

Série de TD N°02

Exercice 01 :

On verse 100 g d'eau dans un calorimètre, sa température une fois stabilisée est de 20°C. On y ajoute 50 g d'eau dont la température est de 40°C, on agite et on lit la température à l'équilibre, soit 25°C. Quelle est la capacité thermique du calorimètre, sachant que la capacité thermique de l'eau est : $C_{\text{eau}} = 1 \text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Exercice 2 :

Un calorimètre contient une masse $m_1=100\text{g}$ d'eau à la température $T_1=18^\circ\text{C}$. On y verse une masse $m_2=80\text{g}$ d'eau à la température $T_2=60^\circ\text{C}$.

1) Quelle est la température d'équilibre T_{eq} si la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires est négligeable.

On considère la température d'équilibre $T_{\text{eq}}=35,9^\circ\text{C}$.

2) Calculer la valeur de la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires C . En déduire la masse en eau μ équivalente au calorimètre.

On considère l'état initial : le calorimètre contenant $m_1=100\text{g}$ d'eau à la température $T_1=18^\circ\text{C}$, on y introduit un glaçon de masse $m_3=20\text{g}$ à la température $T_3 = -10^\circ\text{C}$.

3) Quelle est la température d'équilibre T_{eq} sachant que la glace fond complètement à l'équilibre ?

On donne : $C_p(\text{H}_2\text{O})_l = 4,18 \text{ J.g}^{-1}\text{K}^{-1}$, $C_p(\text{H}_2\text{O})_g = 2,1 \text{ J.g}^{-1}\text{K}^{-1}$ et $L_{\text{fus}}(\text{glace}) = 334 \text{ J.g}^{-1}$

Exercice 03 :

On considère 2 g d'hélium (gaz supposé parfait) dans l'état (P_1, V_1) qui subit une compression réversible adiabatique qui l'amène à l'état (P_2, V_2) .

On donne : $P_1 = 1 \text{ atm}$; $V_1 = 10 \text{ L}$; $P_2 = 3 \text{ atm}$; $\gamma = 5/3$; $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Déterminer :

- 1) Le volume final V_2 .
- 2) Le travail reçu par le gaz.
- 3) La variation d'énergie interne du gaz.
- 4) En déduire l'élévation de température du gaz ; $\Delta T = T_2 - T_1$

Exercice 04 :

Dans un moteur thermique à air, une mole d'air (gaz supposé parfait) décrit de façon réversible le cycle de transformations suivantes :

On désigne par (P_1, V_1, T_1) ; (P_2, V_2) ; (P_3, T_3) les trois états successifs du gaz qui subit :

Une compression isotherme de l'état 1 à l'état 2.

Un échauffement isochore de l'état 2 à l'état 3.

Une détente adiabatique de l'état 3 à l'état 1.

- 1) Déterminer la pression, le volume et la température de l'air de chacun des états.
- 2) Calculer pour chacune des transformations précédentes les chaleurs et travaux échangés.
- 3) Calculer le rendement thermique du cycle défini par : $\rho = \frac{-W_{cycle}}{Q_{reçue}}$
- 4) Représenter le cycle étudié dans le diagramme (P, V) en utilisant les résultats obtenus.

Données : $P_1 = 1 \text{ bar}$; $T_1 = 300\text{K}$; $\frac{V_1}{V_2} = 2$; $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1,4$; $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.