

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)  $\text{KOH}$

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)  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$**
- 2)  $\text{HNO}_3$  и  $\text{NaCl}$
- 3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  и  $\text{NaNO}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{S}$  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)  $\text{KBr}$  и  $\text{HI}$
- 2)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$**
- 3)  $\text{KOH}$  и  $\text{H}_2$
- 4)  $\text{KBr}$  и  $\text{HNO}_3$

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

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

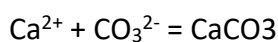
**4) кислородом**

**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

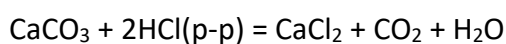


соответствует взаимодействию

- 1)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{BaCO}_3$
- 2)  $\text{CaO}$  и  $\text{CO}_2$
- 3)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{MgCO}_3$

**4)  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$**

**A13.** На скорость реакции



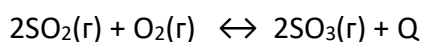
не влияет изменение

- 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) $\text{N}_2\text{O}_3$       | 2) основной оксид   | 6) несолеобразующий оксид |
| В) $\text{BeO}$                 | 3) кислотный оксид  | 7) амфотерный гидроксид   |
| Г) $\text{CsOH}$                | 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) $\text{NO}_2$        |
| Б) $\text{S} + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S}$                      | 2) $\text{H}_2\text{S}$ |
| В) $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ | 3) $\text{HI}$          |
| Г) $\text{S} + 3\text{NO}_2 = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$                           | 4) $\text{S}$           |
|   | 5) $\text{KI}$          |
|   | 6) $\text{I}_2$         |

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)  $\text{Li}_2\text{S}$ 

2) кислая

В)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 

3) щелочная

Г)  $\text{CaCl}_2$ 

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)  $\text{Li}_2\text{S}$ 

2) бесцветный

В)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 

3) синий

Г)  $\text{CaCl}_2$ 

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)  $\text{FeCl}_3$ Б)  $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ 2)  $\text{FeCl}_2$ 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)**

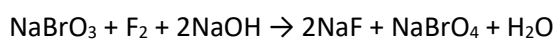
6) Водородом

**Ответ: 125**

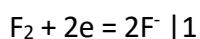
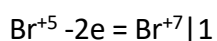
### Часть 3

**Напишите подробные решения заданий.**

**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



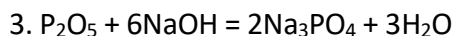
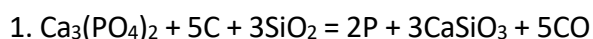
Определите окислитель и восстановитель. (Максимальный балл – 3)



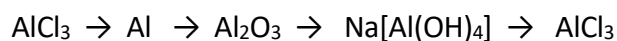
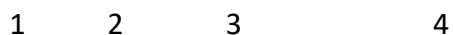
$\text{Br}^{+5}$  – восстановитель

$\text{F}_2$  - окислитель

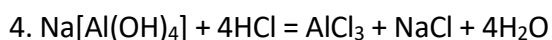
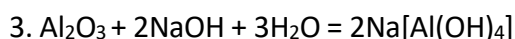
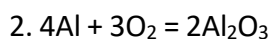
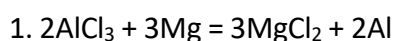
**С2.** Фосфат кальция сплавляли с углем и песком, затем полученное простое вещество сожгли в избытке кислорода, продукт сжигания растворили в избытке едкого натра. К полученному раствору прилили раствор хлорида бария. Полученный осадок обработали избытком фосфорной кислоты. (Максимальный балл – 4)



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

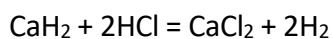


(Максимальный балл – 4)



**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:



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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:

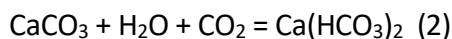


$$\nu(\text{CO}_2) = V/V_m = 0,28/22,4 = 0,0125 \text{ моль – избыток}$$

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

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

По реакции (1) образуется 0,01 моль  $\text{CaCO}_3$ , но часть его реагирует с  $\text{CO}_2$ :



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

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

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

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

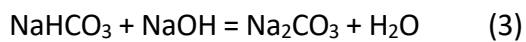
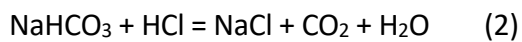
$$m(\text{CaCO}_3)_{\text{ост}} = 0,0075 \cdot 100 = 0,75 \text{ г}$$

**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)







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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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