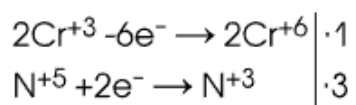
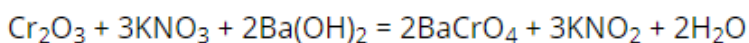


Ответы к первой части варианта №30

№ задания, ответ	№ задания, ответ
1) 35	15) 3254
2) 521	16) 52
3) 24	17) 1245
4) 25	18) 25
5) 942	19) 433
6) 53	20) 626
7) 6412	21) 4312
8) 6252	22) 1232
9) 53	23) 54
10) 555	24) 3354
11) 24	25) 323
12) 125	26) 280
13) 34	27) 9,6
14) 4265	28) 1,31

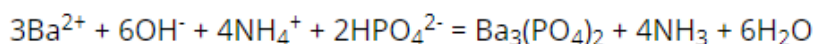
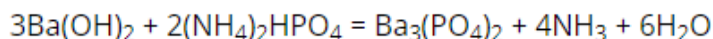
Ответы ко второй части варианта №30

Задание №29



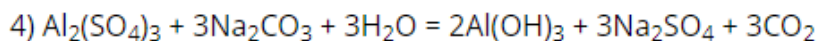
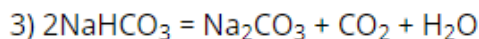
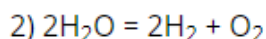
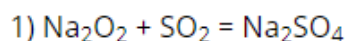
хром в степени окисления +3 (или оксид хрома (III)) является восстановителем;
азот в степени окисления +5 (или нитрат калия) – окислителем.

Задание 30

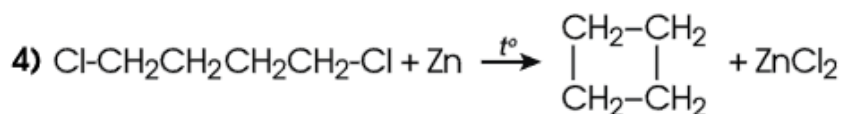
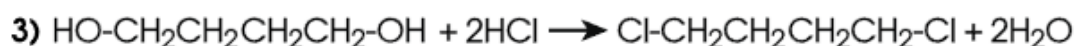
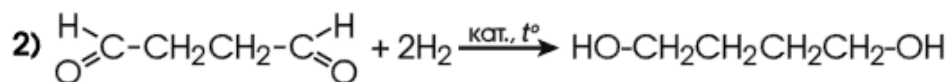
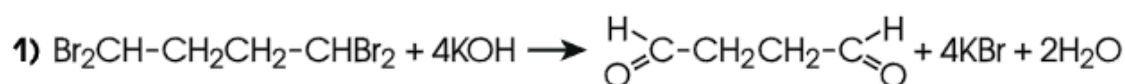


$3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{HPO}_4^{2-} = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 4\text{NH}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ (сокращенное ионное уравнение совпадает с полным ионным)

Задание 31



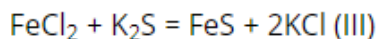
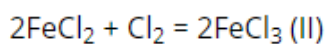
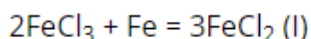
Задание 32



Задание 33

В стакан с 26%-ным раствором хлорида железа (III) внесли навеску железной стружки и нагревали некоторое время. В момент, когда количество ионов Fe^{2+} стало равно 0,24 моль, остаток стружки отделили от раствора магнитной сепарацией. В образовавшийся раствор пропустили газообразный хлор до момента, когда отношение количеств ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} стало равно 1:4. Отделенную ранее железную стружку смешали с дополнительным количеством железа и внесли в полученный раствор. После образования однородного раствора без осадка добавили 260 г раствора сульфида калия. Образовавшийся при этом осадок представлял собой единственное соединение, а раствор над осадком имел нейтральную среду. Вычислите массовую долю воды в конечном растворе, если известно, что всего в ходе эксперимента использовали 13,44 г железной стружки. Испарением воды в ходе всех процессов пренебречь. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искоемых физических величин).

Решение:



Вычислим количество железа, которое израсходовали в ходе реакций:

$$n(\text{Fe общ.}) = m(\text{Fe})/M(\text{Fe}) = 13,44/56 = 0,24 \text{ моль}$$

Поскольку нам известно количество образовавшейся соли железа (II) в первой реакции, справедливы будут следующие записи:

$$n(\text{Fe реакция I}) = n(\text{FeCl}_2)/3 = 0,24/3 = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe реакция III}) = n(\text{Fe общ.}) - n(\text{Fe реакция I}) = 0,24 - 0,08 = 0,16 \text{ моль}$$

$$n(\text{FeCl}_3 \text{ реакция III}) = 2n(\text{Fe 3 реакция}) = 0,32 \text{ моль}$$

$$n(\text{FeCl}_2 \text{ после доб. хлора}) = n(\text{FeCl}_3 \text{ реакция III})/4 = 0,32/4 = 0,08 \text{ моль}$$

Поскольку было 0,24 моль соли железа (II), а осталось 0,08 моль, можно сказать, что из нее получилось 0,16 моль соли железа (III). Тогда изначально было 0,32 моль соли железа (III). Вычислим его массу и массу раствора:

$$m(\text{FeCl}_3 \text{ исх.}) = n(\text{FeCl}_3 \text{ исх.}) \cdot M(\text{FeCl}_3) = 0,32 \cdot 162,5 = 52 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра FeCl}_3) = m(\text{FeCl}_3 \text{ исх.})/\omega(\text{FeCl}_3) \cdot 100\% = 52/0,26 \cdot 100\% = 200 \text{ г}$$

Общее количество соли железа (II), которое вступило в реакцию с сульфидом натрия:

$$n(\text{FeCl}_2 \text{ конечн.}) = n(\text{Fe общ.}) + n(\text{FeCl}_3 \text{ исх.}) = 0,24 + 0,32 = 0,56 \text{ моль}$$

Далее вычислим количества и массы хлора и сульфида железа (II):

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{FeCl}_3 \text{ реакция II})/2 = 0,16/2 = 0,08 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cl}_2) = n(\text{Cl}_2) \cdot M(\text{Cl}_2) = 0,08 \cdot 71 = 5,68 \text{ г}$$

$$n(\text{FeS}) = n(\text{FeCl}_2 \text{ конечн.}) = 0,56 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeS}) = n(\text{FeS}) \cdot M(\text{FeS}) = 0,56 \cdot 88 = 49,28 \text{ г}$$

Масса конечного раствора сложится из масс металлического железа, хлора, растворов хлорида железа (III) и сульфида калия за вычетом сульфида железа (II). Проведем необходимые вычисления:

$$m(\text{р-ра конечн.}) = m(\text{р-ра FeCl}_3) + m(\text{р-ра K}_2\text{S}) + m(\text{Fe}) + m(\text{Cl}_2) - m(\text{FeS}) = 200 + 260 + 13,44 + 5,68 - 49,28 = 429,84 \text{ г}$$

В конечном растворе, исходя из описания, содержится только хлорид калия, поэтому массу воды можно получить по разности масс конечного раствора и хлорида калия. Проведем необходимые вычисления:

$$n(\text{KCl}) = 2n(\text{FeCl}_2 \text{ конечн.}) = 0,56 \cdot 2 = 1,12 \text{ моль}$$

$$m(\text{KCl}) = n(\text{KCl}) \cdot M(\text{KCl}) = 1,12 \cdot 74,5 = 83,44 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{р-ра конечн.}) - m(\text{KCl}) = 429,84 - 83,44 = 346,4 \text{ г}$$

Вычислим массовую долю воды в конечном растворе:

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/m(\text{р-ра конечн.}) \cdot 100\% = 346,4/429,84 \cdot 100\% = 80,6\%$$

Задание 34

При полном сгорании неизвестного органического соединения А массой 1,98 г образовалось 2,016 л углекислого газа (н.у.) и 1,62 г воды. Известно, что в молекуле данного соединения все атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации, а получить его можно в одну стадию из вещества Б - продукта окисления некоторого алкена раствором перманганата калия. Также известно то, что молекула вещества А содержит в два раза больше атомов углерода, чем молекула вещества Б.

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 получения А из вещества Б.

Решение:

$n(\text{CO}_2) = V/V_m = 2,016/22,4 = 0,09$ моль, следовательно, $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,09$ моль, тогда, $m(\text{C}) = n \cdot M = 0,09 \cdot 12 = 1,08$ г,

$n(\text{H}_2\text{O}) = m/M = 1,62/18 = 0,09$ моль, следовательно, $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 0,09 = 0,18$ моль, тогда $m(\text{H}) = n \cdot M = 0,18 \cdot 1 = 0,18$ г.

Проверим содержит ли искомое вещество кислород:

$m(\text{O}) = m(\text{в-ва}) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 1,98 \text{ г} - 1,08 \text{ г} - 0,18 \text{ г} = 0,72 \text{ г}$.

Как видим, $m(\text{O})$ не равно нулю, значит в состав искомого вещества входит кислород. Рассчитаем количество вещества кислорода в указанной в условии порции вещества:

$n(\text{O}) = m(\text{O})/M(\text{O}) = 0,72/16 = 0,045$ моль.

Найдем простейшую формулу вещества:

$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,09 : 0,18 : 0,045 = (0,09/0,045) : (0,18/0,045) : (0,045/0,045) = 2 : 4 : 1$

Таким образом, простейшая формула искомого вещества А - $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.

Предположим, что простейшая формула совпадает с истинной молекулярной.

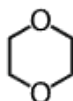
Тогда искомым веществом А могли бы оказаться либо ацетальдегид, либо этиленоксид, однако, ни то, ни другое вещество не может быть получено из

вещества с одним атомом углерода в молекуле, которое еще при этом было бы продуктом окисления раствором перманганата калия некоторого алкена (напомним, что по условию молекула вещества А содержит в два раза больше атомов углерода, чем молекула вещества Б).

Тогда удвоим простейшую формулу, получим $C_4H_8O_2$.

Предположим, что истинная молекулярная формула совпадает с удвоенной.

Тогда, для в качестве решения подходит структура циклического простой эфира - диоксана:

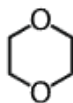


Диоксан удовлетворяет всем требованиям задачи: может быть получен в одну стадию дегидратацией этиленгликоля (вещества Б с вдвое меньшим числом атомов углерода в молекуле), а этиленгликоль (вещество Б) в свою очередь может быть получен в одну стадию из этилена его окислением нейтральным холодным раствором перманганата калия.

Таким образом:

1) молекулярная формула вещества А - $C_4H_8O_2$

2) структурная формула вещества А:



3) уравнение получения вещества А из вещества Б:

