

**Решение заданий очного отборочного тура Многопрофильной  
олимпиады РГУ МИРЭА по химии 11 класс  
Вариант 2**

**Задача 1**

Заряд всех электронов в кислородсодержащем анионе  $A^{3-}$  равен  $-80,0 \times 10^{-19}$  Кл. Средняя соль  $Ca^{2+}$  является минералом Ф, массовая доля кальция в минерале равна 38,7 %. Определите формулу минерала Ф.

**Решение**

- 1) Количество электронов в анионе: 50.
- 2) Трёхзарядный анион с таким количеством электронов  $PO_4^{3-}$ .
- 3) Соль  $Ca_3(PO_4)_2$ .  
 $M = 310$  г/моль.
- 4) Массовая доля кальция:  $\omega = 120 : 310 = 38,7\%$ .

**Ответ:  $Ca_3(PO_4)_2$**

**Задача 2**

Определите объём (л, н.у.) 14,0 г газовой смеси этена, азота, угарного газа. Эту смесь пропустили через бромную воду. Объём непоглотившегося газа равен 6,72 л (н.у.). Прошедший через раствор газ сожгли и получили 4,48 л (н.у.) углекислого газа. Определите массовую долю азота в смеси. В ответе дайте число с точностью до десятых долей.

**Решение**

- 1)  $M_{C_2H_4} = M_{N_2} = M_{CO} = 28$  г/моль.  
Количество смеси: 0,5 моль.  
Объём: 11,2 л.
- 2) Бромной водой поглотилось:  $11,2 - 6,72 = 4,48$  л.  
 $n = 0,2$  моль.  
Этен.
- 3)  $C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2$
- 4)  $2CO + O_2 = 2CO_2$   
 $n_{(CO_2)} = n_{(CO)} = 0,2$  моль.  
 $n_{(N_2)} = 0,1$  моль.  
 $m = 2,8$  г.  
 $\omega = 2,8 : 14,0 = 20\%$ .

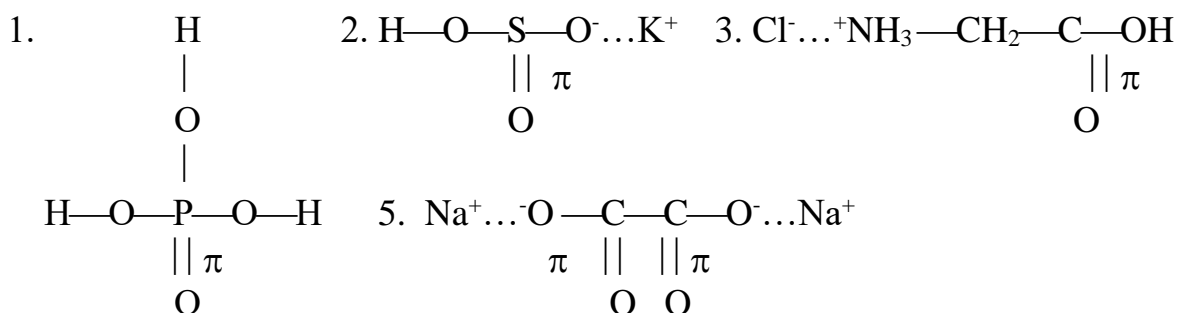
**Ответ: 20**

**Задача 3**

Приведите структурные формулы соединений. В ответе дайте

- 1) Сумму  $\pi$ - связей в этих соединениях,
1.  $H_3PO_4$ . 2. Гидросульфит калия. 3. Хлорид глициния.
4. Фторид алюминия. 5. Средняя натриевая соль этандиовой кислоты.

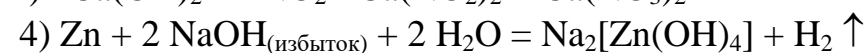
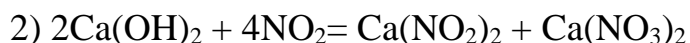
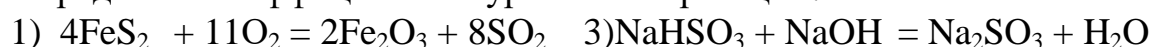
### Решение



Ответ: 5

### Задача 4

Определите коэффициенты в уравнениях реакций.



В ответе дайте сумму коэффициентов в этих уравнениях.

### Решение

Сумма коэффициентов:  $25 + 4 + 8 + 7 = 44$

Ответ: 44

### Задача 5

При пропускании над никелевым катализатором газовой смеси веществ А и В, имеющей плотность по водороду  $D = 11,0$ , образовалось соединение С, объём газа уменьшился в два раза. Определите вещества А, В, С. В каком мольном соотношении были взяты вещества А и В. Подтвердите это расчётами. Напишите уравнение реакции.

### Решение

1) Средняя молекулярная масса смеси:  $M_{\text{ср}} = 22$  г/моль.

Над никелевым катализатором идёт реакция гидрирования.

Газ А - это водород.

2) Уменьшение объёма смеси в два раза указывает на эквимольное отношение реагентов. 1:1.

3) Рассчитаем  $M_{\text{В}}$ :

$$M_{\text{ср}} = (2 \times 1 + M_{\text{В}} \times 1) : 2 = 22.$$

$$M_{\text{В}} = 42 \text{ г/моль.}$$

В - это пропен.



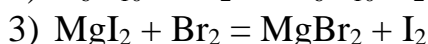
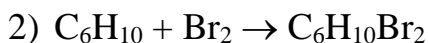
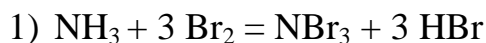
Ответ:  $\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$

### Задача 6

Напишите молекулярные уравнения реакций указанных ниже веществ с бромом. В ответе дайте сумму коэффициентов в этих уравнениях.

1. Аммиак 2. Циклогексен 3.  $MgI_2$  4. Al.

**Решение**



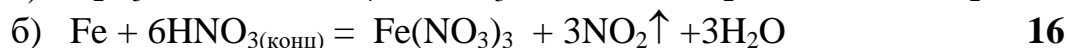
5) Сумма коэффициентов:  $6 + 3 + 4 + 7 = 20$ .

**Ответ: 20**

**Задача 7**

Напишите уравнения окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного или электронно-ионного баланса. В ответе приведите отдельно суммы коэффициентов в молекулярных уравнениях реакций (а) и (б), отделив их запятой.

**Решение**

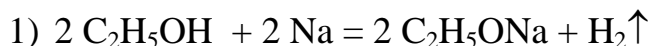


**Ответ: 14,16**

**Задача 8**

В 26,0 г раствора углеводорода Б с этанолом внесли 4,6 г металлического натрия. Выделилось 1,12 л (н.у.) газа. Рассчитайте массовую долю (%) этанола в исходном растворе. В ответе дайте число с точностью до десятых.

**Решение**



2)  $n_{(H_2)} = 0,05 \text{ mol}$

3) Количество спирта: 0,1 моль.

4) Масса 4,6 г.

5)  $\omega = 17,7 \%$ .

**Ответ: 17,7**

**Задача 9**

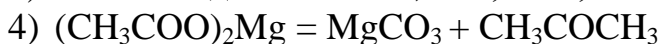
При термическом разложении 14,2 г белого порошка вещества А получена легкокипящая жидкость П ( $t_{кип} = +56 \text{ } ^\circ C$ ) с характерным запахом, а также 8,4 г твёрдого остатка К, который растворили в соляной кислоте, выделилось 2,24 л (н.у.) газа У. Определите вещество А.

**Решение**

1) Количество  $CO_2$ : 0,1 моль; Количество карбоната К: 0,1 моль.

2) Молярная масса карбоната:  $M = 8,4 : 0,1 = 84 \text{ г/моль}$ .  $MgCO_3$ /

3) Масса жидкости П:  $14,2 - 8,4 = 5,8 \text{ г}$ .  $M_P = 58 \text{ г/моль}$ . Пропанон.



**Ответ: Пропанон**

### Задача 10

В раствор нитрата меди погрузили железную пластинку массой 5,6 г. Масса раствора 100,0 г, массовая доля нитрата в растворе 9,4 %. Определите массу пластинки после завершения реакции.

#### Решение

1) Количество железа: 0,1 моль.

2) Количество нитрата меди:  $9,4 : 187,5 = 0,05$  моль.

3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Fe} = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{Cu}$

0,05	0,1	0	0	Начальные количества
------	-----	---	---	----------------------

0	0,05	0,05	0,05	Конечные количества
---	------	------	------	---------------------

2,8 г

3,175 г

4) Масса пластинки:  $m_{\text{пл}} = 2,8 + 3,175 = 5,975$

**Ответ: 5,975**