

Chapitre 12 : Aspects énergétiques des transformations de la matière.

Exercice 1 :

A) Mesure de la capacité thermique d'un calorimètre.

$$\textcircled{1} Q_1 = m_0 \times c_{\text{eau}} \times (\theta_2 - \theta_0)$$

$$Q_2 = m \times c_{\text{eau}} \times (\theta_2 - \theta_1)$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow \theta_2 = 42,2^\circ\text{C}$$

$$\textcircled{2} Q'_1 = m_0 \times c_{\text{eau}} (\theta'_2 - \theta_0) \rightarrow Q'_1 = 1,50 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$Q'_2 = m \times c_{\text{eau}} (\theta'_2 - \theta_1) \rightarrow Q'_2 = -2,30 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$\rightarrow Q_{\text{cal}} = 8,00 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$Q_{\text{cal}} = \mu \times (\theta'_2 - \theta_0) \rightarrow \mu = 444 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \quad (4 \text{ ch})$$

$$\begin{matrix} \text{(J)} \\ \uparrow \\ \text{(J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}) \end{matrix} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ \text{(}^\circ\text{C)} \end{matrix}$$

B) Mesure de la chaleur latente h_v de vaporisation de l'eau.

$$\textcircled{1} Q_1 = (m'_0 c_{\text{eau}} + \mu) (\theta_4 - \theta_0) \quad Q_1 > 0$$

$$\textcircled{2} Q_2 = \underbrace{-m' h_v}_{\text{condensation}} + \underbrace{m' c_{\text{eau}} (\theta_4 - \theta_3)}_{\text{refroidissement de l'eau liquide}} \quad Q_2 < 0$$

A température constante

de la vapeur

l'eau liquide

$$\textcircled{3} Q_1 + Q_2 = 0 \rightarrow h_v = 2,27 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

Exercice 2 :

A) Température d'équilibre après un changement d'état.

①

$$Q_1 = (C_{\text{cal}} + m_e c_{\text{eau}}) (\theta_f - \theta_1) \quad Q_1 < 0$$

$$\textcircled{2} Q_2 = \underbrace{m_g L_f}_{\text{fonte de la glace}} + \underbrace{m_g c_{\text{eau}} (\theta_f - \theta_2)}_{\text{les glaçons fondus se réchauffent}} \quad Q_2 > 0$$

$$\textcircled{3} Q_1 + Q_2 = 0 \text{ (Système isolé)} \rightarrow \theta_f = 11,8^\circ\text{C}$$

②

Avec pour expression littérale: $\theta_f = \frac{(C_{cal} + m_e C_{eau}) \theta_i - m_g L_f}{C_{cal} + C_{eau} (m_e + m_g)}$

B) Du froid pour brûler les verres

① En dessous de -196°C .

② $Q = m_{N_2} \times L_v(N_2)$ avec $m_{N_2} = \rho_{N_2} \times V_{N_2}$.

$Q = 241. \text{ kJ} > 0$

$n(N_2) = \frac{m(N_2)}{M(N_2)} = \frac{V_{N_2} \rho_{N_2}}{M(N_2)} \rightarrow V_{N_2} \rho_{N_2} = n(N_2) \times M(N_2)$

$V_{N_2} \rho_{N_2} = 2,08 \times 10^3 \text{ L} = 2,08 \text{ m}^3$

$Q = m_{air} \times C_{air} \times \Delta\theta$ avec $m_{air} = \rho_{air} \times V_{air} = \rho_{air} \times S \times h$

↳ Refroidissement $\Delta\theta = \frac{Q}{\rho_{air} \times S \times h \times C_{air}}$

$\Delta\theta = 7,03^\circ\text{C} (300)$ → Refroidissement important.

N_2 prend la place de O_2 → maux de tête si les proportions ne sont pas gardées (78%, 21%)