

9 класс

Задача 1 (I)

Через раствор гидроксида натрия массой 200 г и массовой долей щелочи 8%, пропустили углекислый газ объемом 4,48 л (н.у.). Полученный раствор аккуратно упарили и получили кристаллы, масса которых составила 57,2 г.

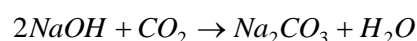
Определите состав кристаллов.

Решение:

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{200 \cdot 0,08}{40} = 0,4 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$$

$\nu(\text{NaOH}) : \nu(\text{CO}_2) = 2 : 1$, следовательно, реакция идет с образованием средней соли:



$$\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,2 \text{ моль}, \quad m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 21,2 \text{ г}$$

Масса выделившихся кристаллов составила 57,2 г. Значит, вместе с ионами соли в осадок выделилась кристаллизационная вода и осадок представляет из себя кристаллогидрат состава $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

$$m(\text{H}_2\text{O}_{\text{крист}}) = 57,2 - 21,2 = 36 \text{ г}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}_{\text{крист}}) = 2 \text{ моль}$$

$$x = \frac{\nu(\text{H}_2\text{O})}{\nu(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{2}{0,2} = 10$$

Состав кристаллов $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Система оценивания

Определение количеств реагирующих веществ и составление уравнения 1 балл

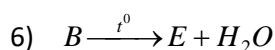
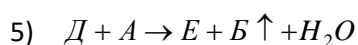
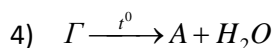
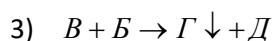
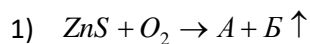
Определение массы образовавшейся соли и вывод, что кристаллы представляют собой кристаллогидрат 2 балла

Установление состава кристаллогидрата 1 балл

Всего 4 балла

Задание 2 (I)

Дан ряд химических превращений:



Определите формулы веществ А, Б, В, Г, Д, Е. Составьте уравнения реакций.

Решение

- 1) $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2 \uparrow$ А - ZnO Б - SO_2
2) $ZnO + 2NaOH + H_2O \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4]$ В - $Na_2[Zn(OH)_4]$
3) $Na_2[Zn(OH)_4] + 2SO_2 \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow + 2NaHSO_3$ Г - $Zn(OH)_2$ Д - $NaHSO_3$
4) $Zn(OH)_2 \xrightarrow{t} ZnO + H_2O$
5) $2NaHSO_3 + ZnO \xrightarrow{t} Na_2ZnO_2 + 2SO_2 \uparrow + H_2O$ Е - Na_2ZnO_2
6) $Na_2[Zn(OH)_4] \xrightarrow{t} Na_2ZnO_2 + 2H_2O$

Система оценивания:

За каждое правильно определенное вещество и правильно составленное уравнение реакции по 0,5 балла. Всего 6 баллов.

Задача 3 (I)

Относительная плотность газовой смеси, состоящей из азота и аммиака, по водороду равна 11,8. Определите состав смеси в объемных процентах.

Каким станет значение относительной плотности смеси по водороду, если в сосуд, заполненный исходной смесью, объемом 11,2 л (н.у.) добавить хлороводород объемом 8,96 л (н.у.)?

Изменением давления в сосуде пренебречь.

Решение

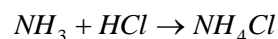
$$\overline{M}(\text{смеси}) = D_{H_2} \cdot M(H_2) = 11,8 \cdot 2 = 23,6 \text{ г / моль}$$

$$\overline{M}(\text{смеси}) = \varphi(NH_3) \cdot M(NH_3) + \varphi(N_2) \cdot M(N_2)$$

$$23,6 = 17x + (1 - x)28 \quad x = 0,4$$

Следовательно, $\varphi(NH_3) = 40\%$, а $\varphi(N_2) = 60\%$

При добавлении к смеси хлороводорода аммиак вступает с ним в реакцию с образованием кристаллов NH_4Cl :



$$V(NH_3) = 0,4 \cdot 11,2 = 4,48 \text{ л}$$

$V(HCl)$ в 2 раза больше $V(NH_3)$, значит, весь аммиак прореагирует, а в смеси останется хлороводород объемом 4,48 л.

$$\text{Тогда, } \overline{M}(\text{смеси}) = \varphi(HCl) \cdot M(HCl) + \varphi(N_2) \cdot M(N_2)$$

$$\overline{M}(\text{смеси}) = 0,4 \cdot 36,5 + 0,6 \cdot 28 = 31,4 \text{ г / моль}$$

$$D_{H_2} = \frac{\overline{M}(\text{смеси})}{2} = \frac{31,4}{2} = 15,7$$

Система оценивания:

Определение объемных долей газов в исходной смеси	1 балл
Определение состава смеси после добавления хлороводорода	3 балла
Определение плотности полученной смеси по водороду	1 балл

Всего 5 баллов

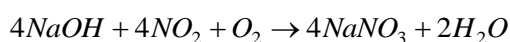
Задача 4 (1)

Смесь газов, выделившуюся при полном термическом разложении нитрата двухвалентного металла, полностью поглотили раствором гидроксида натрия массой 320 г и массовой долей щелочи 10%. После реакции в растворе осталась только одна соль. Масса твердого остатка после разложения составила 32,4 г.

- 1) Определите формулу нитрата, учитывая, что степень окисления металла в процессе разложения не изменилась.
- 2) Определите массовую долю соли, образовавшейся в растворе после реакции.

Решение

Записываем уравнения реакций в общем виде:



$$\nu(NaOH) = \frac{320 \cdot 0,1}{40} = 0,8 \text{ моль}$$

$$\text{Тогда, } \nu(NO_2) = \nu(NaOH) = 0,8 \text{ моль, } \quad \nu(O_2) = \frac{1}{4} \nu(NaOH) = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(MeO) = \frac{1}{2} \nu(NaOH) = 0,4 \text{ моль}$$

$$M(MeO) = \frac{32,4}{0,4} = 81 \text{ г / моль}$$

$$M(Me) = 81 - 16 = 65 \text{ г / моль} \Rightarrow \text{это Zn, соль } Zn(NO_3)_2$$

В растворе после реакции остался $NaNO_3$.

$$\nu(NaNO_3) = \nu(NaOH) = 0,8 \text{ моль, } \quad m(NaNO_3) = 0,8 \cdot 85 = 68 \text{ г}$$

$$m(p - pa) = m(p - pa \text{ NaOH}) + m(NO_2) + m(O_2) = 320 + 0,8 \cdot 46 + 0,2 \cdot 32 = 363,2 \text{ г}$$

$$\omega(NaNO_3) = \frac{68}{363,2} = 0,1872 \quad \text{или } 18,72\%$$

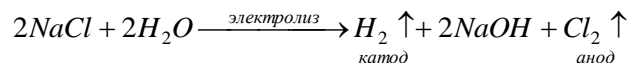
Система оценивания

Составление уравнений реакций (в общем виде)	2 балла
Определение количеств выделившихся газов	1 балл
Определение формулы соли	2 балла
Определение массы раствора после реакции	1 балл
Определение массовой доли соли в раствор	1 балл
Всего 7 баллов	

Задача 5 (I)

Раствор хлорида натрия массой 312 г и массовой долей соли 15% подвергли электролизу. Процесс прекратили, когда на катоде выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Из полученного раствора отобрали порцию массой 58,02 г. Вычислите массу 20%-ного раствора сульфата меди (II), необходимого для полного осаждения гидроксид-ионов из отобранной порции раствора.

Решение



На катоде выделился водород.

$$v(H_2) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

$$v(NaOH)_{обр} = 2v(H_2) = 0,6 \text{ моль}$$

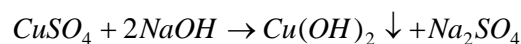
$$v(NaCl)_{общ} = \frac{312 \cdot 0,15}{58,5} = 0,8 \text{ моль} \quad v(NaCl)_{изр} = v(NaOH) = 0,6 \text{ моль}, \text{ следовательно, не вся соль}$$

подверглась электролизу и электролиз воды на аноде не проходил. То есть на аноде выделялся только хлор.

$$m(p - ра \text{ после эл - за}) = 312 - m(H_2) - m(Cl_2) = 312 - 0,3 \cdot 2 - 0,3 \cdot 71 = 290,1 \text{ г}$$

Количество щелочи в отобранной порции вычисляем по пропорции:

$$\begin{matrix} 290,1 \text{ г} - 0,6 \text{ моль} \\ 58,02 \text{ г} - x \text{ моль} \end{matrix} \quad x = 0,12 \text{ моль}$$



$$v(CuSO_4) = \frac{1}{2} v(NaOH) = 0,06 \text{ моль}$$

$$m(p - ра \text{ } CuSO_4) = \frac{0,06 \cdot 160}{0,2} = 48 \text{ г}$$

Ответ: 48 г

Система оценивания:

Составление уравнений процесса электролиза и взаимодействия щелочи с сульфатом меди по одному баллу
2 балла

Определение количества образовавшейся при электролизе щелочи	1 балл
Определение массы раствора после электролиза	1 балл
Вывод о том, что вода в растворе не подверглась электролизу	1 балл
Определение количества щелочи в отобранной порции	1 балл
Определение необходимого для осаждения количества сульфата меди	1 балл
Определение массы раствора для осаждения	1 балл

Всего 8 баллов

9 класс

Задача 1 (II)

К 20%-ному раствору серной кислоты массой 98 г добавили оксид магния массой 8 г.

После полного прохождения реакции полученный раствор аккуратно упарили и получили 49,2 г кристаллов.

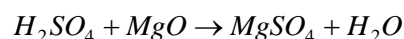
Определите состав кристаллов.

Решение:

$$\nu(H_2SO_4) = \frac{98 \cdot 0,2}{98} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(MgO) = \frac{8}{40} = 0,2 \text{ моль}$$

$\nu(H_2SO_4) : \nu(MgO) = 1 : 1$, следовательно, реакция идет с образованием средней соли:



$$\nu(MgSO_4) = 0,2 \text{ моль}, \quad m(MgSO_4) = 24 \text{ г}$$

Масса выделившихся кристаллов составила 49,2 г. Значит, вместе с ионами соли в осадок выделилась кристаллизационная вода и осадок представляет из себя кристаллогидрат состава $MgSO_4 \cdot xH_2O$

$$m(H_2O_{\text{крист}}) = 49,2 - 24 = 25,2 \text{ г}$$

$$\nu(H_2O_{\text{крист}}) = 1,4 \text{ моль}$$

$$x = \frac{\nu(H_2O)}{\nu(MgSO_4)} = \frac{1,4}{0,2} = 7$$

Состав кристаллов $MgSO_4 \cdot 7H_2O$

Система оценивания

Определение количеств реагирующих веществ и составление уравнения 1 балл

Определение массы образовавшейся соли и вывод, что кристаллы представляют собой кристаллогидрат 2 балла

Установление состава кристаллогидрата 1 балл

Всего 4 балла

Задание 2 (II)

Дан ряд химических превращений:

- 1) $Al_2S_3 + H_2O \rightarrow A \downarrow + B \uparrow$
- 2) $A + NaOH \rightarrow B$
- 3) $B + NaOH \rightarrow \Gamma + H_2O$
- 4) $B + B \rightarrow A \downarrow + \Delta + H_2O$
- 5) $\Delta + NaOH \rightarrow \Gamma + H_2O$
- 6) $B + SO_2 \rightarrow E \downarrow + H_2O$

Определите формулы веществ А, Б, В, Г, Д, Е. Составьте уравнения реакций.

Решение

- | | | |
|--|--------------------|------------|
| 1) $Al_2S_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2S \uparrow$ | А - $Al(OH)_3$ | Б - H_2S |
| 2) $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$ | В - $Na[Al(OH)_4]$ | |
| 3) $H_2S + 2NaOH \rightarrow Na_2S + 2H_2O$ | Г - Na_2S | |
| 4) $Na[Al(OH)_4] + H_2S \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow + NaHS + H_2O$ | Д - $NaHS$ | |
| 5) $NaHS + NaOH \rightarrow Na_2S + H_2O$ | | |
| 6) $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S \downarrow + 2H_2O$ | Е - S | |

Система оценивания:

За каждое правильно определенное вещество и правильно составленное уравнение реакции по 0,5 балла
Всего 6 баллов

Задача 3 (II)

Газовая смесь азота и оксида азота (II) имеет относительную плотность по воздуху равную 1.

Определите состав смеси в объемных процентах.

В сосуд, содержащий данную смесь, объемом 17,92 л (н.у.) ввели 4,48 л (н.у.) кислорода.

Определите плотность по воздуху полученной смеси газов.

Решение

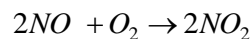
$$\overline{M}(\text{смеси}) = D_{\text{возд}} \cdot \overline{M}(\text{возд}) = 29 \cdot 1 = 29 \text{ г / моль}$$

$$\overline{M}(\text{смеси}) = \varphi(NO) \cdot M(NO) + \varphi(N_2) \cdot M(N_2)$$

$$29 = 30x + (1 - x)28 \quad x = 0,5$$

Следовательно, $\varphi(NO) = 50\%$, а $\varphi(N_2) = 50\%$

При добавлении к смеси кислорода оксид азота (II) вступает с ним в реакцию с образованием кристаллов оксида азота (IV):



$$V(NO) = 0,5 \cdot 17,92 = 8,96 \text{ л}$$

$V(O_2)$ в 2 раза меньше $V(NO)$, значит, оба реагента полностью израсходуются, а в смеси останется оксид азота (IV) и азот в равных объемах – по 8,96 л.

$$\text{Тогда, } \overline{M}(\text{смеси}) = \varphi(NO_2) \cdot M(NO_2) + \varphi(N_2) \cdot M(N_2)$$

$$\overline{M}(\text{смеси}) = 0,5 \cdot 46 + 0,5 \cdot 28 = 37 \text{ г / моль}$$

$$D_{\text{возд}} = \frac{\overline{M}(\text{смеси})}{\overline{M}(\text{возд})} = \frac{37}{29} = 1,276$$

Система оценивания:

Определение объемных долей газов в исходной смеси	1 балл
Определение состава смеси после добавления кислорода	3 балла
Определение плотности полученной смеси по воздуху	1 балл

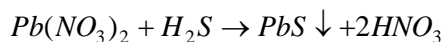
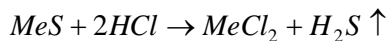
Всего 5 баллов

Задача 4 (II)

При взаимодействии сульфида двухвалентного металла с соляной кислотой, масса раствора которой 146 г, а массовая доля HCl 10%, выделился газ, при пропускании которого через избыток раствора нитрата свинца выпал черный осадок массой 47,8 г. В полученном растворе массовая доля образовавшейся соли составила 12,63%. Исходный сульфид прореагировал полностью.

Определите формулу сульфида металла.

Решение



$$\nu(PbS) = \frac{47,8}{239} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(MeCl_2) = \nu(H_2S) = \nu(PbS) = 0,2 \text{ моль}$$

$$\omega(MeCl_2) = \frac{m(MeCl_2)}{m(p - pa \ HCl + m(MeS) - m(H_2S \uparrow))}$$

$$0,1263 = \frac{0,2(M(Me) + 71)}{146 + 0,2(M(Me) + 32) - 0,2 \cdot 34}; \quad x = 24 \Rightarrow Mg$$

Формула сульфида MgS

Система оценивания

Составление уравнений реакций (в общем виде)	2 балла
Определение количества выделившегося газа	1 балл
Определение количества хлорида металла	1 балл
Составление уравнения и определение молярной массы металла с использованием массовой доли соли	балл

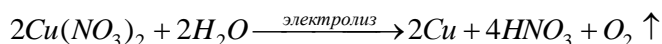
Всего 7 баллов

Задача 5 (II)

Электролиз раствора нитрата меди (II) массой 940 г и массовой долей соли 8% прекратили, когда масса катода увеличилась на 12,8 г.

Определите массу раствора гидроксида калия, массовая доля щелочи в котором равна 16%, которую нужно затратить для того, чтобы осадить все катионы Cu^{2+} , находящиеся в растворе после электролиза.

Решение



Масса катода увеличилась на массу выделившейся меди.

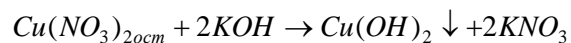
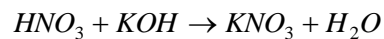
$$\nu(Cu) = \frac{12,8}{64} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(Cu(NO_3)_2)_{изр} = \nu(Cu) = 0,2 \text{ моль} \quad \nu(Cu(NO_3)_2)_{общ} = \frac{940 \cdot 0,08}{188} = 0,4 \text{ моль}$$

Таким образом, электролизу подверглась не вся соль. В растворе **осталось еще 0,2 моль $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$** .

Но нужно учитывать, что кроме соли меди, в растворе находится и образовавшаяся азотная кислота. Для того, чтобы осадить катионы Cu^{2+} , сначала нужно нейтрализовать кислоту.

$$\nu(\text{HNO}_3) = 2\nu(\text{Cu}) = 0,4 \text{ моль}$$



$$\nu(\text{KOH})_{\text{общ}} = \nu(\text{HNO}_3) + 2\nu(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,8 \text{ моль}$$

$$m(p - \text{раKOH}) = \frac{0,8 \cdot 56}{0,16} = 280 \text{ г}$$

Ответ: 280 г

Система оценивания:

За составление уравнения электролиза	1 балл
Определение количества оставшегося в растворе $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	2 балла
Вывод, что вначале нужно нейтрализовать кислоту в растворе	1 балл
Составление уравнений взаимодействия со щелочью $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и HNO_3 по 1 баллу	2 балла
Определение общего количества гидроксида калия	1 балл
Определение массы раствора гидроксида калия	1 балл
Всего 8 баллов	

9 класс

Задача 1 (III)

Слили два раствора – 10%-ный раствор гидроксида кальция массой 222 г и 5%-ный раствор соляной кислоты массой 438 г.

Полученный раствор аккуратно упарили и получили кристаллы, масса которых составила 54,9 г.

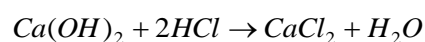
Определите состав кристаллов.

Решение:

$$\nu(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{222 \cdot 0,1}{74} = 0,3 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{HCl}) = \frac{438 \cdot 0,05}{36,5} = 0,6 \text{ моль}$$

$\nu(\text{Ca}(\text{OH})_2) : \nu(\text{HCl}) = 1 : 2$, следовательно, реакция идет с образованием средней соли:



$$\nu(\text{CaCl}_2) = 0,3 \text{ моль}, m(\text{CaCl}_2) = 33,3 \text{ г}$$

Масса выделившихся кристаллов составила 54,9 г. Значит, вместе с ионами соли в осадок выделилась кристаллизационная вода и осадок представляет из себя кристаллогидрат состава $\text{CaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

$$m(\text{H}_2\text{O}_{\text{крист}}) = 54,9 - 33,3 = 21,6 \text{ г}$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}_{\text{крист}}) = 1,2 \text{ моль}$$

$$x = \frac{\nu(\text{H}_2\text{O})}{\nu(\text{CaCl}_2)} = \frac{1,2}{0,3} = 4$$

Состав кристаллов $\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

Система оценивания

Определение количеств реагирующих веществ и составление уравнения 1 балл

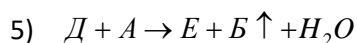
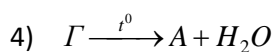
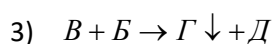
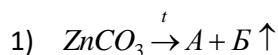
Определение массы образовавшейся соли и вывод, что кристаллы представляют собой кристаллогидрат 2 балла

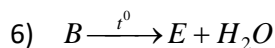
Установление состава кристаллогидрата 1 балл

Всего 4 балла

Задание 2 (III)

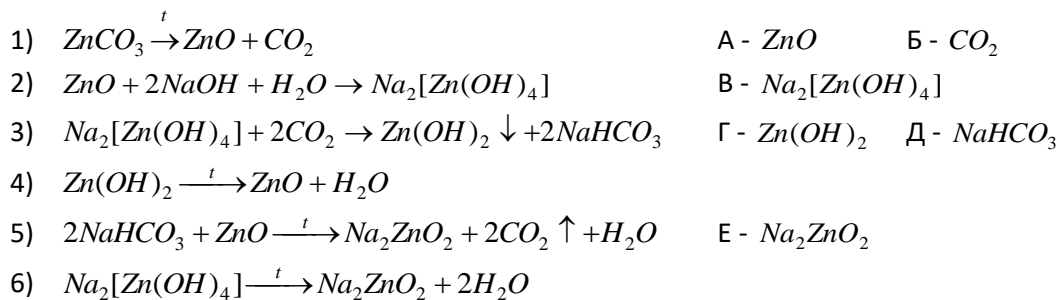
Дан ряд химических превращений:





Определите формулы веществ А, Б, В, Г, Д, Е. Составьте уравнения реакций.

Решение



Система оценивания:

За каждое правильно определенное вещество и правильно составленное уравнение реакции по 0,5 балла
Всего 6 баллов

Задача 3 (III)

Средняя молярная масса газовой смеси, состоящей из азота и бромоводорода, равна 38,6 г/моль. Определите состав смеси в объемных процентах.

Каким станет значение средней молярной массы если в сосуд, заполненный данной смесью, объемом 15,68 л (н.у.) добавить аммиак объемом 6,272 л (н.у.)?

Изменением давления в сосуде пренебречь.

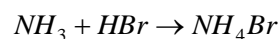
Решение

$$\overline{M}(\text{смеси}) = \varphi(HBr) \cdot M(HBr) + \varphi(N_2) \cdot M(N_2)$$

$$38,6 = 81x + (1 - x)28 \quad x = 0,2$$

Следовательно, $\varphi(HBr) = 20\%$, а $\varphi(N_2) = 80\%$

При добавлении к смеси аммиака бромоводород вступает с ним в реакцию с образованием кристаллов NH_4Br :



$$V(HBr) = 0,2 \cdot 15,68 = 3,136 \text{ л}$$

$V(NH_3)$ в 2 раза больше $V(HBr)$, значит, весь бромоводород прореагирует, а в смеси останется аммиак объемом 3,136 л.

$$\text{Тогда, } \overline{M}(\text{смеси}) = \varphi(NH_3) \cdot M(NH_3) + \varphi(N_2) \cdot M(N_2)$$

Объемные доли газов остаются такими же, как и в исходной смеси.

$$\overline{M}(\text{смеси}) = 0,2 \cdot 17 + 0,8 \cdot 28 = 25,8 \text{ г / моль}$$

Система оценивания:

Определение объемных долей газов в исходной смеси	1 балл
Определение состава смеси после добавления аммиака	3 балла
Определение средней молярной массы полученной смеси	1 балл

Всего 5 баллов

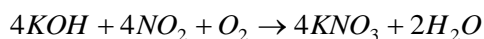
Задача 4 (III)

Смесь газов, выделившуюся при полном термическом разложении нитрата двухвалентного металла, полностью поглотили раствором гидроксида калия массой 448 г и массовой долей щелочи 10%. После реакции в растворе осталась только одна соль. Масса твердого остатка после разложения составила 32 г.

- 1) Определите формулу нитрата, учитывая, что степень окисления металла в процессе разложения не изменилась.
- 2) Определите массовую долю соли, образовавшейся в растворе после реакции.

Решение

Записываем уравнения реакций в общем виде:



$$\nu(KOH) = \frac{448 \cdot 0,1}{56} = 0,8 \text{ моль}$$

$$\text{Тогда, } \nu(NO_2) = \nu(KOH) = 0,8 \text{ моль, } \nu(O_2) = \frac{1}{4} \nu(KOH) = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(MeO) = \frac{1}{2} \nu(KOH) = 0,4 \text{ моль}$$

$$M(MeO) = \frac{32}{0,4} = 80 \text{ г / моль}$$

$$M(Me) = 80 - 16 = 64 \text{ г / моль} \Rightarrow \text{это Cu, соль } Cu(NO_3)_2$$

В растворе после реакции остался KNO_3 .

$$\nu(KNO_3) = \nu(KOH) = 0,8 \text{ моль, } m(KNO_3) = 0,8 \cdot 101 = 80,8 \text{ г}$$

$$m(p - pa) = m(p - pa \text{ KOH}) + m(NO_2) + m(O_2) = 448 + 0,8 \cdot 46 + 0,2 \cdot 32 = 491,2$$

$$\omega(KNO_3) = \frac{80,8}{491,2} = 0,1645 \quad \text{или } 16,45\%$$

Система оценивания

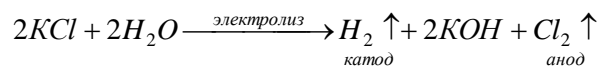
Составление уравнений реакций (в общем виде)	2 балла
Определение количеств выделившихся газов	1 балл
Определение формулы соли	2 балла
Определение массы раствора после реакции	1 балл
Определение массовой доли соли в раствор	1 балл

Всего 7 баллов

Задача 5 (III)

При проведении электролиза 447 г 10%-ного раствора хлорида калия процесс прекратили, когда на катоде выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Из полученного раствора отобрали порцию массой 108,1 г. Вычислите массу 5%-ного раствора сульфата магния, необходимого для полного осаждения гидроксид-ионов из отобранной порции раствора.

Решение



На катоде выделился водород.

$$v(H_2) = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$$

$$v(KOH)_{\text{обр}} = 2v(H_2) = 0,4 \text{ моль}$$

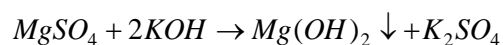
$$v(KCl)_{\text{общ}} = \frac{447 \cdot 0,1}{74,5} = 0,6 \text{ моль} \quad v(KCl)_{\text{изр}} = v(KOH) = 0,4 \text{ моль}, \text{ следовательно, не вся соль подверглась}$$

электролизу и электролиз воды на аноде не проходил. То есть на аноде выделялся только хлор.

$$m(p - \text{ра после эл - за}) = 447 - m(H_2) - m(Cl_2) = 447 - 0,2 \cdot 2 - 0,2 \cdot 71 = 432,4 \text{ г}$$

Количество щелочи в отобранной порции вычисляем по пропорции:

$$\begin{array}{l} 432,4 \text{ г} - 0,4 \text{ моль} \\ 108,1 \text{ г} - x \text{ моль} \end{array} \quad x = 0,1 \text{ моль}$$



$$v(MgSO_4) = 2v(KOH) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(p - \text{ра } MgSO_4) = \frac{0,2 \cdot 120}{0,05} = 480 \text{ г}$$

Ответ: 480 г

Система оценивания:

Составление уравнений процесса электролиза и взаимодействия щелочи с сульфатом магния по одному баллу 2 балла

Определение количества образовавшейся при электролизе щелочи 1 балл

Определение массы раствора после электролиза 1 балл

Вывод о том, что вода в растворе не подверглась электролизу 1 балл

Определение количества щелочи в отобранной порции 1 балл

Определение необходимого для осаждения количества сульфата магния 1 балл

Определение массы раствора для осаждения 1 балл

Всего 8 баллов