

Série de TD N°04

Exercice 1

Dans un four préalablement chauffé à 900°C, on introduit 1 mole d'une substance solide prise à 25°C. Sachant que dans cet intervalle de température, cette substance reste solide et que sa chaleur molaire à pression constante est égale à 30 J.K⁻¹.mol⁻¹

- 1) Calculer la variation d'entropie du solide.
- 2) Calculer la variation d'entropie échangée entre le four et le solide.
- 3) En déduire la variation d'entropie créée au cours du chauffage.

Exercice 2

Calculer l'entropie créée lorsqu'on transfère 1 Kg de glace à -5°C dans une pièce à 25°C, il se met ensuite en équilibre.

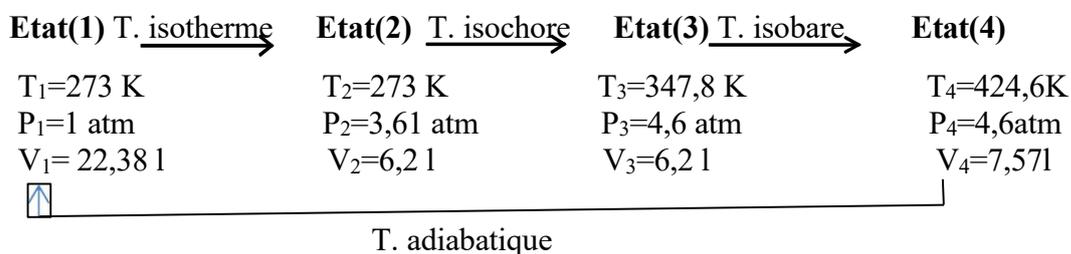
$$\Delta H^{\circ}_{\text{fus.}}(\text{H}_2\text{O}, \text{s}) = 334 \text{ J.g}^{-1}$$

Chaleurs spécifiques massiques : $c_p(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 18 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $c_p(\text{H}_2\text{O}, \text{s}) = 9 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Exercice 3

Une mole d'un gaz parfait, initialement à l'état 1 ($P_1 = 1 \text{ atm}$ et $T_1 = 273 \text{ K}$), subit un cycle de 04 transformations réversibles successives comme suit :

- Une compression isotherme de l'état 1 vers l'état 2 ($V_2 = 6,2 \text{ l}$)
- Un échauffement isochore de l'état 2 vers l'état 3 ($P_3 = 4,6 \text{ atm}$)
- Une détente isobare de l'état 3 vers l'état 4
- Une détente adiabatique de l'état 4 vers l'état 1 comme le montre le schéma :



Calculer pour chaque transformation : $\Delta S_{\text{systeme}}$.

On donne : $R = 0,082 \text{ l}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $\gamma = c_p/c_v = 1,4$

Exercice 4

1) Quelle est l'entropie absolue molaire standard de l'eau à 25°C, sachant que :

$$S^{\circ}_{273}(\text{H}_2\text{O}, \text{s}) = 10,26 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$\Delta H^{\circ}_{\text{fus}}(\text{H}_2\text{O}, \text{s}) = 1440 \text{ cal.mol}^{-1}$$

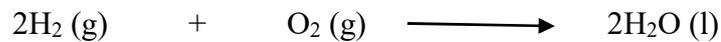
$$c_p(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 11,2 + 7,17 \cdot 10^{-3} T \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

2) Quelle est l'entropie molaire standard de formation de l'eau à 25°C sachant que :

$$S^{\circ}_{298}(\text{H}_2, \text{g}) = 31,21 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$S^{\circ}_{298}(\text{O}_2, \text{g}) = 49 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

3) Calculer la variation d'entropie standard accompagnant la réaction suivante à 25°C :



a) En utilisant les entropies molaires standards de formation $\Delta S^{\circ}_{\text{f}, 298}$.

b) En utilisant les entropies molaires standards absolues S°_{298} .

Exercice 5 :

Le carbonate de calcium (s) se décompose selon la réaction :



1) Cette réaction est-elle thermodynamiquement possible dans les conditions standards ?

2) A partir de quelle température devient-elle possible ? on suppose que l'enthalpie et l'entropie de la réaction sont indépendantes de la température.

Données :

	CaCO ₃ (s)	CaO (s)	CO ₂ (g)
$\Delta H^{\circ}_{\text{f}, 298} \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$	-1210,11	-393,14	-634,11
$S^{\circ}_{298} \text{ (J.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}\text{)}$	92,80	213,6	39,71