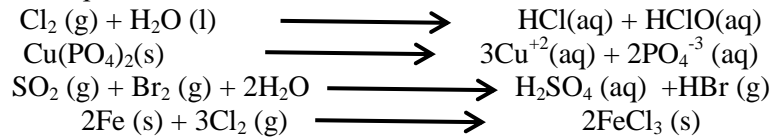


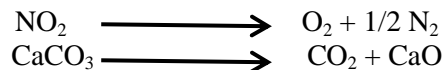
Série 5

Exercice 1 :

- 1- Sans faire de calcul, dites si les réactions suivantes conduisent à une augmentation ou une diminution de l'entropie



- 2- Calculer la variation d'entropie standard à 25 °C accompagnant les réactions de dissociation suivantes :



On donne en cal/mol.K

$S^\circ_{298}(\text{NO}_2) = 14,35$; $S^\circ_{298}(\text{CO}_2) = 51,1$; $S^\circ_{298}(\text{CaO}) = 9,5$; $S^\circ_{298}(\text{CaCO}_3) = 22,2$; $S^\circ_{298}(\text{O}_2) = 49$; $S^\circ_{298}(\text{N}_2) = 45,77$.

Exercice 2 :

Calculer la variation d'entropie lors du passage d'une mole d'iode solide à 25 °C à l'état vapeur à 184 °C sous la pression atmosphérique.

On donne : $C_p(\text{I}_2, \text{s}) = 54,6 \text{ J / mol K}$; $C_p(\text{I}_2, \text{l}) = 81,5 \text{ J / mol K}$

$\Delta_f H = 15,633 \text{ kJ / mol}$ ($t_f = 113,6 \text{ °C}$) ; $\Delta_v H = 25,498 \text{ kJ / mol}$ ($t_v = 184 \text{ °C}$)

Exercice 3 :

On mélange dans une enceinte adiabatique 360 g d'eau à 25 °C avec 36 g de glace à 0 °C.

- Calculer la température d'équilibre thermique.
- Calculer la variation d'entropie accompagnant cette transformation.

On donne : Chaleur spécifique molaire de l'eau liquide : $C_p(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 75,25 \text{ J / mol K}$

Variation d'enthalpie de fusion de la glace : $\Delta H^\circ_{f, 273}(\text{H}_2\text{O}, \text{s}) = 5,94 \text{ kJ / mol}$

Exercice 4 :

- 1- Calculer l'entropie standard de la réaction $\Delta_R S^\circ_{298}$ suivante :



Sachant que les entropies molaires standard $S^\circ(298\text{K})$ des composés $\text{H}_2(\text{g})$; $\text{Cl}_2(\text{g})$ et $\text{HCl}(\text{g})$ sont respectivement égales (en J/mol.K) à 130,68 ; 223,07 et 186,91.

- Calculer l'entropie de réaction à 1000 °C.
- On donne (en J/mol.K) : $C_p(\text{H}_2) = 29,03$; $C_p(\text{Cl}_2) = 31,66$; $C_p(\text{HCl}) = 28,13$.

Exercice 5 :

Détermination approchée d'une température de flamme.

Calculer la température de la flamme de CO brûlant dans l'air. Les gaz initiaux sont pris à 298K.

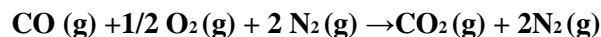
On donne :

$\Delta H^\circ_{f, 298}(\text{CO}_2, \text{g}) = -94,05 \text{ kcal.mol}^{-1}$ $\Delta H^\circ_{f, 298}(\text{CO}, \text{g}) = -26,4 \text{ kcal.mol}^{-1}$

$C_p(\text{CO}_2, \text{g}) = 7,3 + 47,8 \cdot 10^{-4} T$ $C_p(\text{N}_2, \text{g}) = 6,5 + 10^{-3} T$ (cal.mol⁻¹.K⁻¹)

On suppose qu'on effectue une telle réaction à 298K dans une enceinte adiabatique. La chaleur fournie par la combustion, sert à élever la température des produits de la réaction.

On prend pour réaction de combustion la réaction suivante :



Exercice 6 :

Un gaz diatomique subit un cycle de transformations quasi-statiques dithermes dit de Carnot, soit :

- (i) la succession d'une compression isotherme AB à la température T_2 ,
- (ii) une compression adiabatique BC ,
- (iii) une détente isotherme CD à la température T_1 , et enfin
- (iv) une détente adiabatique DA .

Les données sont les suivantes :

$$p_A = 1 \text{ bar}, T_1 = 250^\circ\text{C} \text{ et } T_2 = 25^\circ\text{C},$$

$$V_C = 1,5 \text{ litres et } p_C = 10 \text{ bars et},$$

On donne pour un gaz diatomique, $\gamma = 1,4$.

1°/ Déterminer les coordonnées dans un diagramme (p, V) des quatre points du cycle.

2°/ Tracer le cycle dans un diagramme de Clapeyron.

3°/ Calculer les quantités de chaleur Q_1 et Q_2 et le travail W reçus par le gaz au cours du cycle et préciser leurs signes. De quel type de machine thermique s'agit-il ?

4°/ Donner les expressions de l'efficacité (rendement) de cette machine dithermique en fonction de W , Q_1 et Q_2 puis en fonction des températures T_1 et T_2 .

5°/ Calculer cette efficacité.

Exercice 7 (pour l'étudiant):

La combustion du méthane conduit à la réaction suivante :



Calculer pour cette réaction à 25°C :

1. L'enthalpie à 25°C , est-elle exothermique ou endothermique ? justifier ?
2. La chaleur à un volume constant ?
3. La variation de l'enthalpie et l'entropie à 100°C ?

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

composé	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
$\Delta H^\circ(\text{KJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	-74,81	0	-393,5	-285,83
$S^\circ_f(\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$	186,26	4205,14	213,74	69,91
$C_p(\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$	35,31	29,36	37,11	75,29