**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**2020-2021 учебный год**

**Школьный этап**

**Решения 11 класс**

**Задание 1.**

**Решение:**

|  |  |
| --- | --- |
| Студенистое голубое вещество А – Cu(OH)2,  Бесцветное вещество Б – HNO3: | По 0,5 балла за каждое вещество |
| Cu(OH)2 + 2HNO3 = Cu(NO3)2 + 2H2O Cu(OH)2 + 2H+ = Cu2+ + 2H2O | 2 балла |
| Вещество В - Cu(NO3)2 – раствор голубого цвета.  При прокаливании кристаллов этой соли образуется три вещества: 2Cu(NO3)2 = 2CuO + 4NO2 + O2 CuO – вещество Е черного цвета, NO2 – газ Г бурого цвета, О2 – бесцветный газ Д, в котором вспыхивает лучинка. | По 0,5 балла за каждое вещество.  1 балл за уравнение реакции. |
| Вещество Е реагирует с веществом Б с образованием вещества В: CuO + 2HNO3 = Cu(NO3)2 + H2O CuO + 2H+ = Cu2+ + H2O | 2 балла |
| Итого | **8 баллов** |

**Задание 2**

**Решение:**

Масса углерода в углекислом газе – 1,344/22,4 \* 12 = 0,72 г (1 балл)

Масса водорода в воде 1,08 /18\*2 = 0,12г (1 балл)

Значит, исходное соединение содержало кислород массой: 1,16-0,72-0,12=0,32г

(1 балл)

Числа атомов углерода, водорода и кислорода составит 0,72/12:0,12:0,32/16= 3:6:1 (1балл)

Из всех веществ состава С3Н6О в свободной продаже есть только ацетон (СН3СОСН3 ) (1 балл) + (1 балл)

Изомеры: CH2=CHCH2OH- спирт (1 балл)

CH3CH2CHO – альдегид (1 балл)

CH2=CHOCH3 – простой эфир (1 балл)

**Итого 9 баллов**

**Задание 3.**

**Решение:**(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла).

Элементы ответа:

1) Составлены уравнения реакций (за каждое уравнение по 1 баллу):

Cu + 4HNO3 =Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

2NO2 + 2 KOH = KNO2 + KNO3 + H2O

2) Определено количество вещества NO2(5 баллов):

n(Cu) = 6,4/64 = 0,1моль

mр(HNO3) = 200 ∙ 1,4 = 280г

mв(HNO3) = 280 ∙ 0,6 = 168г

n(HNO3) = 168/63 = 2,67моль – в избытке

n(NO2) = 2 n(Cu) = 0,2моль

3) Рассчитана масса нитрата калия (2 балла):

n(KNO3) = 0,5 n(NO2) = 0,1моль

m(KNO3) = 0,1 ∙ 101 = 10,1г

4) Определена массовая доля нитрата калия в растворе (2 балла):

mраствора= 200 + 0,2 ∙ 46 = 209,2г

W(KNO3) =10,1/209,2 = 0,048 или 4,8%

**Итого**  **(11 баллов)**

**Задание 4.**

**Решение.**

**Составим уравнения реакций: (2 балла)**

**BaSO3+2HCl = BaCl2+ SO2+H2O**

**SO2 + Ca(OH)2 =CaSO3↓ + H2O**

**Рассчитаем количество вещества сернистого газа:**

**n (CaSO3) = 24/120 = 0,2 моль**(2 балла)

**n (SO2) = n (CaSO3) = 0,2 моль**

**Рассчитаем количество вещества и массу сульфита бария:**

**n(BaSO3) = n(SO2) = 0,2 моль**

**m(BaSO3) = 0,2 х 217 = 43,4г.                                                                  (**2 балла)

**Рассчитаем массовые доли веществ в смеси:**

**w(BaSO3) = 43,4/70 х 100 = 62%**

**w(BaSO4) = 100% - 62% = 38%**(2 балла)

**Итого 8 баллов**

**Задание 5.**

**Решение:**

за выбор реактива – гидроксид калия (натрия) – 1 балл

за каждое молекулярное уравнение реакции по 0,5 балла (0,5 ∙ 8 = 4 балла)

за каждое сокращенное ионное уравнение реакции по 0,5 балла (0,5 ∙ 6 = 3 балла)

за указание признаков реакций по 1 баллу (1 ∙ 5 = 5 баллов)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | FeCl2 | MnCl2 | ZnCl2 | NH4Cl | CH3COOAg |
| KOH | ↓ осадок зеленоватый (серо-зеленый), буреющий на воздухе из-за окисления кислородом воздуха | ↓ осадок белый с розовым оттенком (телесного цвета), темнеет на воздухе из-за окисления кислородом воздуха | ↓ осадок белый, растворяется в избытке щелочи | при нагревании запах аммиака | ↓коричневый |

FeCl2 + 2KOH = Fe (OH)2↓ + 2KCl MnCl2 + 2KOH = Mn(OH)2↓ + 2KCl

Fe2+ + 2OH- = Fe (OH)2↓ Mn2+ + 2OH- = Mn(OH)2↓

4Fe (OH)2 + O2 + 2H2O = 4Fe (OH)3↓ (τ) 2Mn(OH)2 + O2 = 2MnO2↓ + 2H2O (τ)

ZnCl2 + 2KOH = Zn (OH)2↓ + 2KCl NH4Cl + KOH = NH3↑ + KCl + H2O (tº)

Zn2+ + 2OH- = Zn (OH)2↓ NH4+ + OH- = NH3↑ + H2O

Zn (OH)2↓ + 2KOH = K2[Zn(OH)4] 2CH3COOAg + 2KOH = Ag2O↓ +

Zn (OH)2↓ + 2OH- = [Zn(OH)4]2- + 2CH3COOK + H2O

или ZnCl2 + 4KOH = K2[Zn(OH)4] + 2KCl 2Ag+ + 2OH- = Ag2O↓ + H2O Zn2+ + 4OH- = [Zn(OH)4]2-

**Итого 13 баллов**

**Всего 49 баллов**