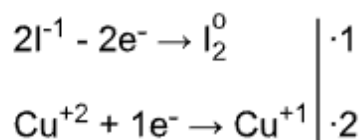
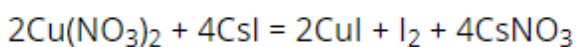


Ответы к первой части варианта №28

№ задания, ответ	№ задания, ответ
1) 24	15) 2653
2) 325	16) 53
3) 45	17) 125
4) 25	18) 235
5) 579	19) 243
6) 53	20) 565
7) 5131	21) 4312
8) 2547	22) 3121
9) 23	23) 64
10) 648	24) 2514
11) 35	25) 324
12) 135	26) 200
13) 15	27) 4,5
14) 2314	28) 8,3

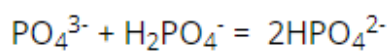
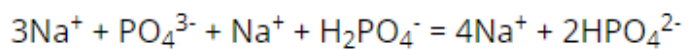
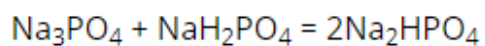
Ответы ко второй части варианта №28

Задание №29

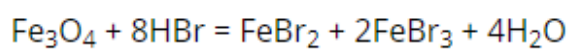
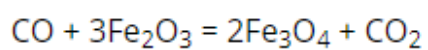
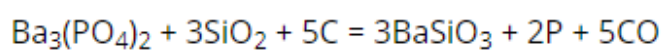
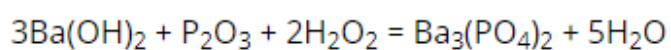


йод в степени окисления -1 (или йодид цезия) является восстановителем; медь в степени окисления +2 (или нитрат меди) – окислителем.

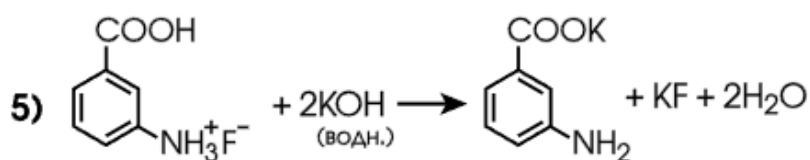
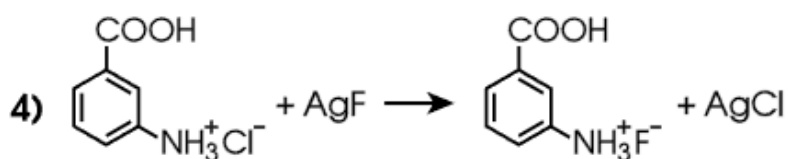
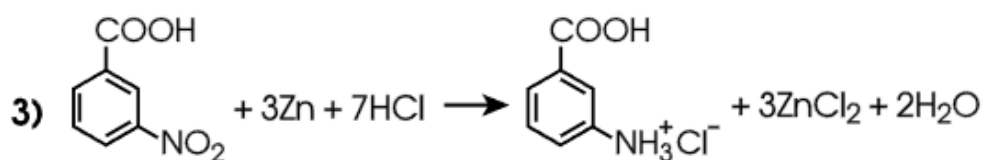
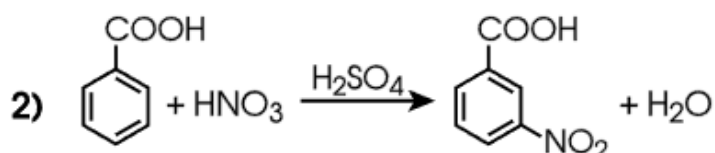
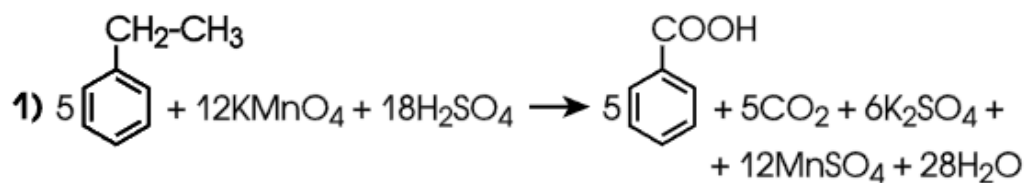
Задание 30



Задание 31



Задание 32



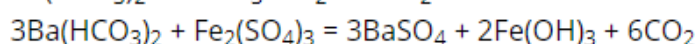
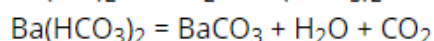
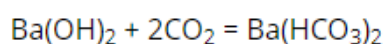
Задание 33

Навеску смеси октагидрата гидроксида бария ($\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) и бромида цезия растворили в воде. В полученный раствор с массовой долей соли 5% пропустили углекислый газ до прекращения поглощения. Образовавшийся раствор разделили на две колбы. Первую колбу нагревали до окончания реакции. Во вторую колбу добавили 200 г 2%-ного раствора сульфата железа(III), причем реагенты прореагировали полностью. Вычислите массовую долю щелочи в исходном растворе, если известно, что отношение объемов газов, выделившихся из первой и второй колб, равно 7:6, а отношение масс бромида цезия во второй колбе и добавленного сульфата железа(III) равно 891:500. 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:



Вычислим массу и количество сульфата железа (III):

$$m(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = m(\text{р-ра } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) \cdot \omega(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) / 100\% = 200 \cdot 2\% / 100\% = 4 \text{ г}$$

$$n(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = m(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) / M(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 4 / 400 = 0,01 \text{ моль}$$

Далее вычислим количества гидрокарбоната бария во второй колбе и объем газа, который из нее выделился:

$$n(\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \text{ 2 колба}) = 3n(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 3 \cdot 0,01 = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2 \text{ 2 колба}) = 6n(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) = 6 \cdot 0,01 = 0,06 \text{ моль}$$

Тогда можно сразу оценить количество углекислого газа и гидрокарбоната бария в первой колбе:

$$n(\text{CO}_2 \text{ 1 колба}) = n(\text{CO}_2 \text{ 2 колба}) / 6 \cdot 7 = 0,06 / 6 \cdot 7 = 0,07 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \text{ 1 колба}) = n(\text{CO}_2 \text{ 1 колба}) = 0,07 \text{ моль}$$

Вычислим общее количество и массу гидроксида бария:

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_2) = n(\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \text{ 1 колба}) + n(\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \text{ 2 колба}) = 0,07 + 0,03 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = n(\text{Ba}(\text{OH})_2) \cdot M(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,1 \cdot 171 = 17,1 \text{ г}$$

Далее необходимо найти массу и количество бромида цезия во второй колбе:

$$m(\text{CsBr} \text{ 2 колба}) = m(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3) / 500 \cdot 891 = 4 / 500 \cdot 891 = 7,128 \text{ г}$$

Соотношение количеств бромида цезия и гидрокарбоната бария в двух колбах одинаково, что справедливо и для соотношения масс. Тогда вычислим массу бромида цезия в первой колбе и в изначальном растворе:

$$m(\text{CsBr} \text{ 1 колба}) = m(\text{CsBr} \text{ 2 колба}) / 3 \cdot 7 = 7,128 / 3 \cdot 7 = 16,632 \text{ г}$$

$$m(\text{CsBr} \text{ исх.}) = m(\text{CsBr} \text{ 1 колба}) + m(\text{CsBr} \text{ 2 колба}) = 16,632 + 7,128 = 23,76 \text{ г}$$

Вычислим массу исходного раствора:

$$m(\text{р-ра конечн.}) = m(\text{CsBr} \text{ исх.}) / \omega(\text{CsBr}) \cdot 100\% = 23,76 / 5\% \cdot 100\% = 475,2 \text{ г}$$

Определим массовую долю щелочи в исходном растворе:

$$\omega(\text{Ba}(\text{OH})_2) = m(\text{Ba}(\text{OH})_2) / m(\text{р-ра конечн.}) \cdot 100\% = 17,1 / 475,2 \cdot 100\% = 3,6\%$$

Ответ: 3,6%

Задание 34

При полном сгорании в кислороде неизвестного органического соединения массой 6,95 г в качестве единственных продуктов сгорания образовалось 7,84 л углекислого газа, 700 мг азота и 4,05 г воды. Определите молекулярную формулу данного соединения и установите его строение, если известно, что оно может быть получено в одну стадию из вещества с молекулярной формулой $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$.

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 нитрующей смесью.

Решение:

Судя по продуктам сгорания, в состав вещества могут входить углерод, водород, кислород, азот. Представим молекулярную формулу в виде $C_xH_yO_zN_k$ и проведем необходимые вычисления:

$$n(\text{CO}_2) = V/V_m = 7,84/22,4 = 0,35 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,35 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = n(\text{C}) \cdot M(\text{C}) = 0,35 \cdot 12 = 4,2 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/M(\text{H}_2\text{O}) = 4,05/18 = 0,225 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,45 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = n(\text{H}) \cdot M(\text{H}) = 0,45 \cdot 1 = 0,45 \text{ г}$$

$$n(\text{N}) = m(\text{N})/M(\text{N}) = 0,7/14 = 0,05 \text{ моль}$$

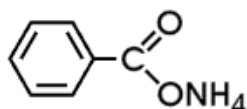
$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_k) - m(\text{C}) - m(\text{H}) - m(\text{N}) = 6,95 - 4,2 - 0,45 - 0,7 = 1,6 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = m(\text{O})/M(\text{O}) = 1,6/16 = 0,1 \text{ моль}$$

$$x : y : z : k = 0,35 : 0,45 : 0,1 : 0,05 = 7 : 9 : 2 : 1$$

$C_7H_9O_2N$ - простейшая формула.

Предположим, что эта же формула является также истинной молекулярной. Тогда, на основании соотношения в молекуле углерод/водород можно предположить, что молекула вещества имеет в своей структуре бензольное кольцо. Два атома кислорода можно отнести к карбоксильной группе. Таким образом, формулу вещества можно представить как C_6H_5COOX . Несложно посчитать, что на состав фрагмента **X** приходится один атом азота и 4 атома водорода. Следовательно, вещество представляет собой бензоат аммония, структурная формула которого:



В свою очередь уравнение взаимодействия этого вещества с нитрующей смесью может быть записано как:

