Université A. MIRA-Béjaia Année 2023/2024

Département de physique-SM

1ère Année LMD

**Série de TD n° 3 de CHIMIE 2**

**«Thermochimie »**

**Exercice N°1 :** Calculer l’enthalpie standard ∆H°r,298K de la réaction suivante :

CO (g) + 3H2 (g) → CH4 (g) + H2O (g)

a) En déduire la valeur de l’énergie interne ∆U°r,298K de la même réaction.

b) Cette réaction est-elle endothermique ou exothermique?

On donne les enthalpies standards des réactions de combustion ∆H°r,298K de CO, de H2 et de CH4:

(1) CO (g) + ½ O2 (g) → CO2 (g) ∆H°r,298K= -283 kJ

(2) H2 (g) + ½ O2 (g) → H2O (g) ∆H°r, 298K= -241,8 kJ

(3) CH4 (g) + 2 O2 (g) → CO2 (g) + 2H2O (g) ∆H°r, 298K= -803,2 kJ

**Exercice N°2 :** Calculer l’enthalpie de formation *∆f H°*, à 298 K, de l’éthanol C2H5OH(liquide) connaissant les enthalpies de combustion standard, à 298 K de :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Constituant | C2H5OH (liquide) | H2 (gaz) | C (graphite) |
| *∆c H°*(kJ.mol-1) | - 1366,8 | - 285,8 | - 393,5 |

**Exercice N°3 :** La combustion d’une mole d’éthylène dans les conditions standards suivant l’équation fournit au milieu extérieur 1387,8 kJ.

C2H4 (g)+ 3 O2 (g) → 2 CO2 (g) + 2 H2O (l)

En utilisant les enthalpies molaires standards de formation et les énergies des liaisons ainsi que l’enthalpie de sublimation du carbone C(s) → C(g)

∆H°*sub*(C, s) = 171,2 kcal mol-1, ∆*f*H°298(CO2,g) = -393 kJ.mol-1et ∆*f*H°298(H2O,l) = -284,2 kJ.mol-1.

1. Calculer l’enthalpie molaire standard de formation de C2H4 (g).

2. Calculer l énergie de liaison C = C dans C2H4 (g).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Liaison | H-H | C-H | C-C |
| ∆H°298(liaison)  (kJ.mol-1) | - 434,7 | - 413,8 | - 263,3 |

**Exercice N°4 :**  L’enthalpie molaire de combustion de méthane à 25°C et sous une atmosphère est égale à -212,8 kcal. Connaissant les enthalpies des réactions suivantes :

(1) C (graphite) + O2(g) → CO2(g) ∆Hr,**°**298(1) = -94,05 kcal

(2) H2(g) + 1/2O2(g) → H2O(l) ∆Hr,°298(2) = -68,3 kcal

a) Calculer l’enthalpie molaire standard de formation du méthane gazeux ∆*f*H °,298(CH4,g).

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

On donne les chaleurs molaires (supposées constantes entre 298°K et 1273°K) des corps suivants :

Cp (CH4, g) = 13,2 cal mol-1K-1 Cp (O2, g) = 7,6 cal.mol-1.K-1

Cp (CO2, g) = 11,2 cal mol-1K-1 Cp (H2O,g) = 9,2 cal.mol-1.K-1

Cp (H2O, l) = 18,0 cal mol-1K-1

L’enthalpie de vaporisation de l’eau est : ∆H°vap, 373°K(H2O, l) = 9,7 kcal.mol-1