ЗАДАНИЯ

для проведения школьной олимпиады

по учебному предмету «Химия»

IX класс

**Тест**

**1. Поташ окрашивает пламя в цвет:**

а) желтый, в) зеленый,

б) фиолетовый, г) кирпично-красный.

**2. В узлах кристаллической решетки нашатыря находятся:**

а) атомы, в) ионы,

б) электроны, г) молекулы.

**3. Прочность связи растет слева направо в ряду**:

а) Н2, N2, Cl2, Br2; в) Н2, Br2, Cl2, N2;

б) Br2, Cl2, Н2, N2; г) N2, Cl2, Br2, Н2,.

**4. В ряду Li – Be – Na радиус атомов:**

а) уменьшается, в) сначала уменьшается, затем увеличивается,

б) увеличивается, г) сначала увеличивается, затем уменьшается.

**5. Сколько моль ионов образуется при электролитической диссоциации 1 моль нитрата алюминия:**

а) 2, в) 3,

б) 4, г) 5.

**6. Выберите ряд, в котором все вещества реагируют с раствором гидроксида натрия:**

а) Cu, CO2, HBr, Fe(NO3)2; в) SO3, Al(OH)3, MgSO4, CH3COOH;

б) NH4Cl, Zn, FeS, H2SO4; г) Al, (NH4)2SO4, FeO, NaHCO3.

**7. Какие ионы не могут одновременно находиться в растворе в больших количествах:**

а) Ва2+ и Сl-, в) Al3+ и NO3-,

б) NH4+ и S2-, г) Ni2+ и OH-.

**8. Замещение железа каким металлом из водного раствора его соли будет сопровождаться образованием серо-зеленого осадка:**

а) цинком; в) серебром;

б) литием; г) магнием.

**9. Временную жесткость воды можно понизить добавлением:**

а) разбавленной серной кислоты, в) раствора гидроксида калия,

б) раствора нитрата калия, г) кристаллического сульфата бария.

**10. Относительная плотность какого газа по углекислому равна 1:**

а) веселящего, в) хлороводорода,

б) «гремучего», г) озона.

**Задачи**

1. Образец кристаллогидрата соли А, окрашивающей пламя в желтый цвет, массой 12,88 г разделили на две части. Одну из них прокалили и обнаружили, что масса уменьшилась на 3,6 г. Вторую часть растворили в воде, после чего добавили избыток раствора нитрата бария. При этом выпал осадок массой 4,66 г, имеющий белый цвет и не растворимый в азотной кислоте.

*А) Напишите уравнения имеющих место реакций.*

*Б) Установите формулу кристаллогидрата.*

*В) Определите массовую долю соли в растворе после добавления нитрата бария, если масса раствора последнего 200 г.*

2. Газ, образовавшийся при эквивалентном взаимодействии 36,5%-ной соляной кислоты с дихроматом калия, полностью прореагировал с 2,24 г железа.

*А) Назовите выделившийся газ, охарактеризуйте его физические свойства (цвет, запах, растворимость), рассчитайте его плотность при нормальных условиях.*

*Можно ли защитить себя от утечки данного газа, спускаясь в подвальные помещения зданий? Почему?*

*Б) Запишите реакции имеющих место процессов;*

*В) Рассчитайте объем соляной кислоты, пошедшей на реакцию, если ее плотность составляет 1,19 г/см3;*

*Г) Определите массу вступившего в реакцию дихромата.*

3. К раствору, содержащему 14,84 г карбоната натрия, прибавили раствор, содержащий 12,6 г азотной кислоты.

*А) Определите качественный состав солей, находящихся в растворе, запишите уравнения всех имеющих место реакций;*

*Б) Рассчитайте массу всех солей в растворе.*

*В) Определите массовую долю в растворе соли с меньшей молярной массой, если масса раствора карбоната натрия 80 г, а раствора азотной кислоты 120 г.*

**Ответы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| б | в | б | в | б | в | г | б | в | а |

**1.** А) Na2SO4·xH2O = Na2SO4 + xH2O,

Na2SO4 + Ba(NO3)2 = BaSO4 + 2NaNO3. *(2 балла)*

Б) n (Н2О) = 3,6/18 = 0,2 моль.

n (BaSO4) = n (Na2SO4) = 4,66/233 = 0,02 моль.

m (Na2SO4) = 0,02×142 = 2,84 г.

m (ост.) = 6,44-2,84-3,6 = 0 (в образце нет примесей)

n (Na2SO4) : n (Н2О) = 0,02 : 0,2 = 1 : 10

**Na2SO4·10H2O** *(5 баллов)*

В) mр = 6,44 + 200 – 4,66 = 201,78 г.

n (NaNO3) = 0,02×2/1 = 0,04 моль.

m (NaNO3) = 0,04×85 = 3,4 г.

ω (NaNO3) = 3,4/201,78 = 0,01685 = **1,685%**. *(3 балла)*

*Итого: 10 баллов.*

**2.** А) Хлор. Желто-зеленый газ с резким запахом, умеренно растворимый в воде. ρ = 71/22,4 = 3,17 г/дм3. Поскольку хлор – тяжёлый газ, защитить себя от его утечки, прячась в подвальных помещениях, невозможно. *(3 балла)*

Б) K2Cr2O7 + 14HCl = 2KCl + 2CrCl3 + 7H2O + 3Cl2,

3Cl2 + 2Fe = 2FeCl3. *(3 балла)*

В) n (Fe) = 2,24/56 = 0,04 моль.

n (Cl2) = 0,04×3/2 = 0,06 моль.

n (НCl) = 0,06×14/3 = 0,28 моль.

m (НCl) = 0,28×36,5 = 10,22 г.

mр (HCl) = 10,22/0,365 = 28 г.

Vр (HCl) = 28/1,19 = **23,53 см3**. *(3 балла)*

Г) n (K2Cr2O7) = 0,06/3 = 0,02 моль.

m (K2Cr2O7) = 0,02×294 = **5,88** г. *(1 балл)*

*Итого: 10 баллов.*

**3**. А) Na2CO3 + HNO3 = NaNO3 + NaHCO3,

NaHCO3 + HNO3 = NaNO3 + CO2 + H2O. *(3 балла)*

Б) n (HNO3) = 12,6/63 = 0,2 моль.

n (Na2CO3) = n1 (NaHCO3) = 14,84/106 = 0,14 моль.

n (HNO3)ост. = n (NaHCO3)пр. = 0,2-0,14 = 0,06 моль.

n (NaHCO3)ост. = 0,14-0,06 = **0,08** моль. m (NaHCO3)ост. = 0,08×84 = **6,72** г.

n (NaNO3) = 0,14+0,06 = **0,2** моль. m (NaNO3). = 0,2×85 = **17** г. *(4 балла)*

В) n (CO2) = 0,06 моль. m (CO2) = 0,06×44 = 2,64 г.

mр = 80 + 120 – 2,64 = 197,36 г.

ω (NaHCO3) = 6,72/197,36 = 0,034 = **3,4**%. *(3 балла)*

*Итого: 10 баллов.*