Региональный этап всероссийской олимпиады школьников по химии в 2014/2015 учебном году

Мурманская область

Шифр участника: Х-09-01

Класс: 09

Количество баллов: 43,5

Результат участия: призер

3. Получившийся при добавл. $AgNO_3$ осадок

К или Na или NH4 → $Met_2SiO_3 + 2AgNO_3 \Rightarrow 2MetNO_3 + Ag_2SiO_3$ → по ~~AgO~~ ↓ → SiO_2 ↓

либо AgI, тогда р-р. был HI и

0б. Тёмный осадок – избыток I_2

$HI + AgNO_3 \Rightarrow AgI\downarrow + HNO_3$

2. ~~Допустим, A – это Na, тогда~~

~~Р: $2Na + O_2 \Rightarrow Na_2O_2$~~

~~гор. продолжим~~

~~$Na_2O_2 + O_2 \rightarrow 2Na_2O + O_2$~~

2) при 100°C – р-ость 40,6 г
при –20°C – р-ость 30,4 г
(100 мл H_2O = 100 г)

40,6 – 30,4 = 10,2 (г) – ~~теряется~~ выделится.

1б. 1. $2МетIA + 2H_2O \rightarrow 2МетIAOH + H_2\uparrow$ ← Р1

$n(H_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{105 \cdot 2,87}{8,31 \cdot 298} = \frac{105 \cdot 287}{831 \cdot 298} \approx 0,12$ (моль) 3б.

2б. 3) $Fe_3O_4 + 4H_2 \rightarrow 3Fe + 4H_2O$ ← Р2

$n(Fe_3O_4) = \frac{1}{4} n(H_2) = \frac{1}{4} \cdot 0,12 = 0,3$ (моль)

$m(Fe_3O_4) = (56 \cdot 3 + 16 \cdot 4) \cdot 0,3 = (168 + 64) \cdot 0,3 = 232 \cdot 0,3 = 69,6$ (г)

1) $n(сплав) = 2n(H_2) \approx 0,24$ (моль) ← по Р1.

$\omega(Мет) < 60\%$ → $\omega(Мет) > 40\%$

$\omega(Мет) < 0,24 \cdot 0,6$ $\quad$ $\omega(Мет) > 0,24 \cdot 0,4$

$\omega(Мет) < 0,144$ $\quad$ $\omega(Мет) > 0,96$

Допустим, $m_{изв.мет}(МетX) = 20г$

$Mr_{сред}(МетX)\ max \approx 0,24 : 0,096 \approx 208$ (г/моль)

$Mr(МетX)\ min \approx 0,24 : 0,144 \approx 138$ (г/моль)

138 г/моль $< Mr(МетX) < 208$ г/моль

6б.

Из МетIA больше всего подходит Cs, так что пусть будет он :)

2) $n(Cs) \approx 20г : 133$ г/моль $\approx 0,15$ моль

$n(K) \approx 0,24 - 0,15 \approx 0,09$ (моль)

Σ = 12б. $m(K) \approx 39 \cdot 0,09 \approx 3,51$ (г)

$\omega(K) \approx \frac{3,51}{28,51} \cdot 100\% \approx 12\%$

5. 1) $CH_4 + 2O_2 \Rightarrow CO_2\uparrow + 2H_2O$ 1б.

$C_2H_6 + 3O_2 \Rightarrow$ ~~$C_2O_3 + 3H_2O$~~ $3H_2O + CO_2 + CO$

$C_3H_8 + 4O_2 \rightarrow 2CO\uparrow + 4H_2O + CO_2\uparrow$

$C_4H_{10} + 5O_2 \Rightarrow CO_2\uparrow + 3CO\uparrow + 5H_2O$

2) $M(CH_4) = 12 + 4 = 16$ ($\frac{г}{моль}$)

~~Q на~~ $Q_{сгор} = Q_{сгор.} \frac{кДж}{моль} : M = 800 : 16 = 50$ (кДж/г) +

• $M(C_2H_6) = 24 + 6 = 30$ (г/моль)

$Q_{сгор} = 1500 : 30 = 50$ (кДж/г) +

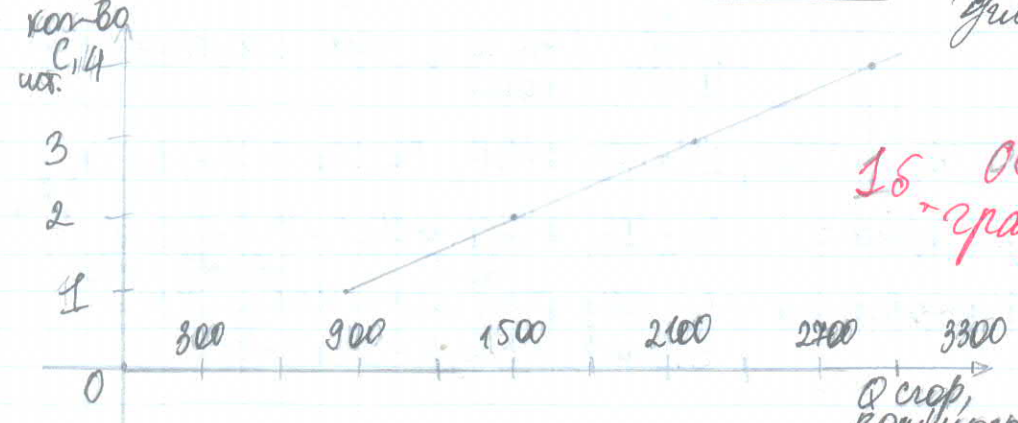
• $M(C_3H_8) = 36 + 8 = 44$ (кДж/г)

$Q_{сгор} = 2200 : 44 = 50$ (кДж/г) +

• $M(C_4H_{10}) = 48 + 10 = 58$ (кДж/г)

$Q_{сгор} = 2900 : 58 = 50$ (кДж/г) + / 4б.

3) "Завис. мол. теплоты ~~от кол-ва~~ С в молекуле" углеводорода



1б. оси! + график

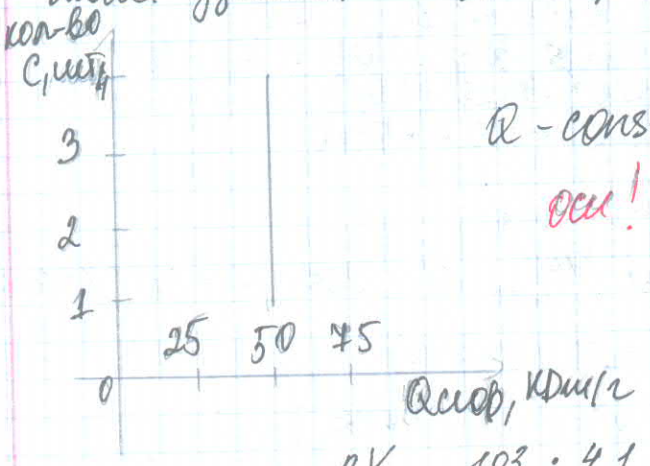
$Q = n(кол\text{-}во\ C) \cdot 700 + 100$ (кДж/моль) + 2б.

или

$n(кол\text{-}во\ C) \cdot 600 + 2n(кол\text{-}во\ H) \cdot 50 + 100$ (кДж/моль)

добавл при С.

"Завис. удельной теплоты сгор. алканов от кол-ва с в молекуле углеводорода"



Q - const. = 50 кДж/г + 2б.

оси! 1б - график

4) $n(алк) = \frac{pV}{RT} \approx \frac{103 \cdot 4{,}1}{8{,}31 \cdot 333} \approx \frac{103 \cdot 41 \cdot 10}{831 \cdot 333} \approx 0{,}15$ (моль)

$Q_{сгор} = \frac{Q}{n} = 540 : 0{,}15 \approx 3600$ (кДж/моль) 2б

C_5H_{12} - гептан 1б.

(мб; с их не знаю)

5) $Q = \cancel{600-0} + 10 \cdot 50 + 100 = 600$ (кДж/моль)

4. 1) $Na_2CO_3 \cdot 2H_2O$ пищевая сода

0,5б.

$4H_2O$
$6H_2O$
$10H_2O$ } что-то из этого кристаллическая сода

2) $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, $Na_2CO_3 \cdot 6H_2O$, $Na_2CO_3 \cdot 4H_2O$, $Na_2CO_3 \cdot H_2O$

1б

3) Мет. оранж.: $Na_2CO_3 + 2HCl \Rightarrow CO_2\uparrow + H_2O + 2NaCl$ 1б.

$+H_2O$ $+H_2O$

Фенолфталеин: $Na_2CO_3 + HCl \Rightarrow 2NaHCO_3 + HCl \Rightarrow$

$\Rightarrow 2NaCl + 2H_2O + 2CO_2\uparrow + H_2\uparrow$

1. Определение сост. смесей:

C1: $AgNO_3 + X \not\rightarrow$ (ничего не изменилось)

C1 - NaOH

~~C2: При добавл. $NH_3 \cdot H_2O$ запах пропал~~

C2: $2AgNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Ag_2SO_4\downarrow + 2HNO_3$

серо-коричн. осадок

2. Определение состава солей:

12/3: р-р ~~прозрачный~~ мутно-белый

+$AgNO_3$: ~~ацетоватый~~ белый осадок $\rightarrow KI$.

1б * $KI + AgNO_3 \rightarrow KNO_3 + AgI\downarrow$

+нет Pb, т.к. при растворении прошёл бы обмен анионами и появился осадок PbI_2

не $Ba(NO_3)_2$, т.к. при добавл. H_2SO_4 осадок не того цвета.

Скорее всего, это также NH_4Cl, т.к. ф-е дымонга изменяет цвет и при смешивании с $AgNO_3$ также образ. осадок (белый):

1б $AgNO_3 + NH_4Cl \rightarrow AgCl\downarrow + NH_4NO_3$

тут NH_4Cl и KI.

+ −

3б

12/2: здесь есть Cl (опред по нач. реакции:)

+Ag: $xCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + yNO_3$ т. к.
~~во 2-ую больш л опред NH_4NO_3, розовые здесь будет $MnCl_2$~~ здесь есть кристаллы,
а значит, что это $MnCl_2$. +

3б

При добавл. ~~NaOH~~ H_2SO_4 появляется грязно-коричневый осадок, это $PbSO_4$:

$$Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 \Rightarrow PbSO_4\downarrow + 2HNO_3$$ 1б

здесь $MnCl_2$ и $Pb(NO_3)_2$

12/1: при добавл. H_2SO_4 выдел. газ, а также появл. молочно-белый осадок, это говорит о появлении $BaSO_4$ и какой-то нестабильной кислоты в ходе реакции:

$$Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2HNO_3$$ +1б

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$ +1б

след, тут $Ba(NO_3)_2$ и Na_2CO_3

+ +

6б