

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 1.

ШИФР

(заполняется секретарём)

Дано:

$$q(A) = q(B) = -28,8 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

$$n(A) = n(B) = 2$$

C - малоакт. газ.

D - бесцв. жидкость

Найти:

A, B, C и D

V(C) и m(D)

при

$$m(\text{мол.}) = 100 \text{ кг.}$$

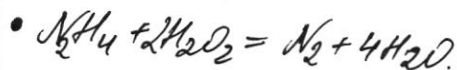
Решение: И.т.к. заряд 1 электрона $= -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, то в молекулах A и B содержится $\frac{-28,8 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}}{-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}} = 18 \text{ е.}$

Из условия, газ C - это, азот (N_2), а

жидкость D - H_2O , т.к. её аналогичные св-ва проявляются в том, что лед (H_2O в тв. состоянии) имеет $\rho \approx 0,9 \text{ г/мл}$, а вода (жидк.) $\rho = 1 \text{ г/мл}$, что естественно и аналогично. Проверка этих аналогий - физическая.

II. И.т.к. продуктами реакции A с B являются лишь N_2 и H_2O , это означает, что они (в-ва A и B) состоят из N, O и H.

III. По описанию подходит лишь N_2H_4 и H_2O_2 , т.к. они являются компонентами реак. смеси.



Это действительно N_2H_4 (A) и H_2O_2 (B), т.к. по упр. реакции можно увидеть, что на A реак. с B в стех. 1:2.

IV. Из 1 моль N_2H_4 и 2 моль H_2O_2 получается 1 моль N_2 и 4 моль H_2O , зн. $m(\text{N}_2\text{H}_4) = n \cdot M = 1 \cdot 32 = 32 \text{ г}$ и $m(\text{H}_2\text{O}_2) = n \cdot M = 2 \cdot 34 = 68 \text{ г}$ получается $V(\text{N}_2) = n \cdot V_m = 1 \cdot 22,4 = 22,4 \text{ л}$ и $m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 4 \cdot 18 = 72 \text{ г}$.

Итого из $32 + 68 = 100 \text{ г}$ смеси получается $22,4 \text{ л}$ и 72 г H_2O .

☐ черновик ☒ чистовик

Страница № 1 из 2.

(Поставьте галочку в нужном поле)

(Нумеровать только чистовики)

Решение (продолжение): зп. из 100000 г (100 кг) получим
 $22,4 \cdot 1000 = 22400$ г N_2 и $42 \cdot 1000 = 42000$ г H_2O .

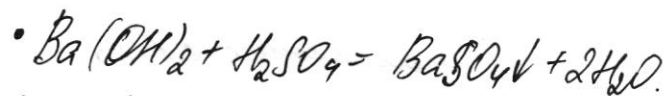
Ответ: А - N_2H_4 ; В - H_2O_2 ; С - N_2 ; D - H_2O ; $V(N_2) = 22400$ л; $m(H_2O) = 42000$ г.

№2.

Решение: • чем сильнее кислота, тем более сильный она электролит.

• чем сильнее ~~сильнее~~ основание, тем более ~~сильнее~~ лучше оно проводит ток.

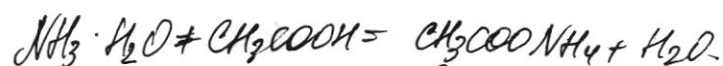
I. При присоединении к р-ру №1 раствор №3 лампочка будет светить, т.к. выпадет осадок и в р-ре останется ионы: H_2O .



II. При присоединении к р-ру №2 раствор №4 лампочка будет гореть слабее, т.к. $NaCl$ проводит ток хуже, чем HCl .



III. При присоединении к р-ру №5 раствор №6 лампочка станет светить ярче, потому что ~~т.к.~~ CH_3COONH_4 - более сильный электролит, чем $NH_3 \cdot H_2O$ и CH_3COOH .



IV. Все из р-ра №1-№4 - сильные кислоты (N_1^0 и N_2^0) и сильные основания (N_3^0 , N_4^0), а значит и сильные электролиты, поэтому они хорошо проводят ток и лампочки горят ярко.

V. Р-ры №5 и №6 - ~~т.к.~~ слабое основание (N_5^0) и слабая кислота (N_6^0), а значит, почти не проводят ток, лампочка светить не будет.

VI. Р-р №7 - р-р соли, а значит он является электролитом менее сильным, чем соотв. кислота (р-р №2 - HCl , р-р №4 - $NaOH$), лампочка светить будет тусклее, чем в р-ре HCl .

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР

(заполняется секретарём)

Ответ к №2 (продолж.): в первом случае (к б-р 1 и б-р 3) - лампочка погаснет, во втором случае (б-р 2 + б-р 4) - лампочка станет светить тускло, в третьем случае (б-р 5 + б-р 6) - лампочка станет св. ярче.

№3

Дано:

$$m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 23,142$$

$$V(\text{р-ра HCl}) = 1 \text{ л}$$

$$\rho(\text{р-ра HCl}) = 1,04 \text{ г/мл}$$

$$C_m(\text{р-ра HCl}) = 1 \text{ М}$$

$$m(\text{Cu (стертого)})_{\text{на}} = 15 \text{ г}$$

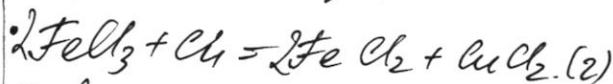
Найти:

$$m(\text{Cu (стертого)})_{\text{на}}$$

момент оконч. опыта

в б-р в р-ре после

оконч. опыта



1. При расств. Fe_3O_4 - оксид. окислит. в HCl обр.

2. оксиды железа: FeCl_2 и FeCl_3 , причем с Cu реагирует лишь FeCl_3 .

$$\text{II. } n(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{m}{M} = \frac{23,142}{232 \text{ г/моль}} = 0,0997 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m}{M} = V \cdot C_m = 1 \cdot 1 = 1 \text{ моль}$$

След., HCl в изоб. (для р-ции с 0,0997 моль Fe_3O_4 требуется 0,7976 моль HCl)

$$n(\text{HCl, непрореаг.}) = n \cdot M = (1 - 0,7976) \cdot 36,5 = 7,3876 \text{ г}$$

$$\text{III. } n(\text{FeCl}_3) = n(\text{Fe}_3\text{O}_4) \cdot 2 = 0,0997 = 0,1994 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu, прореаг. с FeCl}_3) = n(\text{FeCl}_3) : 2 = 0,1994 : 2 = 0,0997 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu, прореаг. с FeCl}_3) = n \cdot M = 0,0997 \cdot 64 = 6,3808 \text{ г}$$

$$\text{След. } m(\text{стертого (Cu)})_{\text{после оконч. опыта}} =$$

$$= m(\text{исх.}) - m(\text{прореаг.}) = 15 - 6,3808 = 8,6192 \text{ г}$$

$$\text{IV. } n(\text{FeCl}_2) = n(\text{Cu}) = 0,0997 \text{ моль (FeCl}_2 \text{ обр. при реакт. (2))}$$

$$m(\text{FeCl}_2) = n \cdot M = 0,0997 \cdot 124 = 12,3619 \text{ г. (об-е (2))}$$

Решение (продолжение): $n(\text{FeCl}_2 \text{ из р-ра (1)}) = n \cdot M = n(\text{Fe}_3\text{O}_4) \cdot M(\text{FeCl}_2) =$

$$= 0,0994 \cdot 124 = 12,66192$$

$$m(\text{FeCl}_2 \text{ в р-ре}) = 12,6619 \cdot 2 = 25,3238 \text{ г.}$$

$$n(\text{CuCl}_2) = n(\text{Cu}) = 0,0994 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuCl}_2) = n \cdot M = 0,0994 \cdot 135 = 13,4595 \text{ г}$$

V. Т.к. все ос. FeCl_2 прореаг. с ос. Cu , то в конечном г-ре нет FeCl_2 .

$$m(\text{кон. р-ра}) = m(\text{HCl}) + m(\text{Fe}_3\text{O}_4) + m(\text{прореаг. стехиом(Cu)}) =$$

$$= V(\text{р-ра HCl}) \cdot \rho(\text{р-ра HCl}) + 23,14 + 6,3808 = 1000 \cdot 1,04 + 29,5208 = 1069,5208 \text{ г.}$$

$$\bullet w(\text{FeCl}_2 \text{ в кон. г-ре}) = \frac{m(\text{FeCl}_2)}{m(\text{р-ра})} = \frac{25,3238}{1069,5208} = 0,02368 (2,368\%)$$

$$\bullet w(\text{CuCl}_2 \text{ в кон. р-ре}) = \frac{m(\text{CuCl}_2)}{m(\text{р-ра})} = \frac{13,4595}{1069,5208} = 0,012585 (1,2585\%)$$

$$\bullet w(\text{HCl в кон. р-ре}) = \frac{m(\text{HCl, кентр.})}{m(\text{р-ра})} = \frac{4,3846}{1069,5208} = 0,00691 (0,691\%)$$

VI. При проведении р-ли в инертной атмосфере (в азоте)

происходит окисление FeCl_2 до FeCl_3 из-за того, что O_2 - один из ком. воздуха - сильный окислитель.

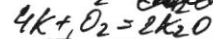
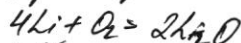
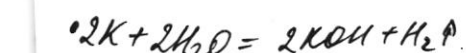
Ответ: $w(\text{FeCl}_2) = 0,02368 (2,368\%)$, $w(\text{CuCl}_2) = 0,012585 (1,2585\%)$, $w(\text{HCl, кентр.}) = 0,00691 (0,691\%)$, $m(\text{Cu, после реакции}) = 8,6192 \text{ г.}$

№ 4.

Т.к. металлы А, В, С - щелочные и окрашивают пламя в красный, желтый и фиолетовый, то скорее всего, металл А - Li (окраш. пламя в красный цвет), металл В - Na (окраш. пламя в ~~желтый~~ желтый цвет), металл С - K (окрашивает пламя в фиолетовый цвет).

И действительно, металлы Li, Na и K реагируют в одной группе и реагируют с водой с выделением газа.

Реакции: $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$ При горении до окисл.



☐ черновик

☒ ЧИСТОВИК

Страница № 4

00113883

(Поставьте галочку в нужном поле)

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР

(заполняется секретарём)

Решение (кратчайшее): М.к. ~~алюминия~~ структуры

Все реакции ~~алюминия~~ (Li, Na и K с H₂O и O₂) окислительные, но можно написать

$$n(\text{об.}) = \frac{V(\text{H}_2) \cdot 2}{V_m \cdot 4} = \frac{6,72 \cdot 2}{22,4} = 0,6 \text{ моль}$$
 (Об. выражение: $2\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{MeOH} + \text{H}_2 \uparrow$, где Me = Li, Na, K)

При этом, с кислородом эти металлы тоже реагируют окислительно:

Выведем $n(\text{O}_2, \text{прореаг.}) = \frac{n(\text{Me})}{4} = \frac{0,6}{4} = 0,15$ (Об. выражение: $4\text{Me} + \text{O}_2 = 2\text{Me}_2\text{O}$)
 Сл. $0,15 \cdot 22,4 = 3,36$ моль O₂ (прореаг. металлами, где Me = Li, Na, K)

Зн. на то $V(\text{алюминия Ar и O}_2) = 3,36 + 0,04 = 3,4$ моль O₂

~~Выведем $n(\text{O}_2, \text{прореаг.}) = \frac{n(\text{Me})}{4} = \frac{0,6}{4} = 0,15$ моль O₂~~
~~Зн. $0,15 \cdot 22,4 = 3,36$ моль O₂~~
~~Выведем $n(\text{O}_2, \text{прореаг.}) = \frac{n(\text{Me})}{4} = \frac{0,6}{4} = 0,15$ моль O₂~~
~~Зн. $0,15 \cdot 22,4 = 3,36$ моль O₂~~

Зн. 1382 аллюминий моль $3,36 \cdot \frac{138}{17,8} = 33,6$ моль O₂.

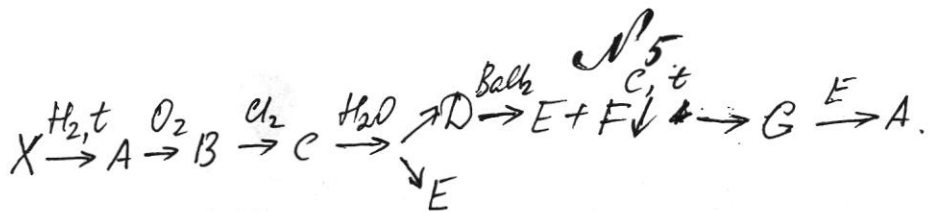
$V(\text{аллюминий Ar и O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{\varphi(\text{O}_2)} = \frac{33,6}{0,01} = 33600$ ч

При прокаливании: $2\text{LiOH} \xrightarrow{+} \text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

• $2\text{NaOH} \xrightarrow{+} \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

• $2\text{KOH} \xrightarrow{+} \text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: А - Li, В - Na, С - K, $V(\text{аллюминий Ar и O}_2) = 33600$ ч.



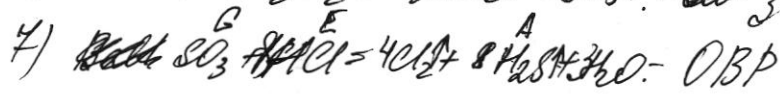
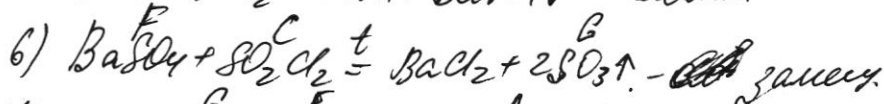
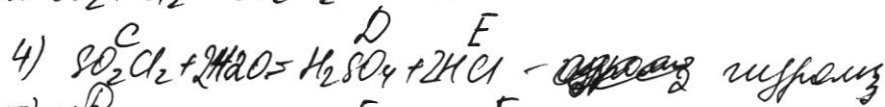
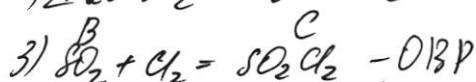
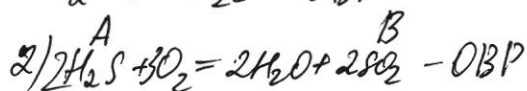
Надпись б-ва: X-G.

Решение: I. Надпись M(A): обь. формула H_xS .

При $x=1$, $M(H_xS) = 17$ г/моль - нет такого соед.

При $x=2$, $M(H_xS) = 34$ г/моль - это H_2S , зн. X-S

II. 1) $H_2 + S \xrightarrow{t} H_2S$ - OBP



Число OBP = 4

Число реакций обмена = 1

Число реакций изфрмиз = 1.

Отвеч: A - H_2S , B - SO_2 , C - SO_2Cl_2 , D - H_2SO_4 , E - HCl , F - $BaSO_4$; G - SO_3 ;

OBP - 4, обмен - 1, изфрмиз - 1.

№6.

Дано: р-ра H_2SO_4 , $NaHCO_3$, $NaOH$, BaI_2 , $AgNO_3$, H_2O_2 , $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, $CuSO_4$, $FeSO_4$.

Решение: I. Обменные реакции:

- $H_2SO_4 + BaI_2 = BaSO_4 \downarrow + 2HI$. Ионное: $Ba^{+2} + SO_4^{-2} = BaSO_4 \downarrow$.
- $2AgNO_3 + BaI_2 = 2AgI \downarrow + Ba(NO_3)_2$ Ионное: $Ag^+ + I^- = AgI \downarrow$
- $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$ Ионное: $Cu^{+2} + 2OH^- = Cu(OH)_2 \downarrow$
- $FeSO_4 + 2NaOH = Fe(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$ Ионное: $Fe^{+2} + 2OH^- = Fe(OH)_2 \downarrow$.
- $H_2SO_4 + NaHCO_3 = Na_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$ Ионное: $HCO_3^- + H^+ = H_2O + CO_2 \uparrow$.

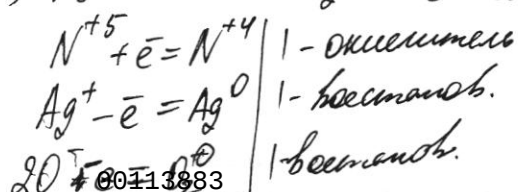
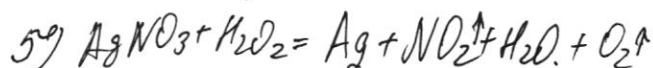
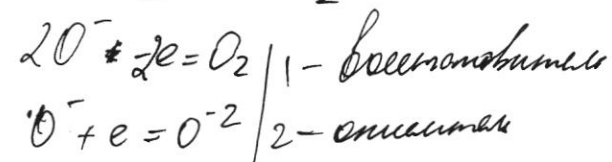
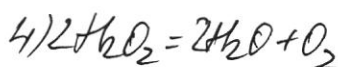
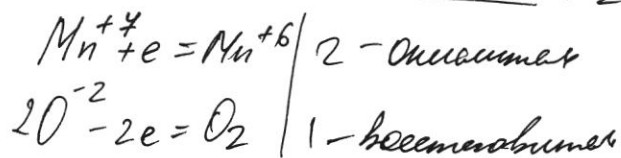
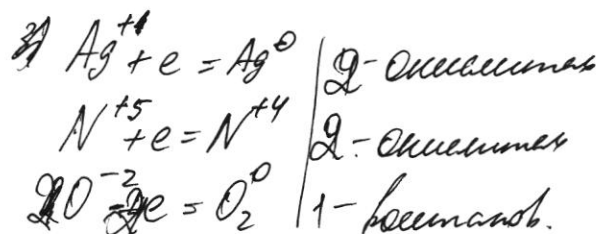
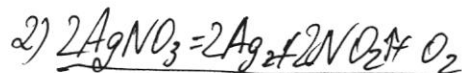
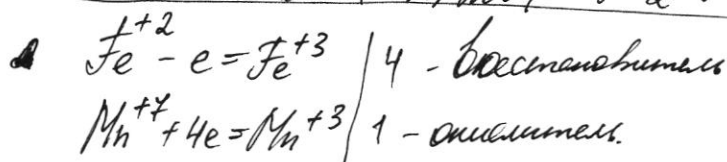
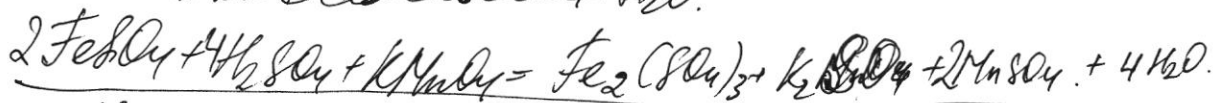
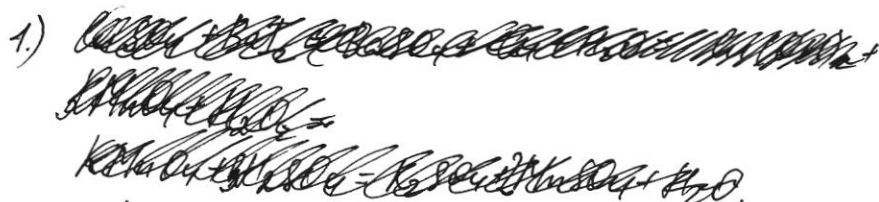
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

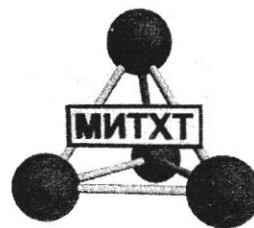
Имя (фамилия):

ОБР:

ШИФР

(заполняется секретарём)





ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР

(заполняется секретарём)

