

TD n° 4 «Entropie»

Exercice N°1

1. a) Calculer la variation d'entropie de 2 moles de gaz parfait qui se détend de 30 à 50 litres de manière isotherme et irréversible.
b) Calculer l'entropie créée.
2. Même question que celle de 1.a, mais la détente n'est plus isotherme et la température passe de 300K à 290K. On donne $C_v = 5 \text{ cal. mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Exercice N°2

Un solide de masse m_1 , de chaleur massique à pression constante C_{P1} à la température T_1 est mis en contact thermique avec un corps de masse m_2 de chaleur massique C_{P2} à la température T_2 . Le système (Σ) formé par l'ensemble des deux corps est isolé.

1. Evaluer (ΔS_1) et (ΔS_2) , variations d'entropie du système (Σ_1) constitué par le premier corps et (Σ_2) du système constitué par le deuxième corps. En déduire ΔS , variation d'entropie du système (Σ).
Application numérique : $m_1 = 500\text{g}$, $m_2 = 600\text{g}$, $C_{P1} = 900\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $C_{P2} = 380 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $T_1 = 27^\circ\text{C}$, $T_2 = 60^\circ\text{C}$.
2. Examiner le cas où $m_1 = m_2$ et $C_{P1} = C_{P2}$.

Exercice N°3

Un morceau de glace de masse $m_g = 200\text{g}$, pris à 0°C est plongé dans un récipient contenant 1litre d'eau à 18°C . L'ensemble est isolé, la capacité calorifique du récipient est négligeable et la pression est constante.

Quelle est la variation d'entropie du mélange sachant que la glace a entièrement fondu ?

On donne : $C_{P \text{ eau}} = 4.2\text{KJ} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $L_{\text{glace}} = 334\text{KJ} \cdot \text{Kg}^{-1}$

Exercice N°4

Un récipient est divisé en deux compartiments A et B de volumes V_1 et V_2 par une cloison. A contient n_1 moles d'un gaz parfait dans l'état (P_1, V_1) et B contient n_2 moles d'un gaz parfait dans l'état (P_2, V_2) . Les parois du récipient sont indéformables et parfaitement calorifugées. On perce un petit trou dans la cloison. Calculez ΔS , variation d'entropie du mélange de gaz supposé idéal, dans les deux cas suivants :

1. La cloison est imperméable à la chaleur ; $T_1 = 27^\circ\text{C}$, $V_1 = 5\text{litres}$, $n_1 = 0.2\text{moles}$ de He , $T_2 = 600^\circ\text{C}$, $V_2 = 15\text{litres}$, $n_2 = 0.5\text{moles}$ de O_2 .
2. La cloison est diatherme : $V_1 = 2\text{litres}$, $V_2 = 4\text{litres}$, $n_1 = 0.2\text{moles}$ de O_2 , $n_2 = 0.4\text{moles}$ de N_2 . Que vaudrait ΔS si les gaz qui diffusent étaient identiques ?