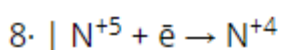
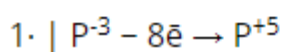
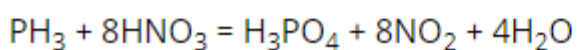


Ответы к первой части варианта №26

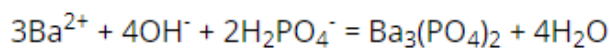
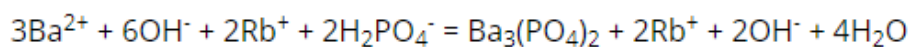
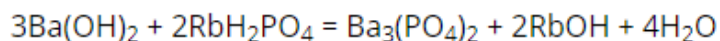
№ задания, ответ	№ задания, ответ
1) 25	15) 3656
2) 513	16) 54
3) 23	17) 35
4) 45	18) 34
5) 927	19) 123
6) 45	20) 144
7) 4362	21) 3124
8) 5766	22) 2122
9) 35	23) 56
10) 455	24) 3551
11) 14	25) 214
12) 25	26) 160
13) 14	27) 30
14) 4561	28) 2,5

Ответы ко второй части варианта №26

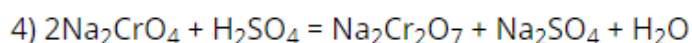
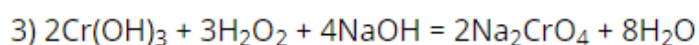
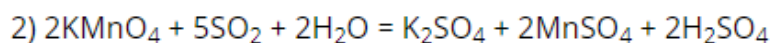
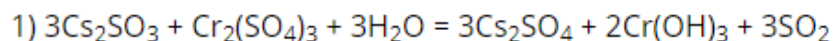
Задание 29



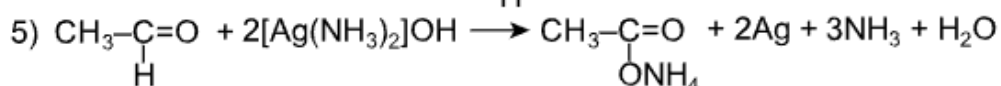
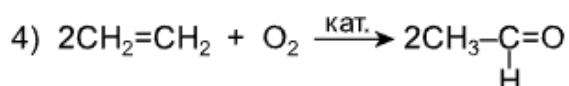
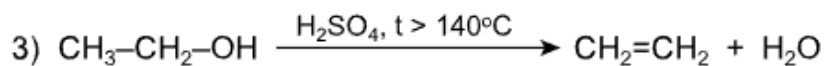
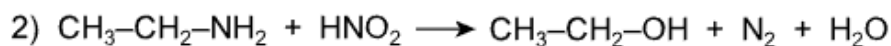
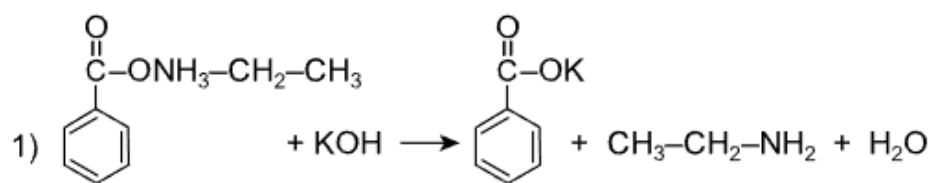
Задание 30



Задание 31



Задание 32

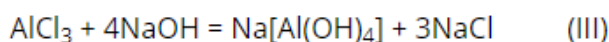
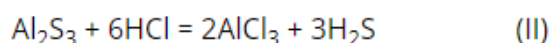
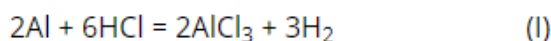


Задание 33

Смесь алюминия и сульфида алюминия, в которой соотношение числа атомов алюминия к числу атомов серы равно 5:3, растворили в 500 г разбавленного раствора соляной кислоты. При этом все исходные вещества прореагировали полностью, и выделилось 1,11 г смеси газов. К этому раствору добавили 20%-ный раствор гидроксида натрия в минимальном количестве, необходимом для получения однородного раствора без осадка. Вычислите массовую долю хлорида натрия в конечном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

Решение:

Запишем уравнения изначально протекающих реакций:



Для решения обозначим количество Al как x моль, а количество Al_2S_3 как y моль. На одну формульную единицу Al приходится 1 атом алюминия, а на одну формульную единицу Al_2S_3 приходится 2 атома алюминия и 3 атома серы. Тогда суммарно будет $(x + 2y)$ моль атомов алюминия и $3y$ моль атомов серы.

Зная соотношение количеств атомов элементов, можно составить первое уравнение:

$$(x + 2y)/3y = 5/3$$

При взаимодействии алюминия с кислотой выделился водород (реакция (I)). Выразим его количество и массу:

$$v(\text{H}_2) = 3v(\text{Al})/2 = 3x/2 \text{ моль};$$

$$m(\text{H}_2) = v(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 3x/2 \cdot 2 = 3x \text{ г.}$$

Проведем аналогичные операции для сульфида алюминия и сероводорода:

$$v(\text{H}_2\text{S}) = 3v(\text{Al}_2\text{S}_3) = 3y \text{ моль};$$

$$m(\text{H}_2\text{S}) = v(\text{H}_2\text{S}) \cdot M(\text{H}_2\text{S}) = 3y \cdot 34 = 102y \text{ г.}$$

Зная суммарную массу газов, составим и решим систему уравнений:

$$(x + 2y)/3y = 5/3;$$

$$3x + 102y = 1,11.$$

$$15y = 3x + 6y;$$

$$x + 34y = 0,37.$$

$$3x = 9y;$$

$$x + 34y = 0,37.$$

$$x = 3y;$$

$$37y = 0,37.$$

$$x = 0,03;$$

$$y = 0,01.$$

$$v(\text{Al}) = 0,03 \text{ моль};$$

$$v(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,01 \text{ моль.}$$

$$m(\text{Al}) = v(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}) = 0,03 \text{ моль} \cdot 27 \text{ г/моль} = 0,81 \text{ г};$$

$$m(\text{Al}_2\text{S}_3) = v(\text{Al}_2\text{S}_3) \cdot M(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,01 \text{ моль} \cdot 150 \text{ г/моль} = 1,5 \text{ г.}$$

Далее вычислим количества хлорида алюминия и щелочи, необходимой для реакции с ним:

$$v(\text{AlCl}_3) = v(\text{Al}) + 2v(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,03 \text{ моль} + 2 \cdot 0,01 \text{ моль} = 0,05 \text{ моль};$$

$$v(\text{NaOH}) = 4v(\text{AlCl}_3) = 4 \cdot 0,05 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль.}$$

Вычислим массу щелочи и ее раствора, а также количество и массу хлорида натрия в конечном растворе:

$$m(\text{NaOH}) = v(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 8 \text{ г};$$

$$m(\text{р-ра NaOH}) = m(\text{NaOH})/\omega(\text{NaOH}) \cdot 100\% = 8 \text{ г}/20\% \cdot 100\% = 40 \text{ г};$$

$$v(\text{NaCl}) = 3v(\text{AlCl}_3) = 3 \cdot 0,05 \text{ моль} = 0,15 \text{ моль};$$

$$m(\text{NaCl}) = \nu(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = 0,15 \text{ моль} \cdot 58,5 \text{ г/моль} = 8,775 \text{ г.}$$

Масса конечного раствора сложится из масс растворов кислоты и щелочи, алюминия и сульфида алюминия за вычетом газов. Проведем необходимые вычисления:

$$m(\text{конеч. р-ра}) = m(\text{р-ра HCl}) + m(\text{р-ра NaOH}) + m(\text{Al}) + m(\text{Al}_2\text{S}_3) - m(\text{газов}) = 500 \text{ г} + 40 \text{ г} + 0,81 \text{ г} + 1,5 \text{ г} - 1,11 \text{ г} = 541,2 \text{ г.}$$

Вычислим массовую долю хлорида натрия в конечном растворе:

$$\omega(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl})/m(\text{конеч. р-ра}) \cdot 100\% = 8,775 \text{ г}/541,2 \text{ г} \cdot 100\% = 1,62\%.$$

Ответ: 1,62%.

Задание 34

Неизвестное органическое соединение содержит 29,51% углерода, 8,20% водорода, 39,34% кислорода и азот. Определите молекулярную формулу данного соединения и установите его строение, если известно, что оно получается в одну стадию из неорганического соединения и вещества, молекулы которого не образуют водородные связи.

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 избытком раствора гидроксида стронция (используйте структурные формулы органических веществ).

Решение:

Представим молекулярную формулу искомого соединения в виде $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_k$.

Определим массовую долю азота в соединении:

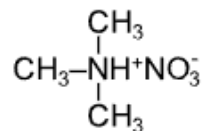
$$\omega(\text{N}) = 100\% - \omega(\text{C}) - \omega(\text{H}) - \omega(\text{O}) = 100\% - 29,51\% - 8,20\% - 39,34\% = 22,95\%$$

Пусть имеется навеска соединения массой 100 г, тогда справедливы следующие вычисления:

$$x : y : z : k = m(\text{C})/M(\text{C}) : m(\text{H})/M(\text{H}) : m(\text{O})/M(\text{O}) : m(\text{N})/M(\text{N}) = 29,51/12 : 8,20/1 : 39,34/16 : 22,95/14 = 2,46 : 8,20 : 2,46 : 1,64 = 1,5 : 5 : 1,5 : 1 = 3 : 10 : 3 : 2.$$

Молекулярная формула $\text{C}_3\text{H}_{10}\text{O}_3\text{N}_2$.

2) Далее обратимся к описанию для установления структуры молекулы. В молекулярной формуле соединения очень большое соотношение количества атомов водорода к атомам углерода. Такое возможно в случае органических солей аминов. Наличие атомов азота в составе подтверждает данную гипотезу. Можно предположить, что один из атомов азота находится в составе катиона, а другой - аниона, то есть, имеем нитрат некоторого алкиламмония. Поскольку исходное соединение не может образовать водородные связи, то можно приписать ему структуру третичного амина, а продукту - структуру соли третичного амина:



3) Запишем уравнение взаимодействия этого вещества с гидроксидом стронция:

