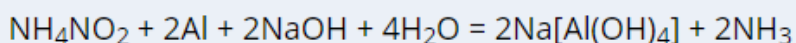


Ответы к первой части варианта №33

№ задания, ответ	№ задания, ответ
1) 14	15) 5434
2) 143	16) 35
3) 24	17) 345
4) 25	18) 4
5) 829	19) 145
6) 45	20) 3564
7) 4213	21) 31542
8) 7612	22) 3323
9) 14	23) 53
10) 213	24) 2233
11) 23	25) 432
12) 124	26) 200
13) 35	27) 9
14) 6543	28) 6,4

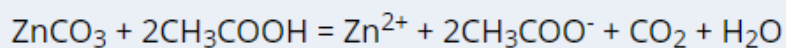
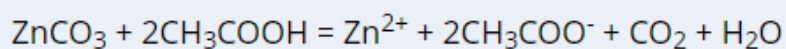
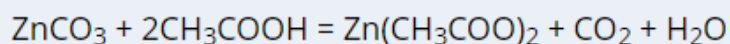
Ответы ко второй части варианта №33

Задание №29

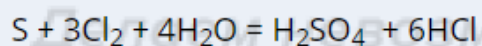
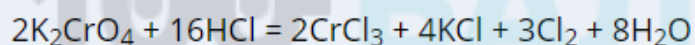
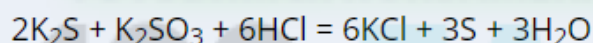
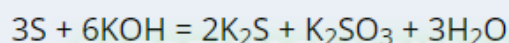


азот в степени окисления +3 (или нитрит аммония) является окислителем; алюминий в степени окисления 0 – восстановителем.

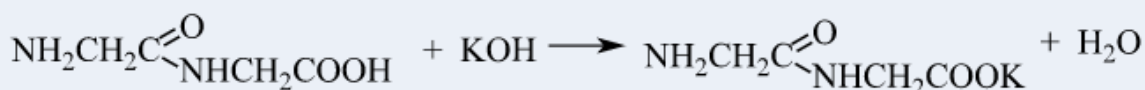
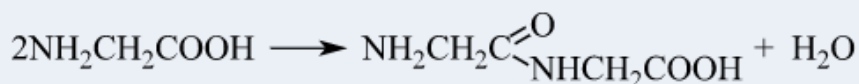
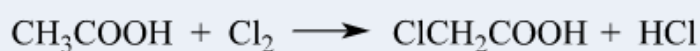
Задание 30



Задание 31



Задание 32



Задание 33

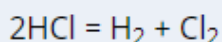
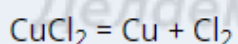
Раствор соляной кислоты, содержащий 2% хлорида меди (II) по массе, подвергли электролизу с инертными электродами. Процесс остановили, когда на аноде начал выделяться бесцветный газ. В ходе электролиза через цепь прошло 0,14 моль электронов. Вычислите массовую долю соляной кислоты в исходном растворе, если известно, что отношение объемов газов, выделившихся на катоде и аноде, равно 5:7.

Растворимостью газов в воде пренебречь.

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Решение:

Запишем уравнения химических реакций:



Пусть в изначальной смеси было x моль хлорида меди(II) и y моль хлороводорода. Тогда справедливы следующие рассуждения:

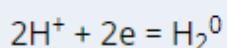
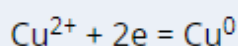
$$m(\text{CuCl}_2) = n(\text{CuCl}_2) \cdot M(\text{CuCl}_2) = 135x \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 36,5y \text{ г}$$

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{CuCl}_2) + n(\text{HCl})/2 = (x + 0,5y) \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2) = n(\text{HCl})/2 = 0,5y \text{ моль}$$

При прохождении электронов через цепь электролизера они расходуются на восстановление меди и катионов водорода, в том же самом количестве получаются при окислении хлорид-ионов с образованием хлора. На катоде протекают следующие полуреакции:



Согласно данной записи, количество катионов меди и водорода можно связать с количеством электронов следующим образом:

$$n(\text{e}) = 2n(\text{Cu}^{2+}) + n(\text{H}^+) = 0,14 \text{ моль}$$

$$2n(\text{CuCl}_2) + n(\text{HCl}) = 0,14 \text{ моль}$$

Составим систему уравнений:

$$2x + y = 0,14$$

$$0,5y/(x + 0,5y) = 5/7$$

$$2x + y = 0,14$$

$$3,5y = 5x + 2,5y$$

$$2x + y = 0,14$$

$$5x - y = 0$$

$$7x = 0,14$$

$$x = 0,02$$

$$y = 0,1$$

Вычислим массу хлорида меди (II) и исходного раствора:

$$m(\text{CuCl}_2) = n(\text{CuCl}_2) \cdot M(\text{CuCl}_2) = 0,02 \cdot 135 = 2,7 \text{ (г)}$$

$$m(\text{р-ра исх}) = m(\text{CuCl}_2) / \omega(\text{CuCl}_2) \cdot 100\% = 2,7 / 2\% \cdot 100\% = 135 \text{ (г)}$$

Вычислим массу хлороводорода и его массовую долю в исходном растворе:

$$m(\text{HCl}) = n(\text{HCl}) \cdot M(\text{HCl}) = 0,1 \cdot 36,5 = 3,65 \text{ (г)}$$

$$\omega(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / m(\text{р-ра исх}) \cdot 100\% = 3,65 / 135 \cdot 100\% = 2,7\%$$

Ответ: 2,7%

Задание 34

Неизвестное органическое соединение А содержит 18,51% углерода, 16,45% кислорода, 7,20% азота по массе, а при сгорании его навески массой 3,89 г в избытке кислорода был получен хлороводород массой 2,19 г. Определите молекулярную формулу данного соединения и установите его строение, если известно, что один из продуктов его реакции с гидроксидом кальция можно в одну стадию превратить в метанол.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического соединения А;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение взаимодействия этого вещества с раствором азотной кислоты (используйте структурные формулы органических веществ).

Решение:

Судя по данным задачи, в состав вещества могут входить углерод, водород, кислород, азот, хлор. Представим молекулярную формулу в виде $C_xH_yO_zCl_kN_m$ и проведем необходимые вычисления:

$$m(C) = m(C_xH_yO_zCl_kN_m) \cdot \omega(C)/100\% = 3,89 \cdot 18,51\%/100\% = 0,72 \text{ г}$$

$$n(C) = m(C)/M(C) = 0,72/12 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(O) = m(C_xH_yO_zCl_kN_m) \cdot \omega(O)/100\% = 3,89 \cdot 16,45\%/100\% = 0,64 \text{ г}$$

$$n(O) = m(O)/M(O) = 0,64/16 = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(N) = m(C_xH_yO_zCl_kN_m) \cdot \omega(N)/100\% = 3,89 \cdot 7,20\%/100\% = 0,28 \text{ г}$$

$$n(N) = m(N)/M(N) = 0,28/14 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(Cl) = n(HCl) = m(HCl)/M(HCl) = 2,19/36,5 = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(Cl) = n(Cl) \cdot M(Cl) = 0,06 \cdot 35,5 = 2,13 \text{ г}$$

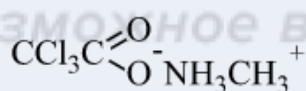
$$m(H) = m(C_xH_yO_zCl_kN_m) - m(C) - m(O) - m(N) - m(Cl) = 3,89 - 0,72 - 0,64 - 0,28 - 2,13 = 0,12 \text{ г}$$

$$n(H) = m(H)/M(H) = 0,12/1 = 0,12 \text{ моль}$$

$$x : y : z : k : m = 0,06 : 0,12 : 0,04 : 0,06 : 0,02 = 3 : 6 : 2 : 3 : 1$$

$C_3H_6O_2Cl_3N$ - простейшая формула.

Предположим, что эта же формула является также истинной молекулярной. Два атома кислорода можно отнести к карбоксильной группе, а вещество реагирует с гидроксидом кальция, что может указывать на аммонийную или алкиламмонийную соль. Продукт реакции можно превратить в метанол в одну стадию, что вполне соответствует метиламину. Атомы хрома уйдут в состав кислотного остатка вместе с двумя атомами углерода. Таким образом, формулу вещества можно представить, как трихлорацетат метиламмония:



В свою очередь уравнение взаимодействия этого вещества с раствором азотной кислоты может быть записано как:

