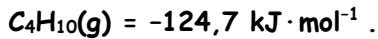
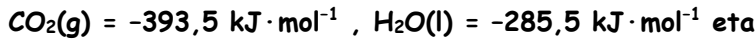


## ENERGIA KONTSERBAZIOA 8. ARIKETAREN EBAZPENA

8.- Formazio-entalpia hauek egoera estandarrean emanda daude:



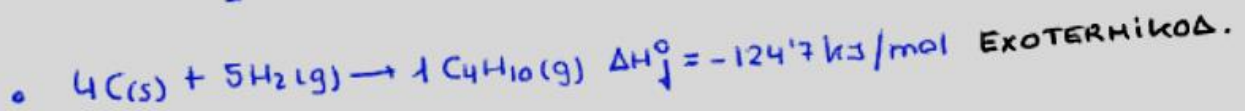
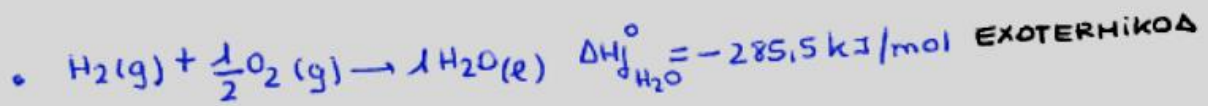
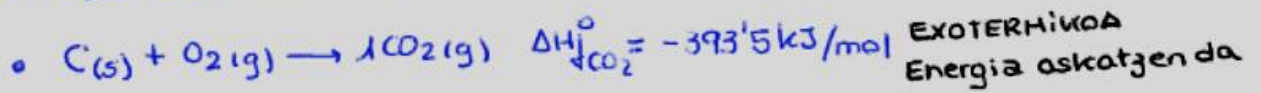
a) Idatzi eta azaldu datu hauek aipatzen dituzten erreakzioak

b) Kalkulatu butanoaren errekontza-beroa

c) Zehaztu ezazu 50 L ur 4 °C-tik 50 °C-ra berotzeko, zer butano-masa behar den, etekina %70 dela pentsatuta.

Emaitza: a)  $\Delta H_{\text{erre}}(\text{C}_4\text{H}_{10}) = -2.876,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; b) 276,95 g  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

a) Formazio entalpiak direnez , esanahia izango da: 1 mol konposatu osatzeko elementuetatik jeta baldintza estandarretan askatzen edo xurgatzen den energia bero moduan.



b)  $\Delta H_{\text{c}}^{\circ} \text{C}_4\text{H}_{10}$  ? Datuak eraketa entalpiak direnez Hessen legearen ondorioz lortzen den formula erabiliko dugu:  $\Delta H_{\text{c}}^{\circ} = (\sum n \Delta H_{\text{f}}^{\circ})_{\text{p}} - (\sum n \Delta H_{\text{f}}^{\circ})_{\text{e}}$

•  $n$ : substantzien mol kopurua

•  $\Delta H_{\text{f}}^{\circ}$ : substantzien eraketa entalpia molarak b.e.-tan.

Metanoaren errekontza:  $1 \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + \frac{13}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{CO}_2(\text{g}) + 5 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_{\text{c}}^{\circ} ?$

$$\Delta H_{\text{c}}^{\circ} = (4 \text{mol} \cdot \Delta H_{\text{f}}^{\circ} \text{CO}_2 + 5 \text{mol} \Delta H_{\text{f}}^{\circ} \text{H}_2\text{O})_{\text{p}} - (\Delta H_{\text{f}}^{\circ} \text{C}_4\text{H}_{10} \cdot 1 \text{mol} + \frac{13}{2} \text{mol} \Delta H_{\text{f}}^{\circ} \text{O}_2)_{\text{e}}$$

$\Delta H_{\text{f}}^{\circ} \text{O}_2 = 0$   
ELEMENTUA DELAKO.

$$= 4 \text{mol} \cdot (-393,5) \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} + 5 \text{mol} (-285,5) \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} - 1 \text{mol} \cdot (-124,7) \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta H_{\text{c}}^{\circ} \text{C}_4\text{H}_{10} = -2876,8 \text{ kJ}$$

Mol bat butano ematzean askatzen den energia bero moduan 2876,8 kJ-koa da, baldintza estandarretan.

ENERGIA KONTSERBAZIOA 8. ARIKETAREN EBAZPENA

c)  $m_{C_4H_{10}} ? \cdot \frac{Q}{\%70} \rightarrow V_{H_2O} = 50L \xrightarrow{d=1\text{ kg/L}} m_{H_2O} = 50\text{ kg}$   
 $T_0 = 4^\circ\text{C}$   
 $T = 50^\circ\text{C}$   
 $C_e = 4,18\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$   
 $\Delta T = 50^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C} = 46^\circ\text{C} = 46\text{ K}$

$T_0 = 4^\circ\text{C} + 273 \Rightarrow \Delta T = 50^\circ + 273 - (4 + 273)$   
 $T = 50^\circ\text{C} + 273 = 50 - 4 = \boxed{46\text{ K}}$

Energia kontserbatzen denez, butanoaren errekuntzaren askatutako beroa erabiliko da ura berotzeko. Lehendabizi kalkulatuko dugu urak, bere temperatura igotzeko, behar duen bero kantitatea.

$Q = m_{H_2O} \cdot C_e \cdot \Delta T$   
 $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$   
 urak behar duen beroa (kJ)    uraren masa (kg)     $\rightarrow$  uraren bero espezifikoa (4,18 kJ/kg K)     $\rightarrow$  Temperatura aldaketa (K)

$$Q = 50\text{ kg} \cdot \frac{4,18\text{ kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \cdot 46\text{ K} = \boxed{9614\text{ kJ}}$$

Urak behar duen beroa askatuko da errekuntzatik, beraz, honen estekiometriaz eta errendimendua kontuan hartuta butanoaren masa kalkulatuko dugu:

$$-9614\text{ kJ} \cdot \frac{1\text{ mol } C_4H_{10}}{-2876,8\text{ kJ}} \cdot \frac{58\text{ g } C_4H_{10}}{1\text{ mol } C_4H_{10}} \cdot \frac{100\text{ g } C_4H_{10}}{70\text{ g } C_4H_{10}} = \boxed{275,9\text{ g } C_4H_{10}}$$

$\downarrow$  errekuntza entalpia molarra     $\downarrow$   $C_4H_{10}$  errekuntza entalpia molarra     $\downarrow$   $C_4H_{10}$  masa molarra     $\downarrow$   $e = \%70$

Iherak daudenez  $C_4H_{10}$ -aren kantitatea k teorikoa baino handiagoa izan behar du.

---

$193,83\text{ g } C_4H_{10}$  errendimendua  
 $\%100$  izango balitz.