**Юдаева Е.А.**

**Задачи на разложение солей повышенного уровня**

**Задача № 1**

При нагревании образца нитрата серебра часть вещества разложилась. Выделилось 1,344 л (н.у.) смеси газов и остался твердый остаток массой 6,02 г. К твердому остатку добавили 25,2 г 10 %-ного раствора азотной кислоты. Определите массовую долю соли в конечном растворе.

**Решение:**

1. 2AgNO3 2Ag + 2NO2↑+ O2↑
2. 3Ag + 4HNO3(р) → 3AgNO3 + NO↑ + 2H2O

**1)** Определяем количество вещества кислорода и оксида азота (IV):

n(смеси газов) = 1,344 л : 22,4 л/моль = 0,06 моль

Т.к. по реакции (1) выделилось 3 части газа, следовательно, одна часть

составляет 0,06 моль : 3 = 0,02 моль

n(O2) = 0,02 моль; n(NO2) = 0,04 моль

**2)** Определяем состав твердого остатка

Т.к. только часть нитрата серебра разложилась, следовательно, твердый остаток представляет собой смесь серебра и нитрата серебра.

n(Ag) = n(NO2) = 0,04 моль

m(Ag) = 0,04 моль · 108 г/моль = 4,32г

m(AgNO3) = 6,02 г – 4,32 г = 1,7 г

**3)** Определяем количество нитрата серебра, которое образовалось в результате реакции (2)

m(HNO3) = 25,2 г · 0,1 = 2,52 г

n(HNO3) = 2,52 г : 63 г/моль = 0,04 моль

n(Ag) = 0,04 моль

Серебро дано в избытке: прореагировало 0,03 моль, осталось 0,01 моль.

n(AgNO3) = 0,03 моль

m(AgNO3) = 0,03 моль · 170 г/моль = 5,1 г

**4)** Вычисляем массовую долю нитрата серебра в конечном растворе

m(AgNO3) = 1,7 г + 5,1 г = 6,8 г

m (кон. раствора) = m (тв. остатка) – m (ост. серебра) + m(раствора HNO3) – m(NO) = 6,02 – (0,01 · 108) + 25,2 – (0,01 · 30) = 6,02 – 1,08 + 25,2 – 0,3 = 29,84 г

ω(AgNO3) = 6,8 г : 29,84 г · 100 % = 22,8 %

**Задача № 2**

При нагревании образца нитрата цинка (II) часть вещества разложилась. При этом выделилось 5,6 л (н.у.) смеси газов и образовался твердый остаток массой 64,8 г. В каком объеме 15 %-ного раствора гидроксида натрия (плотность 1,1 г/мл) можно растворить данный остаток?

**Решение:**

1. 2Zn(NO3)2 2ZnO + 4NO2↑+ O2↑
2. ZnO + 2NaOH + H2O → Na2[Zn(OH)4]
3. Zn(NO3)2 + 2NaOH → Na2[Zn(OH)4]

**1)** Определяем количество вещества кислорода и оксида азота (IV):

n(смеси газов) = 5,6 л : 22,4 л/моль = 0,25 моль

Т.к. по реакции (1) выделилось 5 частей газа, следовательно, одна часть

составляет 0,25 моль : 5 = 0,05 моль

n(O2) = 0,05 моль; n(NO2) = 0,2 моль

**2)** Определяем состав твердого остатка

Т.к. только часть нитрата цинка разложилась, следовательно, твердый остаток представляет собой смесь нитрата цинка и оксида цинка.

n(ZnO) = n(O2) · 2 = 0,05 моль · 2 = 0,1 моль

m(ZnO) = 0,1 моль · 81 г/моль = 8,1 г

m(Zn(NO3)2) = 64,8 г – 8,1 г = 56,7 г

n(Zn(NO3)2) = 56,7 г : 189 г/моль = 0,3 моль

**3)** Рассчитываем объем щелочи

n1(NaOH) = n(ZnO) · 2 = 0,1 моль · 2 = 0,2 моль

n2(NaOH) = n(Zn(NO3)2) · 2 = 0,3 моль · 2 = 0,6 моль

nобщ(NaOH) = 0,8 моль

m(NaOH) = 0,8 моль · 40 г/моль = 32 г

mр-ра(NaOH) = 32 г : 0,15 = 213,33 г

Vр-ра(NaOH) = 213,33 г : 1,1 г/мл = **193,9 мл**.

**Задача № 3**

При нагревании образца основного карбоната меди (II) часть вещества разложилась. При этом выделился газ объемом 2,24 л и образовалось 41,3 г твердого безводного остатка. К полученному остатку добавили 20 %-ный раствор соляной кислоты в количестве, достаточном для полного растворения твердого остатка. Определите массовую долю хлорида меди (II) в полученном растворе. (**Ответ: 29,9 %)**

**Задача № 4**

При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. Выделилось 6,72 л (н.у.) газа и образовался твердый остаток массой 36,8 г, к которому сначала прибавили 100 мл воды, затем 630 г 15 %-ного раствора азотной кислоты. Определите массовые доли растворенных веществ в конечном растворе.

**Ответ: 4,16 % азотной кислоты и 10,8% нитрата кальция.**

**Задача № 5**

Смесь нитратов натрия и серебра прокалили. При обработке твердого остатка водой объемом 124,2 мл часть его растворилась, и был получен 10 %-ный раствор с плотностью 1 г/мл. Масса нерастворившегося в воде остатка составила 7,2 г. Определите суммарный объем газов, выделившихся при прокаливании смеси нитратов (н.у.).

**Ответ: 4,48 л**

**Задача № 6**

50 г смеси фосфата кальция, карбонатов кальция и аммония прокалили, в результате получили 25,2 г твердого остатка, к которому добавили воду и пропустили избыток углекислого газа. Масса нерастворившегося осадка составила 14 г. Определить массу карбоната аммония в исходной смеси.

**Ответ: 16 г**

Задачи № 5,6 взяты из сборника

Егоров А.С. Все типы расчетных задач по химии для подготовки к ЕГЭ.- Ростов н/Д: Феникс, 2003