

10/05/2022

Corrigés épreuve TP thermodynamique et cinétique

EXERCICE 1 : (5pts)

Un calorimètre contient une masse $m_1 = 250\text{g}$ d'eau. La température initiale de l'ensemble est $\theta_1 = 18^\circ\text{C}$.

On ajoute une masse $m_2 = 300\text{g}$ d'eau à la température $\theta_2 = 80^\circ\text{C}$.

1. Quelle serait la température d'équilibre thermique θ_e de l'ensemble si la capacité thermique du calorimètre et de ses accessoires était négligeable ?
2. On mesure en fait une température d'équilibre thermique $\theta_e = 50^\circ\text{C}$. Déterminer la capacité thermique C du calorimètre et de ses accessoires.

1. Le système froid S_1 : {l'eau froide}. La température va passer de $\theta_1 = 18^\circ\text{C}$, $m_1 = 250\text{g}$ à $\theta_e = ?$

Ce système S_1 va capter une quantité de chaleur $Q_1 > 0$.

Quantité de chaleur captée par l'eau froide: $Q_1 = m_1 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_1)$.

• Système 2 chaud S_2 : {eau chaude} $\theta_2 = 80^\circ\text{C}$; $m_2 = 300\text{g}$. Température finale : $\theta_e = ?$

Ce système S_2 va perdre une quantité de chaleur $Q_2 < 0$.

Quantité de chaleur cédée par l'eau chaude: $Q_2 = m_2 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_2)$.

• Le système {eau + calorimètre} est isolé:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \text{ soit } m_1 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_1) + m_2 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\text{On tire } \theta_e : \theta_e = \frac{m_1 \cdot \theta_1 + m_2 \cdot \theta_2}{m_1 + m_2} \quad \text{A.N. : } \theta_e = \frac{250 \cdot 10^{-3} \cdot 18 + 300 \cdot 10^{-3} \cdot 80}{250 \cdot 10^{-3} + 300 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{51,8^\circ\text{C}} \quad \boxed{\theta_e = 51,8^\circ\text{C}}$$

2. • Le système froid S_1 : {l'eau froide + calorimètre et ses accessoires}. $Q_1 > 0$.

Quantité de chaleur captée par l'eau froide et le calorimètre: $Q_1 = (m_1 \cdot c_e + C) \cdot (\theta_e - \theta_1)$.

• Système 2 chaud S_2 : {eau chaude} $\theta_2 = 80^\circ\text{C}$; $m_2 = 300\text{g}$. Température finale : $\theta_e = 50^\circ\text{C}$

Ce système S_2 va perdre une quantité de chaleur $Q_2 < 0$.

Quantité de chaleur cédée par l'eau chaude: $Q_2 = m_2 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_2)$.

• Le système {eau + calorimètre} est isolé: $Q_1 + Q_2 = 0$

$$(m_1 \cdot c_e + C) \cdot (\theta_e - \theta_1) + m_2 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_2) = 0$$

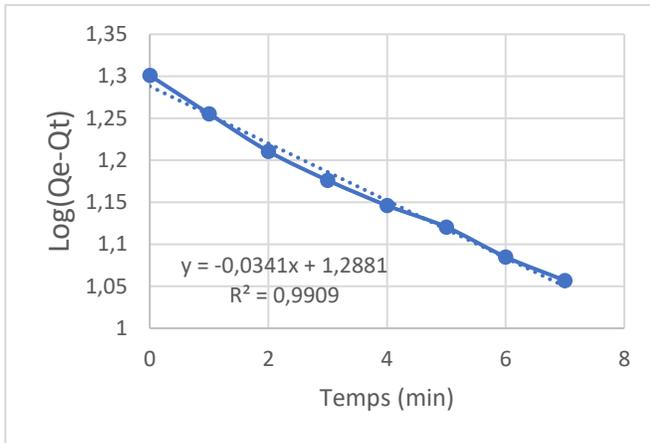
$$C \cdot (\theta_e - \theta_1) = -m_1 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_1) - m_2 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_2) = 0 \quad \text{On tire } C :$$

$$C = \frac{-m_1 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_1) - m_2 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_2)}{\theta_e - \theta_1} = \frac{m_1 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_1) + m_2 \cdot c_e \cdot (\theta_e - \theta_2)}{\theta_1 - \theta_e}$$

$$\text{A.N. : } C = \frac{250 \cdot 10^{-3} \cdot 4185 \cdot (50 - 18) + 300 \cdot 10^{-3} \cdot 4185 \cdot (50 - 80)}{18 - 50} = \mathbf{130,8 \text{ J.K}^{-1}} \quad \boxed{C = 130,8 \text{ J.K}^{-1}}$$

Données : Chaleur massique de l'eau : $c_e = 4185 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; Masse volumique de l'eau : $\mu = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$.

EXERCICE 3 : (5pts)



A partir de la figure ci-dessus déterminer la constante de vitesse « K » sachant que l'équation de l'ordre de la réaction est :

$$\text{Log}(q_e - q_t) = \text{log}(q_e) - (k/2,303) t$$

$$y = -0,0341x + 1,2881 \rightarrow 0,0341x = (k/2,303) t$$

$$(K/2.303) = 0.0341 \rightarrow K = 0.078$$

EXERCICE 4 :

L'énergie interne d'un système : (10 pts)

Est notée U (2pts)

Est notée Q

Est notée W

La variation ΔU d'énergie interne d'un système incompressible de masse m , de capacité thermique massique c , qui passe d'une température initiale T_i à une température finale T_f s'écrit :

$\Delta U = m \cdot c (T_f - T_i)$ (2pts)

$\Delta U = m \cdot c (T_i - T_f)$

$\Delta U = m \cdot c (T_f + T_i)$

La vitesse d'une réaction :

Est indépendante de la concentration des réactifs

Diminue quand la concentration des réactifs augmente

Augmente quand la concentration des réactifs augmente (2pts)

Ne dépend que de la concentration du réactif limitant

La vitesse d'une réaction :

Augmente quand la température du milieu réactionnel diminue

Est indépendante de la température du milieu réactionnel

Diminue quand la température du milieu réactionnel diminue (2pts)

Un catalyseur :

Augmente le rendement d'une réaction

Figure dans l'équation de la réaction

Diminue le temps de demi-réaction

Accélère une réaction (2pts)