



Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации

**Братский педагогический колледж**

федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования

«Братский государственный университет»

## **Естествознание: химия**

**Учебное пособие для практических занятий**

для студентов  
очной формы обучения  
специальности

40.02.01 Право и организация социального обеспечения

44.02.01 Дошкольное образование

Автор: Е.Т. Агеева

**Братск, 2021**

**Естествознание: химия:** Учебное пособие для студентов очной формы обучения/ Сост. Е.Т. Агеева. – Братск: БПК ФГБОУ ВО «БрГУ», 2021. – 30 с.

Приведены задания для практического закрепления учебного материала по естествознанию и самостоятельной работы студентов по темам:

- строение вещества;
- агрегатные состояния вещества;
- химические реакции;
- вещества и их свойства;

В конце методических указаний в приложении 1 приведены темы индивидуальных проектов по естествознанию.

Печатается по решению научно-методического совета  
Братского педагогического колледжа ФГБОУ ВО «БрГУ»  
665709, г. Братск, ул. Макаренко 40

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	5
1.1. Основные сведения о строении ядра атома	5
1.2. Электронная оболочка. Особенности строения	6
1.3. Периодический закон. Периодическая система Менделеева	7
1.4. Виды химической связи	8
2. АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВ	9
2.1. Полимеры органические и неорганические	9
2.2. Газообразные вещества. Закон Авогадро. Молярный объём газов	11
2.3. Растворы, смеси	12
2.4. Определение концентрации и массовой доли	13
2.5. Твердые вещества: кристаллы и аморфные вещества	14
3. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ	15
3.1. Классификация химических реакций	15
3.2. Расчеты количества вещества по химическим уравнениям	16
3.3. Гидролиз органических соединений	17
3.4. Окислительно-восстановительные реакции	19
3.5. Электролиз	21
4. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА	23
4.1. Металлы: строение атомов, металлическая связь, особенности физических свойств	23
4.2. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли	26
Темы индивидуальных проектов по естествознанию	28
Список литературы	29

## **Введение**

Настоящее учебное пособие является руководством к закреплению материала полученного на занятиях по естествознанию. В пособие включены темы по химии: строение вещества, агрегатные состояния вещества, химические реакции, вещества и их свойства, соответствующих рабочей программе учебной дисциплины «Естествознание» в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования.

В учебном пособии рассмотрены 15 различных тем по курсу естествознания. Приведены задачи, тестовые задания по теме занятия, лабораторные работы, что поможет студентам лучше понять суть изучаемого предмета. Темы докладов, будут полезны обучающимся при подготовке к индивидуальным проектам и сообщениям по теме занятия.

Предназначено для студентов среднего профессионального образования всех форм обучения Братского педагогического колледжа.

# 1. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

## 1.1. Основные сведения о строении ядра атома

### Задание № 1

Определите состав атомных ядер:  ${}^7_3\text{Li}$ ,  ${}^{40}_{19}\text{K}$ ,  ${}^{17}_8\text{O}$ ,  ${}^{14}_7\text{N}$ ,  ${}^{23}_{11}\text{Na}$

### Задание № 2

Назовите химический элемент, в атомном ядре которого содержатся:

- 1) 7 протонов и 7 нейтронов;
- 2) 51 протон и 71 нейтрон;
- 3) 101 протон и 151 нейтрон;

### Задание № 3

Неизвестный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме:  $X \rightarrow {}^{91}_{36}\text{Kr} + {}^{142}_{56}\text{Ba} + 3{}^1_0\text{n}$ . Сколько протонов и нейтронов содержит ядро этого элемента.

### Задание № 4

Определить порядковый номер  $Z$  и массовое число  $A$  частицы, в ядерной реакции:

- 1)  ${}^6_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + x$ ;
- 2)  ${}^{14}_6\text{C} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + x$ ;
- 3)  ${}^{27}_{13}\text{Al} + x \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{26}_{12}\text{Mg}$

### Задание № 5

Определить какие химические элементы, которых нет на Земле, были получены в ядерных реакциях:

- 1)  ${}^{204}_{82}\text{Pb} + {}^{40}_{18}\text{Ar} \rightarrow X + 2{}^1_0\text{n}$ ;
- 2)  ${}^{22}_{10}\text{Ne} + {}^{242}_{94}\text{Pu} \rightarrow X + 4{}^1_0\text{n}$

### Задание № 7

При бомбардировке изотопа бора  ${}^{10}_5\text{B}$  нейтронами образуется альфа частица и ядро лития. Чему равно число протонов и число нейтронов в составе ядра образующегося элемента

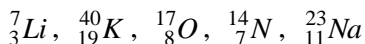
### Задание № 8

Сколько электронов вращается вокруг ядра атома:  ${}_{39}^{89}\text{Y}$ ,  ${}_{5}^{10}\hat{\text{A}}$ ,  ${}_{11}^{23}\text{Na}$ .

## 1.2. Электронная оболочка. Особенности строения

### Задание № 1

Напишите электронные формулы элементов:



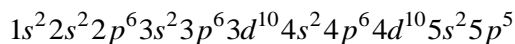
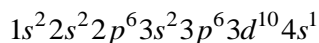
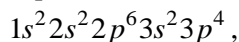
### Задание № 2

Укажите для  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  и  ${}_{3}^{7}\text{Li}$ :

- 1) Общее число энергетических уровней в атоме
- 2) Число заполненных энергетических уровней в атоме
- 3) Число электронов в атоме
- 4) Число электронов на внешнем энергетическом уровне
- 5) Заряд ядра атома

### Задание № 3

По электронной формуле определите положение элемента в периодической системе и назовите его



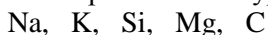
### Задание № 4

Выберите правильные утверждения:

1. Число энергетических уровней в атомах элементов равно номеру периода;
2. Общее число электронов в атоме равно номеру группы химического элемента в табл. Менделеева;
3. Число электронов на внешнем уровне атомов элементов одной группы главной подгруппы одинаково.

### Задание № 5

Определите, атомы, каких двух из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне 4 электрона:



### **Задание № 6**

Определите, атомы как их двух из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне два электрона:

P, Bi, Be, At, Ba

### **Задание № 7**

Определите, сколько электронов не хватает каждому атому до завершения внешнего уровня: O, P, I, Na

### **Задание № 8**

Определите, атомы, каких двух из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне один электрон:

Na, K, Al, Mg, C

## **1.3. Периодический закон. Периодическая система Менделеева**

### **Задание № 1**

Выберите правильные утверждения:

1. максимальное число электронов во втором энергетическом уровне равно 8
2. максимальное число электронов на внешнем энергетическом уровне атомов любого элемента равно номеру группы
3. общее число электронов в атомах любого элемента равно порядковому номеру элемента

### **Задание № 2**

Укажите ряд, не содержащий d- элементы:

- 1) Титан, ванадий, хром, цинк.
- 2) Натрий, алюминий, сера, хлор.
- 3) Калий, кремний, фосфор, хром.
- 4) Железо, марганец, хлор, бром.

### **Задание № 3**

Выберите ряд, содержащий только s- элементы:

- 1) натрий, медь, скандий, бор;
- 2) калий, кальций, скандий, титан

3) литий, радий, кальций, магний; 4) рубидий, стронций, натрий, цирконий.

#### Задание № 4

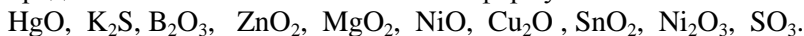
В периодической системе элементы расположены по группам и периодам. Общее количество электронов в атоме равно .....  
Номер периода соответствует ..... Номер группы показывает .....  
Завершенный внешний уровень содержит ....

#### Задание № 5

Перечислите, какие химические элементы из таблицы Менделеева относятся к s-, p-, d-, f- группам.

#### Задание № 6

Определить валентность элементов по формулам:



#### Задание № 7

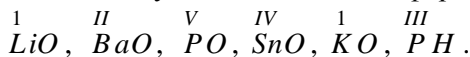
Составьте бинарные формулы: 1) оксида углерода(II);  
2) хлорида кобальта(II); 3) оксида углерода (IV)

#### Задание № 8

Определить степени окисления элементов в следующих соединениях:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ,  $\text{CaOCl}_2$ ,  $\text{BaHPO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{OF}_2$ ,  
 $\text{FeS}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SOCl}_2$

#### Задание № 9

Даны химические символы элементов и указана их валентность. Составьте соответствующие химические формулы:



### 1.4. Виды химической связи

#### Задание № 1

Выписать вещества с ковалентной полярной связью:



#### Задание № 2



Выписать вещества с ковалентной неполярной связью:

$\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{S}_8$ .

### Задание № 3

Выберите из списка формулы веществ с ионной связью:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_3\text{OH}$ ,  $\text{KNO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOK}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{BaO}_2$ ,  $\text{OF}_2$ .

### Задание № 4

Определите тип связей в молекулах:  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{F}_2\text{O}$

### Задание № 5

По формулам веществ определите тип химической связи в них:

$\text{Ba}$ ,  $\text{BaBr}_2$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KF}$

### Задание № 6

В каких из перечисленных ниже соединений присутствуют металлическая связь:  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

### Задание № 7

В каких из перечисленных ниже соединениях присутствуют ионные связи:  $\text{RbCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

## 2. АГРЕГАТНЫЕ СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА

### 2.1. Полимеры органические и неорганические

#### Задание № 1

Как классифицируют полимеры по происхождению? Приведите примеры известных вам представителей этих групп полимеров по этому признаку. Значение этих полимеров в природе и жизни.

#### Задание № 2

Как классифицируют полимеры по форме макромолекул? Приведите примеры известных вам представителей этих групп полимеров по этому признаку. Значение этих полимеров в природе и жизни.

### **Задание № 3**

Как классифицируют полимеры по отношению к нагреванию? Приведите примеры известных вам представителей этих групп полимеров по этому признаку. Значение этих полимеров в природе и жизни.

### **Задание № 4**

Как классифицируют полимеры по способу получения? Приведите примеры известных вам представителей этих групп полимеров по этому признаку. Значение этих полимеров в природе и жизни.

### **Задание № 5**

Приготовьте сообщение об истории открытия какого-нибудь полимера.

### **Задание № 6**

1. Полимеры это:

- а) Высокомолекулярные соединения;
- б) Неорганические вещества;
- в) Органические вещества.

### **Задание № 7**

К полимерам относится: а) Сахароза; б) Крахмал; в) Гликоген.

### **Задание № 8**

В клубнях картофеля содержится:

- а) глюкоза;
- б) крахмал;
- в) гликоген

### **Задание № 9**

Волокна – полимеры, которые:

- а) Располагаются с высокой упорядоченностью
- б) Аморфные и разветвленные
- в) Не могут вытягиваться

### **Задание № 10**

Напишите области применения полимеров.

### **Задание № 11**

К полимерам относится: а) Сахароза; б) Белок; в) Гликоген

### **Задание № 12**

К искусственным полимерам относится:

- а) Пластмасса; б) Целлюлоза; в) Гликоген

### **Задание № 13**

По способам получения полимеры делятся только на:

- а) Синтетические и искусственные  
б) Натуральные и химические  
в) Искусственные и химические

### **Задание № 14**

10. Выберите правильные утверждения: полимерам свойственна:

- а) легкость; б) быстрая окисляемость;  
в) химическая активность; г) прочность;  
д) растворимость в воде; е) неокисляемость.

### **Задание № 15**

11. В результате реакции полимеризации образуются из соответствующих мономеров:

- а) желатин; б) натуральный каучук; в) нуклеиновые кислоты.

### **Задание № 16**

В результате реакции поликонденсации образуются из соответствующих мономеров:

- а) Полипропилен; б) Полисахариды; в) Полиэтилен

### **Задание № 17**

По происхождению полимеры делятся на:

- а) Природные и химические  
б) Натуральные и синтетические  
в) Природные и синтетические

## **2.2. Газообразные вещества. Закон Авогадро, молярный объём газов**

### **Задание № 1**

Найти молярную массу аммиака  $\text{NH}_3$ , оксиде железа  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

### **Задание № 2**

Сколько молекул в 1,5 кг аммиака  $\text{NH}_3$

### **Задание № 3**

Какой объём займет 1 кг аммиака  $\text{NH}_3$  при нормальных условиях?

### **Задание № 4**

Рассчитать массу  $m$  газа водорода ( $\text{H}_2$ ) и число молекул  $N$  в количестве вещества  $\nu = 2$  моль.

### **Задание № 5**

Какой объём  $V$  займут  $\nu = 5$  моль газа азота  $\text{N}_2$  при нормальных условиях?

### **Задание № 6**

В колбе находится  $N = 3,5 \cdot 10^{20}$  атомов водорода. Найти концентрацию  $n$  водорода, если объём сосуда  $V = 8$  л.

### **Задание № 7**

Найти молярный объём  $V_m$  газа водорода  $\text{H}_2$  количеством вещества  $\nu = 5$  моль, который занимает объём  $V = 112$  л

### **Задание № 8**

Укажите что тяжелее: 5 л сернистого газа  $\text{SO}_2$  или 5 л углекислого газа  $\text{CO}_2$ .

## **2.3. Растворы. Смеси**

### **Лабораторная работа**

Приготовление раствора заданной концентрации

*Цель работы:* освоить расчёты и методику приготовления растворов определенной концентрации.

*Оборудование:* кристаллический хлорид натрия, сахар, вода, колба, весы, мерный стакан, рефрактометр

*Задание:* 1) приготовить 75 г раствора сахара концентрацией 10%, 15%, 20%, 25%

2) Измерить с помощью рефрактометра концентрацию приготовленных растворов.

- 3) Сравнить концентрацию приготовленных растворов с измеренной по рефрактометру.
- 4) Измерить показатель преломления приготовленных растворов
- 5) Результаты занести в таблицу.
- 6) Сделать вывод

Таблица № 1

Раствор сахара						
Масса воды	Масса сахара	Масса раствора	Концентрация рассчитанная	Концентрация измеренная	Показатель преломления	Погрешность
$m_{\text{в}} , \text{ г}$	$m_{\text{с}} , \text{ г}$	$m , \text{ г}$	$\omega , \%$	$\omega , \%$	$n$	$\Delta \omega$
		75	10			
		75	15			
		75	20			

## 2.4. Определение концентрации и массовой доли

### Задание № 1

Какова концентрация раствора, получившегося при растворении 5 г соли в 45 г воды?

### Задание № 2

Определите массу соли, содержащейся в 200 г раствора, если ее массовая доля в растворе составляет 15%.

### Задание № 3

Как узнать не пробуя на вкус, какой раствор сахара более сладкий: из 250 г воды и 50 г сахара или из 50г воды и 10 г сахара?

### Задание № 4

Для полоскания горла используется 2% раствор соды. Вычислите массу соды и объём воды, которые необходимо взять для приготовления 150 г такого раствора.

### Задание № 5

В 60 г воды растворили 10 г вещества. Определите массовую долю вещества в полученном растворе.

### **Задание № 6**

Какую массу воды необходимо взять для приготовления 50 г раствора с массовой долей соли 16%?

### **Задание № 7**

Для засолки огурцов применяется 10% раствор поваренной соли. Вычислите массу соли и объём воды, которые необходимо взять для приготовления 200 г такого раствора.

## **2.5. Твёрдые вещества: кристаллы и аморфные вещества**

### **Задание № 1**

Чем характеризуется строение твердых веществ? Что их отличает от жидкостей и газов?

### **Задание № 2**

На какие группы по типу кристаллической решетки можно разделить твердые вещества?

### **Задание № 3**

Чем отличаются аморфные вещества от кристаллических? Что у них общего с жидкостями и кристаллическими веществами?

### **Задание № 4**

Приведите примеры монокристаллических и поликристаллических тел

### **Задание № 5**

Чем отличаются аморфные тела от кристаллических?

### **Задание № 6**

Кристаллическая решетка графита:

1) Ионная; 2) Атомная; 3) Металлическая; 4) Молекулярная.

### **Задание № 7**

Молекулярную кристаллическую решетку имеет:

1)  $\text{CaF}_2$ ; 2)  $\text{CO}_2$ ; 3)  $\text{SiO}_2$ ; 4)  $\text{AlF}_3$ ;

### **Задание № 8**

Установите соответствие:

Тип кристаллической решетки	Свойства
Ионная	Твердые, тугоплавкие, не растворяются в воде
Металлическая	Хрупкие, легкоплавкие, не проводят электрический ток
Атомная	Пластичные, имеют различные температуры плавления, проводят электрический ток
Молекулярная	Твердые, тугоплавкие, хорошо растворяются в воде

### Задание № 9

Атом является структурной частицей в кристаллической решетке:

1) Метана, 2) водорода, 3) кислорода, 4) кремния

### Задание № 10

Установите соответствие:

Вещество	Структура
Крупинка соли	Аморфная структура
Крупинка сахара	
Кусочек сахара-рафинада	Поликристаллическая структура
Кусочек пластилина	
Капелька смолы	монокристаллическая структура
Кристалл медного купороса	

## 3. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

### 3.1. Классификация химических реакций

#### Задание № 1

Из предложенного перечня выберите все реакции замещения:

- 1)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 2)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 = \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ ;
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$ ;
- 3)  $\text{CH}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{HBr}$

#### Задание № 2

Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми водород вступает в реакцию гидрирования:

а) Кислород; б) ацетилен; в) оксид свинца; д) Фтор; г) Этилен.

### Задание № 3

Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми оксид цинка вступает в реакцию соединения:

$\text{SO}_3$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{K}_2\text{O}$ ;  $\text{Al}$ ;

### Задание № 4

Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются необратимыми:

- 1)  $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2 \uparrow$ ;                      2)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ;  
3)  $\text{H}_2 + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$  ;                              4)  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr}$ ;  
5)  $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HClO}_2 + \text{BaSO}_4$ .

### Задание № 5

Из предложенного перечня выберите все реакции, которые соответствуют взаимодействию лития с водой:

А) Каталитическая;    В) экзотермическая;                      В) Обратимая;  
Г) эндотермическая;    Д) Замещения;    Е) соединения.

### Задание № 6

Из предложенного перечня выберите все реакции, к которым относится реакция, уравнение которой:  $\text{H}_2(\text{г.}) + \text{I}_2(\text{тв.}) = 2\text{HI}(\text{г.})$

А) Каталитическая;    В) экзотермическая;                      В) Обратимая;  
Г) эндотермическая;    Д) Замещения;    Е) соединения.

### Задание № 7

Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми сульфид меди (II) в водном растворе вступает в окислительно-восстановительную реакцию:  $\text{NaOH}$ ;  $\text{Zn}$ ;  $\text{BaCl}_2$ ;  $\text{KI}$ ;  $\text{NH}_3$ .

## 3.2. Расчеты количества вещества по химическим уравнениям

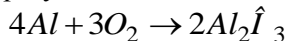
### Задание № 1

Вычислить количество вещества кислорода, выделившегося в результате разложения 6 молей воды ( $2\hat{I}_2\hat{I} \rightarrow 2\hat{I}_2 + \hat{I}_2$ )

### Задание № 2

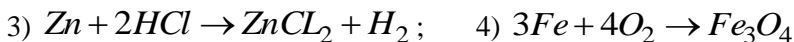


Найти количество вещества оксида алюминия, образовавшегося в результате взаимодействия 0,27 моль алюминия с кислородом



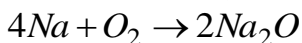
### Задание № 3

Запишите в каждой реакции значение количества вещества для реагирующих и образующихся веществ:



### Задание № 4

Найти количество оксида натрия, который образуется при взаимодействии 2,3 моль натрия с кислородом:



### Задание № 5

Найти массу серы, которую необходимо взять для получения 4 моль оксида серы (IV):  $S + O_2 \rightarrow SO_2$

### Задание № 6

Найти массу алюминия, необходимого для получения 8 моль оксида алюминия:  $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

### Задание № 7

Вычислить массу лития, необходимого для получения 0,6 моль хлорида лития:  $2Li + Cl_2 \rightarrow 2LiCl$ .

## 3.3. Гидролиз органических соединений

### Задание № 1

Даны формулы шести солей:  $K_2SO_4$ ,  $NaCN$ ,  $Cd(NO_3)_2$ ,  $Na_2S$ ,  $NH_4Br$ ,  $Mg(CH_3COO)_2$ . Число солей из данного перечня, не подвергающихся гидролизу равно:

А) одному,    Б) двум,    В) трем,                      Г) четырём

### Задание № 2

Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора:

Формула соли: А)  $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$ , Б)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , В)  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ , Г)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

Среда раствора: 1) нейтральная 2) кислая 3) щелочная

### Задание № 3

Укажите формулу соли, образованной сильной кислотой и сильным основанием: А)  $\text{NaNO}_2$ , Б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , В)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ , Г)  $\text{CuBr}_2$ .

### Задание № 4

Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу:

Название соли: А) нитрат натрия, Б) фосфат натрия,  
В) сульфат аммония, Г) ацетат магния

Отношение к гидролизу:

- 1) Гидролизуется по катиону;
- 2) Гидролизуется по катиону и аниону;
- 3) Гидролизуется по аниону;
- 4) Гидролизу не подвергается.

### Задание № 5

Ссоотнесите формулу соли и реакцию среды в водном растворе:

Формула соли: А)  $\text{NaNO}_3$ , Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ , В)  $\text{AlCl}_3$ , Г)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ .

Реакция среды в водном растворе:

- 1) кислотная; 2) нейтральная; 2) щелочная.

### Задание № 6

Нейтральную среду имеет водный раствор соли образованной:

- А) сильным основанием и слабой кислотой;
- В) сильным основанием и слабой кислотой;
- С) слабым основанием и слабой кислотой;
- Д) слабым основанием и сильной кислотой;

### Задание № 7

Напишите уравнения гидролиза солей: ацетат калия, бромид алюминия, сульфид хрома (III), нитрат стронция, карбонат аммония.

### Задание № 8

Выберите три формулы веществ, подвергающихся гидролизу.

Напишите реакции: 1)  $\text{NaCl}$ , 2)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 3)  $\text{AlCl}_3$ , 4)  $\text{KNO}_3$ ,

5)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , 6)  $\text{CuSO}_4$ .

### 3.4. Окислительно-восстановительные реакции

#### Задание № 1

Установите соответствие между формулой иона и окислительно-восстановительными свойствами, которые этот ион может проявлять:

Формула иона:      А)  $\text{NO}_2^-$     Б)  $\text{Fe}^{2+}$ ,    В)  $\text{S}^{2-}$

Окислительно-восстановительные свойства:

- 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 2) и окислитель, и восстановитель
- 3) только окислитель
- 4) только восстановитель

#### Задание № 2

Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, играющего в этой реакции роль восстановителя:

#### Задание № 3

Уравнение реакции:

А)  $\text{I}_2 + 5\text{F}_2 = 2\text{IF}_5$                       Б)  $\text{FeO} + 4\text{HNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

В)  $2\text{FeO} + \text{C} = 2\text{Fe} + \text{CO}_2$             Г)  $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$

Формула восстановителя:

- 1)  $\text{FeO}$     2)  $\text{I}_2$     3)  $\text{Fe}$     4)  $\text{HI}$     5)  $\text{SO}_2$     6)  $\text{C}$

#### Задание № 4

Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент кислород в этой реакции:

Уравнение реакции:

А)  $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ;                      Б)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$

В)  $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ ;                      Г)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

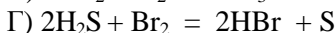
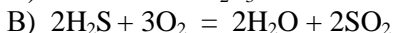
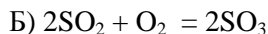
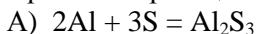
Свойства кислорода:

- 1) является окислителем;
- 2) является восстановителем;
- 3) является и окислителем и восстановителем;
- 4) не изменяет степень окисления;

### Задание № 5

Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления серы в ней:

Уравнение реакции:



Изменение степени окисления серы:

1) от -2 до +4

2) от -2 до 0

3) от 0 до -2

4) от +6 до +4

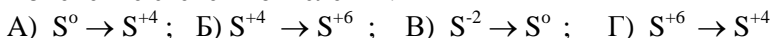
5) от +4 до +6

6) от +4 до 0

### Задание № 7

Установите соответствие между изменением степени окисления серы и формулами веществ, при взаимодействии которых это изменение происходит:

Изменение степени окисления:



Формулы веществ:

1) Cu и  $H_2SO_4$  (конц.);

2)  $H_2S$  и  $I_2$ ;

3) S и  $O_2$ ;

4)  $K_2SO_3$  и  $H_2SO_4$  (p-p);

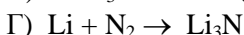
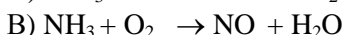
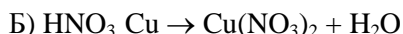
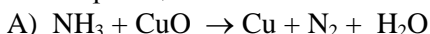
5) FeS и  $Cl_2$ ;

6)  $SO_2$  и  $Cl_2$ .

### Задание № 6

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и коэффициентом перед формулой восстановителя:

Схема реакции:



Коэффициент:

1) 5

2) 4

3) 6

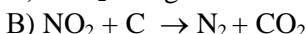
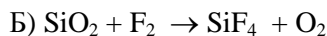
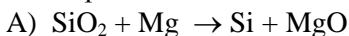
4) 1

5) 2

### Задание № 8

Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и элементом окислителем в ней:

Схема реакции:



Элемент окислитель:

1) N

2) Si

3) C

4) F

### Задание № 9

Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления углерода в нём:

Формула вещества: А)  $\text{CH}_4$ ; Б)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ; В)  $\text{HCOONa}$ ; Г)  $\text{CBr}_4$

Степень окисления: 1) -4; 2) -2; 3) 0; 4) +2; 5) +4.

### 3.5. Электролиз

#### Задание № 1

Установите соответствие между формулой соли и продуктом, выделяющимся на аноде в ходе электролиза водного раствора этой соли.

Формула соли: А)  $\text{CuSO}_4$ , Б)  $\text{KF}$ , В)  $\text{MgBr}_2$ , Г)  $\text{NaI}$

Продукт на аноде:

1) фтор, 2) бром, 3) йод, 4) медь, 5) кислород, 6) сера.

#### Задание № 2

Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза её водного раствора, которые выделились на инертных электродах:

Формула соли: А)  $\text{AgNO}_3$ , Б)  $\text{KF}$ , В)  $\text{FeSO}_4$ , Г)  $\text{CsCl}$

Продукт на аноде:

- 1) металл и кислород, 2) водород и галоген,  
3) металл и галоген, 4) металл и водород,  
5) водород и кислород, 6) металл, кислород и водород.

#### Задание № 3

Написать схемы электролиза растворов хлорида кальция, нитрата железа (III), сульфата калия, хлорида железа (II) и расплава хлорида железа (II).

#### Задание № 4

Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения:

А) калий, Б) алюминий, В) серебро, Г) ртуть

- 1) водного раствора соли, 2) водного раствора гидроксида,  
3) расплава хлорида калия, 4) расплавленного оксида,  
5) расплавленного оксида, 6) раствора оксида в расплавленном криолите.

### Задание № 5

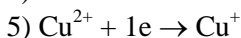
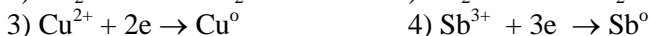
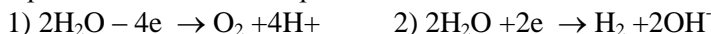
При электролизе водного раствора нитрата ртути (II) на аноде выделилось 2,24 л газа. Найдите массу металла, выделившегося на катоде.

### Задание № 6

Установите соответствие между формулой соли и уравнением процесса, протекающего на катоде при электролизе её водного раствора:

Формула соли: А)  $\text{Al}(\text{NO})_2$ , Б)  $\text{CuCl}_2$ , В)  $\text{SbCl}_2$ , Г)  $\text{Cб}(\text{NO}_3)_2$

Уравнение катодного процесса:



### Задание № 7

При электролизе водного раствора хлорида меди (II) на катоде выделилось 12,8 г металла. Определите объём газа, выделившегося на аноде при нормальных условиях.

### Задание № 8

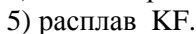
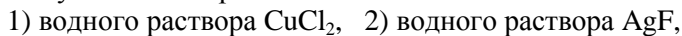
Составьте уравнение реакций, протекающих на катоде и аноде, и суммарное уравнение электролиза водного раствора сульфата калия.

### Задание № 9

Установите соответствие между названием вещества и электролитическим способом его получения:

Название вещества: А) кислород, Б) сера, В) водород, Г) калий

Получение электролизом:



## 4. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА

### 4.1. Металлы: строение атомов, металлическая связь, особенности физических свойств

#### Задание № 1.

Металл, обладающий самой высокой электропроводностью:

Железо, медь, серебро, алюминий

#### Задание № 2

Наиболее энергично взаимодействует с водой:

Калий, натрий, кальций, магний.

#### Задание № 3

Методы переработки руд, основанные на восстановлении металлов из оксидов при высоких температурах, называются:

- А) гидрометаллургия, Б) пирометаллургия,
- В) электрометаллургия, Г) гальваностегия.

#### Задание № 4

В химических реакциях металлы II группы главной подгруппы:

- 1) окислители, 2) восстановители,
- 3) окислители и восстановители

#### Задание № 5

Найдите металл, оксиды и гидроксиды которого проявляют амфотерный характер: Be, Mg, Ca, Sr.

#### Задание № 6

По сравнению со щелочными металлами металлы II группы главной подгруппы:

- 1) более химически активные; 2) менее активные;
- 3) равной активности.

#### Задание № 7

По сравнению со щелочноземельными металлами металлы I группы главной подгруппы:

- 1) более химически активные; 2) менее активные;
- 3) равной активности.

### Задание № 8

Как проходит условная граница между металлическими и неметаллическими элементами:

- 1) По диагонали;
- 2) По горизонтали;
- 3) По вертикали

### Задание № 9

Чем отличаются физические свойства металлов:

1. Типом кристаллической решетки
2. Количеством протонов, электронов, нейтронов
3. Расположением в определенной группе или подгруппе

### Задание № 10

Расположите металлы (серебро, железо, золото, медь, алюминий) в порядке возрастания:

	Свойства:	→ · → · → · → · →			
1	Плотность				
2	Пластичность				
3	Твердость				
4	Металлический блеск				
5	Электропроводность				
6	Теплопроводность				

### Задание № 11

Отличием атомов металлов от неметаллов можно назвать:

1. Содержат небольшое количество электронов на внешнем уровне, большой радиус и низкая электроотрицательность;
2. Содержат большое количество электронов на внешнем энергетическом уровне, маленький радиус и высокая электроотрицательность;
3. Содержат большое количество электронов на внешнем энергетическом уровне, большой радиус и высокая электроотрицательность;

### Лабораторная работа

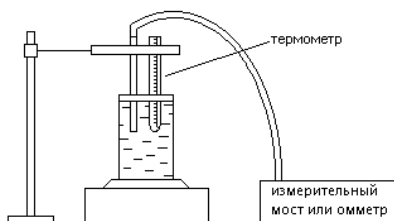
Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры

**Задание № 1.** Снять зависимость сопротивления меди от температуры.



*Приборы и принадлежности:* исследуемый медный проводник, омметр, термометр.

Принципиальная схема рабочей установки



Таблица

t, °C	20	30	40	50	60	70	80
R, Ом							

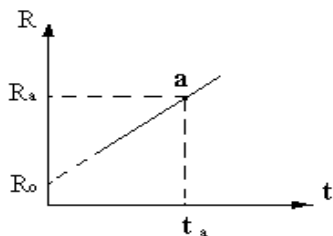
Порядок выполнения работы:

1. Исследуемый проводник помещается в колбу с водой.
2. Температура измеряется термометром.
3. Исследуемый проводник R подключается в качестве неизвестного сопротивления к клеммам измерительного моста.
4. Измеряют сопротивление исследуемого проводника при комнатной температуре.
5. Включают нагреватель и при нагревании через каждые 5-10 °C измеряют сопротивление проводника. Измерения проводят до температуры 80-90 °C.
6. Полученные результаты заносят в таблицу.
7. Строят зависимость  $R = f(t)$ , откладывая по оси абсцисс значения температуры, а по оси ординат значения R.

**Задание № 2.** Определить температурный коэффициент сопротивления меди.

Порядок выполнения работы:

По построенной зависимости определяют значения  $R_0$  и  $\alpha$  следующим образом: продолжают полученную прямую до пересечения с осью R. Точка пересечения дает значение  $R_0$ .



Точка *a* – точка, выбранная вами на полученной прямой между двумя последними экспериментальными точками.

Значение  $\alpha$  вычисляют по формуле: температурный

коэффициент сопротивления меди  $\alpha = \frac{R - R_0}{R_0 \cdot t}$ , где  $R_0$  –

сопротивление проводника при  $t = 0^\circ\text{C}$ .

## 4.2. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли

### Задание № 1

Из перечня:  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{HCl}$ , выпишите формулы оксидов и вычислите их молярную массу.

### Задание № 2

Выберите из указанных соединений формулы кислот и напишите их названия:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{HNO}_3$ .

### Задание № 3

Из перечня:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , - выпишите формулы солей и назовите их.

### Задание № 4

Установите соответствие и соедините стрелками формулу и класс вещества

$\text{P}_2\text{O}_5$ ,	основание
$\text{S}_8$	кислота

$Mg(OH)_2$	оксид
$H_2CO_3$	простое вещество

### Задание № 5

Соедините линией соответствующие название вещества:

озон	оксид водорода
	Карбонат натрия
	оксид диазота
кварц	моноксид углерода
	диоксид кремния
вода	нитрат калия
	трикислород
Рубин	Гидроксид натрия
	хлорат калия

### Задание № 6

Распределите по таблице формулы оксидов, формулы оснований и формулы солей кислородосодержащих кислот:

$CaO$ ,  $O_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $AgNO_3$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $NaCl$ ,  $HF$ ,  $KNO_3$ ,  $CuO$ ,  $SO_2$ ,  $P_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $N_2O_5$ ,  $Cs_2O$ ,  $BaCl_2$ ,  $Co(OH)_2$ ,  $NH_4OH$ ,  $HNO_3$ ,  $KCl$ ,  $N_2$ ,  $NH_3$ ,  $H_2O$ .

### Задание № 7

Выберите из указанных соединений формулы оснований:

$H_2S$ ,  $Ba(OH)_2$ ,  $Fe(NO_3)_3$ ,  $H_2O$ ,  $S$ ,  $H_2SiO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Cl_2$ ,  $CuCl_2$ ,  $AgNO_3$ ,  $SO_3$ ,  $KOH$ ,  $P_2O_5$ ,  $HCl$ ,  $CO_2$ ,  $K_2S$ ,  $Fe(OH)_3$ ,  $NaOH$ ,  $HNO_3$ . Напишите их названия

## Темы индивидуальных проектов по естествознанию

- Биотехнологии и генная инженерия – технологии 21 века.
- Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы.
- Жидкие кристаллы.
- Жиры как продукт питания и химическое сырьё.
- История возникновения и развития органической химии.
- Нанотехнологии как приоритетное направление развития науки и производства Российской Федерации .
- Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути её решения.
- Объяснение фотосинтеза с точки зрения синтеза.
- Окружающая человека среда и её компоненты – различные взгляды на одну и ту же проблему.
- Охрана окружающей среды от химического загрязнения .
- Растворы вокруг нас.
- Углеводы и их роль в живой природе.
- Современные взгляды на биологическую эволюцию.
- Экологические проблемы и возможные пути их решения.
- Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях.
- Средства гигиены на основе кислородсодержащих органических соединений.
- Синтетические моющие средства: достоинства и недостатки.
- Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы.

## **Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.**

### **Основная литература:**

1. Естествознание: 10-ый класс: учебник / Н.С. Пурышева, И.В. Разумовская, М.А. Винник и др.; под ред. И.В. Разумовской. - Москва: Физматлит, 2018. - 384с.: ил. - ISBN 978-5-9221-1751-7; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485238>
2. Константинов В.М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно - научного профилей: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования/ - 7-е изд., стер.- М.: издательский центр "Академия", 2018- 336с.
3. Самойленко П.И. Физика. Учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / П.И. Самойленко. - М.: Академия, 2016. – 496с.
4. Тихомирова С.А. Физика . 11 класс: учеб. Для общеобразоват. Организаций (базовый уровень) 9-е изд., стер.- М.: Мнемозина, 2016. -287 с.: ил.

### **Дополнительная литература:**

1. Ахмедова Т.И. Естествознание / Т.И. Ахмедова, О.В. Мосягина; Российский государственный университет правосудия. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: РГУП, 2018. – 340с.: схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560540>. – ISBN 978-5-93916-694-2.
2. Ерохин Ю.М. Химия для профессий и специальностей технического и естественно научного профилей: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования /Ю.М. Ерохин, И.Б. Ковалева.- 5-е изд., стер.-М.: Издательский центр "Академия", 2018- 496 с.

### **Интернет – ресурсы:**

1. Астрономия XXI века: интернет-энциклопедия. Режим доступа: [<http://window.edu.ru/resource/964/57964> 15. 05. 2020]

2. Булгаков Н.А., Осипова И.А. Основные законы и формулы по математике и физике. Режим доступа: [<http://window.edu.ru/resource/797/56797> 15. 05. 2020]
3. Видеоуроки по предметам школьной программы. Режим доступа: [[www.interneturok.ru](http://www.interneturok.ru) 15. 05. 2020]
4. Вся биология. Современная биология, статьи, новости, библиотека. Режим доступа: [[www.biology.asvu.ru](http://www.biology.asvu.ru) 15. 05. 2020]
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Интернета по биологии. Режим доступа: [[www.window.edu.ru/window](http://www.window.edu.ru/window) 15. 05. 2020]
6. Журнал «Химия в школе». Режим доступа: [[www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) 15. 05. 2020]
7. Журнал «Химия и жизнь». Режим доступа: [[www.hij.ru](http://www.hij.ru) 15. 05. 2020]
8. Классная доска для любознательных. Режим доступа: [[www.class-fizika.nard.ru](http://www.class-fizika.nard.ru) 15. 05. 2020]
9. Химическая энциклопедия. Режим доступа: [<http://www.xumuk.ru/encyklopedia/> 15. 05. 2020]
10. Химия. Образовательный сайт для школьников. Режим доступа: [[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) 15. 05. 2020]
11. Электронная библиотека по химии. Режим доступа: [[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) 15. 05. 2020]