Problema 445: Calcula cando se desprenderá máis cantidade de calor queimando 1kg de gas propano C_3H_8 ou queimando 1kg de gas butano C_4H_{10}.

Calculamos a entalpía das reaccións usando as táboas de termoquímica e calculamos a calor desprendida por quilogramo:

$$C_3H_{8(g)} + 5\ O_{2(g)} \rightarrow 3\ CO_{2(g)} + 4\ H_2O_{(g)}$$

$$\Delta H^o_R = \Sigma n_p \cdot \Delta H^o_{f\,\text{prod}} - \Sigma n_r \cdot \Delta H^o_{f\,\text{react}}$$

$$\Delta H^o_R = 3\,mol \cdot \Delta H^o_f[CO_{2(g)}] + 4\,mol \cdot \Delta H^o_f[H_2O_{(g)}] - 1\,mol \cdot \Delta H^o_f[C_3H_{8(s)}]$$

$$\Delta H^o_R = 3\,mol \cdot \left(-393{,}7\,\frac{kJ}{mol}\right) + 4\,mol \cdot \left(-241{,}8\,\frac{kJ}{mol}\right) - 1\,mol \cdot \left(-103{,}8\,\frac{kJ}{mol}\right) = -2044{,}5\,kJ$$

$$-2.044{,}5\,\frac{kJ}{mol} \cdot \frac{1\,mol\,C_3H_8}{44\,g} \cdot \frac{1000\,g}{1\,kg} = \underline{-46.466\,\frac{kJ}{kg}}$$

$$C_4H_{10(g)} + 13/2\ O_{2(g)} \rightarrow 4\ CO_{2(g)} + 5\ H_2O_{(g)}$$

$$\Delta H^o_R = \Sigma n_p \cdot \Delta H^o_{f\,\text{prod}} - \Sigma n_r \cdot \Delta H^o_{f\,\text{react}}$$

$$\Delta H^o_R = 4\,mol \cdot \Delta H^o_f[CO_{2(g)}] + 5\,mol \cdot \Delta H^o_f[H_2O_{(g)}] - 1\,mol \cdot \Delta H^o_f[C_4H_{10(s)}]$$

$$\Delta H^o_R = 4\,mol \cdot \left(-393{,}7\,\frac{kJ}{mol}\right) + 5\,mol \cdot \left(-241{,}8\,\frac{kJ}{mol}\right) - 1\,mol \cdot \left(-126{,}1\,\frac{kJ}{mol}\right) = -2.657\,kJ$$

$$-2.657{,}7\,\frac{kJ}{mol} \cdot \frac{1\,mol\,C_4H_{10}}{58\,g} \cdot \frac{1000\,g}{1\,kg} = \underline{-45.822\,\frac{kJ}{kg}}$$

Aínda que o butano desprende máis calor por mol, desprende menos calor por quilogramo, por tanto desprendemos máis calor queimando 1kg de propano.