

**Сборник тренировочных материалов для подготовки  
к государственному выпускному экзамену по ХИМИИ  
для обучающихся по образовательным программам  
ОСНОВНОГО общего образования**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Тренировочные материалы предназначены для подготовки к государственному выпускному экзамену в устной и письменной формах.

*В части I* представлены тренировочные материалы для подготовки к устному экзамену. Устный экзамен проводится по билетам. Каждый билет состоит из двух вопросов: теоретического вопроса и расчётной задачи.

Экзаменационные билеты проверяют усвоение содержания ведущих разделов (тем) школьного курса химии, которые составляют инвариантное ядро учебных программ по химии, рекомендованных для основной школы.

При проведении устного экзамена по химии обучающимся предоставляется право использовать при необходимости: Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева; таблицу растворимости кислот, оснований и солей; электрохимический ряд напряжений металлов; непрограммируемый калькулятор для вычислений при решении задач.

*Раздел 1.1* содержит перечень теоретических вопросов, на базе которых формируются экзаменационные билеты.

*Раздел 1.2* включает в себя перечень примерных расчётных задач.

*Раздел 1.3* содержит решение приведённых задач.

*В части II* сборника представлены тренировочные материалы для подготовке к ГВЭ-9 в письменной форме. Материалы сгруппированы по тематическому признаку следующим образом:

- *раздел 2.1* – «Вещество»;
- *раздел 2.2* – «Химическая реакция»;
- *раздел 2.3* – «Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах»;
- *раздел 2.4* – «Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии. Химия и жизнь».

В каждом разделе представлены задания разных форм и разных уровней сложности. В конце части II приведены ответы и критерии оценивания заданий.

**ЧАСТЬ I**

**РАЗДЕЛ 1.1**

**Перечень теоретических вопросов билетов по химии  
для проведения экзамена в устной форме (ГВЭ-9)**

1. Строение атома: ядро, электронная оболочка; строение ядра атома. Схемы строения атомов химических элементов третьего периода.
2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов малых периодов и главных подгрупп в зависимости от атомного (порядкового) номера.
3. Металлы: положение этих химических элементов в Периодической системе, строение их атомов (на примере атомов натрия, магния, алюминия). Характерные физические свойства металлов. Химические свойства металлов: взаимодействие с кислородом, водой, кислотами.
4. Неметаллы: положение этих химических элементов в Периодической системе, строение их атомов (на примере атомов хлора, кислорода, азота). Отличие физических свойств неметаллов от свойств металлов. Реакции неметаллов с простыми веществами: металлами, водородом, кислородом.
5. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая.
6. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей. Реакции ионного обмена. Условия их протекания до конца.
7. Классификация химических реакций: по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степени окисления.
8. Степень окисления. Окислительно-восстановительные реакции, окислители и восстановители (на примере двух реакций).
9. Классификация неорганических веществ. Генетическая связь между классами неорганических веществ (на примере ряда веществ: металл → оксид → основание → соль или неметалл → оксид → кислота → соль).
10. Оксиды, их классификация. Отношение к воде, кислотам и щелочам.
11. Кислоты, их классификация. Взаимодействие с металлами, основными оксидами, основаниями, солями (на примере серной и хлороводородной кислот).
12. Основания, их классификация. Взаимодействие с оксидами неметаллов, кислотами и солями.
13. Амфотерные гидроксиды, их химические свойства: взаимодействие с кислотами, щелочами; разложение при нагревании (на примере гидроксида цинка).

14. Соли и их номенклатура. Химические свойства и применение солей.  
 15. Вода, её состав, строение молекулы, физические и химические свойства: разложение; отношение к натрию, оксидам кальция, серы(IV). Основные загрязнители природной воды, очистка природных и сточных вод.

### РАЗДЕЛ 1.2

#### Перечень примерных задач

- Вычислите массу соли, которую необходимо растворить в воде для получения 250 г 2% раствора этой соли.
- Вычислите массу железа, полученного восстановлением оксида железа(III) оксидом углерода(II) массой 8,4 г.
- Вычислите массу алюминия, который может прореагировать с серой массой 9,6 г.
- Вычислите объём водорода (н.у.), который выделится при растворении 5,4 г алюминия в избытке раствора серной кислоты.
- Вычислите массу средней соли, которая образуется при поглощении 5,6 л аммиака раствором серной кислоты.
- Вычислите массу серебра, полученного взаимодействием цинка массой 13 г с раствором нитрата серебра.
- Вычислите массовую долю соли в растворе, полученном при добавлении 30 г соли к 170 г воды.
- Вычислите массу соли, содержащейся в 400 г 15%-ного раствора этой соли.
- Вычислите массу воды, необходимой для приготовления 300 г 20%-ного раствора соли.
- Вычислите массу воды, полученной при разложении 21,4 г гидроксида железа(III).
- К раствору, содержащему 120 г воды и 20 г соли, добавили ещё 10 г этой же соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
- Вычислите массу железа, которое может прореагировать с хлором, объёмом 6,72 л (н.у.).
- Вычислите массу гидроксида натрия, содержащегося в 20 г 12%-ного раствора этого гидроксида.
- Вычислите массу железа, полученного восстановлением оксида железа(III) водородом объёмом 6,72 л (н.у.).
- Вычислите объём водорода (н.у.), выделившегося при взаимодействии с водой лития массой 1,4 г.

### РАЗДЕЛ 1.3

#### Ответы и решения

#### Ответы к задачам

№ задачи	Ответ задачи
1	5 г
2	11,2 г
3	5,4 г
4	6,72 л
5	16,5 г
6	43,2 г
7	15%
8	60 г
9	240 г
10	5,4 г
11	20%
12	11,2 г
13	2,4 г
14	11,2 г
15	2, 24 л

#### Решение задач

##### № 1

Дано:

$$\omega = 2\%$$

$$m_{p-pa} = 250 \text{ г}$$

$$m_{в-ва} = ?$$

Решение:

$$m_{в-ва} = 0,02 \cdot 250 = 5 \text{ г}$$

Ответ: 5 г

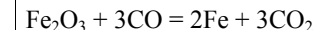
##### № 2

Дано:

$$m(\text{CO}) = 8,4 \text{ г}$$

$$m(\text{Fe}) = ?$$

Решение:



$$n(\text{CO}) = 8,4 / 28 = 0,3 \text{ моль}$$

По уравнению реакции

$$n(\text{Fe}) = 2/3n(\text{CO}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$$

Ответ: 11,2 г

**№ 3**

Дано:  
 $m(S) = 9,6 \text{ г}$   
 $m(Al) = ?$

Решение:  
 $3S + 2Al = Al_2S_3$   
 $n(S) = 9,6 / 32 = 0,3 \text{ моль}$   
 По уравнению реакции  
 $n(Al) = 2/3n(S) = 0,2 \text{ моль}$   
 $m(Al) = 0,2 \cdot 27 = 5,4 \text{ г}$   
 Ответ: 5,4 г

**№ 4**

Дано:  
 $m(Al) = 5,4 \text{ г}$   
 $V(H_2) = ?$

Решение:  
 $3H_2SO_4 + 2Al = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$   
 $n(Al) = 5,4 / 27 = 0,2 \text{ моль}$   
 По уравнению реакции  
 $n(H_2) = 3/2n(Al) = 0,3 \text{ моль}$   
 $V(H_2) = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72 \text{ л}$   
 Ответ: 6,72 л

**№ 5**

Дано:  
 $V(NH_3) = 5,6 \text{ л}$   
 $m((NH_4)_2SO_4) = ?$

Решение:  
 $H_2SO_4 + 2NH_3 = (NH_4)_2SO_4$   
 $n(NH_3) = 5,6 / 22,4 = 0,25 \text{ моль}$   
 По уравнению реакции  
 $n((NH_4)_2SO_4) = 1/2n(NH_3) = 0,125 \text{ моль}$   
 $m((NH_4)_2SO_4) = 0,125 \cdot 132 = 16,5 \text{ г}$   
 Ответ: 16,5 г

**№ 6**

Дано:  
 $m(Zn) = 13 \text{ г}$   
 $m(Ag) = ?$

Решение:  
 $2AgNO_3 + Zn = Zn(NO_3)_2 + 2Ag$   
 $n(Zn) = 13 / 65 = 0,2 \text{ моль}$   
 По уравнению реакции  
 $n(Ag) = 2n(Zn) = 0,4 \text{ моль}$   
 $m(Ag) = 0,4 \cdot 108 = 43,2 \text{ г}$   
 Ответ: 43,2 г

**№ 7**

Дано:  
 $m_{в-ва} = 30 \text{ г}$   
 $m_{р-ра} = 170 \text{ г}$   
 $\omega = ?$

Решение:  
 $m_{р-ра} = 170 + 30 = 200 \text{ г}$   
 $\omega = 30 / 200 = 0,15$ , или 15%  
 Ответ: 15%

**№ 8**

Дано:  
 $\omega = 15\%$   
 $m_{р-ра} = 400 \text{ г}$   
 $m_{в-ва} = ?$

Решение:  
 $m_{в-ва} = 0,15 \cdot 400 = 60 \text{ г}$   
 Ответ: 60 г

**№ 9**

Дано:  
 $\omega = 20\%$   
 $m_{р-ра} = 300 \text{ г}$   
 $m = ?$

Решение:  
 $m_{в-ва} = 0,2 \cdot 300 = 60 \text{ г}$   
 $m = 300 - 60 = 240 \text{ г}$   
 Ответ: 240 г

**№ 10**

Дано:  
 $m(Fe(OH)_3) = 21,4 \text{ г}$   
 $m(H_2O) = ?$

Решение:  
 $2Fe(OH)_3 = Fe_2O_3 + 3H_2O$   
 $n(Fe(OH)_3) = 21,4 / 107 = 0,2 \text{ моль}$   
 По уравнению реакции  
 $n(H_2O) = 3/2n(Fe(OH)_3) = 0,3 \text{ моль}$   
 $m(H_2O) = 0,3 \cdot 18 = 5,4 \text{ г}$   
 Ответ: 5,4 г

**№ 11**

Дано:  
 $m_{в-ва} = 20 \text{ г}$   
 $+ m_{в-ва} = 10 \text{ г}$   
 $m_{р-ра} = 120 \text{ г}$   
 $\omega = ?$

Решение:  
 $m_{в-ва} = 20 + 10 = 30 \text{ г}$   
 $m_{р-ра} = 120 + 30 = 150 \text{ г}$   
 $\omega = 30 / 150 = 0,2$ , или 20%  
 Ответ: 20%

**№ 12**

Дано:  
 $V(Cl_2) = 6,72 \text{ л}$   
 $m(Fe) = ?$

Решение:  
 $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$   
 $n(Cl_2) = 6,72 / 22,4 = 0,3 \text{ моль}$   
 По уравнению реакции  
 $n(Fe) = 2/3n(Cl_2) = 0,2 \text{ моль}$   
 $m(Fe) = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$   
 Ответ: 11,2 г

**№ 13**

Дано:

$\omega = 12\%$

$m_{\text{р-ра}} = 20 \text{ г}$

$m_{\text{в-ва}} = ?$

Решение:

$m_{\text{в-ва}} = 0,12 \cdot 20 = 2,4 \text{ г}$

Ответ: 2,4 г

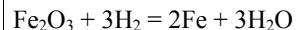
**№ 14**

Дано:

$V(\text{H}_2) = 6,72 \text{ л}$

$m(\text{Fe}) = ?$

Решение:



$n(\text{H}_2) = 6,72 / 22,4 = 0,3 \text{ моль}$

По уравнению реакции

$n(\text{Fe}) = 2/3n(\text{H}_2) = 0,2 \text{ моль}$

$m(\text{Fe}) = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$

Ответ: 11,2 г

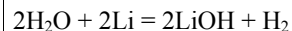
**№ 15**

Дано:

$m(\text{Li}) = 1,4 \text{ г}$

$V(\text{H}_2) = ?$

Решение:



$n(\text{Li}) = 1,4 / 7 = 0,2 \text{ моль}$

По уравнению реакции

$n(\text{H}_2) = 1/2n(\text{Li}) = 0,1 \text{ моль}$

$V(\text{H}_2) = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ л}$

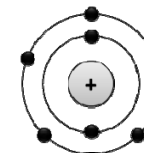
Ответ: 2,24 л

**ЧАСТЬ II****РАЗДЕЛ 2.1****Вещество**

*Ответом к заданиям 1–29 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

**1**

На приведённом рисунке



изображена модель атома, заряд ядра которого (+Z) равен

1) +3

2) +5

3) +7

4) +14

Ответ: **2**

Атомы химических элементов одной главной подгруппы имеют одинаковые (-ое)

1) радиусы атомов

2) заряды ядер атомов

3) число электронов во внешнем электронном слое

4) число электронных слоёв

Ответ: **3**

Пять электронов находятся во внешнем электронном слое атома

1) бора

2) стронция

3) фосфора

4) неона

Ответ:

4 В атоме химического элемента, расположенного в третьем периоде, IА группе общее число электронов равно

- 1) 2                    2) 8                    3) 12                    4) 24

Ответ:

5 Заряд ядра атома алюминия равен

- 1) +14                    2) +27                    3) +26                    4) +13

Ответ:

6 Завершённый внешний электронный слой имеет атом

- 1) аргона  
2) водорода  
3) магния  
4) кислорода

Ответ:

7 Неметаллические свойства серы выражены слабее, чем неметаллические свойства

- 1) кислорода  
2) селена  
3) фосфора  
4) кремния

Ответ:

8 В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?

- 1) S → O → N  
2) Ba → Ca → Mg  
3) Al → Si → P  
4) Li → Na → K

Ответ:

9 В каком ряду элементы расположены в порядке уменьшения радиуса атомов?

- 1) O → S → Se  
2) N → O → F  
3) Li → Na → K  
4) Si → Al → Mg

Ответ:

10 Окислительная способность атомов возрастает в ряду

- 1) C → N → O  
2) F → Cl → Br  
3) S → P → Si  
4) Si → Al → Mg

Ответ:

11 Ионная связь характерна для

- 1) сероводорода  
2) фтороводорода  
3) фторида натрия  
4) оксида серы(VI)

Ответ:

12 Ковалентная полярная связь характерна для

- 1) H<sub>2</sub>S                    2) Cu                    3) LiCl                    4) O<sub>2</sub>

Ответ:

13 В каком ряду химических элементов усиливаются неметаллические свойства соответствующих им простых веществ?

- 1) барий → магний → кальций  
2) германий → кремний → углерод  
3) литий → натрий → калий  
4) кислород → азот → углерод

Ответ:

**14** Веществом с ковалентной неполярной связью является

- 1) азот
- 2) оксид азота(II)
- 3) кальций
- 4) оксид кальция

Ответ:

**15** Какой вид химической связи в оксиде хлора(VII)?

- 1) ковалентная полярная
- 2) ионная
- 3) ковалентная неполярная
- 4) металлическая

Ответ:

**16** Веществом с ионной связью является

- 1) барий
- 2) оксид хлора(I)
- 3) хлор
- 4) оксид натрия

Ответ:

**17** Веществом с ковалентной полярной связью является

- 1) KF
- 2) PCl<sub>3</sub>
- 3) O<sub>2</sub>
- 4) CaO

Ответ:

**18** Высшую степень окисления хлор проявляет в соединении

- 1) KClO<sub>2</sub>
- 2) KClO<sub>4</sub>
- 3) CCl<sub>4</sub>
- 4) MgCl<sub>2</sub>

Ответ:

**19** В каком веществе степень окисления азота равна +3?

- 1) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 2) Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>
- 3) HNO<sub>2</sub>
- 4) KNO<sub>3</sub>

Ответ:

**20** В каком из соединений степень окисления азота равна -3?

- 1) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 2) Ba(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>
- 3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) HNO<sub>3</sub>

Ответ:

**21** Степень окисления, равную +4, сера имеет в соединении

- 1) SO<sub>2</sub>
- 2) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S
- 3) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- 4) SF<sub>6</sub>

Ответ:

**22** Степень окисления железа равна +6 в соединении

- 1) FeCl<sub>2</sub>
- 2) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 3) K<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub>
- 4) Fe(OH)<sub>2</sub>

Ответ:

**23** Степень окисления -4 атом углерода имеет в соединении

- 1) CO
- 2) CO<sub>2</sub>
- 3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) Al<sub>4</sub>C<sub>3</sub>

Ответ:

24

К классу солей относят каждое из двух веществ:

- 1)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{BaCl}_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{CuS}$
- 3)  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{CaO}$
- 4)  $\text{NaOH}$  и  $\text{H}_2\text{O}$

Ответ:

25

Вещества, формулы которых  $\text{CaO}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , являются соответственно

- 1) основным оксидом и кислотой
- 2) амфотерным оксидом и солью
- 3) основанием и кислотой
- 4) основным оксидом и солью

Ответ:

26

Вещества, формулы которых  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{FeCl}_2$ , являются соответственно

- 1) основным оксидом и основанием
- 2) амфотерным оксидом и кислотой
- 3) амфотерным оксидом и солью
- 4) кислотой и амфотерным гидроксидом

Ответ:

27

Вещества, формулы которых  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{SO}_3$ , являются соответственно

- 1) основанием и кислотным оксидом
- 2) солью и амфотерным оксидом
- 3) амфотерным гидроксидом и кислотным оксидом
- 4) основанием и основным оксидом

Ответ:

28

Вещества, формулы которых  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{CO}_2$ , являются соответственно

- 1) солью и основным оксидом
- 2) кислотой и кислотным оксидом
- 3) солью и кислотным оксидом
- 4) основанием и кислотой

Ответ:

29

Вещества, формулы которых  $\text{SO}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , называются соответственно

- 1) оксид серы(IV) и сульфит натрия
- 2) оксид серы(VI) и сульфат натрия
- 3) оксид серы(IV) и сульфид натрия
- 4) оксид серы(VI) и сульфит натрия

Ответ:

*При выполнении заданий 30–35 из предложенного перечня ответов выберите два правильных. Цифры выбранных ответов запишите в таблицу.*

30

Все химические элементы, указанные в ряду:  $\text{Si} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{S}$ ,

- 1) содержат одинаковое число протонов в ядрах атомов
- 2) имеют одинаковое число электронов во внешнем электронном слое
- 3) образуют простые вещества-неметаллы
- 4) во всех соединениях проявляют только отрицательную степень окисления
- 5) образуют высшие кислотные оксиды

Ответ:

31

В ряду химических элементов  $\text{Li} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{K}$  происходит увеличение (усиление)

- 1) числа электронов на внешнем энергетическом уровне
- 2) числа электронных слоёв в атомах
- 3) металлических свойств
- 4) степени окисления в высших оксидах
- 5) кислотного характера свойств высших оксидов

Ответ:

**32** В ряду химических элементов  $S \rightarrow Se \rightarrow Te$  происходит увеличение (усиление)

- 1) числа электронов на внешнем энергетическом уровне
- 2) радиуса атома
- 3) металлических свойств
- 4) степени окисления в высших оксидах
- 5) кислотного характера свойств высших оксидов

Ответ:

**33** Среди химических элементов Mg, Al, Si

- 1) наименьший радиус имеют атомы магния
- 2) наибольшее значение электроотрицательности имеет кремний
- 3) высшую степень окисления +3 имеет только алюминий
- 4) простое вещество-металл образует только магний
- 5) кислотные оксиды образуют Mg и Al

Ответ:

**34** Среди химических элементов F, Cl, Br

- 1) наименьший радиус имеют атомы брома
- 2) наибольшую электроотрицательность имеет фтор
- 3) наиболее выраженные неметаллические свойства проявляет бром
- 4) высшую степень окисления +7 имеют хлор и бром
- 5) водородное соединение состава HЭ образует только фтор

Ответ:

**35** В ряду химических элементов  $Be \rightarrow B \rightarrow C$

- 1) увеличивается радиус атомов
- 2) уменьшается электроотрицательность
- 3) уменьшается число электронов во внешнем электронном слое атомов
- 4) возрастает значение высшей степени окисления
- 5) усиливаются кислотные свойства высших оксидов

Ответ:

## РАЗДЕЛ 2.2

## Химическая реакция

*Ответом к заданиям 36–46 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

**36** Признаком протекания реакции между соляной кислотой и раствором карбоната натрия является

- 1) изменение окраски раствора
- 2) растворение осадка
- 3) выпадение осадка
- 4) выделение газа

Ответ:

К неэлектролитам относится

- 37**
- 1) хлорид аммония
  - 2) этиловый спирт
  - 3) уксусная кислота
  - 4) раствор аммиака

Ответ:

**38** Неэлектролитом является

- 1) гидроксид калия
- 2) серная кислота
- 3) сульфат меди(II)
- 4) оксид углерода(II)

Ответ:

**39** К реакциям обмена относится взаимодействие между

- 1) магнием и соляной кислотой
- 2) оксидом фосфора(V) и водой
- 3) цинком и нитратом серебра
- 4) оксидом меди(II) и серной кислотой

Ответ:



40

Какая из записей соответствует уравнению окислительно-восстановительной реакции?

- 1)  $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $2\text{HBr} + \text{Na}_2\text{O} = 2\text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaO} = \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$

Ответ:

41

Выпадением осадка сопровождается взаимодействие ионов

- 1)  $\text{Na}^+$  и  $\text{PO}_4^{3-}$
- 2)  $\text{Ba}^{2+}$  и  $\text{NO}_3^-$
- 3)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{SiO}_3^{2-}$
- 4)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Br}^-$

Ответ:

Выпадением осадка сопровождается взаимодействие ионов

42

- 1)  $\text{Ag}^+$  и  $\text{PO}_4^{3-}$
- 2)  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Cl}^-$
- 3)  $\text{H}^+$  и  $\text{SO}_4^{2-}$
- 4)  $\text{Na}^+$  и  $\text{S}^{2-}$

Ответ:

43

Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1)  $\text{NaOH}$  и  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_2\text{SiO}_3$

Ответ:

44

Какое уравнение соответствует реакции обмена?

- 1)  $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$
- 2)  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$
- 3)  $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$

Ответ:

45

Реакция ионного обмена протекает до конца между

- 1)  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{KCl}$
- 2)  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{LiOH}$  и  $\text{BaCl}_2$
- 4)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Ответ:

46

Какое уравнение соответствует эндотермической реакции?

- 1)  $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO} - \text{Q}$
- 2)  $\text{H}_2\text{S} + \text{CaO} = \text{CaS} + \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$
- 3)  $2\text{HBr} + \text{CaO} = \text{CaBr}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$
- 4)  $\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3 + \text{Q}$

Ответ:

## РАЗДЕЛ 2.3

**Элементарные основы неорганической химии. Представления  
об органических веществах**

*Ответом к заданиям 47–59 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

47

Гидроксид натрия реагирует с

- 1) С
- 2) SO<sub>2</sub>
- 3) O<sub>2</sub>
- 4) Mg(OH)<sub>2</sub>

Ответ:

48

Оксид железа(II) реагирует с

- 1) гидроксидом меди(II)
- 2) водородом
- 3) оксидом натрия
- 4) сульфатом алюминия

Ответ:

49

Выпадением осадка сопровождается реакция между

- 1) HCl и Na<sub>2</sub>S
- 2) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> и Ba(OH)<sub>2</sub>
- 3) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) HNO<sub>3</sub> и K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Ответ:

50

Среди веществ KOH, CaO, H<sub>2</sub>O, HCl в реакцию с оксидом фосфора(V) вступает(-ют)

- 1) только KOH
- 2) KOH и CaO
- 3) KOH, CaO и H<sub>2</sub>O
- 4) все перечисленные вещества

Ответ:

51

Магний при комнатной температуре реагирует с

- 1) гидроксидом меди(II)
- 2) оксидом кальция
- 3) хлоридом меди(II)
- 4) водой

Ответ:

52

Среди веществ Cu, CuO, Cu(OH)<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub> в реакцию с раствором соляной кислоты вступают

- 1) Cu и CuO
- 2) CuO и Cu(OH)<sub>2</sub>
- 3) Cu(OH)<sub>2</sub> и CuCl<sub>2</sub>
- 4) все перечисленные вещества

Ответ:

53

Хлор реагирует с

- 1) N<sub>2</sub>
- 2) KF
- 3) NaI
- 4) O<sub>2</sub>

Ответ:

54

Медь реагирует с раствором

- 1) AgNO<sub>3</sub>
- 2) FeSO<sub>4</sub>
- 3) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- 4) NaOH

Ответ:

55

Оксид фосфора(V) реагирует с

- 1) NaOH      2) SO<sub>3</sub>      3) N<sub>2</sub>O      4) MgSO<sub>4</sub>

Ответ:

56

Оксид алюминия реагирует с

- 1) H<sub>2</sub>O      2) CuO      3) Fe(OH)<sub>3</sub>      4) KOH

Ответ:

57

Газ **не выделяется** при взаимодействии соляной кислоты с

- 1) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>      2) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      3) Li<sub>2</sub>S      4) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

Ответ:

58

Реакция возможна между

- 1) Fe и K      2) P и H<sub>2</sub>      3) Cl<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>      4) Fe и S

Ответ:

59

С оксидом серы(VI) реагирует

- 1) O<sub>2</sub>      2) NaCl      3) BaO      4) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

Ответ:

**При выполнении заданий 60–65 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.**

60

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
A) Al	1) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BaCl <sub>2</sub>
Б) CuO	2) MgBr <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>
В) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3) NaOH, HCl
	4) H <sub>2</sub> , CO

Ответ: 

А	Б	В

61

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с которыми это вещество может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
A) S	1) FeCl <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub>
Б) CuSO <sub>4</sub>	2) O <sub>2</sub> , Zn
В) NaOH	3) Fe, BaCl <sub>2</sub>
	4) Ag, CaO

Ответ: 

А	Б	В

62

Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
A) C	1) H <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц.)
Б) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2) Mg, AgNO <sub>3</sub> (p-p)
В) CuCl <sub>2</sub>	3) CaO, HCl (p-p)
	4) N <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (p-p)

Ответ: 

А	Б	В

- 63** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Mg  
Б) SO<sub>3</sub>  
В) ZnBr<sub>2</sub>

## РЕАГЕНТЫ

- 1) I<sub>2</sub>, CuCl<sub>2</sub>  
2) H<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O  
3) Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, HCl  
4) Cl<sub>2</sub>, KOH

Ответ: 

А	Б	В

- 64** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Br<sub>2</sub>  
Б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
В) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

## РЕАГЕНТЫ

- 1) H<sub>2</sub>O, CaO  
2) KI, Cu  
3) O<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub>  
4) CaCl<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>

Ответ: 

А	Б	В

- 65** Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) С  
Б) CO<sub>2</sub>  
В) NaOH

## РЕАГЕНТЫ

- 1) KOH, CaO  
2) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S  
3) HNO<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>  
4) O<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Ответ: 

А	Б	В

*При выполнении заданий 66 и 67 из предложенного перечня ответов выберите два правильных. Цифры выбранных ответов запишите в таблицу.*

- 66** Для метана верны следующие утверждения:

- 1) молекула содержит 4 атома водорода
- 2) является непредельным углеводородом
- 3) атом углерода в молекуле соединён с атомами водорода двойной связью
- 4) вступает в реакции присоединения с бромоводородом
- 5) вступает в реакцию замещения с хлором

Ответ: 

--	--

- 67** Для метилового спирта верны следующие утверждения:

- 1) является газообразным веществом (н.у.)
- 2) в молекуле имеется гидроксильная группа
- 3) ядовит
- 4) плохо растворим в воде
- 5) вступает в реакцию с серебром

Ответ: 

--	--

## РАЗДЕЛ 2.4

Методы познания веществ и химических явлений. Экспериментальные основы химии. Химия и жизнь.

*Ответом к заданиям 68 и 69 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.*

68

Массовая доля натрия в карбонате натрия равна

- 1) 11,3%
- 2) 21,7%
- 3) 33,3%
- 4) 43,4%

Ответ:

69

Массовая доля кислорода в сульфате натрия равна

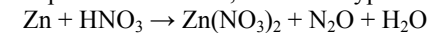
- 1) 16,2%
- 2) 19,3%
- 3) 32,4%
- 4) 45,1%

Ответ:

*Для ответов на заданий 70–74 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.*

70

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

71

В результате взаимодействия раствора хлорида кальция с массовой долей растворённого вещества 12% и раствора карбоната натрия выпал осадок массой 8 г. Вычислите массу исходного раствора хлорида кальция, взятого для реакции.

72

Через 40 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 6% пропустили углекислый газ до образования карбоната натрия. Вычислите объём (н.у.) вступившего в реакцию газа.

73

К 34,2 г раствора гидроксида бария с массовой долей щёлочи 5% прилили избыток раствора карбоната калия. Вычислите массу выпавшего осадка.

74

После пропускания через раствор гидроксида калия 0,896 л сероводорода (н.у.) получили 220 г раствора сульфида калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

## Система оценивания заданий части 2

За правильный ответ на задания 1–29, 36–60 и 69–70 ставится по 1 баллу.

За полный правильный ответ на задания 30–35 и 61–68 ставится по 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	3	25	4	49	2
2	3	26	3	50	3
3	3	27	3	51	3
4	3	28	3	52	2
5	4	29	1	53	3
6	1	30	35	54	1
7	1	31	23	55	1
8	4	32	23	56	4
9	2	33	23	57	1
10	1	34	24	58	4
11	3	35	44	59	3
12	1	36	4	60	341
13	2	37	2	61	231
14	1	38	4	62	132
15	2	39	4	63	124
16	4	40	4	64	214
17	2	41	3	65	412
18	2	42	1	66	15
19	3	43	1	67	23
20	3	44	3	68	4
21	1	45	4	69	4
22	3	46	1		
23	4	47	2		
24	2	48	2		

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

70

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции  

$$\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$

Определите окислитель и восстановитель.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа 1) Составлен электронный баланс: $1 \mid 2\text{N}^{+5} + 8\text{e}^- \rightarrow 2\text{N}^{+1}$ $4 \mid \text{Zn}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{+2}$ 2) Указано, что цинк в степени окисления 0 (или Zn) является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO <sub>3</sub> ) – окислителем. 3) Составлено уравнение реакции: $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, содержит все названные выше элементы	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

71

В результате взаимодействия раствора хлорида кальция с массовой долей растворённого вещества 12% и раствора карбоната натрия выпал осадок массой 8 г. Вычислите массу исходного раствора хлорида кальция, взятого для реакции.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$	
2) Рассчитано количество вещества карбоната кальция: $n(\text{CaCO}_3) = m(\text{CaCO}_3) / M(\text{CaCO}_3) = 8 : 100 = 0,08$ моль	
3) Определены количество вещества и масса раствора хлорида кальция: $n(\text{CaCl}_2) = n(\text{CaCO}_3) = 0,08$ моль $m(\text{р-ра CaCl}_2) = n(\text{CaCl}_2) \cdot M(\text{CaCl}_2) / \omega = 0,08 \cdot 111 : 0,12 = 74$ г	
<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

72

Через 40 г раствора с массовой долей гидроксида натрия 6% пропустили углекислый газ до образования карбоната натрия. Вычислите объём (н.у.) вступившего в реакцию газа.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
2) Рассчитаны масса и количество вещества гидроксида натрия, содержащегося в растворе: $m(\text{NaOH}) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 40 \cdot 0,06 = 2,4$ г $n(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) / M(\text{NaOH}) = 2,4 : 40 = 0,06$ моль	
3) Определён объём газообразного вещества, вступившего в реакцию: по уравнению реакции $n(\text{CO}_2) = 1/2n(\text{NaOH}) = 0,03$ моль $V(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot V_m = 0,03 \cdot 22,4 = 0,67$ л	
<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

73

К 34,2 г раствора гидроксида бария с массовой долей щёлочи 5% прилили избыток раствора карбоната калия. Вычислите массу выпавшего осадка.

<b>Элементы ответа</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $K_2CO_3 + Ba(OH)_2 = BaCO_3 + 2KOH$	
2) Рассчитаны масса и количество вещества гидроксида бария, содержащегося в растворе: $m(Ba(OH)_2) = m_{p-ра} \cdot \omega = 34,2 \cdot 0,05 = 1,71 \text{ г}$ $n(Ba(OH)_2) = m(Ba(OH)_2) / M(Ba(OH)_2) = 1,71 : 171 = 0,01 \text{ моль}$	
3) Определена масса выпавшего осадка: по уравнению реакции $n(BaCO_3) = n(Ba(OH)_2) = 0,01 \text{ моль}$ $m(BaCO_3) = n(BaCO_3) \cdot M(BaCO_3) = 0,01 \cdot 197 = 1,97 \text{ г}$	
<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3

74

После пропускания через раствор гидроксида калия 0,896 л сероводорода (н.у.) получили 220 г раствора сульфида калия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
1) Составлено уравнение реакции: $2KOH + H_2S = K_2S + 2H_2O$	
2) Рассчитано количество вещества сульфида калия, содержащегося в растворе: $m(H_2S) = \frac{V(H_2S)}{V_m} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ моль}$ $n(K_2S) = n(H_2S) = 0,04 \text{ моль}$	
3) Рассчитана масса и массовая доля сульфида калия в растворе $m(K_2S) = n(K_2S) \cdot M(K_2S) = 0,04 \cdot 110 = 4,4 \text{ г}$ $\omega(K_2S) = \frac{m(K_2S)}{m_{p-ра}} = \frac{4,4}{220} = 0,02, \text{ или } 2\%$	
<b>Критерии оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два первых элемента из названных выше	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3