

Série N°2 de Chimie 2

Exercice 1

On dispose dans un cylindre fermé par un piston une certaine masse d'un gaz parfait diatomique ($\gamma=1,4$). Les parois du cylindre et du piston sont isolées et supposées imperméables à la chaleur. Dans les conditions initiales, le volume occupé par le gaz est $V_1=10L$, la pression est $P_1=10^5$ Pascal et la température $T_1= 300K$.

1. On comprime ce gaz de manière réversible jusqu'à $P_2=10^6$ Pa.

(a) Calculer V_2 et T_2 .

(b) Calculer le travail W_{12} au cours de l'évolution.

2. On suppose que l'on retire l'isolant thermique qui entourait le cylindre, les parois deviennent perméables à la chaleur. En partant du même état initial (P_1, V_1, T_1) on réalise une compression réversible isotherme de la pression P_1 à la pression $P_3=10^6$ Pa. Calculer V_3 et W_{13} .

Exercice 2

1. Un calorimètre contient $m_1=100g$ d'eau à $T_1=18^\circ C$. On y verse $m_2=80$ g d'eau à $T_2=60^\circ C$. Quelle serait la température d'équilibre T_{eq} si la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires était négligeable.

2. La température d'équilibre est en fait $T_{eq}'=35,9^\circ C$. Calculer la valeur de la capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires C . En déduire la masse en eau μ équivalente au calorimètre.

3. L'état initial étant encore le même : dans le calorimètre contenant $m_1=100$ g d'eau à $T_1=18^\circ C$, on y introduit un glaçon de masse $m_3=20$ g à la température de $T_3=-10^\circ C$ provenant d'un congélateur. Quelle est la température d'équilibre T_{eq}'' sachant que la glace fond complètement à l'équilibre ?

On donne : $C_p (H_2O)_l = 4,18 \text{ J.g}^{-1}\text{K}^{-1}$, $C_p (H_2O)_g = 2,1 \text{ J.g}^{-1}\text{K}^{-1}$ et $L_{fus}(\text{glace})= 334 \text{ J.g}^{-1}$

Exercice 3

Une mole de gaz parfait subit les transformations réversibles suivantes :

- Etat (1) \rightarrow état (2) : Compression adiabatique.
- Etat (2) \rightarrow état (3) : Chauffage isobare.
- Etat (3) \rightarrow état (4) : Détente adiabatique.
- Etat (4) \rightarrow état (1) : Refroidissement isochore.

1. Calculer $V_1, P_2, V_2, T_2, P_3, V_3, T_3, V_4, P_4$ et T_4 .

2. Calculer $Q, W, \Delta U$ et ΔH pour chaque transformation et pour le cycle.

3. Représenter le diagramme de Clapeyron pour ce cycle de transformation

On donne : $P_1 = 1 \text{ atm}$; $T_1 = 298 \text{ K}$; $\gamma = 1,4$; $V_1 = 9 V_2$; $V_4 = 3 V_3$;
 $R = 0,082 \text{ L.atm.mol}^{-1}.\text{K}^{-1} = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$