

Évaluation commune n°8

(Correction)

I- Un bon bain chaud !

La baignoire étant isolée, elle n'échange pas d'énergie avec l'environnement. Les échanges thermiques n'ont lieu qu'entre les deux volumes d'eau mélangés :

$$\rho_{\text{eau}} \times V_1 \times c_{\text{eau}} \times (\theta_3 - \theta_1) + \rho_{\text{eau}} \times V_2 \times c_{\text{eau}} \times (\theta_3 - \theta_2) = 0$$

$$\text{Soit } \rho_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times [V_1 \times (\theta_3 - \theta_1) + V_2 \times (\theta_3 - \theta_2)] = 0$$

$$\text{Soit } V_2 = -V_1 \times \frac{(\theta_3 - \theta_1)}{(\theta_3 - \theta_2)}$$

II- Un bon jus de fruit frais !

Le gobelet étant isolé, il n'échange pas d'énergie avec l'environnement. Les échanges thermiques n'ont lieu qu'entre le glaçon en fusion, le jus de fruits et l'eau de fusion :

$$\rho_f \times V \times c_{\text{eau}} \times (\theta_3 - \theta_1) + m_g \times L_{\text{fus}} + m_g \times c_{\text{eau}} \times (\theta_3 - \theta_2) = 0$$

$$\text{Soit } \rho_f \times V \times c_{\text{eau}} \times (\theta_3 - \theta_1) + m_g \times [L_{\text{fus}} + c_{\text{eau}} \times (\theta_3 - \theta_2)] = 0$$

Or la fusion et la solidification sont deux changements d'état inverses : $L_{\text{fus}} = -L_{\text{sol}}$

$$\text{Donc : } m_g = -\frac{\rho_f \times V \times c_{\text{eau}} \times (\theta_3 - \theta_1)}{c_{\text{eau}} \times (\theta_3 - \theta_2) - L_{\text{sol}}}$$

III- Puissance d'un serpent

1°) Puisque la vapeur d'eau passe de l'état gazeux à l'état liquide, elle cède de l'énergie au serpent.

2°) • La puissance thermique du transfert est définie par : $(P_{\text{th}})_r = \frac{Q}{\Delta t}$

• L'énergie cédée lors de la condensation de la vapeur d'eau s'exprime par : $Q_1 = m_{\text{eau}} \times L_{\text{liq}}$

Soit $Q_1 = -\rho_{\text{eau}} \times V \times L_{\text{vap}}$ puisque la liquéfaction et la vaporisation sont deux changements d'état inverses

• L'énergie cédée par la vapeur d'eau condensée s'exprime par : $Q_2 = \rho_{\text{eau}} \times V \times c_{\text{eau}} \times (\theta_2 - \theta_1)$

• Donc la puissance thermique du transfert s'écrit : $(P_{\text{th}})_r = \frac{\rho_{\text{eau}} \times V \times [c_{\text{eau}} \times (\theta_2 - \theta_1) - L_{\text{vap}}]}{\Delta t}$

IV- Dissolution de composés ioniques

1°) Le chlorure de calcium $\text{CaCl}_{2(s)}$ est constitué d'ions Calcium $\text{Ca}^{2+}_{(aq)}$ et Chlorure $\text{Cl}^-_{(aq)}$.

Le sulfate de potassium $\text{K}_2\text{SO}_{4(s)}$ est constitué d'ions Potassium $\text{K}^+_{(aq)}$ et Sulfate $\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$.

2°) Puisque ces solides sont constitués d'ions, l'interaction électromagnétique assure leur cohésion.

3°) Équation de dissolution du chlorure de calcium : $\text{CaCl}_{2(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^-_{(aq)}$

Équation de dissolution du sulfate de potassium : $\text{K}_2\text{SO}_{4(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{K}^+_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$

4°) Les ions présents en solution sont hydratés car ils sont entourés de molécules d'eau (Schéma Cf. cours)

V- Solutions ioniques

1°) La concentration molaire c_1 de la solution en soluté s'exprime par : $c_1 = \frac{n_1}{V_1}$

2°) Équation de dissolution du sulfate de fer III : $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(s) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2 \text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 3 \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$

3°) D'après l'équation de dissolution : $[\text{Fe}^{3+}_{(aq)}] = 2 \times c_1$ et $[\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}] = 3 \times c_1$

$$\text{Soit } [\text{Fe}^{3+}_{(aq)}] = 2 \times \frac{n_1}{V_1} \quad \text{et} \quad [\text{SO}_4^{2-}_{(aq)}] = 3 \times \frac{n_1}{V_1}$$

4°) Compte-tenu du fait que le volume total vaut : $V = V_1 + V_2$ et que la deuxième solution n'apporte aucun ion fer III, la nouvelle concentration molaire effective en ions fer III est définie par : $[\text{Fe}^{3+}_{(aq)}] = 2 \times \frac{n_1}{V_1 + V_2}$