

Exercice 1 :

1. Un calorimètre contient une masse $m_1=600\text{g}$ d'eau à $T = 20^\circ\text{C}$. On y introduit une masse $m_2= 200\text{g}$ d'eau à la température $T_2 = 80^\circ\text{C}$. La température d'équilibre est $T_{\text{eq}}=33^\circ\text{C}$. Calculer la capacité thermique du calorimètre. En déduire la valeur en eau.

2. Dans le même calorimètre, On immerge un bloc d'aluminium de masse $m_{\text{Al}} = 620\text{g}$ portée à $T_{\text{Al}} = 113^\circ\text{C}$. La nouvelle température d'équilibre est de 43°C , quelle est la capacité calorifique thermique de l'aluminium? Dans les mêmes conditions, si on remplaçait l'aluminium par le fer, la température finale sera-t-elle inférieure ou supérieure à celle avec l'aluminium?

Données: $c_{\text{eau}} = 4185 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, $c_{\text{Fe}} = 449 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$

Exercice 2 :

I- Soit une masse de 1Kg de glace dans une enceinte calorifuge sous la pression atmosphérique. La glace prise à $T_1= -5^\circ\text{C}$.

1- Déterminer la quantité de chaleur nécessaire pour transformer la glace en eau à la température de $T_2= 50^\circ\text{C}$?

2- Calculer la quantité de chaleur à fournir pour vaporiser l'eau liquide à 150°C .

Données: Les chaleurs spécifiques massiques de la glace et de l'eau liquide sont respectivement $c_g=0,47 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$, $c_e=1 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ et $c_v=0,46 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$. La chaleur latente de fusion de la glace à 0°C est de $L_{\text{fus}}=80 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}$ et la chaleur latente de vaporisation de l'eau à 100°C est $L_{\text{vap}}=540 \text{ cal}\cdot\text{g}^{-1}$

II- Une masse $m_1= 825 \text{ g}$ de glace à 0°C est mise en contact avec une masse $m_2 = 166 \text{ g}$ de vapeur d'eau à 100°C , tout en restant à pression constante $P_0= 1 \text{ atm}$. On néglige les échanges thermiques avec l'extérieur. Sachant que l'état final du mélange est sous forme liquide, déterminer la température d'équilibre.

On donne : $L_{\text{fus}}=333 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}$, $L_{\text{vap}}= 2250 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}$ et $c_e= 4.18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Exercice 3 :

On fait subir à une mole de gaz NO, supposé parfait, les transformations successives suivantes :

- Une compression isotherme réversible d'un état initial à un état 2.
- Une détente adiabatique réversible de l'état 2 à l'état 3.
- Un chauffage isobare qui le ramène à l'état initial.

1. Calculer V_1, V_2, V_3, T_2 et T_3 si $P_1 = P_3 = 2 \text{ atm}$; $P_2 = 10 \text{ atm}$ et $T_1 = 300 \text{ K}$.
2. Représenter le cycle de transformations sur un diagramme de Clapeyron (P, V).
3. Calculer pour chaque transformation (en joules), les grandeurs suivantes : Q, W, ΔU , ΔH .

Données : $C_v = 3/2 R$; $C_p = 5/2 R$; $R = 0,082 \text{ L.atm.K}^{-1}.\text{mol}^{-1} = 8,32 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.

Exercice 4 :

L'état initial d'une mole de gaz parfait est caractérisé par $P_0 = 2.10^5 \text{ Pa}$, $V_0 = 14 \text{ litres}$. On fait subir successivement à ce gaz les transformations réversibles suivantes :

- une détente isobare qui double son volume, transformation : (0→1).
- une compression isotherme qui le ramène à son volume initial, transformation : (1→2).
- un refroidissement isochore qui le ramène à l'état initial, transformation : (2→0).

1. Représenter l'allure de ce cycle de transformations dans le diagramme de Clapeyron (P, V).
2. A quelle température s'effectue la compression isotherme ? Comparer sa valeur avec celle de T_0 . En déduire la pression maximale atteinte.
3. Calculer les travaux W_{01}, W_{12}, W_{20} et les quantités de chaleurs Q_{01}, Q_{12} et Q_{20} échangés par le système au cours du cycle, en fonction de P_0, V_0 et $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = 1,4$
4. Vérifier que $\Delta U = 0$ pour le cycle.

Donnée : $R = 8,32 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.