**ХИМИЯ ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ**

**X 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 | **в** | **г** | **а** | **г** | **в** | **а** | **в** | **а** | **г** | **б** |

***Решение заданий:***

**Задача 1 (12 Баллов)**

1. Проанализируем вещество **D**. Так как мы не знаем что это, начнем с простейших вариантов - пусть **D** это оксид неизвестного элемента с кислородом Х2Оа. Тогда:



При а=3 получаем, что **Х** -это хром. Значит **D-** это оксид хрома (III) **– Cr2O3**. **(3балла)**

Оранжевые соли хрома- это бихроматы. В кислой среде они сильные окислители, при этом хром восстанавливается до степени окисления +3. Следовательно, при реакции **А** с сернистым газом и серной кислотой получается сульфат хрома (III) .Вещество **В-** **Cr2(SO4)3** . При реакции бихроматов со щелочами получаются хроматы, а если выделялся удушливый газ с резким запахом, то это был аммиак. Значит соль **С** это хромат калия **K2CrO4** , а вещество **А** – бихромат аммония **(NH4)2Cr2O7**. **( 6 баллов)**

𝐭

1. (NH4)2Cr2O7 = N2+Cr2O3+4H2O

(NH4)2Cr2O7+H2SO4+3SO2 = Cr2(SO4)3+(NH4)2SO4+H2O

𝐭

(NH4)2Cr2O7+4KOH = 2K2CrO4+2NH3+3H2O **(3балла)**

.

**Задача 2 (12 баллов)**

**1** )Ca(OH)2+2HCI = CaCI2 +2H2О (**1) (1 балл)**

CaCO3 + 2HCI = CaCI2 +H2O +CO2 **(2) (1 балл)**

**0,08 0,08 0,08**

2СаСО3 +2HCI = Ca(HCO3)2 + CaCI2 (**3) (2 балла)**

**0,08 0,04 0,04**

При кипячении раствора:

Сa(HCO3)2 = CaCO3 + CO2 + H2O (**4) (1 балл)**

**0,04 0,04 0,04**

**2**)При кипячении раствора выделилось 0,04 моль СО2 (0,896 дм3 по условию), значит было 0,04 моль Са(HCO3)2, и в реакцию **(3)** вступило 0,08 моль СаСО3. По реакции **(2)** выделилось 0,08 моль СО2 ( 1,792 дм3 по условию). Значит, в нее вступило 0,08 моль СаСО3. Таким образом, в исходной смеси было 0,08+0,08 =0,16 моль СаСО3, что составляет **16** г.

Масса сухого остатка, полученного после упаривания , состоит из массы СаСI2, образованного по реакциям **(1), (2) , (3),** и массы СаСО3, полученного в реакции **(4).**

Масса СаСI2, полученного в реакциях **(2) и (3):**  0,12 моль •111г/ моль=13,32 г. Масса СаСО3,полученного в реакции **(4) :** 0,04моль •100 г/моль=4 г

Тогда масса СаСI2,полученного по реакции **(1):**

28,42– 4 – 13,32 = 11,1 г

n (CaCI2) = 11,1г/ 111г/моль = 0, 1 моль.

Следовательно, в реакцию **(1)** вступило 0,1 моль или 74 г/моль •0,1моль= **7,4** г Са(ОН)2.

Исходная смесь содержит **16 г СаСО3 и 7,4 г Ca(OH)2**. **(7 баллов)**

**Задача 3 (11 баллов)**

**1)**Запишем уравнения прoтекающих реакций:

Me2S +2O2= 2MeO +SO2

MeO + 2HCI = MeCI2 + H2O

Масса раствора HCI равна 6,7•1,09=7,303 г

Масса НСI в растворе 7,303•0,2= 1,461 г

Химическое количество НСI равно: 1,461г /36,5г/моль= 0,04 моль

Следовательно химическое количество МеО равно 0,02 моль. Молярная масса МеО равна: 1,6 г/ 0,02моль =80 г/моль. Молярная масса металла равна 64 г/моль, следовательно металл- Сu(медь) **(4 балла)**

CuO + 2HCI= CuCI2+ H2O.

**0,02 0,04 0,02**

Масса СuСI2, образовавшейся в растворе, равна: 0,02 моль •135г/моль= 2,7 г

Масса образовавшегося раствора равна: 1,6+7,303=8,903 г

Массовая доля СuCI2 в образовавшемся растворе равна: 2,7г/ 8,903 г=0,303

Массовая доля соли после охлаждения раствора и выпадения осадка равна: 0,303-0,116=0,187

Масса раствора после охлаждения раствора и выпадения осадка равна:

8,903-1,71=7,193 г. Масса CuCI2 в растворе после выпадения осадка: 7,193•0,187=1,345г

В осадок в составе кристаллогидрата выпало 2,7-1,345=1,355 г СuCI2; n(CuCI2)=1,355г/ 135г/моль=0,01 моль

Масса кристаллизационной воды равна: 1,71-1,355=0,355 г

n(H2O)= 0,355г/18г/моль=0,02 моль

n(CuCI2): n(H2O)= 0,01: 0,02=1:2 **Состав кристаллогидрата СuCI2•2H2O (6 баллов)**

**2**)Если в раствор СuCI2 опустить медную пластинку, протекает реакция:

СuCI2+Cu=2CuCI **(1 балл)**

**Задача 4 (9 баллов)**

**1**)Сахароза С12Н22О11 – дисахарид, подвергающийся гидролизу при нагревании в кислой среде, в результате чего образуются глюкоза и фруктоза.

С12Н22О11 +Н2О = НОСН2(СНОН)4СОН + НОСН2(СНОН)3СОСН2ОН

Фруктоза имеет более сладкий вкус, чем сахароза.  **(2балла)**

**2**)Глюкоза, входящая в состав искусственного меда, является восстанавливающим моносахаридом и дает качественные реакции с аммиачным раствором оксида серебра (I) и гидроксидом меди (II):

𝐭,NH3•H2O

НОСН2(СНОН)4СОН+ Ag2O = НОСН2(СНОН)4СОOН+2Ag↓

𝐭

НОСН2(СНОН)4СОН+ 2Cu(OH)2 = НОСН2(СНОН)4СОOН+Cu2O↓ + 2H2O

1. **балла)**

**3**)Химическое количество оксида серебра (I) равно 0,464 г/232 г/моль =0,002 моль. Следовательно, химическое количество глюкозы в смеси составляет 0,002 моль, химическое количество фруктозы также 0,002моль, а их масса- по 0,36 г (0,002 моль• 180 г/моль) =0,36 г. Масса прореагировавшей сахарозы равна: 0,002моль •342 г/моль =0,684 г. Масса сахарозы, не подвергшейся гидролизу равна: 5,00 – 0,684 =4,316 г. Масса смеси равна: 4,316+0,36+0,36=5,036г.

Массовая доля **сахарозы** в смеси:( 4,316/5,036 )•100% =**85,7%** ; **глюкозы и фруктозы**- **по 7,15 %.**

**(5 баллов)**

**Задача 5 (16 баллов)**

Соотношение между числом атомов углерода и водорода, рассчитанное обычным методом: n(C) : n(H) =(84/12) : 16 =7:16 соответствует формуле гептана, но гептан не удовлетворяет условию задачи, т.к. при его дегидрировании получится толуол, окисление которого дает только одну бензойную кислоту:

С7Н16 →С6Н5СН3 +4Н2

[О]

С6Н5СН3→С6Н5СООН

Кислота, полученная при окислении смеси непредельного (частичное взаимодействие с раствором перманганата калия без нагревания) и ароматического углеводорода, содержит 38,6% кислорода и имеет формулу СхНуОz. Кислота содержит не менее двух атомов кислорода, тогда Мr(CхНуОz) =32/0,386= 83

12х+ у+32=83

Уравнение имеет единственное химически разумное решение ,если х=4, у=3, которое соответствует простейшей формуле кислоты С4Н3О2.Кислоты с такой формулой не существует. Если же в результате окисления была получена дикарбоновая кислота С8Н6О4, то условию задачи удовлетворяет октан С8Н18.

Этот углеводород содержит 84,21% углерода( по массе),т.е. округленно 84%. **(7 баллов)**

Октан при пропускании над нагретым платиновым катализатором будет давать смесь этилбензола и орто-ксилола (1,2-диметилбензола), причем этилбензол может в результате вторичного дегидрирования превращаться в стирол.

-Н2

-4Н2 С6Н5СН2СН3 → С6Н5СН=СН2

Н3С(СН2)6СН3  →

С6Н4(СН3)2  **(3 балла)**

В образующейся смеси орто-ксилола, этилбензола и стирола непредельное производное бензола окисляется нейтральным раствором КМnO4 при комнатной температуре:

3С6Н5СН=СН2 +2КМnO4 + 4Н2О = 3 С6Н5СН(ОН)СН2(ОН) +2МnO2 + 2KOH

(частичное взаимодействие смеси с окислителем) **(1 балл)**

Окисление продуктов реакции подкисленным раствором КМnO4 при нагревании протекает с образованием смеси двух кислот- бензойной и орто-фталевой- по уравнениям:

5С6Н5СН2СН3 + 12 KMnO4 +18H2SO4 = 5С6Н5СOOH + 5CO2 + 12MnSO4 + 6K2SO4 +28H2O

С6Н5СН=СН2 +2КМnO4 + 3Н2SО4 =С6Н5СOOH + CO2 + 2MnSO4 + K2SO4 +4H2O

5С6Н4(СН3)2 +12КМnO4 + 18Н2SО4 =5С6Н4(СOOH)2 +12MnSO4 + 6K2SO4 +28H2O

**(3 балла)**

Нейтрализация полученных при окислении кислот и прокаливание образующихся солей с избытком щелочи приводит в обоих случаях к образованию бензола ( жидкость Y), который, как и исходный октан, устойчив к действию KMnO4.

𝐭

С6Н5СOONa + NaOH = C6H6 + Na2CO3

𝐭

С6Н4(СOONa)2 + 2NaOH = C6H6 +2Na2CO3   **(2 балла)**