

TD N° 5 : Partie III / Thermodynamique

Le premier principe de la thermodynamique

Exercice 1 :

Calculer la valeur de la constante des gaz parfaits (R) sachant que 1mol de Gaz Parfait occupe un volume de 22,4L sous une pression de 1atm à 0°C.

1. en L. atm .mol⁻¹. K⁻¹
2. en J. mol⁻¹. K⁻¹
3. en L. mm Hg .mol⁻¹. K⁻¹
4. en cal. mo⁻¹.K⁻¹

On donne : 1atm = 760 mmHg = 1,01325 10⁵Pa ; 1 cal=4,18 Joules.

Exercice 2 :

Un mélange de gaz est constitué de 0,150 g de H₂; 0,7g de N₂ et 0,34g de NH₃ sous la pression d'une atmosphère et à une température de 27°C.

Calculer :

1. les fractions molaires.
2. la pression partielle de chaque gaz.
3. le volume total.

Données : M(H) = 1g/mol et M(N) = 14g/mol

Exercice 3 :

Un récipient contient 5g d'oxygène sous 15 atm et une température de 57°C, après un certain temps on remarque une diminution de la pression à 3/4 de la valeur initiale et de la température 27° suite à une fuite.

Quel est le volume du récipient ?

Quel est la quantité d'oxygène en gramme perdu après la fuite ?

Exercice 4 :

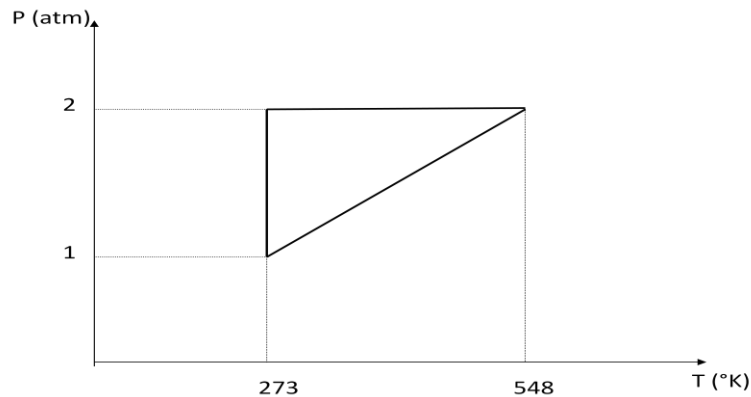
Calculer le travail échangé avec le milieu extérieur au cours de la compression de 56g d'azote depuis la pression P₁=1atm jusqu'à P₂=20atm à la température de 25°C dans les 2cas suivants :

1. Compression effectuée de manière réversible.
2. Compression effectuée de manière irréversible.

Comparer les résultats obtenus

Exercice 5 :

Une mole d'un gaz parfait est soumise à la suite de transformations réversibles désignées par A, B et C dont la représentation graphique est la suivante :



- a) Quelle est la représentation de ses transformation dans le système d'axes (P,V) ?
b) Compléter le tableau :

	A	B	C	Cycle
ΔU (cal)			-810	
Q (cal)		1356		
W (cal)	373			

Exercice 6 :

Une mole d'un gaz parfait subit le cycle réversible suivant :

- Compression isotherme de l'état initial **A** ($P_A=1.5$ atm, $V_A= 32.8$ l) à l'état **B** en dégageant une quantité de chaleur de 826 cal.
- Transformation isobare jusqu'au volume initiale (état C).
- Retour isochore à la pression initiale

1) Représenter ces transformations sur un diagramme de Clapeyron ?

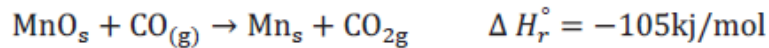
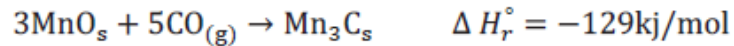
2) Calculer P_B , V_B , V_C , P_C .

3) Sachant que le système absorbe 3000 cal dans la transformation BC ; Calculer W, Q, ΔU et ΔH pour chaque transformation ainsi que pour le cycle.(consigner les résultats dans un tableau en calorie).

On donne : $C_p= 5$ cal/ mol K.

Exercice 7 :

On donne à 298K les enthalpies standard de réaction ΔH_r° , associées aux équations bilan (1), (2), (3) :



1. Calculer la valeur de l'énergie interne standard de réaction ΔU_r° .

Exercice 8 :

Calculer l'enthalpie de la réaction ΔH_r° suivante :



1. Un utilisant les chaleurs de formation standards ΔH_f°

2. Un utilisant les chaleurs de combustion standards $\Delta H_{\text{comb}}^\circ$

Données:

composés	$\text{C}_2\text{H}_6(g)$	$\text{C}_2\text{H}_4(g)$	$\text{H}_2(g)$
ΔH_f°	-84,66	-52,25	0
$\Delta H_{\text{comb}}^\circ$	-1558	-1410	-295

Exercice 9 :

Calculer l'enthalpie de la réaction ΔH_r° suivante :



A l'aide des équations réactionnelles et des chaleurs de combustion de trois composés

On donne les enthalpies de combustion (les produits obtenus de combustion sont : $\text{CO}_2(g)$ et

$\text{H}_2\text{O}(g)$)

$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ (\text{H}_2) = -285,84 \text{ KJ/mole}$$

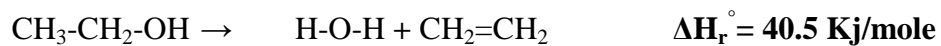
$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ (\text{C}) = -393,51 \text{ KJ/mole}$$

$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ (\text{CH}_4(\text{gaz})) = -890 \text{ KJ/mole}$$

$$\Delta H_{\text{comb}}^\circ (\text{C}_2\text{H}_6(\text{gaz})) = -1559,88 \text{ KJ/mole}$$

Exercice 10 :

Calculer l'énergie de la liaison C=C dans le C₂H₄, on donne :



Cette réaction se passe en phase gazeuse, on donne également l'énergie des liaisons des éléments suivants:

$$E_{\text{C-O}} = -351 \text{ KJ/mol}, E_{\text{C-C}} = -347 \text{ KJ/mol}, E_{\text{diss}}(\text{H}_2) = 436 \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -285 \text{ KJ/mole}, \Delta H_{\text{vap}}^\circ(\text{H}_2\text{O}) = 43 \text{ KJ/mole}$$

Exercice 11 :

Calculer la variation d'enthalpie qui intervient lors de l'élévation de la température de 10g de CCl₄ de 40°C à 80°C, sous une pression de 1 atm.

On donne :

$$\Delta H_{\text{fus}}^\circ = 2677.71 \text{ J/mol} \quad T_{\text{fus}} = -24^\circ\text{C}$$

$$\Delta H_{\text{vap}}^\circ = 29870.28 \text{ J/mol} \quad T_{\text{ébu}} = 77^\circ\text{C}$$

$$C_p(\text{CCl}_4 \text{ solide}) = 122.31 \text{ J/mol K}; C_p(\text{CCl}_4 \text{ liquide}) = 135.18 \text{ J/mol K};$$

$$C_p(\text{CCl}_4 \text{ gaz}) = 74.02 \text{ J/mol K}$$