

Σ 42

1/2/3/4/5
0/29/10/6/7

Место для скрепки



МФТИ



9-1-3727

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2 вариант.

12

В-ва из сталов э-та А и В при взаимодействии с р-ром NaOH дают газ - простое в-во. Вероятнее всего, эти 2 э-та - Al и Si; т.к. при их реакции с NaOH выделяется H₂ и эта э-та, образующие эти в-ва стоят друг за другом в Терновской системе.

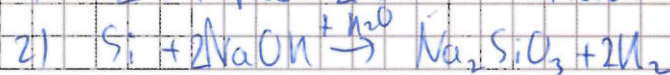
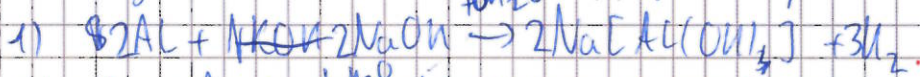
A - Al Смесь H₂ и O₂ взрывоопасна,
B - Si значит, C - O. Плавко у э-та
D - H фтора электроотрицательности больше,
E - O чем у кислорода => E-F
E - F Рассчитаем формулу минерала. Пусть

$m = 100 \text{ г} \Rightarrow m(\text{Al}) = 24,77 \text{ г}, m(\text{Si}) = 12,84 \text{ г}, m(\text{O}) = 44,04 \text{ г}$

$m(\text{H}) = 0,92 \text{ г}, m(\text{F}) = 17,43 \text{ г}$ (по вычислениям)

$n(\text{Al}) : n(\text{Si}) : n(\text{O}) : n(\text{H}) : n(\text{F}) = \frac{24,77}{27} : \frac{12,84}{28} : \frac{44,04}{16} : \frac{0,92}{1} : \frac{17,43}{19} = 0,9174 : 0,45857 : 2,7525 : 0,92$
 $= 0,91736842 = 2 : 1 : 6 : 2 : 2 \Rightarrow \text{Al}_2\text{SiO}_6\text{H}_2\text{F}_2$

Реакции:



черновик



чистовик

Страница № 1 из 6 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

13.

Найти формулу оксида B, где X - какой элемент

$$n(X) : n(O) = \frac{69,62}{M(X)} : \frac{30,38}{16} = \frac{69,62}{M(X)} : 1,89875 = \frac{36,6633}{M(X)} : 1 = \frac{110}{M(X)} : 3 \Rightarrow Mn_2O_3$$

если соотношение $n(X) : n(O) = 2 : 3$, то

$$M(X) = \frac{110}{2} = 55 \text{ м.к.}$$

B - Mn_2O_3

1) $2Mn^{+3}O_3 + 8HCl \rightarrow 4Mn^{+2}Cl_2 + O_2 + 4H_2O$ газ E - O_2

$Mn^{+3} + 1e \rightarrow Mn^{+2} \quad | \quad 4$
 $2O^{2-} - 4e \rightarrow O_2^0 \quad | \quad 1$

2) $Mn^{+4} + Zn + 2Mn^{+3}O_2 + 2NH_4Cl \rightarrow Mn^{+3}O_2 + 2Mn^{+2}Cl_2 + 2NH_3 + H_2O$ газ A - NH_3

$Zn^0 - 2e \rightarrow Zn^{+2} \quad | \quad 1$
 $Mn^{+4} + 1e \rightarrow Mn^{+3} \quad | \quad 2$

A - NH_3 , м.к. единственный газ
 B - Mn_2O_3
 C - $ZnCl_2$
 D - H_2O

Найти количество в-ва (O_2), выделяемого в р-ции

1. $PV = \nu RT$

$$\nu = \frac{P \cdot V}{RT} = \frac{90 \cdot 10^3 \cdot 59,48 \cdot 10^{-6}}{8,314 \cdot (50 + 273)} = \frac{90 \cdot 59,48 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 323} = \frac{2 \text{ моль}}{1,99 \cdot 10^2}$$

$\nu(MnCl_2 \text{ в реакции A}) =$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\nu(\text{Mn}_2\text{O}_3 \text{ в р-ции 1}) = \nu(\text{O}_2) \cdot 2 = 0,9967 \text{ моль} \cdot 2 = 1,9934 \text{ моль}$
 $\nu(\text{NH}_4\text{Cl в р-ции 2}) = \nu(\text{Mn}_2\text{O}_3) \cdot 2 = 1,9934 \text{ моль} \cdot 2 = 3,9868 \text{ моль}$
 $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = \nu(\text{NH}_4\text{Cl}) \cdot 53,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 213,2 \text{ г}$
 Ответ: А - NH_3 $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 428 \text{ г}$

в-ва и б.
 Если смешать в массовом соотношении 7:4, то найдём, как они соотносятся в мольной. x - моль Fe, y - моль S
 $\frac{56x}{32y} = \frac{7}{4}$
 $4 \cdot 56x = 7 \cdot 32y \Rightarrow x = y \Rightarrow \text{Мольное соотношение } 1:1$

1) $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ (15)
 2) $\text{FeS} + 10\text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{SO}_2 + 7\text{NO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$
 Окисл. в р-ции 2 нет, потому сера окисляется до $\text{S}^{4+} \Rightarrow$ образование SO_2
 3) $\nu(e^-) = \nu(\text{FeS в р-ции 2}) \cdot \text{м.к. FeS - восстановитель} = \frac{1,083 \cdot 10^{23}}{N_A} = 0,18 \text{ моль}$ (15)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\nu(\text{SO}_2) = 0,18 \text{ моль}$
 $\nu(\text{NO}_2) = 0,18 \text{ моль} \cdot 4 = 1,26 \text{ моль}$
 Запишем р-ции взаимодействия $\text{Ba}(\text{OH})_2$ с NO_2 и SO_2 .
 $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $2\text{Ba}(\text{OH})_2 + 4\text{NO}_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Ba}(\text{NO}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \nu(\text{Ba}(\text{OH})_2) = \nu(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ в 1-й р-ции}) + \nu(\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ во 2-ой р-ции}) = \nu(\text{SO}_2) + \frac{\nu(\text{NO}_2)}{2} = 0,18 \text{ моль} + 0,63 \text{ моль} = 0,81 \text{ моль}$
 $m(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 0,81 \text{ моль} \cdot (137 + 17 \cdot 2) = 138,512$
 $= 0,81 \text{ моль} \cdot 171 = 138,512$
 $m(\text{р-ра}) = \frac{m(\text{Ba}(\text{OH})_2)}{w(\text{р-ра})} = \frac{138,512}{0,03} = 4617,2$
 $V(\text{р-ра}) = \frac{m}{\rho} = \frac{4617,2}{1,04} = 4439,423 \text{ мл}$
 $m(\text{FeS}) = 0,18 \text{ моль} \cdot 88 = 15,84 \text{ г}$
 Ответ: 1) 15,84 г FeS преобразовано
 2) 4439,423 мл.
 р.ч.
 1) $w(\text{газа X}) = 0,0625 \cdot 32 \text{ моль (по условию)} = 2 \text{ моль}$
 $\rho_{\text{H}} = 11$, фронтальный максимум \Rightarrow образуется H_2
 H_2 выделяется в обоих случаях, только если X - щелочной металл или Ba и Ca.

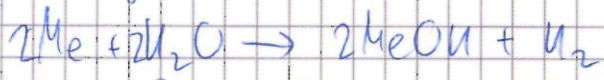
Место для скрепки



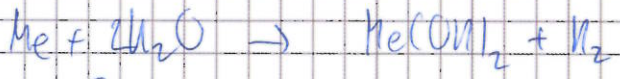
9-1-3727

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

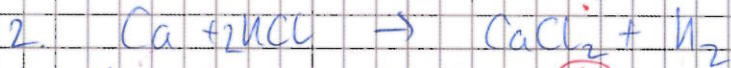
у щелочные металлов реакция протекает так:



в Ca и Ba:



X - Ca



3) $\nu(H_2 \text{ во р-ции 1 и 2}) = \frac{pV}{RT} = \frac{98 \text{ кПа} \cdot 0,0314}{298 \text{ К} \cdot 8,314} = 1,2262 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$ + (35)

$\nu(Ca \text{ в р-ции 1}) = \frac{0,0412}{40} = 1,05 \cdot 10^{-4} \text{ моль} =$

$= \nu(H_2 \text{ в 1-ой р-ции}) \Rightarrow \nu(H_2 \text{ во второй р-ции}) = 1,2262 \cdot 10^{-3} - 1,05 \cdot 10^{-4} = 1,1212 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\nu(Ca \text{ во 2-ой р-ции}) = \nu(H_2 \text{ во 2-ой р-ции}) = 1,1212 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$m(Ca \text{ во 2-ой р-ции}) = 1,1212 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,044848 \text{ г}$

Ответ 0,044848 г

201.

Надпись формулу оксида E и назови X.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

~~$n(X) : n(O) = \frac{80}{M(X)} : \frac{20}{16} = \frac{80}{M(X)} : 1,25 = \frac{64}{M(X)} : 1 = \frac{128}{M(X)}$~~

~~X - Cu_5Sn_2~~

~~B - Cu_5Sn_2~~

$n(X) : n(O) = \frac{80}{M(X)} : \frac{20}{16} = \frac{64}{M(X)} : 1$

B - Cu_5Sn_2

X - Cu
A - Cu
E - CuO

$\text{CuO} + 2\text{KOH} \xrightarrow{+H_2O} \text{K}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4] - \text{A}$

X - CuCl_2

~~Cu~~ $\rho = \frac{M \cdot z}{M_A \cdot a^3} \Rightarrow M = \frac{\rho \cdot M_A \cdot a^3}{z} = \frac{9,86 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 6 \cdot 10^{-23} \cdot 6,48 \cdot 10^{-24} \text{ см}^3}{8}$

$= 119,9 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \approx 120 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - (\text{CuSi}_2) - \text{B}$

1) A - Cu
B - Cu_5Sn_2
B - CuSi_2
F - $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$
A - $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4]$
E - CuO
X - CuCl_2

2) $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$
 $5\text{Cu} + 2\text{Sn} \rightarrow \text{Cu}_5\text{Sn}_2$
 $\text{Cu} + 2\text{Si} \xrightarrow{+H_2O} \text{CuSi}_2$
 $\text{Cu} + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$