

**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: одного теоретического 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 разного уровня 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

1. Вычислите массу соли, которую необходимо растворить в воде для получения 250 г 2% раствора этой соли.
2. Вычислите массу железа, полученного восстановлением оксида железа(III) оксидом углерода(II) массой 8,4 г.
3. Вычислите массу алюминия, который может прореагировать с серой массой 9,6 г.
4. Вычислите объём водорода (н.у.), который выделится при растворении 5,4 г алюминия в избытке раствора серной кислоты.
5. Вычислите массу средней соли, которая образуется при поглощении 5,6 л аммиака раствором серной кислоты.
6. Вычислите массу серебра, полученного взаимодействием цинка массой 13 г с раствором нитрата серебра.
7. Вычислите массовую долю соли в растворе, полученном при добавлении 30 г соли к 170 г воды.
8. Вычислите массу соли, содержащейся в 400 г 15%-ного раствора этой соли.
9. Вычислите массу воды, необходимой для приготовления 300 г 20%-ного раствора соли.
10. Вычислите массу воды, полученной при разложении 21,4 г гидроксида железа(III).
11. К раствору, содержащему 120 г воды и 20 г соли, добавили ещё 10 г этой же соли. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
12. Вычислите массу железа, которое может прореагировать с хлором, объёмом 6,72 л (н.у.).
13. Вычислите массу гидроксида натрия, содержащегося в 20 г 12%-ного раствора этого гидроксида.
14. Вычислите массу железа, полученного восстановлением оксида железа(III) водородом объёмом 6,72 л (н.у.).
15. 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:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
 $n(\text{CO}) = 8,4 / 28 = 0,3 \text{ моль}$
 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:



$$n(S) = 9,6 / 32 = 0,3 \text{ моль}$$

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

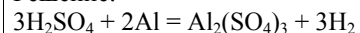
№ 4

Дано:

$$m(Al) = 5,4 \text{ г}$$

$$V(H_2) = ?$$

Решение:



$$n(Al) = 5,4 / 27 = 0,2 \text{ моль}$$

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

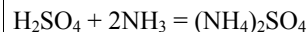
№ 5

Дано:

$$V(NH_3) = 5,6 \text{ л}$$

$$m((NH_4)_2SO_4) = ?$$

Решение:



$$n(NH_3) = 5,6 / 22,4 = 0,25 \text{ моль}$$

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

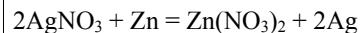
№ 6

Дано:

$$m(Zn) = 13 \text{ г}$$

$$m(Ag) = ?$$

Решение:



$$n(Zn) = 13 / 65 = 0,2 \text{ моль}$$

По уравнению реакции

$$n(Ag) = 2 n(Zn) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(Ag) = 0,4 \cdot 108 = 43,2 \text{ г}$$

Ответ: 43,2 г

№ 7

Дано:

$$m_{в-ва} = 30 \text{ г}$$

$$m_{р-ра} = 170 \text{ г}$$

$$\omega = ?$$

Решение:

$$m_{р-ра} = 170 + 30 = 200 \text{ г}$$

$$\omega = 30 / 200 = 0,15, \text{ или } 15\%$$

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

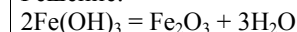
№ 10

Дано:

$$m(Fe(OH)_3) = 21,4 \text{ г}$$

$$m(H_2O) = ?$$

Решение:



$$n(Fe(OH)_3) = 21,4 / 107 = 0,2 \text{ моль}$$

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:

$$m_{в-ва} = 20 + 10 = 30 \text{ г}$$

$$m_{р-ра} = 120 + 30 = 150 \text{ г}$$

$$\omega = 30 / 150 = 0,2, \text{ или } 20\%$$

Ответ: 20%

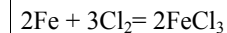
№ 12

Дано:

$$V(Cl_2) = 6,72 \text{ л}$$

$$m(Fe) = ?$$

Решение:



$$n(Cl_2) = 6,72 / 22,4 = 0,3 \text{ моль}$$

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

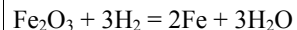
№ 14

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

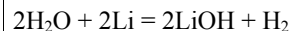
№ 15

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

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

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

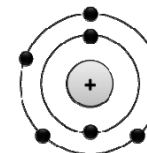
Ответ: 2,24 л

ЧАСТЬ II**Раздел 2.1.****Вещество**

Ответом к заданиям 1–14 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**

Пять электронов находятся во внешнем электронном слое атома

1) бора

2) стронция

3) фосфора

4) неона

Ответ: **3**

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

1) 2

2) 8

3) 12

4) 24

Ответ: **4**

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:

5 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:

6 Веществом с ковалентной неполярной связью является

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

Ответ:

7 Какой вид химической связи в оксиде хлора(VII)?

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

Ответ:

8 Веществом с ионной связью является

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

Ответ:

9 В каком веществе степень окисления азота равна +3?

- 1) N_2O_5
- 2) Ca_3N_2
- 3) HNO_2
- 4) KNO_3

Ответ:

10 В каком из соединений степень окисления азота равна -3?

- 1) N_2O_3
- 2) $Ba(NO_2)_2$
- 3) $(NH_4)_2SO_4$
- 4) HNO_3

Ответ:

11 Степень окисления, равную +4, сера имеет в соединении

- 1) SO_2
- 2) $(NH_4)_2S$
- 3) $Fe_2(SO_4)_3$
- 4) SF_6

Ответ:

12 Вещества, формулы которых – CaO и Na_2CO_3 , являются соответственно

- 1) осн \square вным оксидом и кислотой
- 2) амфотерным оксидом и солью
- 3) основанием и кислотой
- 4) осн \square вным оксидом и солью

Ответ:

13 Вещества, формулы которых – Fe_2O_3 и $FeCl_2$, являются соответственно

- 1) осн \square вным оксидом и основанием
- 2) амфотерным оксидом и кислотой
- 3) амфотерным оксидом и солью
- 4) кислотой и амфотерным гидроксидом

Ответ:

14 Вещества, формулы которых – $Al(OH)_3$ и SO_3 , являются соответственно

- 1) основанием и кислотным оксидом
- 2) солью и амфотерным оксидом
- 3) амфотерным гидроксидом и кислотным оксидом
- 4) основанием и осн \square вным оксидом

Ответ:

При выполнении заданий 15–17 из предложенного перечня ответов выберите два правильных. Цифры выбранных ответов запишите в таблицу.

15

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:

16

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:

17

В ряду химических элементов $\text{S} \rightarrow \text{Se} \rightarrow \text{Te}$ 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:

Раздел 2.2

Химическая реакция

Ответом к заданиям 18–23 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.

18

К неэлектролитам относится

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

Ответ:

19

Неэлектролитом является

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

Ответ:

20

Сокращённое ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- 1) NaOH и H_3PO_4
- 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и HCl
- 4) KOH и H_2SiO_3

Ответ:

21

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:

22

Реакция ионного обмена протекает до конца между

- 1) ZnSO_4 и KCl
- 2) BaCO_3 и Na_2SO_4
- 3) LiOH и BaCl_2
- 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и H_2SO_4

Ответ:

23

Какое уравнение соответствует эндотермической реакции?

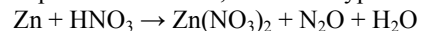
- 1) $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO} - \text{Q}$
- 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{CaO} = \text{CaS} + \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$
- 3) $2\text{HBr} + \text{CaO} = \text{CaBr}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$
- 4) $\text{CO}_2 + \text{CaO} = \text{CaCO}_3 + \text{Q}$

Ответ:

Для ответа на задание 24 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания (24), а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

24

Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

Раздел 2.3

Элементарные основы неорганической химии. Представления об органических веществах

Ответом к заданиям 25–30 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.

25

Гидроксид натрия реагирует с

- 1) C
- 2) SO_2
- 3) O_2
- 4) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Ответ:

26

Оксид железа(II) реагирует с

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

Ответ:

27

Выпадением осадка сопровождается реакция между

- 1) HCl и Na_2S
- 2) Na_2CO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 3) Na_2SO_3 и H_2SO_4
- 4) HNO_3 и K_2CO_3

Ответ:

28 Среди веществ: KOH, CaO, H₂O, HCl – в реакцию с оксидом фосфора(V) вступает(-ют)

- 1) только KOH
- 2) KOH и CaO
- 3) KOH, CaO и H₂O
- 4) все перечисленные вещества

Ответ:

29 Магний при комнатной температуре реагирует с

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

Ответ:

30 Среди перечисленных веществ: Cu, CuO, Cu(OH)₂, CuCl₂ – в реакцию с раствором соляной кислоты вступают

- 1) Cu и CuO
- 2) CuO и Cu(OH)₂
- 3) Cu(OH)₂ и CuCl₂
- 4) все перечисленные вещества

Ответ:

При выполнении заданий 31–33 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца. Выбранные цифры запишите под соответствующими буквами таблицы. Цифры в ответе могут повторяться.

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

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

Ответ:

А	Б	В

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

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

Ответ:

А	Б	В

33 Установите соответствие между исходным веществом и реагентами, с которыми оно может вступать в реакцию.

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

Ответ:

А	Б	В

При выполнении заданий 34, 35 из предложенного перечня ответов выберите два правильных. Цифры выбранных ответов запишите в таблицу.

34

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:

35

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 36, 37 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы.

36

Массовая доля натрия в карбонате натрия равна

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

Ответ:

37

Массовая доля кислорода в сульфате натрия равна

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

Ответ:

Для ответов на задания 38, 39 используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем развёрнутый ответ к нему. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

38

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.

39

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.

Система оценивания заданий части 2

За правильный ответ на задания 1–14, 18–30 и 36–37 ставится по 1 баллу.

За полный правильный ответ на задания 15–17 и 31–35 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
1	3	19	4
2	3	20	1
3	3	21	3
4	2	22	4
5	2	23	1
6	1	25	2
7	1	26	2
8	4	27	2
9	3	28	3
10	3	29	3
11	1	30	2
12	4	31	241
13	3	32	231
14	3	33	132
15	35	34	15
16	23	35	23
17	23	36	4
18	2	37	4

24

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

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
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Составлен электронный баланс: $1 \mid 2\text{N}^{+5} + 8\text{e}^- \rightarrow 2\text{N}^{+1}$ $4 \mid \text{Zn}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{+2}$</p> <p>2) Указано, что цинк в степени окисления 0 (или Zn) является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или HNO₃) – окислителем.</p> <p>3) Составлено уравнение реакции: $4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$</p>	
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

38

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.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (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	
Критерии оценивания	Баллы
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

39

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.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (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	
Критерии оценивания	Баллы
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