

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 4 : 6 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 4

Aide au stationnement

Q1.

$$\Delta U = m_{\text{eau}} \times c_{\text{eau}} \times (\theta_f - \theta_i)$$

$$\text{Avec } m_{\text{eau}} = \rho_{\text{eau}} \times V$$

$$\Delta U = \rho_{\text{eau}} \times V \times c_{\text{eau}} \times (\theta_f - \theta_i)$$

$$\Delta U = 1,0 \times 1 \times 4,18 \times 10^3 \times (82 - 95)$$

$$\Delta U = -5,4 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\Delta U = -54 \text{ kJ}$$

Remarque : le signe négatif indique une perte d'énergie.

Q2.

$$\Phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$\Phi = \frac{\Delta U}{\Delta t}$$

$$\Phi_{\text{moyen}} = \frac{54 \times 10^3}{6 \times 60 \times 60}$$

$$\Phi_{\text{moyen}} = 2,5 \text{ W}$$

Q3.

$$\Phi = \frac{\Delta \theta}{R_{\text{th}}}$$

à l'instant initial la température de l'eau est maximale donc la différence de température $\Delta \theta$ avec l'extérieur est maximale.

Or le flux Φ est proportionnel à $\Delta \theta$. Ainsi, à l'instant initial Φ est maximal : choix a. $\Phi_i = 3,6 \text{ W}$.

Q4.

$$R_{\text{th}} = \frac{e}{\lambda \times S}$$

$$\lambda \times S = \frac{e}{R_{\text{th}}}$$

$$\lambda = \frac{e}{R_{\text{th}} \times S}$$

$$\lambda = \frac{1,0 \times 10^{-2}}{19 \times 0,098}$$

$$\lambda = 0,0054 \text{ W. m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Q5.

Le vide ne permet pas la conductivité : c'est un excellent isolant thermique.

Ainsi, le vide partiel entre les deux parois de la bouteille permet d'augmenter la résistance de la bouteille et allonger la durée pour que le liquide se refroidisse.

Approvisionnement en eau : les pastilles de purification

Q6.

D'après l'énoncé : « Le fabricant indique qu'il suffit d'ajouter un comprimé dans un litre d'eau non potable et d'attendre 30 minutes avant de la consommer. »

Ainsi, la quantité de matière n de NaDCC dans 1,0 L d'eau préparée en suivant les recommandations préconisées est celle contenue dans un comprimé.

Or Un comprimé de masse 50 mg contient 3,5 mg de dichloroisocyanurate de sodium

(noté NaDCC) :

$$n_{\text{NaDCC}} = \frac{m_{\text{NaDCC}}}{M_{\text{NaDCC}}}$$

$$n_{\text{NaDCC}} = \frac{3,5 \times 10^{-3}}{219,95}$$

$$n_{\text{NaDCC}} = 1,6 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

Q7.

D'après l'énoncé : « Au cours de cette transformation chimique, une mole de NaDCC libère ainsi deux moles d'élément chlore. »

1 mole de NaDCC	2 moles d'élément chlore
$n_{\text{NaDCC}} = 1,6 \times 10^{-5} \text{ mol}$	n_{Cl}

$$n_{\text{Cl}} = \frac{1,6 \times 10^{-5} \times 2}{1}$$

$$n_{\text{Cl}} = 3,2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

Or

$$n_{\text{Cl}} = \frac{m_{\text{Cl}}}{M_{\text{Cl}}}$$

$$\frac{m_{\text{Cl}}}{M_{\text{Cl}}} = n_{\text{Cl}}$$

$$m_{\text{Cl}} = n_{\text{Cl}} \times M_{\text{Cl}}$$

$$m_{\text{Cl}} = 3,2 \times 10^{-5} \times 35,5$$

$$m_{\text{Cl}} = 1,1 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$m_{\text{Cl}} = 1,1 \text{ mg}$$

Q8.

La teneur en chlore libre est définie par la masse en élément chlore par unité de volume :

$$t = \frac{m_{Cl}}{V}$$

$$t = \frac{1,1}{1,0}$$

$$t = 1,1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

Pour assurer l'absence de prolifération microbologique, il est recommandé, en France, de maintenir une teneur de chlore libre aux alentours de 0,1 mg/L en tous points du réseau (eau du robinet). L'OMS recommande une valeur maximale de chlore libre dans l'eau potable de 5 mg/L.

La teneur est supérieure à 0,1 mg/L et inférieure à 5 mg/L : l'eau purifiée avec un comprimé est donc potable.