**ХИМИЯ (2019г)**

**ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ**

**IX КЛАСС (всего 70 баллов)**

**Тестовое задание** (***10 баллов*** – *по* *1 за**каждый правильный ответ*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ответ | Б | В | Б | А | Г | В | Б | А | В | А |

**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

**Задача 1. (всего 15 баллов).**

Указание на сильнокислую среду сразу исключает из списка следующие ионы: S2-, F-, SO32-, CO32-, SiO32-, Остаются ионы: SO42-, Cl-, I-, Br-, ClO3-. Исключим ещё ClO3- , который в сильнокислой среде не может существовать вместе с иодид -, хлорид -, бромид – ионами. Остаются как раз четыре аниона: SO42-, Cl-, I-, Br-. (**2 балла**)

Далее исключаем Ba2+, Pb2+, которые дают осадки с сульфат – ионами. Ионы Fe3+ , Cu2+ являются окислителями для иодид – ионов – их исключаем тоже из списка. Остаётся семь катионов: Mg2+, Zn2+, Ni2+, Mn2+, Cr3+, Al3+, Fe2+. (**2 балла**)

Уравнения реакций( **11 баллов**):

ClO3- + 2I- + 6H+ → Cl- + I2 + 3H2O.

ClO3- + 2Br- + 6H+ → Cl- + Br2 + 3H2O.

ClO3- + 5Cl- + 6H+ → 3Cl2 + 3H2O.

H+ + F- → HF.

2H+ + SiO32- →H2SiO3.

2H+ + CO32- → H2O + CO2.

2H+ + SO32- → H2O + SO2.

Ba2+ + SO42- → BaSO4.

Pb2+ + SO42- → PbSO4.

Fe3+ + I- → I2 + Fe2+.

2Cu2+ + 4I- → I2 + 2CuI.

**!!!! Возможны другие варианты реакций.**

**Задача 2 (всего 10 баллов).**

Уравнение реакции:

2О3→3О2. (**1 балл**)

Пусть объём исходной смеси равен 100 мл. Тогда конечный объём равен: 100-17,5 = 82,5 мл.

Возьмем V(O2)прор за х мл. V(O3)обр = 1,5х мл.

82,5 = 100 – х + 1,5х

х = 35 мл (О3); V(O2) = 100-35 = 65 мл. Следовательно, ϕ (O2) = 65%, ϕ (O3) = 35%.

В 300 мл V(O2) = 0,65⋅300 = 195 мл, V(O3) = 0,35⋅300 =105 мл. (**5 балла**)

n (O2) = 0,0046875 моль, n(O3) = 0,0087 моль. (**1 балл**)

По уравнениям реакций находим суммарное химическое количество иода:

n(I2) = 0,01406 + 0,0174 = 0,03146 моль, m(I2) ≈ 8г. (**1 балл**)

n(KI) = 0,028125 + 0,0348 = 0,062925 моль, c(KI) = = 0,315 моль/ дм3. (**2 балла**)

**Задача 3. (всего 12 баллов).**

При нагревании без остатка разлагаются соли аммония. Т.к. при поглощении щелочью половины объема газа его плотность не меняется, то, следовательно, выделившийся газ А – смесь нескольких газов с равными молярными массами.

Значит, молярная масса каждого компонента газа равна: М = 22⋅2 = 44 г/моль. Газ, имеющий такую молярную массу и поглощающийся щелочью – СО2. Газ, реагирующий с медью – N2O, т.к. у него молярная масса также равна 44 г/моль и при его реакции с медью не меняется объем:

N2O + Cu = CuO + N2. (**3 балла**)

n (А) = 0,5 моль, n(СО2) = n(N2O) = 0,25 моль. (**1 балл**)

СО2 может быть получен из карбоната аммония или гидрокарбоната аммония:

(NH4)2CO2 = 2NH3 + CO2 + H2O,

NH4HCO3 = NH3 + CO2 + H2O.

NH4NO3 = N2O + 2H2O

(**3 балла**)

Следовательно, исходная смесь содержит 0,25 моль карбоната аммония или 0,25 моль гидрокарбоната аммония и 0,25 моль нитрата аммония. (**1 балл**)

CO2 + 2KOH = K2CO3 + H2O

N2O + C = CO2 + N2

CO2 + C = 2CO.

(**3 балла**)

Ошибка экспериментатора заключается в использовании для осушки газов неизвестного состава концентрированной серной кислоты. В данном случае это привело к поглощению аммиака. (**1 балл**)

**Задача 4. (всего 10 баллов).**

NH4Cl + NaOH = NaCl + H2O+ NH3 (**1 балл** )

n(NH4Cl) = n(NaOH) = 0,002 моль; n(частиц) = 0,6038⋅10-2 моль.

Согласно уравнению реакции n(NH3) = 0,002 моль; n(NaCl) = 0,002 моль. (**3 балла**)

H2O+ NH3 ↔ NH4 + + ОН-. (**1 балл**)

Пусть продиссоциировало х моль NH3, осталось (0,002 – х) моль NH3; n(ОН-) = n (NH4 +) = х моль;

0,006038 = n(Na+) + n(Cl-) + n(NH4+) + n(OH-) + nнедис(NH3);

0,006038 = 0,002 +0,002 + х + х + 0,002 – х;

х = 0,000038 моль;

α = = 0,019, или 1,9%. (**5 балла**)

**Задача 5. (всего 13 баллов).**

1) 2P + 5Cl2(изб) = 2PCl5, **нагревание**

2) 2PCl5 + 8Ca(OH)2(изб) = Ca3(PO4)2 + 5CaCl2 + 8H2O, **водный раствор Ca(OH)2**

3) Ca3(PO4)2 + 5C + 3SiO2 = 2P + 3CaSiO3 + 5CO, **нагревание** (1000 °С)

4) 4P + 3NaOH +3H2O = PH3 + 3NaH2PO2, **кипячение белого фосфора в концентрированном растворе NaOH**

5) 3Ca + 2P = Ca3P2, **нагревание**

6) Ca3P2 + 6H2O = 2PH3 + 3Ca(OH)2, **при обычных условиях**.

(**За каждое уравнение с указанием условий проведения реакций 1,5 балла**)

A – PCl5 (хлорид фосфора(V));

B – Ca3(PO4)2(фосфат кальция);

C – Ca3P2 (фосфид кальция);

D – PH3 (фосфин).

(**4 балла**)