

Physique

Semestre d'automne 2018

Simon Bossone

Guido Burmeister

moodle.epfl.ch

Série 11

Exercice 1

On met en contact 10 g d'eau à 50 °C et 60 g de fer à 20 °C. Quelle est la température d'équilibre ? (Monard, chaleur ex.4-9 p.90)

Exercice 2

Un vase de Dewar (bouteille thermos) contient 120 g d'eau à 21 °C. Si on y verse 50 g d'eau à 36 °C, l'équilibre s'établit à 25 °C. Déterminer la capacité thermique du récipient. (Monard, Chaleur ex. 4-12 p.90)

Exercice 3

Une barre d'acier de 10 kg à la température de 100°C et longue de 50 cm est plongée dans 10 litres d'eau à 0°C. On chauffe l'ensemble du système par un apport de 4000 J.

Calculer la température et la longueur de la barre à l'équilibre.

Exercice 4

Une petite boule de plomb tombe sur le sol d'une hauteur de 40 m. Si toute la chaleur développée par le choc est prise par la boule, quelle est l'élévation de température qu'elle subit ? (Monard, Chaleur ex. 4-1 p.89)

Exercice 5

Quelle quantité de chaleur faut-il soutirer à 1 dl de vapeur d'eau à 100°C pour en faire de la glace à −20°C ?

Application numérique :

$$\rho_{\text{vapeur}} = 0.59 \text{ kg m}^{-3}, c_{\text{eau}} = 4.18 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}, c_{\text{glace}} = 2.06 \cdot 10^3 \text{ J kg}^{-1} \text{K}^{-1}, \lambda_{\text{eau,vaporisation}} = 23 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1}, \lambda_{\text{eau,fusion}} = 3.3 \cdot 10^5 \text{ J kg}^{-1}.$$

Exercice 6

Quelle quantité de chaleur faut-il apporter à 10 g d'aluminium à 50 °C pour amener sa température à 2000 °C ?

Exercice 7

On place un bloc de glace de masse m , à 0°C, dans un récipient de cuivre dont la masse est de 1 kg et la température de 100°C. Quel est l'état final du système dans les deux cas suivants ?

(a) $m = 20 \text{ g}$

(b) $m = 200 \text{ g}$

(Monard, chaleur ex. 5-2 p. 91)

Exercice 8

Dans une casserole de fer dont la masse vaut 1 kg, il y a 500 g de glace (ou de neige). Le système a une température initiale de −10 °C. On met la casserole sur une plaque chauffante dont la puissance est de 1800 W (énergie fournie par unité de temps, $1 \text{ W} = 1 \text{ J s}^{-1}$), jusqu'à ce que la glace ait été transformée en vapeur. En supposant les pertes de chaleur négligeables, calculez les quantités de chaleur dégagées par la plaque pour les diverses étapes du processus. Calculez aussi les durées de ces étapes. (Monard, chaleur ex. 5-1 p. 90)

Réponses

Ex. 1 38.39°C .

Ex. 2 73.15 J K^{-1} .

Ex. 3 10°C , 49.95 cm .

Ex. 4 3.27 K .

Ex. 5 -182.2628 J .

Ex. 6 $2.41 \cdot 10^4\text{ J}$.

Ex. 7 (a) 68.41°C **(b)** 82 g de solide.

Ex. 8 $0.147 \cdot 10^5\text{ J}$, $1.65 \cdot 10^5\text{ J}$, $2.53 \cdot 10^5\text{ J}$, $11.5 \cdot 10^5\text{ J}$