитрата калия при его взаимодействии с концентрированной серной кислотой, если массовая доля выхода кислоты составляет 98%.

5. Рассчитайте массу фосфорной кислоты, которую можно получить из 80 г фосфата кальция при его взаимодействии с концентрированной серной кислотой. Массовая доля выхода кислоты составляет 96%.

6. Из 50 г азота, содержащего 5% примесей. Получили 8 г аммиака. Рассчитайте массовую долю выхода аммиака.

7. Вычислите объем углекислого газа и массу жженой извести, которые получатся при обжиге 500 кг известняка, содержащего 8% примесей.

8. При сгорании 187,5 г угля образовалось 336 л оксида углерода (IV). Вычислите массовую долю углерода в угле.

9. Какая масса кремния должна образоваться при восстановлении углем 60 г оксида кремния (IV), содержащего 5% примесей?

10. При прокаливании смеси хлората калия  $\text{KClO}_3$  и хлорида калия  $\text{KCl}$  массой 50 г выделился газ объемом 6,72 л (нормальные условия). Определите массовую долю хлорида калия в исходной смеси солей.

#### **Критерии оценки:**

Более 90%- оценка 5 (решено правильно 9-10 задач)

от 89-70 %- оценка 4 (решено правильно 7-9 задач)

от 69-50% - оценка 3 (решено правильно 5-6 задач)

менее 50%- оценка 2(менее 5 задач).

## Самостоятельная работа № 9

**Работа с таблицами 1 час.**

**Работа со схемами 1 час.**

### Вариант I.

1. Запишите определения кислот и оснований.

2. Приведенные формулы веществ распределите по классам:

Оксиды	Основания	Кислоты	Соли

$\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ .

3. При помощи периодической системы составьте формулы оксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов: Na, Al, Si – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

5. Среди перечисленных оксидов укажите основные и кислотные:  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ ,  $\text{BaO}$ , заполните таблицу:

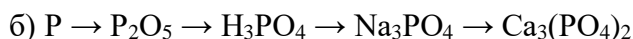
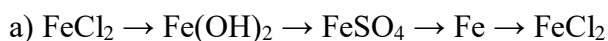
Основные оксиды	Кислотные оксиды

6. Среди перечисленных оснований укажите щелочи и нерастворимые основания:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

Щелочи: \_\_\_\_\_

Нерастворимые основания: \_\_\_\_\_

7. Осуществите следующие химические превращения:



8. Напишите уравнения возможных реакций между веществами: оксид калия, оксид фосфора (V), гидроксид бария, серная кислота, йодид калия, нитрат свинца(II).

### Вариант II.

1. Запишите определения оксидов и солей.

2. Распределите по классам неорганических веществ следующие соединения и назовите их:  $Zn(NO_3)_2$ ,  $HgCl_2$ ,  $HCl$ ,  $NaOH$ ,  $FeCl_3$ ,  $Cl_2O_7$ ,  $HBr$ ,  $BaO$ ,  $Cu(OH)_2$ ,  $MgCl_2$ ,  $KCl$ ,  $Ca(NO_3)_2$ ,  $KOH$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $P_2O_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $CuO$ ,  $SO_2$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $H_2SO_4$ .

Оксиды	Основания	Кислоты	Соли

3. При помощи периодической системы составьте формулы гидроксидов следующих элементов: алюминия, углерода, серы, мышьяка, цинка, железа (II). Укажите их характер.

4. Для элементов:  $Mg$ ,  $Al$ ,  $S$  – составьте формулы высших оксидов и гидроксидов. Расположите гидроксиды по усилению кислотных свойств.

5. Выберите из списка, одноосновные, двухосновные и трехосновные кислоты:  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ,  $HCl$ ,  $H_2CO_3$ ,  $HI$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2S$ ,  $HClO_4$ , заполните таблицу:

Одноосновные кислоты	Двухосновные кислоты	Трехосновные кислоты

6. Выпишите из списка только формулы солей и дайте им названия:  $MgCO_3$ ,  $CaO$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $FeSO_4$ ,  $KCl$ ,  $CuO$ ,  $HF$ ,  $Na_2SiO_3$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Ba_3(PO_4)_2$ ,  $HPO_3$ ,  $Zn(OH)_2$ ,  $Zn(NO_3)_2$ ,  $H_2SO_3$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $K_2O$ ,  $KBr$ , заполнив таблицу:

Формула соли	Название

### **Самостоятельная внеаудиторная работа № 10 (8 час.)**

#### **Подготовка реферата по теме: «Химическое загрязнение окружающей среды»**

#### **Условия выполнения задания :**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется во внеаудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 8 час
3. Вы можете воспользоваться конспектом ,учебником, глобальной сетью

#### **Шкала оценки образовательных достижений:**

##### Критерии :

- умение сформулировать цель работы;
- умение подобрать научную литературу по теме;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- самостоятельность мышления;
- стилистическая грамотность изложения;
- корректность выводов;
- правильность оформления работы.

## Самостоятельная работа №1

**Тема:** Решение задач по теме: «Механика»

### Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- отражать содержание информации тезисно;
- составлять конспект (следающий, структурный и др.);

коммуникативные умения:

1. Задача на относительность механического движения.

Этап	Действия учащегося	Учебный материал
1.	Уяснить роль тел в задаче, выполнить краткую запись условия.	<i>Тело, подвижная и неподвижная системы отсчета.</i>
2.	Записать закон сложения скоростей, выразить нужную величину. Показать направления векторов на рисунке, согласно условию задачи.	
3.	Выполнить действия над векторами.	<i>Закон сложения скоростей</i> $\vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v}$
4.	Рассматривая рисунок как геометрическую задачу, найти искомую величину.	
5.	Вычисления, анализ ответа.	
6.		<i>Знание правил сложения и вычитания векторов.</i> <i>Теорема Пифагора, тригонометрические функции углов прямоугольного треугольника.</i>

**Самолет летит из Москвы в Мурманск. Во время полета дует западный ветер со скоростью  $v_v = 30$  м/с относительно Земли, при этом самолет перемещается точно на север со скоростью  $v = 250$  м/с относительно Земли. Относительно воздуха скорость самолета равна ?**

1. Дано

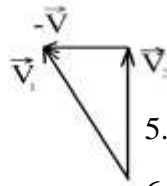
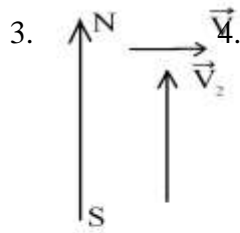
Решение

$v_2 = 250$  м/с      Нас интересует движение самолета, самолет – тело;

$v = 30$  м/с      неподвижна – Земля; подвижен – ветер

$v_1 - ?$

$$2. \vec{v}_2 = \vec{v}_1 + \vec{v} \Rightarrow \vec{v}_1 = \vec{v}_2 - \vec{v}$$



5.  $v_1 = \sqrt{v_2^2 + v^2}$

6.  $v_1 = 250^2 + 30^2 = 251.8 \text{ м/с}$

Ответ:  $v_1 \approx 252 \text{ м/с}$ .

**2. Задача на равнопеременное движение.**

Этап	Действия учащегося	Учебный материал
1.	Выполнить краткую запись условия задачи.	<i>Формулы равнопеременного движения:</i> $\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}; \vec{s} = \frac{\vec{v} + \vec{v}_0}{2} t$ $\vec{s} = \frac{v^2 - v_0^2}{2\vec{a}} \quad \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$
2.	Выбрать формулу, в которой искомая величина будет одной неизвестной величиной.	
3.	На рисунке изобразить вектора входящие в формулу.	<i>Знать определение перемещения, скорости, ускорения.</i>
4.	Выбрав ось x, определить знаки векторных величин входящих в формулу.	
5.	Выразить искомую величину.	<i>Уметь преобразовывать математические выражения.</i>
6.	Перевести величины в систему СИ.	
7.	Вычисления, анализ ответа.	

**Уклон длиной 100 м лыжник прошел за 20 с, двигаясь с ускорением 0,3 м/с<sup>2</sup>. Какова скорость лыжника в начале и в конце уклона?**

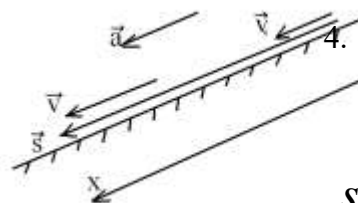
Дано

Решение

1.  $S = 100 \text{ м}$       2. Выбираем формулу:  $\vec{s} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$

$a = 0.3 \text{ м/с}^2$

3.



4. Выбираем знаки; все проекции положительны.

$t = 20 \text{ с}$

$v - ?$

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$



$v_0$  - ?      5. Выразим  $v_0$ :  $v_0 = \frac{s}{t} - \frac{at}{2}$ ; 7.  $v_0 = \frac{100}{20} - \frac{0,3 \cdot 20}{2} = 2 \text{ м/с}$ .

Выполняем алгоритм ещё раз, считая  $v_0$  - известна.

2. Выбираем формулу:  $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$

4. Все проекции положительны       $v = v_0 + at$

7.  $v = 2 + 0,3 \cdot 20 = 8 \text{ м/с}$

Ответ:  $v_0 = 2 \text{ м/с}$ ,  $v = 8 \text{ м/с}$ .

### 3. Задача на законы Ньютона.

Этап	Действия учащегося	Учебный материал
1.	Сокращенная запись условия задачи.	
2.	Выбрать тело, движение которого будем рассматривать.	
3.	С какими телами данное тело взаимодействует, силы изобразить на рисунке.	<i>Знать силы: тяжести, трения, упругости(реакции опоры, натяжения нити), веса тела.</i>
4.	Изобразить на рисунке вектор ускорения.	
	Выбрать оси координат.	<i>Знать направление ускорения при ускоренном, замедленном прямолинейном движении и при равномерном движении по окружности.</i>
5.	Составить уравнение 2 - го закона Ньютона.	
6.	Спроектировать уравнение на выбранные оси координат.	<i>Ось <math>x</math> – по вектору ускорения.</i> $m\vec{a} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$
7.		
8.	Если потребуется, составить дополнительные уравнения из кинематики и динамики.	<i>Уметь проектировать вектор на ось, решать прямоугольные треугольники.</i> <i>Знать формулы кинематики и формулы для величины сил.</i>
9.	Решить полученную систему уравнений.	
10.	Проверить правильность решения методом размерностей.	<i>Умение решать систему уравнений методом последовательного исключения неизвестных.</i>
11.	Вычисления с переводом величин в систему СИ.	
12.	Ответ, анализ ответа.	

Один конец невесомой пружины прикреплен к вертикальной оси  $OO^1$ . К другому концу пружины прикреплен шарик массой  $m = 50$  г, который может скользить по стержню без трения. Длина пружины в нерастянутом состоянии  $L_0 = 20$  см, её жесткость  $k = 40$  Н/м. Стержень вращается вокруг оси  $OO^1$  равномерно, делая 2 оборота в секунду. Чему равно при этом удлинение пружины  $\Delta L$  в см? Ответ округлите до целого числа.

1. Дано

Решение

$L_0 = 20$  см

2. Будем рассматривать движение шарика прикрепленного к пружине.

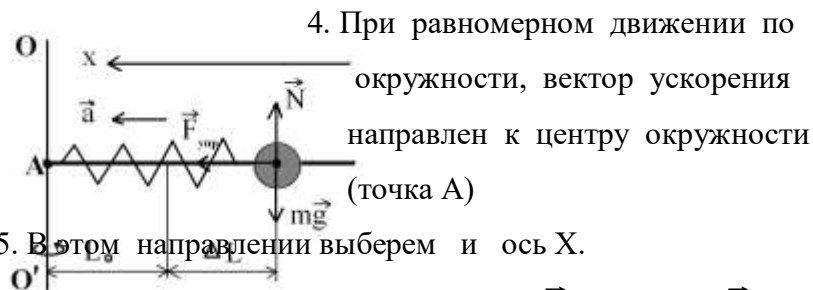
$k = 40$  Н/м

$v = 2$  об/с

3. На шарик действуют: сила тяжести (направлена вертикально вниз), сила реакции стержня (перпендикулярно стержню) и сила упругости пружины (против деформации пружины) см. рис.

$m = 50$  г

$\Delta L$  - ?



6. Второй закон Ньютона:  $m\vec{a} = \vec{N} + m\vec{g} + \vec{F}_{упр}$

7. Проекция на ось X:  $ma = F_{упр} \dots \dots (1)$

8. Дополнительно:  $a = 4\pi^2 v^2 R \dots (2)$

$$F_{упр} = k\Delta L \dots (3)$$

Где:  $R = L_0 + \Delta L$  - радиус окружности, по которой движется шарик.

9. Подставим (2) и (3) в формулу (1)

$$m4\pi^2 v^2 (L_0 + \Delta L) = k\Delta L \quad \text{из которой выражаем искомую}$$

величину.

$$\text{Получим: } \Delta L = \frac{L_0}{\frac{k}{4\pi^2 m v^2} - 1}$$

10. Проверим размерность дроби в знаменателе:

$$\left[ \frac{H/m}{kg/c^2} = \frac{H \cdot c^2}{kg \cdot m} = \frac{kg \cdot m \cdot c^2}{c^2 \cdot kg \cdot m} = 1 \right] \text{ знаменатель размерности не имеет,}$$

что и ожидалось.

$$11. \Delta L = \frac{0,2}{\frac{40}{4 \cdot \pi^2 \cdot 0,05 \cdot 2^2} - 1} = 4,918 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 4,918 \text{ см.}$$

Ответ:  $\Delta L = 5 \text{ см.}$

## Самостоятельная работа №2

**Тема:** Решение задач по теме: «Законы сохранения в механике»

### Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- отражать содержание информации тезисно;
- составлять конспект (следящий, структурный и др.);

коммуникативные умения:

1. Задача на закон сохранения импульса.

Этап	Действия ученика	Учебный материал
1.	Сокращенная запись условия задачи.	
2.	Выделить систему тел, движение которой будем рассматривать.	
3.	Сохраняется ли импульс в условиях данной задачи.	а) система изолирована б) процесс мгновенный, когда импульс измениться не успеет.
4.	Выбрав два состояния системы, написать импульс системы в этих двух состояниях.	Для одного в условии есть известные величины, во второе входит неизвестная величина, которую нужно найти.
5.	Составить уравнение закона сохранения импульса.	Знать закон сохранения импульса $m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$
6.	Спроектировать полученное выражение на выбранную ось координат.	Уметь проектировать вектор на ось, решать прямоугольные треугольники.

7.	Если потребуется, написать дополнительные уравнения из кинематики или динамики.	<i>Добиться, чтобы число уравнений было равно числу неизвестных. Уметь решать систему уравнений методом последовательного исключения неизвестных.</i>
8.	Решить полученную систему уравнений.	
9.	Проверить полученное выражение по размерности.	
10.	Вычисления с переводом величин в систему СИ.	
11.	Ответ, анализ ответа.	

**Два неупругих тела, массы которых 2 и 6 кг, движутся навстречу друг другу со скоростями 2 м/с каждое. С какой скоростью и в каком направлении будут двигаться эти тела после удара?**

1. Дано

Решение.

$m_1 = 2$  кг

2. Рассмотрим систему, состоящую из двух неупругих

$m_2 = 6$  кг

тел (тела после столкновения сливаются в одно).

$V_{01} = 2$  м/с

3. Так как процесс столкновения мгновенный, то импульс

$V_{02} = 2$  м/с

системы измениться не успеет и его можно считать

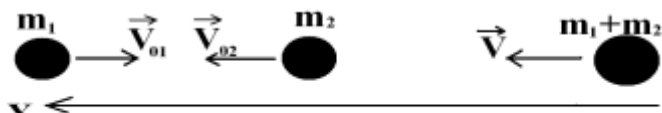
$V - ?$

неизменным.

4. Рассмотрим два состояния:

а) до удара

б) после удара



предположив, что после удара тела будут двигаться в сторону движения большего тела. Импульс системы:

$$\vec{p}_1 = m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02}$$

$$\vec{p}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

4. Так как импульс в задаче сохраняется:

$$m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = (m_1 + m_2) \vec{v}$$

5. И проекции на ось x:  $-m_1 v_{01} + m_2 v_{02} = (m_1 + m_2) v$

6. Так как в уравнении одна неизвестная величина, то дополнительных уравнений не требуется.

7. Получаем:  $v = \frac{m_2 v_{02} - m_1 v_{01}}{m_1 + m_2}$ .

$$8. v = \left[ \frac{кг \cdot м/с - кг \cdot м/с}{кг} = м/с \right]. \text{ Размерность верна.}$$

$$9. v = \frac{6 \cdot 2 - 2 \cdot 2}{6 + 2} = 1 м/с.$$

10. Ответ:  $v = 1 м/с$ .

2. Задача на закон сохранения механической энергии.

Этап	Действия учащегося	Учебный материал
1.	Сокращенная запись условия задачи.	
2.	Выделить систему тел, движение которой будем рассматривать.	
3.	Будет ли в данной задаче механическая энергия сохраняться. Если сохраняется. Выбрав два состояния системы, для каждого	<i>Условия сохранения: 1) система изолирована, 2) в системе отсутствуют силы трения.</i>
4.	написать величину механической энергии.	<i>Для одного состояния в условии есть известные величины, во второе входит величина, которую надо найти. Знать формулы кинетической энергии и потенциальной энергии силы тяжести и силы упругости.</i>
5.	Записать уравнение закона сохранения механической энергии. Если потребуется, написать дополнительные уравнения.	$W_{мех 1} = W_{мех 2}$
6.	Решить полученную систему уравнений.	<i>Число уравнений должно быть равно числу неизвестных.</i>
7.	Проверить результат методом размерностей.	<i>Уметь решать систему уравнений методом последовательного исключения неизвестных.</i>
8.	Выполнить вычисления с переводом величин в систему СИ.	<i>Размерности левой и правой части уравнения должны совпадать.</i>
9.	Ответ, анализ ответа.	
10.		

К столу прикреплена невесомая пружина жесткость  $k = 100 \text{ Н/м}$  с невесомой чашей наверху. На чашу с высоты  $h$  роняют кусок замазки массой  $m = 400 \text{ г}$  с нулевой начальной скоростью. Максимальная величина деформации пружины  $x = 20 \text{ см}$ . Высота  $h$  равна?

1. Дано

Решение

$k = 100 \text{ Н/м}$

2. В рассматриваемую систему включим: кусок замазки, пружину с чашей, Землю.

$m = 400 \text{ г}$

3. Система изолирована, при движении трения нет, энергия будет сохраняться

$x = 20 \text{ см}$

4. Выберем два состояния системы:

$h - ?$

а) замазка на высоте  $h$  б) момент максимального сжатия пружины.



В первом состоянии замазка неподвижна, пружина не деформирована, но кусок замазки находится на высоте  $H$  от нулевого уровня. Энергия системы  $W_1 = mgH = mg(x + h)$

Во втором случае: замазка неподвижна, находится на нулевом уровне высоты, пружина сжата на величину  $x$ .

Энергия системы  $W_2 = \frac{kx^2}{2}$ .

Энергия системы  $W_2 = \frac{kx^2}{2}$ .

5. Закон сохранения энергии в данной задаче:

$$\frac{kx^2}{2} = mg(x + h)$$

6. В уравнении одна неизвестная величина  $h$ , выразим её.

$$7. \quad h = \frac{kx^2}{2mg} - x.$$

8. проверим размерность дроби

$$\frac{\frac{H}{M} \cdot M^2}{k \cdot \frac{M}{c^2}} = \frac{H \cdot M^2 c^2}{k \cdot M^2} = \frac{k \cdot M \cdot c^2}{k \cdot c^2} = M, \text{ как и ожидалось.}$$

$$9. \quad h = \frac{100 \cdot 0.2^2}{2 \cdot 0.4 \cdot 10} - 0.2 = 0.3 \text{ м}$$

10. Ответ:  $h = 0,3 \text{ м} = 30 \text{ см}$ .

Алгоритмические инструкции подобные приведенным в примерах, направляют мысль ученика, позволяя быстрее справиться с задачей. Это важно еще и потому, что ЕГЭ - это не только решение задач, но и лимит времени, отводимый на их решение.

Ещё один вопрос, а могут ли быть полезны эти инструкции при решении сложных задач (части С)? Ответ, очевидно, положительный. Часто сложная задача может быть разделена на несколько более простых (стандартных) задач. В информатике такой подход называют методом последовательной детализации. Рассмотрим пример.

**Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна 100м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, разлетевшихся в вертикальном направлении. Массы осколков относятся как 2 : 1. Осколок большей массы упал на землю первым вблизи точки выстрела со скоростью 500 м/с. До какой максимальной высоты может подняться осколок меньшей массы?**

Данную задачу можно разделить на несколько последовательных задач:

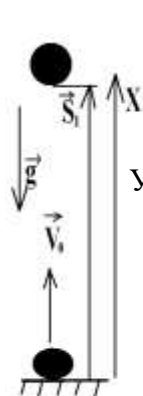
1. Найти максимальную высоту подъема снаряда( кинематика).
2. Найти начальную скорость большего осколка(кинематика).
3. Из закона сохранения импульса найти начальную скорость меньшего осколка.
4. Найти максимальную высоту подъема меньшего осколка от точки взрыва(кинематика).
5. Найти общую максимальную высоту меньшего осколка от поверхности Земли.

Решаем последовательно эти задачи.

Дано

Решение

$V_0 = 100 \text{ м/с}$  1.



$$\vec{S}_1 = \frac{v^2 - v_0^2}{2\vec{g}} \quad \text{Проектируем: } S_1 = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g}$$

$m_2/m_1 = 2:1$

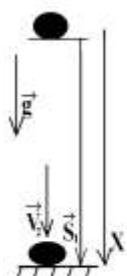
Учитывая,  $v = 0$ , получим  $S_1 = \frac{v_0^2}{2g}$

$v_2 = 500 \text{ м/с}$

$$S_1 = \frac{100^2}{2 \cdot 10} = 500 \text{ м}$$

Н - ?

2..



$$\vec{S}_1 = \frac{v_2^2 - v_{02}^2}{2 \cdot \vec{g}} \quad \text{проектируем } S_1 = \frac{v_2^2 - v_{02}^2}{2g} \quad \text{выразим}$$

$$v_{02} = \sqrt{v_2^2 - 2 \cdot g \cdot s_1}$$

$$v_{02} = \sqrt{500^2 - 2 \cdot 10 \cdot 500} = 490 \text{ м/с.}$$


3. До взрыва снаряд в высшей точке неподвижен  $p_1 = 0$ .

После взрыва осколки двигаются в противоположных направлениях.

$p_2 = m_1 v_{01} - m_2 v_{02}$ . За мгновение взрыва импульс не изменится, тогда

$$m_1 v_{01} - m_2 v_{02} = 0 \text{ отсюда}$$

$$v_{01} = \frac{m_2}{m_1} v_{02} \quad v_{01} = \frac{2}{1} 490 = 980 \text{ м/с}$$

4.   $\vec{S}_2 = \frac{v_2^2 - v_{02}^2}{2 \cdot \vec{g}}$  в проекции  $S_2 = \frac{v_2^2 - v_{02}^2}{-2 \cdot g}$  учитывая,

Что в высшей точке  $v_2 = 0$ , получим

$$S_2 = \frac{v_{02}^2}{2g}. \quad S_2 = \frac{980^2}{2 \cdot 10} = 48000 \text{ м}$$

5.  $H = S_1 + S_2 = 49000 \text{ м} + 500 \text{ м} = 49500 \text{ м}$

Ответ:  $H = 49500 \text{ м}$ .

### Рекомендуемые источники информации

1. В.Ф.Дмитриева. Физика. М: «Академия», 2017 г. 464с.
2. В.Ф.Дмитриева. Задачи по физике. М: «Академия», 2017 г. 336с.
3. П.И. Самойленко, А.В.Сергеев. Сборник задач и вопросов по физике. М: «Академия», 2014г. 175с.
4. Т.И.Трофимова. Курс Физики. М: «Академия», 2012г. 558с.

### Самостоятельная работа №3

**Тема:** Решение задач по теме: «Молекулярная физика»

#### Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- отражать содержание информации тезисно;
- составлять конспект (следающий, структурный и др.);

коммуникативные умения:

Приведите в соответствие формулы.

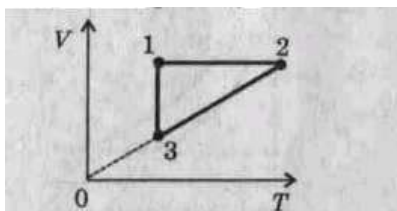


№ вопр	Вопрос	Ответ
1	Количество вещества	$pV = \frac{m}{M}RT$
2	Масса молекулы	$p = nkT$
3	Основное уравнение МКТ	$m_0 = M/N_A$
4	Молярная масса	$V/T = \text{const}$
5	Связь между давлением и средней кинетической энергией	$1/3 m n v^2$
6	Связь между средней кинетической энергией молекулы и температурой	$T = t + 273$
7	Уравнение состояния идеального газа	$p = 2/3 * n * E$
8	Закон Бойля-Мариотта	$E = 3/2 * k * T$
9	Закон Гей-Люссака	$p/T = \text{const}$
10	Закон Шарля	$v = N/N_A$
11	Связь между абсолютной температурой и температурой по Цельсию	$m_0 * N_A$
12	Связь между давлением газа, концентрацией и температурой	$pV = \text{const}$

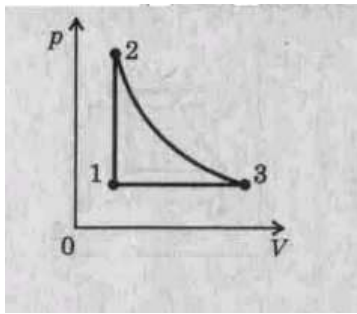
1) **Изопроцессы в газах** Построить графики процесса, происходящего с идеальным газом.

Учащиеся работают в паре.

Постройте графики процесса, происходящего с идеальным газом (см. рисунок), в координатах  $p$ ,  $V$  и  $p$ ,  $T$ . Масса газа постоянная.



Постройте графики процесса, происходящего с идеальным газом (см. рисунок), в координатах  $p$ ,  $T$  и  $V$ ,  $T$ . Масса газа постоянная.



### Решите задачи.

Внимательно прочитайте все задачи. Выберите на ваш взгляд самые простые и начинайте решать.

1. Определите концентрацию азота при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении  $4,14 \cdot 10^5$  Па. (ответ:  $10^{26} \text{ м}^{-3}$ ) (постоянная Больцмана  $k=1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К)
2. Какова средняя квадратичная скорость молекул кислорода при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ ? (ответ:  $477 \text{ м/с}$ ) (постоянная Больцмана  $k=1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К, число Авогадро  $6,02 \cdot 10^{23}$  моль $^{-1}$ )
3. При давлении  $0,15 \text{ МПа}$  в  $1 \text{ м}^3$  газа содержится  $2 \cdot 10^{26}$  молекул. Какова средняя кинетическая энергия этих молекул. (ответ:  $11,25 \cdot 10^{-18}$  Дж)
4. Какова температура газа при давлении  $100 \text{ кПа}$  и концентрации молекул  $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ ? (ответ:  $240 \text{ К}$ )
5. Какова масса молекулы воды? (ответ:  $3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ ) (молярная масса воды  $0,018 \text{ кг/моль}$ )
6. Под каким давлением находится газ в сосуде, если средний квадрат скорости его молекул  $10^3 \text{ м/с}$ , концентрация молекул  $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ , а масса каждой молекулы  $5 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$ ? (ответ:  $0,5 \text{ МПа}$ )
7. Какова температура  $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$  кислорода, находящегося под давлением  $10^6 \text{ Па}$  и занимающего объем  $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ ? Молярная масса кислорода  $0,032 \text{ кг/моль}$ . (ответ:  $385 \text{ К}$ )

### Самостоятельная работа №4

**Тема:** Решение задач по теме: «Электростатика»

#### Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
  - отражать содержание информации тезисно;
  - составлять конспект (следящий, структурный и др.);
- коммуникативные умения:

Повторить основные формулы по теме: «Основы электростатики».  
Заполнить таблицу:

Физическая величина	Обозначение	Единица измерения
1. Электрический заряд		
2. Напряжение		

3. Напряженность		
4. Работа		
5. Разность потенциалов		
6. Емкость		

Решить задачи:

1. Два положительных точечных заряда каждый по  $5 \text{ нКл}$  находятся на расстоянии  $3 \text{ см}$  друг от друга. Определите, с какой силой они взаимодействуют.
2. Найти силу, действующую на заряд  $3,5 \text{ нКл}$ , если напряжённость электрического поля  $4 \text{ кН/Кл}$ .
3. Определить расстояние до точки электрического поля напряжённостью  $202 \text{ Н/Кл}$ , если заряд равен  $1 \text{ нКл}$ .
4. Найти напряжение между точками, лежащими на одной силовой линии на расстоянии  $2 \text{ см}$  друг от друга, если напряжённость электрического поля равна  $12 \text{ кВ/м}$ .
5. Емкость конденсатора с зарядом  $2 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$  и напряжением в пластинах  $100 \text{ В}$  равна \_\_\_ Ф.

### Самостоятельная работа №5

**Тема:** Решение задач по теме: «Постоянный электрический ток»

#### Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- отражать содержание информации тезисно;
- составлять конспект (следающий, структурный и др.);

Заполните карточки «Сила тока», «Напряжение» по образцу «Сопротивление»

<b>СОПРОТИВЛЕНИЕ</b>
Сопротивление: ___ <i>свойство проводника влиять на ток в цепи</i> ___
Обозначение: ___ <b>R</b> ___
Единица: ___ <b>Ом</b> ___
Расчётная формула: _____,

где  $R$  — сопротивление, Ом  
 $\rho$  — удельное сопротивление, Ом\*м  
 $l$  — длина проводника, м  
 $S$  — площадь поперечного сечения, м<sup>2</sup>

## СИЛА ТОКА

Сила тока: \_\_\_\_\_

Обозначение: \_\_\_\_\_

Единица измерения: А (ампер)

Расчётная формула:  $I = q / t$

Где  $I$  — сила тока

$t$  — время прохождения заряда (с)

$q$  — заряд (Кл)

## НАПРЯЖЕНИЕ

Обозначение: \_\_\_\_\_

Единица измерения: В (вольт)

Расчётная формула:  $U = A / q$

Где  $U$  — напряжение

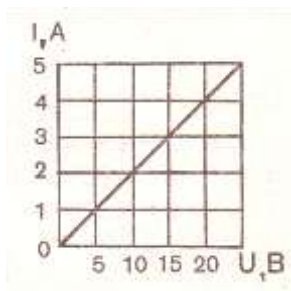
$A$  — работа (Дж)

$q$  — заряд (Кл)

Решите задачи:

1. Каким сопротивлением обладает резистор, если при напряжении 12В сила тока в нём 0,5А ?  
( $R=60$  Ом)
2. Чему равна сила тока в лампе сопротивлением 50 Ом, включенной в цепь напряжением 3,5 В?  
( $I=0,07$ А).
3. Какой заряд проходит по проводнику за 2 минуты при силе тока 3А?  
( $q=360$ Кл)
4. Какую работу совершает ток при перемещении заряда 0,05Кл при напряжении 127В?  
( $A=6,35$ Дж)

5. Ёлочная гирлянда состоит из 25 одинаковых лапочек сопротивлением 20 Ом каждая. Чему равно сопротивление всей гирлянды? ( $R=500$  Ом)
6. Два резистора 200 Ом и 0,3 кОм включены параллельно. Чему равно их общее сопротивление? ( $R=120$  Ом)
7. Чему равна мощность лампы сопротивлением 800 Ом, работающей под напряжением 220 В? ( $P=60,5$  Вт)
8. Найдите работу тока в проводнике сопротивлением 20 Ом за 3 минуты, при силе тока 100 мА? ( $A=360$  Дж)
9. Какое количество теплоты выделится в проводящей спирали сопротивлением 800 Ом за 10 секунд при силе тока 5 А? ( $Q=200$  кДж)
10. Какую работу совершает ток в лампе мощностью 40 Вт за 10 минут? ( $A=24$  кДж)
11. Найдите сопротивление медного провода длиной 1 километр и сечением 2 мм<sup>2</sup>. ( $R=8,5$  Ом)
12. Найдите сопротивление проводника по графику



(5 Ом)

### Самостоятельная работа №6

**Тема:** Решение задач по теме: «Законы отражения и преломления света»

#### Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- отражать содержание информации тезисно;
- составлять конспект (следающий, структурный и др.);

Решите задачи:

1. В каком случае угол падения светового луча на зеркало меньше?
2. Угол падения равен 60°. Чему равен угол отражения?
3. Угол падения луча равен 25°. Чему равен угол между падающим и отраженным лучами?
4. Угол между падающим и отраженным лучами равен 60°. Чему равен угол падения?
5. Угол между падающим и отраженным лучами равен 80°. Чему равен угол отражения?

6. При каком угле падения луча на зеркало падающий и отраженный лучи совпадают?
7.  $2/3$  угла между падающим и отраженным лучами составляют  $80^\circ$ . Чему равен угол падения луча?
8. Используя рисунок, определите, чему равен угол падения, угол отражения, угол между падающим и отраженным лучами.
9. Перечертите рисунок в тетрадь и используя транспортир, покажите дальнейший ход лучей.
10. На одно из двух зеркал, расположенных под прямым углом друг к другу, падают лучи 1 и 2. Перечертите их в тетрадь и покажите их дальнейший ход.
11. На плоское зеркало падает пучок света. Постройте отраженный световой пучок?
12. Постройте изображение предметов в плоском зеркале.

### Самостоятельная работа №7

**Тема:** Решение задач по теме: «Фотоэффект»

#### Методические рекомендации

Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:

- составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- отражать содержание информации тезисно;
- составлять конспект (следающий, структурный и др.);

Задание 1. Ответить на вопросы:

1. Какое из приведенных ниже выражений точно определяет понятие работы выхода? Укажите правильный ответ.
  - А. Энергия необходимая для отрыва электрона от атома.
  - Б. Кинетическая энергия свободного электрона в веществе.
  - В. Энергия, необходимая свободному электрону для вылета из вещества.
2. Какое из приведенных выражений позволяет рассчитать энергию кванта излучения? Укажите правильные ответы.
  - А.  $A_{\text{вых}} + E_k$
  - Б.  $h\nu - E_k$
  - В.  $A_{\text{вых}} + mv^2/2$
3. При каком условии возможен фотоэффект? Укажите правильные ответы.
  - А.  $h\nu > A_{\text{вых}}$
  - Б.  $h\nu \geq A_{\text{вых}}$
  - В.  $h\nu < A_{\text{вых}}$
4. Чему равна максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов вырываемых из металла под действием фотонов с энергией  $8 \cdot 10^{-19}$  Дж, если работа выхода  $2 \cdot 10^{-19}$  Дж? Укажите правильные ответы.
  - А.  $10 \cdot 10^{-19}$  Дж;
  - Б.  $6 \cdot 10^{-19}$  Дж;
  - В.  $5 \cdot 10^{-19}$  Дж
5. Укажите вещество, для которого возможен фотоэффект под действием фотонов с энергией  $4,8 \cdot 10^{-19}$  Дж. Укажите все правильные ответы.

- А. Платина ( $A_{\text{вых}}=8,5 \cdot 10^{-19}$  Дж);  
 Б. Серебро ( $A_{\text{вых}}=6,9 \cdot 10^{-19}$  Дж);  
 В. Литий ( $A_{\text{вых}}=3,8 \cdot 10^{-19}$  Дж).

Задание 2. Решите задачи:

1. Найти энергию фотона частотой  $0,5 \cdot 10^{15}$  Гц.
2. Найти энергию фотона видимого света с длиной волны 500 нм.
3. Энергия фотона в пучке излучения равна  $4,5 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите частоту и длину волны данного излучения.

Задание 3. Найди соответствие:

1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

А. $E_0$	1. $E_0/h$
В. $A_{\text{вых}}$	2. $m_e v^2 / 2$
С. $v$	3. $A_{\text{вых}} + E_k$
Д. $h\nu$	4. $h\nu$
	5. $h\nu - m_e v^2 / 2$

2. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерений.

А. $E_0$	1. м/с
В. $A_{\text{вых}}$	2. Дж
С. $v$	3. м
Д. $h$	4. Гц
Е. $\lambda$	5. Дж*с
Ф. $c$	6. $c^{-1}$

## Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

### 1. Подготовка сообщения по заданной теме

Содержимое сообщения представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к данной теме.

Выступление с сообщением не должно превышать 5-7 минут. После выступления докладчика предусматривается время для его ответов на вопросы аудитории и для резюме преподавателя. *Цель сообщения* – информирование кого-либо о чём-либо. Тем не менее, сообщения могут включать в себя такие элементы как рекомендации, предложения или другие мотивационные предложения.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10 - 15% общего времени), основной части (60 - 70%) и заключения (20 - 25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя отчество, при необходимости место учебы/работы, статус), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение стержневой идеи. Стержневая идея проекта понимается как основной тезис, ключевое положение.

Сформулировать основной тезис означает ответить на вопрос, зачем говорить (цель) и о чем говорить (средства достижения цели).

Требования к основному тезису выступления:

- фраза должна утверждать главную мысль и соответствовать цели выступления;
- суждение должно быть кратким, ясным, легко удерживаться в кратковременной памяти;
- мысль должна пониматься однозначно, не заключать в себе противоречия.

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи (идей) выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом. В заключении имеет смысл повторить стержневую идею. Вступление и заключение требуют обязательной подготовки, их труднее всего создавать на ходу.

### 2. Подготовка реферата

*(полный текст «Методические рекомендации для написания реферата» в метод. кабинете или по адресу \\Teachers\МЕТОДИЧЕСКАЯ КОПИЛКА\СТУДЕНТУ Методическое пособие для студентов по написанию реферата.doc)*

Реферат – Информация, обобщающая сведения, собранные из разных источников, является интерпретацией исходных текстов из нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом.



Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферат — письменная работа объемом 5-12 печатных страницы, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Реферат состоит из нескольких частей:

- 1) Титульный лист;
- 2) Содержание (в нем последовательно указываются пункты доклада, страницы, с которых начинается каждый пункт);
- 3) Введение (формулируется суть рассматриваемой проблемы, обосновывается актуальность и значимость темы в современном мире);
- 4) Основная часть (основная часть состоит из нескольких разделов, каждый из которых последовательно раскрывает тему реферата, утверждения подтверждаются доказательствами);
- 5) Заключение (подводятся итоги или делается обобщенный вывод по теме реферата);
- 6) Список литературы

*Требования к оформлению реферата.*

Объемы рефератов колеблются от 5-12 печатных страниц. Работа выполняется на одной стороне листа формата А4. По всем сторонам листа оставляются поля размером 20 мм, рекомендуется шрифт Times New Roman 14, интервал – 1,5. Таблицы оформляются шрифт Times New Roman 12, интервал – 1. Все листы реферата должны быть пронумерованы. Каждая часть текста должна иметь заголовки в точном соответствии с наименованием в оглавлении.

Критерии оценки реферата:

1. знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
2. правильность формулирования цели, определения задач исследования, соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов;
3. всесторонность раскрытия темы, логичность и последовательность изложения материала, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала;
4. использование литературных источников;
5. культура письменного изложения материала;
6. культура оформления материалов работы.

### **3. Подготовка презентации**

В настоящее время бурное развитие компьютерных технологий охватило практически все сферы человеческой жизни. Сегодня для успешного выступления недостаточно просто рассказать о своей идее. Слушатели непременно хотят увидеть сопроводительные фотографии, четко выполненные схемы, грамотные чертежи. Поэтому одним из видов самостоятельной работы

студентов является подготовка презентации. Вся работа по созданию презентаций организуется в несколько этапов.

1. Сбор и изучение информации по теме.
2. Выделение ключевых понятий.
3. Структурирование текста на отдельные смысловые части.
4. Осмысление формы представления и количества слайдов

Объём презентации ограничивается 10-20 слайдами. Составление сценария презентации предполагает обдумывание содержания каждого слайда, его дизайна. Создание слайдов предполагает внесение текстовой информации, а затем поиск и размещение необходимых иллюстраций, схем, фотографий, графических элементов. Важно обращать внимание на особенности визуального восприятия расположенных на слайде объектов. Размер букв, цифр, знаков, их контрастность определяются необходимостью их четкого рассмотрения с любого места аудитории, предпочтение отдавать спокойным, не «ядовитым», цветам фона. Иллюстрационные материалы располагают так, чтобы они максимально равномерно заполняли все экранное поле. Текстовой информации должно быть очень немного, желательно использовать приемы выделения значимых терминов, понятий. Анимация не должна быть слишком активной. Лучше совсем отказаться от таких эффектов как побуквенное появление текста, вылеты, вращения, наложения и т.п. Звуковое сопровождение эффектов обычно неуместно. К использованию аудио- и видеофайлов следует относиться достаточно разумно, чтобы не «перегрузить» презентацию излишней информацией и не отвлечься от заявленной темы.

Процедура защиты презентаций организуется в виде конференции. После каждой демонстрации презентации преподаватель предлагает высказать всем желающим свое мнение по содержанию, оформлению, защите мультимедийной работы. Приветствуются вопросы и рассуждения, проясняющие и уточняющие суть представленной проблемы. Анализируя качество мультимедийных презентаций, можно выделить следующие типичные ошибки, допускаемые студентами:

- ошибки в оформлении титульного слайда;
- много текста на слайде;
- грамматические ошибки в тексте;
- выбран нечеткий шрифт;
- неудачное сочетание цвета шрифта и фона;
- несоответствие названия слайда его содержанию;
- несоответствие содержанию текста используемых иллюстраций;
- текст закрывает рисунок;

- рисунки нечеткие, искажены;
- неудачные эффекты анимации;
- излишнее звуковое сопровождение слайдов;
- тест приведен без изменений (скопирован из Интернет с ссылками);
- недостоверность информации; ошибки в завершении презентации.

*Требования к оформлению презентации:*

При разработке презентации важно учитывать, что материал на слайде можно разделить на главный и дополнительный. Главный необходимо выделить, чтобы при демонстрации слайда он неё основную смысловую нагрузку: размером текста или объекта, цветом, спецэффектами, порядком появления на экране. Дополнительный материал предназначен для подчёркивания основной мысли слайда.

Уделите особое внимание такому моменту, как «читаемость» слайда. Для разных видов объектов рекомендуются разные размеры шрифта. Заголовок слайда лучше писать размером шрифта 22-28, подзаголовков и подписи данных в диаграммах – 20-24, текст, подписи и заголовки осей в диаграммах, информацию в таблицах – 18-22.

Для выделения заголовка, ключевых слов используйте полужирный или подчёркнутый шрифт. Для оформления второстепенной информации и комментариев – курсив.

Чтобы повысить эффективность восприятия материала слушателями, помните о «принципе шести»: в строке – шесть слов, в слайде – шесть строк.

Используйте шрифт одного названия на всех слайдах презентации.

Для хорошей читаемости презентации с любого расстояния в зале текст лучше набирать понятным шрифтом. Это могут быть шрифты Arial, Bookman Old Style, Calibri, Tahoma, Times New Roman, Verdana.

Не выносите на слайд излишне много текстового материала. Из-за этого восприятие слушателей перегружается, нарушая концентрацию внимания.

#### **4.Работа с терминами**

Понятие – это итог познания предмета, явления. Естествознание - это определенная система понятий, Благодаря им Вы глубже познаёте окружающий мир в его существенных связях, что способствует формированию целостной научной картины мира

Раздел Биология:

1. Прочитайте определение понятий в учебнике.
2. Перескажите это определение своими словами.
3. Выберите ключевые слова или существенные признаки.
4. Составьте схему, содержащую ключевые слова и, используя их, сформулируйте определение понятия.

Например, в теме «Происхождение и развитие жизни на земле» ключевыми словами являются:

Автотрофы

Гетеротрофы

Аэробы

Анаэробы

Прокариоты

Эукариоты

1. Проанализируйте текст, выберите ключевые слова (понятия).

2. Проведите аналогии (ассоциации).

Например, слово автотрофы ассоциируется со словом автомобиль, слово аэробы со словами аэробус, аэропорт.

3. Проведите анализ понятий, данных в тексте (с помощью учителя). Автотрофы-Авто - «сам», «трофикос»-пища, аэробы-«аэрос»-воздух, эукариоты-«кариос»-ядро и т.д.

4. Дайте определения понятиям, на основе проведенного анализа слов.

Автотрофы - организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических.

Гетеротрофы-организмы, которые питаются готовыми органическими веществами.

Аэробы-организмы, живущие в воздушной среде (содержащей кислород).

Анаэробы-организмы, живущие в бескислородной среде.

Эукариоты - ядерные организмы

Прокариоты - безъядерные организмы.

5. Выстройте понятия в схему, на основе бинарных оппозиций (т.е. противостоящих сторон жизненных явлений). Получают смысловой ориентир темы.

Автотрофы-гетеротрофы

Аэробы-анаэробы

Прокариоты-эукариоты.

6. Закрепите понятия. Например, составьте синквейн к понятию «автотроф»

А) Автотроф(существительное)

Б) Продуцирующий, самопитающийся (два прилагательных).

В) Улавливает, аккумулирует, создает (три глагола).

Г) Растения синтезируют органические вещества (предложение из четырех слов)

Д) Продуцент(вывод).

7. Выстройте логическую цепочку (для предложенных терминов)

Растения – автотрофы – продуценты

-фотосинтез

- пластиды
- хлоропласты
- хлорофилл.

8. Систематизируйте предложенные понятия в схемы, блоки.(переведите из одной знаковой структуры в другую)



Круговорот веществ и энергии в пищевых цепях.

Вывод по схеме: продуценты, начинающие пищевую цепь включают в круговорот веществ неорганические вещества, превращая их в органические (в процессе фотосинтеза) органические вещества передаются консументам во всё уменьшающемся количестве. У редуцентов их количество становится минимальным. Образующиеся в процессе обмена веществ неорганические вещества у всех членов пищевой цепи возвращаются в круговорот веществ. Это делает возможным существование жизни как таковой, ибо если органические вещества только образовывались бы, а не превращались в неорганические, то наступило бы время, когда неорганические вещества, способные превращаться в органические, исчезли. [3,236].

Раздел Химия:

1. Прочитайте определение понятий в учебнике.
2. Перескажите это определение своими словами.
3. Выберите ключевые слова или существенные признаки.
4. Составьте схему, содержащую ключевые слова и, используя их, сформулируйте определение понятия. Например, в теме «Углеводороды» ключевыми словами являются:

Гидрирование

Дегидрирование

Гидратация

Дегидратация и т.д.

Алгоритм работы:

1. Анализируете текст по заданной теме, выбираете ключевые слова (понятия).

2. Проводите аналогии (ассоциации).

Например, слово гидратация ассоциируется со словом гидра-вода.

3. Проводите анализ понятий, данных в тексте (с помощью учителя). Гидратация-присоединение воды.

4. Даёте определение понятиям, на основе проведенного анализа слов.

Гидратация-процесс присоединения воды

5. Выстраиваете понятия в схему, на основе бинарных оппозиций (т.е. противостоящих сторон жизненных явлений). Получаете смысловый ориентир темы.

Гидрирование-дегидрирование

Гидратация-дегидратация

6. Закрепляет понятия. (Для этого выполняете задания, при выполнении которых, должны выбрать признаки, существенные для данного понятия). Например, составляете синквейн к понятию «Этилен»

А) Этилен(существительное)

Б) газообразный, ненасыщенный (два прилагательных).

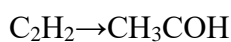
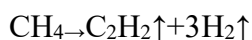
В) горит, присоединяет, обесцвечивает (три глагола).

Г) способен присоединять водород -гидрироваться (предложение из четырех слов)

Д) алкен (вывод).

7. Усваиваете, изучаемые понятия в постоянном преобразовании (через набор определенных, специально сконструированных заданий). Например, в теме: «Алкены» постройте логическую цепочку (из слов-связок), возникает блок-схема для данной темы

дегидрирование→гидратация и т. д.



Заполните таблицу антонимов по предложенным в таблице терминам.

Гидратация	Дегидратация
Галогенирование	Дегалогенирование

**1. Решение задач и выполнение различных упражнений** – эффективная и увлекательная форма учебной работы, которая помогает лучше освоить теоретический курс естествознания. Умение решать задачи необходимо не только в учебной деятельности, но и в производственной. Поэтому при изучении естествознания уделяется большое внимание решению задач, способствующих систематизации полученных знаний и развитию логического мышления.

Для решения расчетных задач необходимо знание основных физических характеристик вещества (напр. масса, объем, плотность), параметров состояния реагирующей системы (напр. температура, концентрация), а также единицы измерения этих величин (таблица 1).

Выполнение расчетов основано на понимании и умении использовать взаимосвязи между физическими характеристиками и параметрами состояния, которые отражены в основных законах химии: закон сохранения массы вещества и энергии, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро и др.

Для успешного решения задач необходимо также владение навыками выполнения математических операций: умение составлять и решать уравнения и пропорции, производить действия с числами и т.п.

Чтобы решить задачу, рекомендуется следующий порядок действий:

1. Изучите внимательно условие задачи: определите с какими величинами необходимо проводить вычисления, обозначьте их буквами, установите единицы измерения, числовые значения, определите какая величина искомая и запишите все это в кратком условии (Дано/Найти).

2. Составьте уравнение реакции, расставьте в нем коэффициенты.

3. Выясните количественные соотношения между данными задачи и искомыми величинами. Если в исходных данных не хватает каких-либо величин, подумайте, как их можно вычислить, т.е. определите предварительные этапы расчета.

4. Определите последовательность всех этапов расчета, запишите необходимые расчетные формулы.

5. Подставьте соответствующие числовые значения, проверьте размерность величин, произведите вычисления.

Если при решении задач у вас возникают затруднения, обращайтесь за консультацией к преподавателю. Также вы можете воспользоваться интернет –ресурсами, например, электронной энциклопедией по химии <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.

Таблица 1

Физические величины, используемые при решении задач

Наименование величин	Рекомендуемое обозначение	Единицы измерения	Расчетные формулы
Время	$\tau$ (тау)	с, мин	
Количество вещества	$\nu$ (ню)	моль	$\nu = m / M$ $\nu = V / V_m$
Масса	$m$	мг, г, кг	$m = \nu \cdot M$
Массовая доля вещества в растворе, смеси	$\omega$ (омега)	%	$\omega = (m_{в-ва} / m_{р-ра}) \cdot 100\%$

			$\omega = (m_{\text{части}} / m_{\text{смеси}}) \cdot 100\%$
Молярная концентрация	c	моль/л, М	$c = v / V$
Молярная масса	M	г/моль	$M(A_x B_y) = x A_r(A) + y A_r(B)$
Молярный объём газа	V <sub>m</sub>	л/моль	V <sub>m</sub> = 22,4 моль/л
Объём	V	мл, л	$V = v \cdot V_m$
Объёмная доля газа	φ (фи)	%	$\varphi = (V_{\text{части}} / V_{\text{смеси}}) \cdot 100\%$
Относительная атомная масса	A <sub>r</sub>	безразмерная	см. Периодическую систему
Относительная плотность газа по другому	D	безразмерная	$D = M_{\text{газ А}} / M_{\text{газ В}}$
Плотность	ρ (ро)	г/мл, г/см	$\rho = m / V$
Практический выход продукта	η (эта)	%	$\eta = (m_{\text{практ}} / m_{\text{теорет}}) \cdot 100\%$
Температура	t	°С	

### Информационное обеспечение

#### Основные источники:

#### Для обучающихся

1. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей. М.: Издательский дом «Академия» 2015г.

2. Константинов В.М. Общая биология. М.: Издательский дом «Академия» 2015г.

3. Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Биология. Введение в общую биологию и экологию. 10-11 кл. – М., 2015.

#### Интернет-ресурсы:

1. Концепции современного естествознания: электронное учебное пособие

<http://nrc.edu.ru/est/>