Шифр X30075 (заполняется оргкомитетом)

72 (семьдесят два)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ИМЕНИ АКАДЕМИКА П.Д. САРКИСОВА

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Количество баллов	10	10	12	8	9	0	8	15	72

ВАРИАНТ № _____

№1

1. $2LiOH + CO_2 \rightarrow Li_2CO_3 + H_2O$ +

Ответ: нет, нельзя. Потому что угарный газ (CO) - несолеобразующий +

2. $2H_2O \xrightarrow{t} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$ +

Ответ: вода слабый электролит, и плохо подвергается электролизу.

3. Уксусная кислота - CH_3COOH + 10б

№2

Дано:
$\rho(Au) = 19320 кг/м^3$
$a = 22 мм = 0,022 м$
$b = 15 мм = 0,015 м$
$c = 10 мм = 0,01 м$
$N = ?$

$V(Au) = 0,022 м \cdot 0,015 м \cdot 0,01 м = 0,0000033 м^3$

$m(Au) = 0,0000033 м^3 \cdot 19320 кг/м^3 = 0,063756 кг = 63,756 г$

$n(Au) = \frac{63,756 г}{197 г/моль} = 0,324 моль$

$N = 0,324 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,95 \cdot 10^{23}$

Ответ: $1,95 \cdot 10^{23}$ атомов + 10б

Дано:
XO и Al
$m(смеси) = 3,48 г$
$m(H_2O) = 1,08 г$
$V(р-ра\ H_2SO_4) = 25,8 мл$
$\omega(р-ра\ H_2SO_4) = 20\%$
$\rho(р-ра\ H_2SO_4) = 1,14 г/мл$
$X - ?$

№8

Решение:

1) $XO + KOH \neq$

2) $2Al + 2KOH + 6H_2O \rightarrow 2K[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ + +

$n(H_2O) = \frac{1,08 г}{18 г/моль} = 0,06 моль$

$n(H_2) = 0,06 моль$

$n(Al) = 0,04 моль$

$m(Al) = 0,04 моль \cdot 27 г/моль = 1,08 г$

$m(XO) = 3,48 г - 1,08 г = 2,4 г$

$XO + H_2SO_4 \rightarrow XSO_4 + H_2O$

$m(H_2SO_4) = 1,14 г/мл \cdot 25,8 мл = 29,412 г$

$m(H_2SO_4) = 29,412 \cdot 0,2 = 5,88 г$

$n(H_2SO_4) = \frac{5,88 г}{98 г/моль} = 0,06 моль$

$n(XO) = n(H_2SO_4)$

$n(XO) = \frac{2,4 г}{M(X)+16} = 0,06$

$2,4 = 0,06(x+16)$

$2,4 = 0,06x + 0,96$

$1,44 = 0,06x$

$x = 24 \Rightarrow Mg$ + +

Ответ: Оксид магния (MgO)

15б

№3

$V_{(смеси)} = 112$ л

CO_2 SO_2

Пусть CO_2 - 100%, тогда

$n(смеси) = \frac{112л}{22,4л/моль} = 5$ моль.

$n(O) = 10$ моль

~~Ответ:~~

Пусть SO_2 - 100%, тогда

$n(смеси) = \frac{112л}{22,4л/моль} = 5$ моль

$n(O) = 10$ моль

⇓

$n(O\ в\ смеси) = 10$ моль

$n = \frac{N}{N_A} \Rightarrow N = n \cdot N_A = 10 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,02 \cdot 10^{24}$

Ответ: $6,02 \cdot 10^{24}$ ~~молекул~~ атомов

+ 12б

№4

1) $NaPO_3 + AgNO_3 \Rightarrow AgPO_3 + NaNO_3$

2) $P_2O_3 + O_2 = P_2O_5$

3) $P_2O_5 + 3H_2O \Rightarrow 2H_3PO_4$

+ 8б

I $S^{-1} \rightarrow S^{+4} \rightarrow S^{+6} \rightarrow S^{0}$

1) $CS^{-1} + 2O_2 \Rightarrow SO_2 + CO_2$ −

2) $2SO_2 + O_2 + 2H_2O \Rightarrow 2H_2SO_4$ В Р-ции не идёт

~~3) $2H_2SO_4 + Zn \Rightarrow ZnSO_4 + S^0 + 2H_2O$~~

3) $4H_2SO_4 + 3Zn \Rightarrow 3ZnSO_4 + S^0 + 4H_2O$ +

II $Fe^{+6} \rightarrow Fe^{+3} \rightarrow Fe^{+3} \rightarrow Fe^{+2}$

1) $4FeCl_6 + 3O_2 \Rightarrow 2Fe_2O_3 + 12Cl_2\uparrow$ −

2) $Fe_2O_3 + 6HCl \Rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$ +

3) $2FeCl_3 + 2KI \Rightarrow I_2 + 2KCl + 2FeCl_2$ +

9б

№6

1) $K_2Cr_2O_7$ −

2) $P_{70°C} = 59,5г/100г\ H_2O$

$\omega_{70°C} = 20,6\%$

$m(K_2Cr_2O_7) = 59,5 \cdot 2 = 119$ г.

$m(K_2Cr_2O_7) = 0,206(200 - x)$

⇓

$119 - x = 0,206(200 - x)$

$119 - x = 41,2 - 0,206x$

$77,8 = 0,794x$

$x \approx 98$ г. −

Ответ: 98 г.

0б

№7

$\rho = \frac{M}{V_M}$ (из уравнения Менделеева-Клапейрона) $\Rightarrow M = \rho \cdot V_M = 1,25г/л \cdot 22,4л/моль = 28$ г/моль

C_2H_4 ⇓ N_2 ⇒ CO

(А) ~~Допустим~~

$A + H_2SO_4 \Rightarrow CO + H_2O$

$n(CO) = \frac{3,36л}{22,4л/моль} = 0,15$ моль

$n(H_2O) = \frac{2,72}{18г/моль} = 0,15$ моль

$\frac{n(CO)}{n(H_2O)} = \frac{1}{1}$

⇓

$\boxed{A - C}$

$C^0 + H_2S^{+6}O_4 \Rightarrow C^{+2}O + H_2O + S^{+4}O_2$

$C^0 - 2e \Rightarrow C^{+2}$ | 1

$S^{+6} + 2e \Rightarrow S^{+4}$ | 1

(Б) ~~Допустим~~

$Б \Rightarrow N_2 + 2H_2O$

$n(N_2) = \frac{3,36л}{22,4л/моль} = 0,15$ моль

$n(H_2O) = 0,3$ моль

$\frac{n(N_2)}{n(H_2O)} = \frac{0,15}{0,3} = \frac{1}{2}$

⇓

$\boxed{Б - NH_4NO_2}$

$NH_4NO_2 \xrightarrow{t} N_2\uparrow + 2H_2O$

Ответ: А - углерод (С); Б - нитрит аммония (NH_4NO_2) −

8б +

Шифр Х3 0075
(заполняется оргкомитетом)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ИМЕНИ АКАДЕМИКА П.Д. САРКИСОВА

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Количество баллов									

ВАРИАНТ № _____