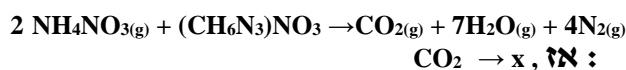


" כימיה "
האולימפיאדה הארצית בכימיה
לתלמידי כיתות "י
בבתי- ספר תיכוניים
שלב הגמר
יום ד', 13.04.2005

שאלה 1 (פתרון)



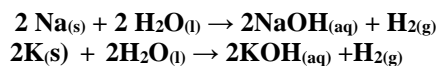
$$44x + 18x \cdot 7 + 28x \cdot 4 = 100 ; \quad :$$

$$282x = 100; \quad x = 0.355 \text{ mole};$$

$$n_{\text{כללי}} = 0.355 \cdot (1+7+4) = 4.26 \text{ mole};$$

$$V_{\text{נפח}} = 4.26 \text{ mole} \cdot 22.4 \text{ mole} / 1 = 95.4 \text{ l};$$

שאלה 2 (פתרון)



$$m(\text{H}_2\text{O}) = 1\text{g/ml} \cdot 400 \text{ ml} = 400 \text{ g};$$

$$m(\text{K}) \rightarrow x; \quad m(\text{Na}) \rightarrow 2x;$$

$$n(\text{K}) = x : 39 \text{ mole}; \quad n(\text{KOH}) = x : 39 \text{ mole}; \quad m(\text{KOH}) = 56x : 39 \text{ g}; \quad m_1(\text{H}_2) = x : 39 \text{ g}$$

$$n(\text{Na}) = 2x : 23 \text{ mole}; \quad n(\text{NaOH}) = 2x : 23 \text{ mole}; \quad m(\text{NaOH}) = 40 \cdot 2x : 23 \text{ g}; \quad m_2(\text{H}_2) = 2x : 23 \text{ g};$$

$$1\% = \frac{56x/39 + 80x/23}{400 + x + 2x - x/39 - 2x/23} \cdot 100\%$$

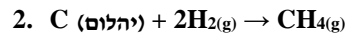
$$m(\text{Na}) = 1.638 \text{ g}; \quad m(\text{K}) = 0.819 \text{ g}.$$

שאלה 3 (פתרון)

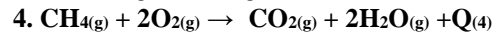
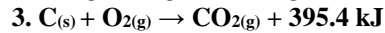
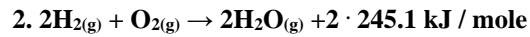
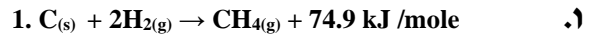
א.



ב. תהליך הפיכת הגרפיט ליהלום-אנדותרמי (החום נספג), משתי הצורות של הפחמן-גרפיט יציבה יותר.



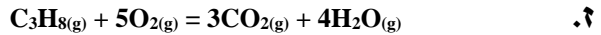
1. $Q = 74.9 - 1.9 = 73 \text{ (kJ / mole)}$; 2. 74.9 kJ / mole



4. $= -(1) + (2) + (3)$; $Q_{(4)} = -74.9 + 2 \cdot 245.1 + 395.4 = 810.7 \text{ (kJ / mole)}$

$PV = nRT$; $n(CH_4) = 9.1 \cdot 10^4 \text{ Pa} \cdot 1.0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 / (8.314 \text{ J} \cdot \text{mole}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 288 \text{ K}) = 0.038 \text{ mole}$
החום שייפלט משריפת מתאן:

$0.038 \text{ mole} \times 810.7 \text{ kJ / mole} = 30.8 \text{ kJ}$.



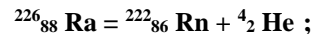
$M(C_3H_8) = 44 \text{ g/mole}$; $n(C_3H_8) = 20000 \text{ g} / 44 \text{ g mole}^{-1} = 454.5 \text{ mole}$;
לשריפה נחוצים:

$n(O_2) = 5 \times 454.5 = 2273 \text{ (mole)}$

$V(O_2) = 2273 \text{ mole} \times 22.4 \text{ l} \times \text{mole}^{-1} = 50900 \text{ l}$;

$V \text{ (אוויר)} = 50900 \cdot 5 = 2.55 \cdot 10^5 \text{ l} (255 \text{ m}^3)$.

ה.



$\Delta m (1 \text{ mole Ra}) = 4.0015 \text{ g} + 221.9703 \text{ g} - 225.9771 \text{ g} = -0.0053 \text{ g}$.

$\Delta m (1.00 \text{ g Ra}) = -0.053 \text{ g/mole} \cdot (1.00 \text{ g} : 228 \text{ g/mole}) = -2.32 \cdot 10^{-5} \text{ g} = -2.32 \cdot 10^{-8} \text{ kg}$.

$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 2.32 \cdot 10^{-8} \text{ kg} \cdot (3 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2 = 2.1 \cdot 10^9 \text{ J} = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kJ}$.



צריך לשרוך כדי לקבל $2.1 \times 10^6 \text{ kJ}$

$m \text{ (אנטראצית)} = 2.1 \times 10^6 \text{ kJ} : 394 \text{ kJ / mole} = 5330 \text{ mole} = 64 \text{ kg} : 0.95 = 67.3 \text{ kg}$.

שאלה 4 (פתרון)

א.

$$m(\text{H}_2\text{O}) \text{ המלח} = 1.35 \text{ g/cm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1350 \text{ g};$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) \text{ התיכון} = 1 \text{ g/cm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ g};$$

האחוז המשקלי של יונים במי הים:

ים	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	Br ⁻	HCO ₃ ⁻
המלח	2.901	0.590	1.269	3.359	16.852	0.397	0.018
התיכון	0.511	0.040	0.025	0.065	0.963	-	0.008

הריכוז המולרי של יונים במי הים:

ים	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	Br ⁻	HCO ₃ ⁻
המלח	1.703	0.204	0.427	1.865	6.417	0.067	0.00393
התיכון	0.222	0.0102	0.00624	0.0267	0.272	-	0.00131

ב.

$$m \text{ (מלחים)} = 342.7 \text{ g} \rightarrow \text{(בים המלח)}$$

$$m \text{ (מלחים)} = 16.12 \text{ g} \rightarrow \text{(בים התיכון)}$$

פי 23.

ג.

ים המלח:

$$1.703 + 0.204 + 2 \times 0.427 + 2 \times 1.865 - (6.417 + 0.067 + 3.93 \times 10^{-3}) = 0.003 \approx 0.$$

ים התיכון:

$$0.222 + 0.0102 + 2 \times 6.24 \times 10^{-3} + 2 \times 0.0267 - (0.272 + 1.31 \times 10^{-3}) = 0.02 \approx 0.$$

ד.

(ב-4 ק"ג מי הים) מסת המלח $x \rightarrow$

$$w_{(1)} = x / 4;$$

$$w_{(2)} = 0.4 \cdot w_{(1)} = x / \{4 + m(\text{H}_2\text{O})\};$$

$$0.4 \cdot x / 4 = x / \{4 + m(\text{H}_2\text{O})\};$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 6 \text{ kg}.$$