

Université Mohamed Seddik ben Yahia-Jijel

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département EFST



Série n° 2 de chimie 2 (1^{er} principe et son application à la thermochimie)

Exercice 1

On considère une certaine quantité de gaz parfait dans un état (I) caractérisé par :

$T_1=300K$; $P_1=1\text{ atm}$; $V_1=50L$.

On effectue, à partir de l'état initial, successivement les 4 transformations suivantes :

- Transformation adiabatique réversible jusqu'à l'état (II) caractérisé par $T_2=400K$
- Transformation à pression constante jusqu'à l'état (III) caractérisé par $T_3=350K$
- Transformation à volume constant jusqu'à l'état (IV) caractérisé par $T_4=T_1$
- Transformation isotherme réversible ramenant le gaz vers l'état (I)

a) Calculer les coordonnées des différents états I, II, III et IV

b) Représenter sur un diagramme Clapeyron (P,V) le cycle décrit par le gaz

c) Calculer pour chaque transformation ainsi que pour le cycle W, Q, ΔU et ΔH

On donné : $C_p=5 \text{ Cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, $C_v=3 \text{ Cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$, $R = 2 \text{ Cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

Exercice 2

Un récipient fermé par un piston mobile renferme 2 g d'hélium dans les conditions (P_1, V_1).

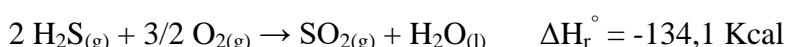
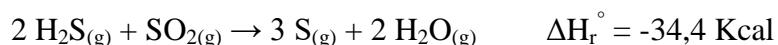
On opère une compression adiabatique de façon réversible qui amène le gaz dans les conditions (P_2, V_2). Sachant que $P_1=1\text{ bar}$; $V_1=10L$; $P_2 = 3 \text{ bar}$. Déterminer :

- a) Le volume final V_2
- b) Le travail échangé par le gaz avec le milieu extérieur
- c) La variation d'énergie interne du gaz
- d) Déduire la variation de température du gaz sans calculer sa température initiale.

On donne : $\gamma = 5/3$; $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$; $M(\text{He}) = 4\text{g/mol}$

Exercice 3

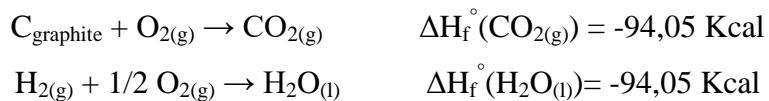
Calculer l'enthalpie standard de formation $\Delta H_f^\circ (\text{SO}_2)_{(g)}$ sachant qu'à 25°C :



Et que la chaleur de vaporisation de l'eau est $10,6 \text{ Kcal/mol}$

Exercice 4

L'enthalpie standard de la réaction de combustion de méthane à 25°C et sous une atmosphère est égale à -212,8 kcal. Connaissant les enthalpies des réactions suivantes :



a) Calculer l'enthalpie standard de formation du méthane gazeux $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_{4(\text{g})})$.

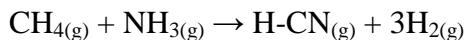
b) Calculer l'enthalpie de combustion du méthane sous une atmosphère et à la température de 1273 K, en utilisant la méthode du cycle.

$C_p(\text{CH}_{4(\text{g})}) = 13,2 \text{ cal/mol.K}$; $C_p(\text{O}_{2(\text{g})}) = 7,6 \text{ cal/mol.K}$; $C_p(\text{CO}_{2(\text{g})}) = 11,2 \text{ cal/mol.K}$;

$C_p(\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}) = 9,2 \text{ cal/mol.K}$; $C_p(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) = 18,0 \text{ cal/mol.K}$; $\Delta H_{\text{vap},373}^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}) = 9,7 \text{ kcal/mol}$

Exercice 5

Soit la réaction suivante à 25K et sous une pression constante



1. Calculer l'enthalpie standard de réaction

2. Calculer la quantité de chaleur de la réaction à volume constant

On donne :

$\Delta H_f^\circ(\text{CH}_{4(\text{g})}) = -74,9 \text{ KJ.mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{NH}_{3(\text{g})}) = -46,2 \text{ KJ.mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ(\text{C}\equiv\text{N}) = -877,2 \text{ KJ.mol}^{-1}$;
 $\Delta H^\circ(\text{C-H}) = -413,8 \text{ KJ.mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ(\text{H-H}) = -435,5 \text{ KJ.mol}^{-1}$; $\Delta H^\circ(\text{N-N}) = -944,7 \text{ KJ.mol}^{-1}$;
 $\Delta H_{\text{sub}(\text{c}(\text{s}))}^\circ = 714 \text{ KJ.mol}^{-1}$

Exercice 6

La glycine $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-COOH}$ est composé solide à l'état standard. Calculer l'enthalpie de la liaison carbonyle C=O à partir des données :

On donne :

$\Delta H_f^\circ(\text{glycine}) = -536,7 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{\text{sub}(\text{c})}^\circ = 717,70 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{\text{sub}(\text{glycine})}^\circ = 175,90 \text{ kJ/mol}$;
 $\xi^\circ(\text{H-H}) = 435,52 \text{ kJ/mol}$; $\xi^\circ(\text{N-N}) = 943,84 \text{ kJ/mol}$; $\xi^\circ(\text{O=O}) = 497,84 \text{ kJ/mol}$;
 $\Delta H^\circ(\text{C-C}) = -345,27 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ(\text{C-H}) = -412,57 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ(\text{C-O}) = -357,39 \text{ kJ/mol}$;
 $\Delta H^\circ(\text{O-H}) = -462,31 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ(\text{C-N}) = -304,30 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H^\circ(\text{N-H}) = -390,41 \text{ kJ/mol}$;