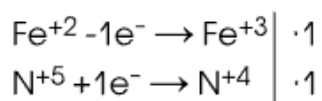
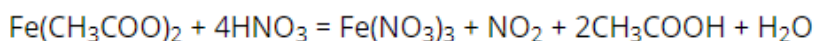


Ответы к первой части варианта №29

№ задания, ответ	№ задания, ответ
1) 24	15) 6435
2) 451	16) 42
3) 35	17) 25
4) 24	18) 345
5) 352	19) 313
6) 54	20) 334
7) 2534	21) 2413
8) 4133	22) 2233
9) 24	23) 35
10) 632	24) 3533
11) 45	25) 231
12) 124	26) 102
13) 35	27) 42,6
14) 3645	28) 75

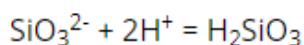
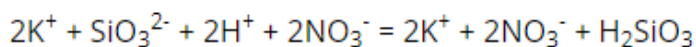
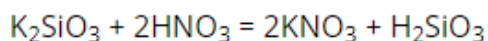
Ответы ко второй части варианта №29

Задание №29

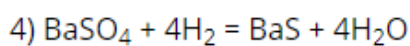
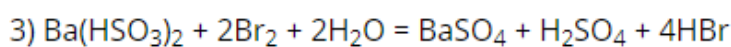
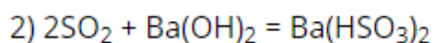
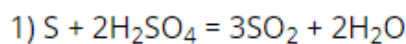


железо в степени окисления +2 (или ацетат железа (II)) является восстановителем;
азот в степени окисления +5 (или азотная кислота) – окислителем.

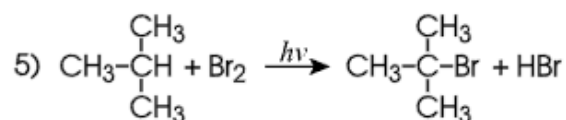
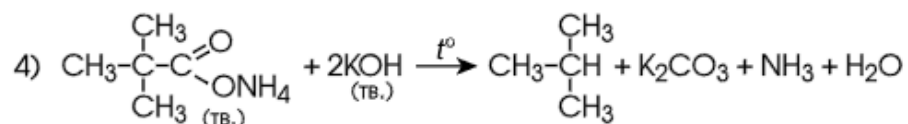
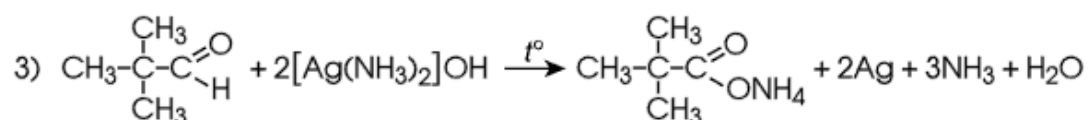
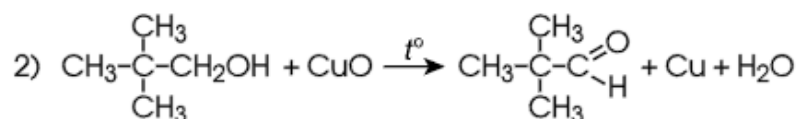
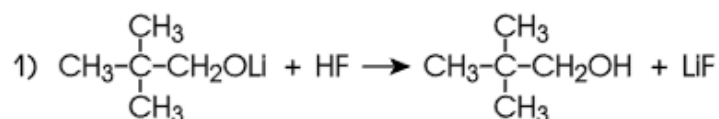
Задание 30



Задание 31



Задание 32



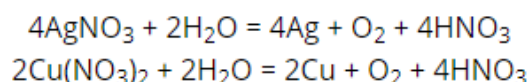
Задание 33

Навеску нитрата меди(II) и нитрата серебра массой 31,55 г растворили в 400 мл воды и подвергли полученный раствор электролизу с инертными электродами. Процесс остановили, когда в растворе не осталось катионов металла. В ходе электролиза через цепь прошло 0,275 моль электронов. Вычислите массовую долю азотной кислоты в образовавшемся растворе, если известно, что в ходе процесса на катоде не выделялся газ.

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

Решение:

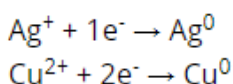
Запишем уравнения химических реакций:



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

$$\begin{aligned}m(\text{AgNO}_3) &= n(\text{AgNO}_3) \cdot M(\text{AgNO}_3) = 170x \text{ г} \\m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) &= n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 188y \text{ г}\end{aligned}$$

При прохождении электронов через цепь электролизера они расходуются на восстановление серебра и меди и в том же самом количестве получаются при окислении воды с образованием кислорода. На катоде протекают следующие полуреакции:



Согласно данным записям, количество катионов меди будет вдвое меньше количества электронов, затраченных на их восстановление, а в случае катионов серебра количества будут равны. Тогда можно записать следующее:

$$\begin{aligned}n(\text{e}) &= 2n(\text{Cu}^{2+}) + n(\text{Ag}^+) \\ n(\text{e}) &= n(\text{AgNO}_3) + 2n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)\end{aligned}$$

Составим систему уравнений:

$$170x + 188y = 31,55$$

$$x + 2y = 0,275$$

$$170x + 188y = 31,55$$

$$x = 0,275 - 2y$$

$$170(0,275 - 2y) + 188y = 31,55$$

$$x = 0,275 - 2y$$

$$46,75 - 340y + 188y = 31,55$$

$$x = 0,275 - 2y$$

$$152y = 15,2$$

$$x = 0,275 - 2y$$

$$y = 0,1$$

$$x = 0,075$$

Далее вычислим количество и массу азотной кислоты, которая образовалась в ходе реакции:

$$n(\text{HNO}_3) = 2n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) + n(\text{AgNO}_3) = 2 \cdot 0,1 + 0,075 = 0,275 \text{ (моль)}$$

$$m(\text{HNO}_3) = n(\text{HNO}_3) \cdot M(\text{HNO}_3) = 0,275 \cdot 63 = 17,325 \text{ (г)}$$

Масса конечного раствора сложится из масс навески солей и воды за вычетом меди, серебра и кислорода. Проведем необходимые вычисления:

$$n(\text{Cu}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu}) = 0,1 \cdot 64 = 6,4 \text{ г}$$

$$n(\text{Ag}) = n(\text{AgNO}_3) = 0,075 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ag}) = n(\text{Ag}) \cdot M(\text{Ag}) = 0,075 \cdot 108 = 8,1 \text{ г}$$

$$n(\text{O}_2) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)/2 + n(\text{AgNO}_3)/4 = 0,1/2 + 0,075/4 = 0,06875 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 0,06875 \cdot 32 = 2,2 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра конечн}) = m(\text{навески}) + m(\text{воды}) - m(\text{Cu}) - m(\text{Ag}) - m(\text{O}_2) = 31,55 + 400 - 6,4 - 8,1 - 2,2 = 414,85 \text{ (г)}$$

Вычислим массовую долю азотной кислоты в образовавшемся растворе:

$$\omega(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3)/m(\text{р-ра конечн}) \cdot 100\% = 17,325/414,85 \cdot 100\% = 4,18\%$$

Ответ: 4,18%

Задание 34

Неизвестное органическое соединение состоит из трех элементов и содержит 60% углерода по массе. При этом массовая доля кислорода в 4 раза больше, чем водорода. Известно, что данное соединение при гидролизе дает единственный продукт, обладающий линейным строением.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение взаимодействия этого вещества с гидроксидом калия.

Решение:

Исходя из описания, можно сделать вывод, что вещество содержит в своем составе углерод, водород, кислород. Тогда запишем его формулу в виде $C_xH_yO_z$. Пусть мы взяли порцию вещества массой 100 г, тогда справедливы следующие записи:

$$m(C) = m(C_xH_yO_z) \cdot \omega(C) / 100\% = 100 \cdot 60\% / 100\% = 60 \text{ г}$$

$$n(C) = m(C) / M(C) = 60 / 12 = 5 \text{ моль}$$

$$m(H) + m(O) = m(C_xH_yO_z) - m(C) = 100 - 60 = 40 \text{ г}$$

$$m(H) = x \text{ г}$$

$$m(O) = 4x \text{ г}$$

$$5x = 40$$

$$x = 8$$

$$m(H) = 8 \text{ г}$$

$$n(H) = m(H) / M(H) = 8 / 1 = 8 \text{ моль}$$

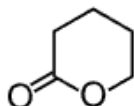
$$m(O) = 32 \text{ г}$$

$$n(O) = m(O) / M(O) = 32 / 16 = 2 \text{ моль}$$

Определим простейшую формулу неизвестного вещества:

$$x : y : z = 5 : 8 : 2$$

Пусть $C_5H_8O_2$ - молекулярная формула, тогда попытаемся определить структуру данного вещества. Поскольку по описанию оно может гидролизаться, логично предложить для него наличие сложноэфирной группы. Два атома кислорода и один атом углерода таким образом войдут в состав карбоксильного фрагмента. Остаток в C_4H_8 , вероятно, алкильная цепь, но обратим внимание на то, что продукт гидролиза только один и он имеет линейное строение. Тогда приходим к структуре циклического сложного эфира:



В свою очередь уравнение взаимодействия этого вещества с гидроксидом калия может быть записано как:

