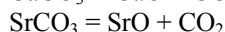
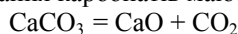


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА

ОЛІМПІАДА З ХІМІЇ
 2012 рік
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
 Варіант № 2 (розв'язки)

- 1) $M = 2 \cdot 15 = 30$ г/моль, Оксид: NO.
- 2) А (між молекулами аміаку – водневий), Б (ковалентний неполярний), В (ковалентний полярний), Г (іонний)
- 3) $M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 250$ г/моль, $W(\text{Cu}) = 25.6\%$, $W(\text{S}) = 12.8\%$, $W(\text{O}) = 57.6\%$, $W(\text{H}) = 4\%$
- 4) Реакції розкладання карбонатів мають вигляд:



X – Кількість молів CaCO_3 , Y – SrCO_3 . Молярні маси (г/моль): $M(\text{CaCO}_3) = 100$, $M(\text{SrCO}_3) = 148$.

$$\text{Отже } X \cdot 100 + Y \cdot 148 = 10$$

Для оксидів. Молярні маси: $M(\text{CaO}) = 56$, $M(\text{SrCO}_3) = 104$.

$$X \cdot 56 + Y \cdot 104 = 6$$

Отже маємо систему рівнянь

$$\begin{cases} X \cdot 100 + Y \cdot 148 = 10 \\ X \cdot 56 + Y \cdot 104 = 6 \end{cases}$$

Її розв'язок: $X = 0.072$, $Y = 0.019$ (моль). $X \cdot M(\text{CaCO}_3) = 7.2$ г CaCO_3 . $10 - 7.2 = 2.8$ г. SrCO_3

- 5) $M(\text{броміда металу}) = 40 + 80x$ г./моль, де x – валентність металу у броміді. Отже маємо співвідношення

$$\begin{aligned} 40 + 80x &= 100\% \\ 80x &= 80\% \end{aligned}$$

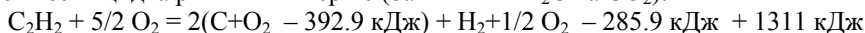
звідси $x = 2$. Двохвалентний метал.

- 6) $\text{C}_2\text{H}_2 + 5/2 \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 1311$ кДж
 $\text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 = \text{H}_2\text{O} + 285.9$ кДж
 $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 392.9$ кДж

З двох останніх рівнянь отримуємо

$$\begin{aligned} \text{H}_2 + 1/2 \text{O}_2 - 285.9 \text{ кДж} &= \text{H}_2\text{O} \\ \text{C} + \text{O}_2 - 392.9 \text{ кДж} &= \text{CO}_2 \end{aligned}$$

Тепер ми можемо ввести ці два рівняння в перше (Замінивши H_2O та CO_2):



Провівши елементарні спрощення отримуємо рівняння

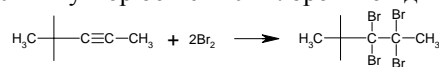
$$\text{C}_2\text{H}_2 = 2\text{C} + \text{H}_2 + 249.5 \text{ кДж}$$

Отже на утворення одного моля ацетилену з C та H_2 треба витратити 249.5 кДж тепла.

- 7) 1) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$; 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 4) $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$
 5) $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 6) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 7) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCl}$; 8) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

- 8) Не вступає в реакцію із аміачним розчином оксиду срібла, отже потрійний зв'язок у середині вуглеводню.

Можна припустити лише три структури: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$, $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$, та $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$.
 З експериментальних даних на 80 г Br утворюється 104 г. бром-похідних. $104/80 = 1.3$.



Маса броду у продукті реакції $M = 4 \cdot 80 = 320$ г. Отже бромований вуглеводень повинен мати масу $1.3 \cdot 320 = 416$ г./моль. Це відповідає результату бродування сполуки:

