**Химия. 11 класс. Задания + решения**

**Задача 11-1**

Смесь оксида железа (III) и малахита (основной карбонат меди) растворили в соляной кислоте. При пропускании через полученный раствор сероводорода выпал осадок, а в растворе есть избыток хлороводорода. Напишите уравнения реакций. Укажите в окислительно-восстановительной реакции окислитель и восстановитель.

Решение 11-1:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | (CuOH)2CO3 + 4 HCl→ 2CuCl2 + CO2 + 3 H2O  | 1 балл |
| 2 | Fe2O3 + 6 HCl →2 FeCl3 + 3 H2O | 1 балл |
| 3 | 2FeCl3 + H2S → 2 FeCl2 + 2 HCl + S  | 1 балл |
| 4 |  CuCl2 + H2S → CuS + 2 HCl  | 1 балл |
| 5 | Окислительно-восстановительная реакция №3Fe(+3) –окислитель, S-2- восстановитель | 1 балл |
|  | Итого При неверных коэффициентах по 0,5 балла за уравнение | 5 баллов |

**Задача11- 2. (10 баллов)**

В лаборатории имеется дихромата аммо­ния и кислород, а необходимо получить нитрат хрома (+3). Предложите способ получения нитрата хрома(+3) без использования других имеющихся в лаборатории веществ, содержащих в своем составе хром или азот. Можно пользоваться только веществами, полученными в осуществляемых реакциях.

Решение:

Наиболее простой способ:

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

N2 + O2 = 2 NO.

2 NO + O2 = 2 NO2.

4 NO2 + 2 H2O +O2 = 4 HNO3.

Cr2O3 + 6HNO3 = 2 Cr(NO3)3 + 3 H2O.

**Система оценивания:**

До 10 баллов за способ не более чем из 6 стадий. Менее рациональные способы оценивать из 8 баллов. Если часть уравнений составлены неверно, но способ синтеза верный, то оценку выставлять пропорционально числу правильных уравнений. За неверные коэффициенты выставляем 1 балл за уравнение.

**Задача 11-3. (10 баллов)**

# Известно, что многие реакции являются обратимыми и в определенный момент наступает равновесие.

# В гомогенной системе CO + Cl2 COCl2 равновесные концентрации реагирующих веществ: [CO] = 0,2 моль/л; [Cl2] = 0,3моль/л; [COCl2] = 1,2моль/л.

# Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации хлора и оксида углерода.

# Рассчитайте давление в сосуде объемом 2 л, где содержится указанная равновесная смесь газов, при температуре 40 оС.

# Назовите тривиальное название вещества COCl2? Чем известно это вещество?

# Какими станут равновесные концентрации веществ, если уменьшить объем в два раза

# Решение 11-3:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | $$K\_{равн}=\frac{[COCl\_{2}]}{\left[CO\right]∙[Cl\_{2}]}=\frac{1,2}{0,2∙0,3}=20$$ | 1 |
| Исходные концентрации: C(CO)=0,2+1,2=1,4 моль/лС(Cl2)= 0,3 +1,2 =1,5 моль/л | 1 |
| 2 | сумма моль газов в равновесной системе:n(CO, Cl2, COCl2) = 0,2+0,3+1,2=1,7 моль | 1 |
| По уравнению Менделеева-Клапейрона PV=nRT рассчитываем давление:P=nRT:V=1,7.8,314.(273+40):2=2212 кПа или в давление атмосферах равно 2212:101,3=21,8 атм.где R = 8,314 Дж/K·мол,Т-температура в кельвинах (273+40), V-литры,Р- давление в кПа. | 2 |
| 3 | тривиальное название вещества COCl2 – фосген,отравляющее вещество | 1 |
| 4 | При уменьшении объема в два раза концентрации увеличиваются в два раза, что влияет на равновесие.[CO] = 0,4-х моль/л; [Cl2] = 0,6-х моль/л; [COCl2] = 2,4+х моль/л.$$K\_{равн}=\frac{[COCl\_{2}]}{\left[CO\right]∙[Cl\_{2}]}=\frac{2,4+х}{\left(0,4-х\right)∙(0,6-х)}=20$$Решая уравнение, получаем:х1=0,92 (что не может быть) и х2=0,13.Следовательно, [CO] = 0,4-0,13=0,27 моль/л; [Cl2] = 0,6-0,13=0,47 моль/л; [COCl2] = 2,4+0,13=2,53 моль/л. | 4 |
|  | Итого | 10  |

**Задача 11-4. (10 баллов)**

Хлор получают в лабораторных условиях взаимодействием оксида марганца (IV) с концентрированным раствором соляной кислоты. Сколько граммов оксида Mn (IV) и миллилитров 35,2 %-ного раствора соляной кислоты (пл. 1,18 г/мл) нужно взять для получения хлора в количестве, необходимом для полного сгорания 24 г тонкой раскаленной проволоки из неизвестного металла? Если через раствор соли двухвалентного металла, образовавшейся в результате сгорания, пропустить ток сероводорода, то выпадает 36 г черного осадка. Из какого металла сделана проволока? Напишите уравнения, протекающих реакций.

Решение 11-4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | на основании информации, что образуется соль двухвалентного металла составим уравнения реакцийMe + Cl2 = MeCl2 MeCl2 + H2S = MeS + 2 HClMnO2 + 4 HCl = MnCl2 + Cl2 + H2O | 3 |
| 2 | из уравнений реакций следует что n(Me)=n(MeCl2)=n(MeS),обозначим х-молярная масса металла24:х=36:(х+32)х=64, металл МЕДЬ | 2 |
| 3 | n(Cl2)= n(Cu)=24:64=0,375 мольn(MnO2)=n(Cl2)=0,375 мольm(MnO2)=0,375**.**87= 32,625 г | 2 |
| 4 | n(HCl)=4**.**0,375=1,5 мольm(HCl)=1,5**.**36,5=54,75 гm(раствораHCl)=54,75:0,352=155,5 гV(раствораHCl)= 155,5:1,18=132 мл. | 3 |
| 5 | Итого | 10 баллов |

**Задача 11-5. (15 баллов)**

Напишите уравнения реакций и укажите условия получения из пропина соединений Х1-Х10 с использованием неорганических веществ и веществ, полученных на предыдущих стадиях. Назовите вещества Х1-Х10.



Решение 11-5:

1. С3Н6О (Х1)

СН3С≡СН + Н2О → СН3С(О)СН3 (в присутствии Hg2+, H+), Название: пропанон, ацетон.

1. С2Н4О2 (Х2)

5СН3С≡СН + 8KMnO4 + 12H2SO4 →5СН3СOOН + 5CO2 +4K2SO4 + +8MnSO4 +12 Н2О

Название: этановая кислота, уксусная кислота.

1. Х3 – С3Н6, пропен, пропилен

СН3С≡СН + Н2 → СН3СН=СН2

1. С3Н8О (Х4)

СН3СН=СН2 + Н2О → СН3СН(ОН)СН3, Название: пропанол-2, изопропанол.

1. С3Н8О2 (Х5)

3СН3СН=СН2+2KMnO4+4Н2О→3СН3СН(OH)СН2(OH)+ 2MnO2 +2KOH

Название: пропандиол-1,2.

1. Х6 - С3Н7Br

СН3СН=СН2 + HBr → СН3СН2СН2Br (в присутствии Н2О2)

Название: 1-бромпропан.

1. Х7 - С6Н14

2СН3СН2СН2Br + 2Na→ СН3СН2СН2СН2СН2СН3 + 2NaBr(эфир, нагрев)

Название: гексан, н-гексан.

1. Х8 - СН3С≡САg↓

СН3С≡СН + [Ag(NH3)2]OH → СН3С≡САg↓ + 2NH3 + Н2О, Название: пропинид серебра

1. Х9 - С6Н10

СН3С≡САg↓ + СН3СН2СН2Br → СН3С≡ССН2СН2СН3 +AgBr, Название: гексин-2

1. С4Н8О2 (Х10)

5СН3С≡ССН2СН2СН3 + 6KMnO4 + 9H2SO4 → 5СН3СOOН + 5СН3СН2СН2СOOН + 3K2SO4 + +6MnSO4 +4Н2О

Название: бутановая кислота, масляная кислота.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Система оценивания: | Считать правильными и другие химически верные способы |  |
| Уравнения синтеза указанных веществ по 1 баллу  | 10 баллов |
| При неправильных коэффициентах по 0,5 баллов |  |
| Названия 10 веществ по 0,5 балла | 5 баллов |
| Итого | 15 баллов |