

## Химия 8-9 класс

1. Выберите нуклиды, для которых число валентных электронов совпадает с числом нейтронов:

а)  $^1\text{H}$ ; б)  $^2\text{H}$ ; в)  $^4\text{He}$ ; г)  $^6\text{Li}$ ; д)  $^7\text{Li}$ ; е)  $^8\text{B}$ ; ж)  $^{13}\text{C}$ .

(10 баллов)

Решение:

$A$  – массовое число,  $Z$  – зарядовое число,  $N$  – число нейтронов,  $N = A - Z$ ;

$V$  – число валентных электронов (номер группы).

а)  $^1\text{H}$ :  $N = 1 - 1 = 0$ ,  $V = 1$ ; б)  $^2\text{H}$ :  $N = 2 - 1 = 1$ ,  $V = 1$ ; в)  $^4\text{He}$ :  $N = 4 - 2 = 2$ ,  $V = 2$ ;

г)  $^6\text{Li}$ :  $N = 6 - 3 = 3$ ,  $V = 1$ ; д)  $^7\text{Li}$ :  $N = 7 - 3 = 4$ ,  $V = 1$ ; е)  $^8\text{B}$ :  $N = 8 - 5 = 3$ ,  $V = 3$ ;

ж)  $^{13}\text{C}$ :  $N = 13 - 6 = 7$ ,  $V = 4$ .

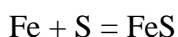
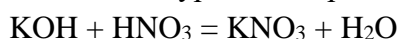
Правильные ответы б) в) е) – 10 баллов, 1 недостающий – минус 4 балла, 1 лишний – минус 3 балла.

2. Напишите 5 возможных реакций между следующими веществами:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{HNO}_3$  (конц),  $\text{Fe}$ ,  $\text{KOH}$ .

(30 баллов)

Решение:

Возможные уравнения реакций (каждое правильное – 6 баллов):



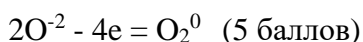
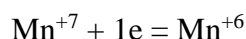
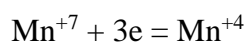
3. Определите степени окисления марганца в следующих соединениях:

$\text{MnO}_2$ ,  $\text{MnO}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{K}_2\text{MnO}_4$ . Прокаливание какого из перечисленных соединений позволяет получать кислород в лабораторных условиях? Составьте соответствующее уравнение, используя метод электронного баланса.

(20 баллов)

Решение:

Соединение	Степень окисления марганца	Количество баллов
$\text{MnO}_2$	+4	1
$\text{MnO}(\text{OH})_2$	+4	1
$\text{KMnO}_4$	+7	1
$\text{MnCl}_2$	+2	1
$\text{K}_2\text{MnO}_4$	+6	1

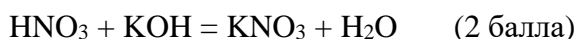
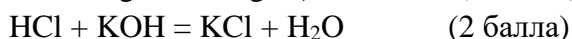


4. Исследуемый раствор одновременно содержит хлороводородную и азотную кислоты. Известно, что при добавлении к 50.0 мл этого раствора избыточного количества нитрата серебра (I) образуется осадок массой 0.55 г, а для нейтрализации 50.0 мл этого раствора необходимо 15.2 мл раствора гидроксида калия с концентрацией 0.50 моль/л. Запишите уравнения реакций, определите содержание каждой кислоты в растворе в мг/мл.

**(40 баллов)**

Решение:

Уравнения реакций:



Нитрат серебра(I) взаимодействует только с HCl. Рассчитаем количество HCl, содержащееся в растворе.

$$M(\text{AgCl}) = 143.5 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{AgCl}) = m:M = 0.55 \text{ г} : 143.5 \text{ г/моль} = 0.0038 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = n(\text{AgCl}) = 0.0038 \text{ моль} \quad (13 \text{ баллов})$$

Гидроксид калия взаимодействует с обеими кислотами. Количество KOH, затраченного на взаимодействие с кислотами:

$$n(\text{KOH}) = C \cdot V = 0.50 \text{ моль/л} \cdot 15.2 \text{ мл} : 1000 = 0.0076 \text{ моль}$$

$$n(\text{HNO}_3) = n(\text{KOH}) - n(\text{HCl}) = 0.0076 \text{ моль} - 0.0038 \text{ моль} = 0.0038 \text{ моль}. \quad (13 \text{ баллов})$$

Расчет концентраций кислот в растворе:

$$M(\text{HCl}) = 36.5 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}$$

$$C_m(\text{HCl}) = n \cdot M \cdot 1000 : V = 0.0038 \text{ моль} \cdot 36.5 \text{ г/моль} \cdot 1000 : 50 \text{ мл} = 2.77 \text{ мг/мл} \quad (4 \text{ балла})$$

$$C_m(\text{HNO}_3) = n \cdot M \cdot 1000 : V = 0.0038 \text{ моль} \cdot 63 \text{ г/моль} \cdot 1000 : 50 \text{ мл} = 4.79 \text{ мг/мл} \quad (4 \text{ балла})$$