

**Решение заданий очного отборочного тура Многопрофильной  
олимпиады РТУ МИРЭА по химии 9 класс  
Вариант 1**

**Задача 1**

Ядро атома элемента X массой  $29,89 \cdot 10^{-24}$  г содержит 10 нейтронов. Определите элемент X. В ответе укажите число всех p-электронов на всех энергетических уровнях атома этого элемента в основном состоянии.

**Решение**

1) Относительная атомная масса X:  $A = 29,89 \cdot 10^{-24} : 1,66 \cdot 10^{-24} = 18$ .

2) Число протонов равно:  $18 - 10 = 8$ .

Элемент X кислород O.

3) Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^4$

**Ответ: 4**

**Задача 2**

Определите объём (л, н.у.) 42 г смеси аммиака и гелия с массовой долей аммиака 81,0 %. В ответе укажите число с точностью до десятых.

**Решение**

1) Масса аммиака:  $42 \times 0,81 = 34,0$  г.

2) Количество аммиака:  $34 : 17 = 2$  моль.

3) Масса гелия  $42 - 34 = 8$  г.

4) Количество гелия  $8 : 4 = 2$  моль.

5) Объём газовой смеси  $22,4 \times 4 = 89,6$  л.

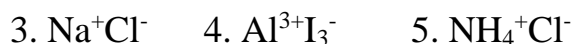
**Ответ: 89,6 л.**

**Задача 3**

Укажите соединения, в которых имеются только ионные связи.

1. Азот. 2. Вода. 3. Поваренная соль. 4. Иодид алюминия. 5. Хлорид аммония.  
В ответе дайте в порядке возрастания номера соединений.

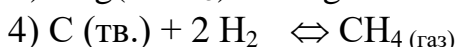
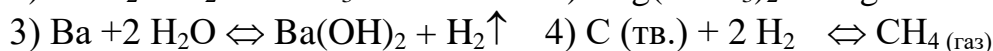
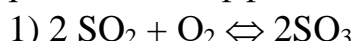
**Решение**



**Ответ: 345**

**Задача 4**

Определите коэффициенты в уравнениях реакций.



В ответе дайте общую сумму всех коэффициентов во всех реакциях.

**Решение**

1) Сумма коэффициентов  $5 + 5 + 5 + 4 = 19$ .

**Ответ: 19**

### Задача 5

При пропускании через 100,0 мл раствора KOH (C=1,0 моль/л, плотность - 1,07 г/мл) оксида углерода (IV) поглотилось 2,24 л (н.у.) газа. Рассчитайте массовую долю (%) образовавшейся соли в растворе. В ответе дайте число с точностью до десятых долей.

1) Масса раствора KOH: 107 г.

2) Количество KOH:  $n = 1,0 \times 0,1 = 0,1$  моль.

3) Количество CO<sub>2</sub> :  $n = 0,1$  моль.

4) Масса CO<sub>2</sub> = 4,4 г.

5) Уравнение реакции

$\text{KOH} + \text{CO}_2 = \text{KHCO}_3$  В соответствии с количеством реагентов.

0,1 моль 0,1 моль 0,1 моль

6) Масса KHCO<sub>3</sub> :  $100 \times 0,1 = 10$  г.

7) Масса раствора:  $107 + 4,4 = 111,4$  г.

8)  $\omega_{(\text{KOH})} = 10 : 111,4 = 0,0898 = 9,0 \%$

**Ответ: 9,0**

### Задача 6

Напишите молекулярные и краткие ионные уравнения возможных реакций указанных ниже веществ с избытком раствора KOH. В ответе дайте сумму коэффициентов в кратких ионных уравнениях этих реакций.

1. KHSO<sub>3</sub> 2. Zn(OH)<sub>2</sub> 3. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4. CrCl<sub>2</sub>

**Решение**

1)  $\text{KHSO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{HSO}_3^- + \text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

2)  $\text{Zn(OH)}_2 + 2 \text{KOH} = \text{K}_2[\text{Zn(OH)}_4]$

$\text{Zn(OH)}_2 + 2 \text{OH}^- = \text{Zn(OH)}_4^{2-}$

3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

4)  $\text{CrCl}_2 + 2 \text{KOH} = \text{Cr(OH)}_2 \downarrow + 2 \text{KCl}$

$\text{Cr}^{2+} + 2 \text{OH}^- = \text{Cr(OH)}_2 \downarrow$

5) Сумма коэффициентов в ионных уравнениях:  $4 + 4 + 3 + 4 = 15$ .

**Ответ: 15**

### Задача 7

Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций. В ответе приведите отдельно суммы коэффициентов в молекулярных уравнениях реакций (а) и (б), отделив их запятой.

**Решение**

а)  $16 \text{HCl} + 2 \text{KMnO}_4 = 5 \text{Cl}_2 + 2 \text{MnCl}_2 + 2 \text{KCl} + 8 \text{H}_2\text{O}$  **35**

б)  $\text{NH}_3 + 3 \text{F}_2 (\text{изб}) = \text{NF}_3 + 3 \text{HF}$  **8**

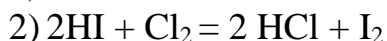
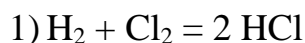
**Ответ: 35,8.**

### Задача 8

Какие из перечисленных ниже соединений способны реагировать с хлором? Напишите уравнения реакций. В ответе перечислите номера соединений в порядке возрастания, не разделяя их запятыми.

1. Гелий. 2. Водород. 3. Хлороводород. 4. Иодоводород. 5. Алюминий.

#### Решение



**Ответ 2,4,5**

### Задача 9

На полную нейтрализацию 100 г 19,6-го % (масс.) раствора двухосновной кислоты затратили 100 г 16 %-го (масс) раствора гидроксида натрия. Полученный раствор упарили и получили 64,4 г кристаллогидратов. Определите формулу кристаллогидрата. В ответе укажите число молекул воды в формуле кристаллогидрата.

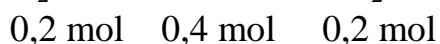
#### Решение

1) Масса кислоты: 19,6 г.

2) Масса гидроксида натрия: 16 г.

3) Количество гидроксида натрия: 0,4 моль.

4) Уравнение реакции нейтрализации



5) Молекулярная масса кислоты:  $M = 19,6 : 0,2 = 98 \text{ г/моль}$ .

Серная кислота

6) Соль: Сульфат натрия.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .  $M = 142 \text{ г/моль}$ .

7) Молекулярная масса кристаллогидратов:  $M = 64,4 : 0,2 = 322 \text{ г/моль}$ .

8) Масса воды в кристаллогидрате:  $322 - 142 = 180 \text{ г}$ .

10 молекул воды.

9)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

**Ответ 10.**

### Задача 10

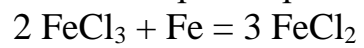
В раствор хлорида железа (III) погрузили железную пластинку массой 51,16 г. Масса раствора 400 г, массовая доля  $\text{FeCl}_3$  16,22 %. Пластинку после завершения реакции вынули из раствора, а раствор обработали избытком раствора сульфида натрия. Определите массу (г) выпавшего из раствора осадка. В ответе дайте только число с точностью до десятых долей.

#### Решение

1) Масса  $\text{FeCl}_3$  в растворе 64,88 г.

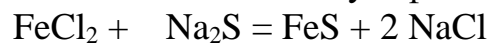
2) Количество  $\text{FeCl}_3$ :  $64,88 : 162,5 = 0,40 \text{ моль}$ .

3) Реакция в растворе:



0,4 mol   0,2mol   0,6 mol

4) Реакция осаждения сульфида:



0,6 моль                      0,6 моль

5) Масса FeS:  $88 \times 0,6 = 52,8$  г.

**Ответ: 52,8**