Олимпиада по химии

9 класс

1.Используя метод электронного баланса, расставьте коэффициенты, определите окислитель и восстановитель:

NH3 + KMnO4 + KOH = N2 + K2MnO4 + H2O.

4 балла

2.Запишите не менее 10 различных уравнений химических реакций, в которых образуется хлорид натрия *NaCl*.

5 баллов

3.К 200г 10% - ного раствора соли прилили 50г30% - ного раствора этой же соли, потом добавили ещё 10г соли и 30 мл воды; после растворения соли раствор взвесили и оставили в открытом сосуде на несколько дней. Через несколько дней масса раствора уменьшилась на 20г. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

6 баллов

4.При взаимодействии 1,56г неизвестного щелочного металла с очень разбавленной азотной кислотой был получен раствор, который при добавлении избытка щелочи выделил 112мл (н.у.) газа с резким запахом. Какой металл, вступил в реакцию, и какая масса азотной кислоты была израсходована?

8 баллов

5.После прокаливания10,0г *FeSO4\*7H2O* осталось 2,85г твердого не растворимого остатка. Выделившиеся, газы и пары полностью поглотились гидроксидом натрия, причем в реакцию вступило 0,072 моль *NaOH* (и ещё осталось). Определите, какой оксид железа получился при разложении. Напишите уравнения реакций.

7 баллов

Олимпиада по химии.

11 класс

1.Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

SO2 + KMnO4 + … = MnSO4 + … + H2SO4

Определите окислитель и восстановитель.

3балла

2.Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

C2H5Cl KMnO4 (р-р)

C6H6 X1 X2 изопропилбензоатCO2

AlCl3, t H2SO4

hv +Na

CH4 X3 X4.

Назовите вещества: X1; X2 ; X3; X4.

8 баллов

3.Вещество А оранжевого цвета массой 4, 60г при нагревании без доступа воздуха взрывается с образованием 1,12л азота (н.у.) и простого твёрдого вещества Б желтого цвета. Вещество Б горит на воздухе с образованием газа с резким запахом. Известно, что относительная молекулярная масса вещества А в 5,75 раза больше относительной атомной массы элемента, составляющего вещество Б. Определите вещества А и Б. Ответ обоснуйте.

7 баллов

4.Даны вещества: йод, азотная кислота (конц), сероводород и кислород. Напишите уравнения, четырех возможных, реакций между указанными веществами.

4 балла

5.Аммиак, выделившийся при взаимодействии 107г 20% раствора хлорида аммония с150г 18% гидроксида натрия, полностью прореагировал с 60% раствором ортофосфорной кислоты с образованием дигидрофосфата аммония. Определите массовую долю хлорида натрия в растворе и необходимую массу 60% раствора ортофосфорной кислоты.

8 баллов.

Ответы. Химия. 9 класс.

**1.** NH3 + KMnO4 + KOH = N2 + K2MnO4 + H2O.

1 2N-3 – 6e N20 (восстановитель)

6 Mn+7 +1e Mn+6 (окислитель)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2 NH3 +6 KMnO4 + 6 KOH = N2 + 6 K2MnO4 +6 H2O.

**2.** 2Na + Cl2  2NaCl

2Na + 2HCl 2NaCl +H2

Na2O+ 2HCl 2NaCl + H2O

2NaOH + Cl2  NaCl + NaClO + H2O

NaOH+ HCl 2NaCl + H2O

Na2 CO3 + 2HCl 2NaCl + H2O + CO2

Na2SiO3 + CaCl2  2NaCl +Ca SiO3

2NaClO3 2NaCl + O2

NH4Cl + NaOH NaCl + NH3  + H2O

NaClO+ 2HCl NaCl+ Cl2 + H2O

**3.** Найдем массу раствора: 200 + 50 +10 + 30 - 20 = 270(г)

Найдем массу растворенного вещества: 200 \* 0,1 + 50 \* 0,3 + 10= 45 (г)

W = 45 : 270\* 100% = 16,7%.

**4.** Дано: 1) n(газа) = V/Vm = 0,112 : 22,4 = 0,005 (моль)

m(Мe)= 1,56г x y 0,005

V(газа) = 112мл = 0,112л 8Me + 10 HNO3 = 8 MeNO3 + NH4 NO3+ 3H2O

8 10 1

Найти: Me; m(HNO3)

NH4 NO3 + NaOH NH3 + Na NO3 + H2O

n(NH3 ) = n (NH4 NO3) = 0,005

n(Me) = 8\* 0,005 =0,04(моль)

n(Me) = m|M => M (Me) = m|n = 1,56 : 0,04 = 39 (г); Это калий – К.

2. y (HNO3) = 0,005 \* 10 = 0,05(моль)

m (HNO3) = n(HNO3) \* M(HNO3) = 0,05 \* 63 = 3,15 (г).

**5.** Найдем n *(*FeSO4\*7H2O*) = m|M;*

n = 10,0 : 278 = 0,036 (моль).

Определим, какой оксид железа получился при разложении. Если бы получился FeO, в соответствии с уравнениемFeSO4FeO + SO3, то его m = n \* M= 0,036 \* 72 = 2,592 (г). Это говорит о том, что получался более тяжелый оксид Fe2O3:

FeSO4Fe2O3 +SO3 + SO2.

SO3 иSO2 были поглощены гидроксидом натрия, взятом в избытке, следовательно, реакции прошли так:

2NaOH +SO2 Na2SO3 + H2O

2NaOH+ SO3  Na2SO4 + H2O.

Водяной пар также поглотился гидроксидом натрия в силу его гигроскопичности.

Ответы. Химия. 11 класс.

1. SO2 + KMnO4 + H2O = MnSO4 +K2SO4 + H2SO4

Mn+7 + 5 e Mn+2  2 (окислитель)

S+4 2 e S+6 5 ( восстановитель)

5SO2 +2 KMnO4 + 2H2O = 2MnSO4 +K2SO4 + 2H2SO4

AlCl3, t

1. 1) С6H6 + С6H5Cl HCl + С6H5 – С2H5 (этилбензол)

2) 5С6H5 – С2H5 + 12KMnO4 + 18H2SO4 С6H5 – СOOH + 5 CO2 +6 K2SO4 +12 MnSO4 + 28 H2O . бензойная кислота

H2SO4, t

3) С6H5 – СOOH + СH3 – СH- СH3 С6H5 – СOOCH (СH3)2 + H2O

OH

4) С6H5 – СOOCH (СH3)2 + 12O2 = 10CO2 + 6H2O

5) CO2 + 4H2 CH4 + H2O

метан

hv

6) CH4 + Cl2 CH3Cl + HCl

хлорметан

7) CH3Cl + 2Na С2H6 + 2 NaCl

**3.** Простое желтое вещество Б- сера, следовательно, вещество А состоит из серы и азота. Вычисляем массы элементов, входящих в состав соединения:

m(N) = (1,12**:**22,4) \* 28 = 1,4(г)

m(S) =4,6 – 1,4 = 3,2

находим соотношения количеств элементов

3,2 1,4

n(S) : n(N) = : = 1:1

32 14

Следовательно, простейшая формула вещества А – SN, Mr(SN) = 46.

Обозначим истинную химическую формулу вещества А как (SN)n, а по условию Mr(SN)n больше Ar (S) в 5,75. Отсюда

Mr(SN)n

= 5,75

Ar (S)

Mr(SN)n = 5,75 \* 32 = 184

n = 184: 46 = 4

следовательно, истинная формула вещества – S4N4

4. 1) I2 + 10 HNO3 = 2HIO3 +10 NO2 + 4 H2O

2) I2 +H2S = S + 2 HI

3) 2HNO3 + 3H2S = 3S + 2NO + 4 H2O (возможно H2SO4)

4) 2H2S + 3O2 = 2 SO2 + 2 H2O (возможно S)

5. 1) m (NH4Cl) = 107 \* 0,2 = 21,4 (г)

n (NH4Cl) = 21,4 : 53,5 = 0,4 (моль)

m (NaOH) = 150 \* 0,18 = 27 (г)

n (NaOH) = 27 : 40 = 0,675(моль)

0,4 0, 675 X

2) NH4Cl + NaOH = NH3 + H2O + NaCl

1 1 1

n( NaOH) - избыток; n (NH3) – недостаток.

3) n(NaCl) = n(NH4Cl) = 0,4 (моль)

m (NaCl) = 0,4 \* 58,5 = 23,40 (г)

m(NH3) = 0,4 \* 17 = 6,7(г)

0,4 X

4) NH3 + H3PO4  = NH4H2PO4

1 1

n(H3PO4) = 0,4 ; m (H3PO4) = 0,4 \* 98 = 39,2 (г)

5) m (р-ра H3PO4) = 39,2 : 0,6 = 65,3(г)

m(р-ра) = 150 + 107 – 6,8 = 250,2 (г)

w (NaCl) = 23,4 :250,2 \* 100% = 9,35%