

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	C5	C6

ОТВЕТЫ

ТЕСТ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В 10 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ И ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ КЛАСС

(максимально 50 баллов)

Часть 1

Правильные ответы выделены жирным шрифтом

Обведите кружком номер правильного ответа. За каждый правильный ответ вы получите 1 балл.

A1. Какую электронную конфигурацию внешнего уровня имеют атомы

элементов IVA группы?

- 1) ns^2np^5 **2) ns^2np^2** 3) ns^2np^4 4) ns^2np^6

A2. Основные свойства оксидов усиливаются в ряду

1) $Li_2O \rightarrow BeO \rightarrow B_2O_3$

2) $Al_2O_3 \rightarrow MgO \rightarrow Na_2O$

3) $BaO \rightarrow SrO \rightarrow CaO$

4) $Na_2O \rightarrow CaO \rightarrow Al_2O_3$

A3. Химическая связь в хлороводороде и хлориде бария соответственно

1) ковалентная полярная и ионная

2) ковалентная неполярная и ионная

3) ковалентная полярная и металлическая

4) ионная и ковалентная неполярная

A4. Среди перечисленных веществ:

A) $Ca(OH)_2$

Б) $Fe(OH)_3$

В) $\text{Be}(\text{OH})_2$

Г) KOH

Д) $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Е) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

к амфотерным гидроксидам относятся

1) АБЕ **2) БВД** 3) АГЕ 4) БДЕ

А5. Хлор реагирует с

- 1) нитратом алюминия
- 2) кремниевой кислотой
- 3) оксидом серы(VI)

4) бромидом бария

А6. Оксид фосфора(V) не взаимодействует с

- 1) гидроксидом натрия
- 2) оксидом кальция
- 3) водой

4) кислородом

А7. Гидроксид цинка взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) HCl и NaOH**
- 2) HNO_3 и NaCl
- 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и NaNO_3
- 4) H_2S и $\text{Fe}(\text{OH})_2$

А8. При комнатной температуре концентрированная азотная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

- 1) железом и гидроксидом железа (II)
- 2) алюминием и хлоридом натрия
- 3) оксидом серы (VI) и гидроксидом цезия
- 4) медью и гидрокарбонатом калия**

А9. В схеме превращений

X Y

$\text{HCl} \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{HCl}$ веществами «X» и «Y» могут быть соответственно

- 1) KBr и HI
- 2) KOH и H_2SO_4**
- 3) KOH и H_2
- 4) KBr и HNO_3

А10. Как магний, так и сера вступают в реакцию с

- 1) оксидом углерода(IV)
- 2) гидроксидом меди(II)
- 3) хлороводородом

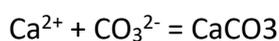
4) кислородом

A11. К сильным электролитам относится каждое из двух веществ:

1) серная кислота и гидроксид кальция

- 2) гидроксид калия и плавиковая кислота
- 3) карбонат кальция и сероводородная кислота
- 4) азотистая кислота и ацетат калия

A12. Сокращённое ионное уравнение

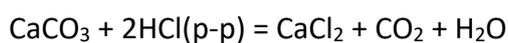


соответствует взаимодействию

- 1) CaCl_2 и BaCO_3
- 2) CaO и CO_2
- 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и MgCO_3

4) CaCl_2 и Na_2CO_3

A13. На скорость реакции



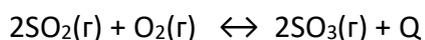
не влияет изменение

- 1) концентрации соляной кислоты

2) давления

- 3) температуры
- 4) степень измельчения твердого вещества

A14. Химическое равновесие в системе



сместится в сторону продукта реакции при

- 1) увеличении концентрации оксида серы (VI)
-

2) уменьшении давления

3) понижении температуры

4) добавлении катализатора

Часть 2

Установите соответствие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. (Цифры могут повторяться).

За полный правильный ответ ставится 2 балла, если в ответе есть одна ошибка – 1 балл.

В1. ФОРМУЛА

КЛАСС НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

- | | | |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------|
| А) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | 1) амфотерный оксид | 5) щелочь |
| Б) N_2O_3 | 2) основной оксид | 6) несолеобразующий оксид |
| В) BeO | 3) кислотный оксид | 7) амфотерный гидроксид |
| Г) CsOH | 4) кислая соль | 8) средняя соль |

А	Б	В	Г
8	3	1	5

В2. Установите соответствие между уравнением реакции и формулой вещества, являющегося восстановителем в данной реакции.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- | | |
|---|-------------------------|
| А) $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$ | 1) NO_2 |
| Б) $\text{S} + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S}$ | 2) H_2S |
| В) $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ | 3) HI |
| Г) $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$ | 4) S |
| | 5) KI |
| | 6) I_2 |

А	Б	В	Г
2	3	5	4

В3. Установите соответствие между составом соли и реакцией среды её водного раствора.

СОСТАВ СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

1) нейтральная

Б) Li_2S

2) кислая

В) Na_2SO_4

3) щелочная

Г) CaCl_2

А	Б	В	Г
2	3	1	1

В4. Установите соответствие между составом соли и цветом лакмуса в ее водном растворе

СОСТАВ СОЛИ

ЦВЕТ ЛАКМУСА

А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

1) красный

Б) Li_2S

2) бесцветный

В) Na_2SO_4

3) синий

Г) CaCl_2

4) фиолетовый

А	Б	В	Г
1	3	4	4

В5. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами реакции.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

t

А) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$ 1) FeCl_3 Б) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ 2) FeCl_2 В) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{разб.}) \rightarrow$ 3) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ Г) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ 4) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$ 5) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ 6) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

А	Б	В	Г
6	3	5	1

**Ответом в задании В6 является последовательность ТРЕХ цифр. Запишите
выбранные цифры в порядке возрастания.**

Правильные ответы выделены жирным шрифтом

В6. Разбавленная азотная кислота реагирует с

1) Карбонатом натрия

2) Медью

3) Хлоридом меди (II)

4) Оксидом кремния (IV)

5) Оксидом меди (II)

6) Водородом

Ответ: 125

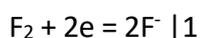
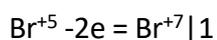
Часть 3

Напишите подробные решения заданий.

C1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



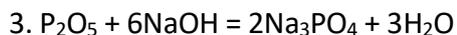
Определите окислитель и восстановитель. (Максимальный балл – 3)



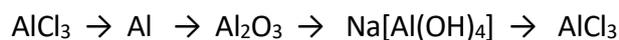
Br^{+5} – восстановитель

F_2 - окислитель

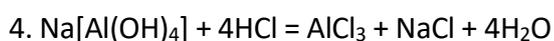
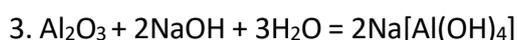
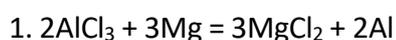
C2. Фосфат кальция сплавляли с углем и песком, затем полученное простое вещество сожгли в избытке кислорода, продукт сжигания растворили в избытке едкого натра. К полученному раствору прилили раствор хлорида бария. Полученный осадок обработали избытком фосфорной кислоты. (Максимальный балл – 4)



С3. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить следующую цепочку превращений:

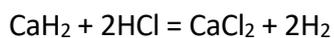


(Максимальный балл – 4)



С4. Гидрид кальция обработали соляной кислотой массой 200 г с массовой долей HCl 15%, при этом выделилось 11,2 л газа (н.у.). Рассчитайте массовую долю хлороводорода в получившемся растворе. оль(Максимальный балл – 4)

Решение:



$m(\text{HCl}) = m(\text{p-ра}) \cdot \omega = 200 \cdot 0,15 = 30 \text{ г}$

$v(\text{HCl}) = m/M = 30/36,5 = 0,82 \text{ моль}$

$v(\text{H}_2) = V/V_m = 11,2/22,4 = 0,5 \text{ моль}$

$v(\text{HCl})_{\text{в р-цию}} = v(\text{H}_2) = 0,5 \text{ моль}$

$v(\text{HCl})_{\text{ост}} = v(\text{HCl})_{\text{исх}} - v(\text{HCl})_{\text{в р-цию}} = 0,82 - 0,5 = 0,32 \text{ моль}$

$m(\text{HCl})_{\text{ост}} = v(\text{HCl})_{\text{ост}} \cdot M = 0,32 \cdot 36,5 = 11,68 \text{ г}$

$v(\text{CaH}_2) = 1/2 v(\text{H}_2) = 0,25 \text{ моль}$

$$m(\text{CaH}_2) = 0,25 \cdot 42 = 10,5 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2) = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ г}$$

$$m_{\text{нов.р-ра}} = m(\text{исх. р-ра HCl}) + m(\text{CaH}_2) - m(\text{H}_2) = 200 + 10,5 - 1 = 209,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}_{\text{ост}}) = (m(\text{HCl})_{\text{ост}} / m_{\text{нов.р-ра}}) \cdot 100\% = (11,68 / 209,5) \cdot 100\% = 5,6\%$$

С5. Определите массу осадка, образовавшегося при пропускании 0,28 л (н.у.) углекислого газа через 100 г известковой воды с массовой долей гидроксида кальция 0,74%.

(Максимальный балл – 5)

Решение:



$$\nu(\text{CO}_2) = V/V_m = 0,28/22,4 = 0,0125 \text{ моль – избыток}$$

$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega = 100 \cdot 0,0074 = 0,74 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Ca}(\text{OH})_2) = m/M = 0,74/74 = 0,01 \text{ моль}$$

По реакции (1) образуется 0,01 моль CaCO_3 , но часть его реагирует с CO_2 :



$$\nu(\text{CO}_2)_{\text{в (2)}} = 0,0125 - 0,01 = 0,0025 \text{ моль – недостаток}$$

$$\nu(\text{CaCO}_3)_{\text{из (1)}} = 0,01 \text{ моль – избыток}$$

$$\nu(\text{CaCO}_3)_{\text{в (2)}} = 0,0025 \text{ моль}$$

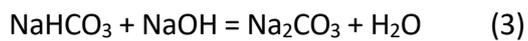
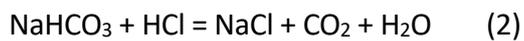
$$\nu(\text{CaCO}_3)_{\text{ост}} = 0,01 - 0,0025 = 0,0075 \text{ моль}$$

$$m(\text{CaCO}_3)_{\text{ост}} = 0,0075 \cdot 100 = 0,75 \text{ г}$$

С6. Смесь карбоната натрия и гидрокарбоната натрия может прореагировать с 73 г 20%-ной соляной кислоты или 80 г 10%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю карбоната натрия в исходной смеси.

(Максимальный балл – 4)





$$m(\text{HCl}) = m(\text{p-pa}) \cdot \omega = 73 \cdot 0,2 = 14,6 \text{ г}$$

$$v(\text{HCl}) = m/M = 14,6/36,5 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = m(\text{p-pa}) \cdot \omega = 80 \cdot 0,1 = 8 \text{ г}$$

$$v(\text{NaOH}) = m/M = 8/40 = 0,2 \text{ моль}$$

$$v(\text{NaHCO}_3)_{(3)} = v(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль} = v(\text{NaHCO}_3)_{(2)}$$

$$v(\text{HCl})_{(2)} = v(\text{NaHCO}_3)_{(2)} = 0,2 \text{ моль}$$

$$v(\text{HCl})_{(1)} = v(\text{HCl}) - v(\text{HCl})_{(2)} = 0,4 - 0,2 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = v \cdot M = 0,2 \cdot 84 = 16,8 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = v \cdot M = 0,1 \cdot 106 = 10,6 \text{ г}$$

$$m(\text{смеси}) = 16,8 + 10,6 = 27,4 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaHCO}_3) = (16,8/27,4) \cdot 100\% = 61,3 \%$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 100 - 61,3 = 38,7 \%$$