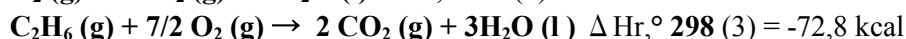
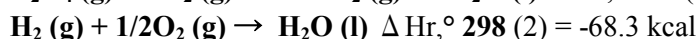
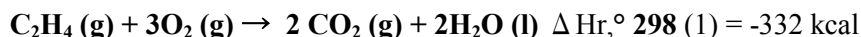


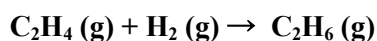
## TD - Série 2 : Thermodynamique chimique

### Exercice 1 :

On donne dans les conditions standards les réactions de combustion suivantes :



1. Déterminer la chaleur standard  $\Delta H_{\text{r},^\circ 298} (4)$  de la réaction suivante :



2. Calculer la chaleur de la formation de  $\text{C}_2\text{H}_6 (\text{g})$ .

On donne :  $\Delta h_{\text{f},^\circ 298} (\text{C}_2\text{H}_4, \text{g}) = 8,04 \text{ kcal mol}^{-1}$

3. En utilisant le cycle de Hess, déterminer la chaleur de formation de la liaison C-C

On donne :

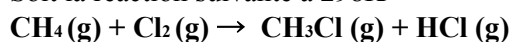
$$\Delta h_{\text{sublimation}}(\text{C}, \text{s}) = 171,2 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{^\circ 298} (\text{H-H}) = -104 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{^\circ 298} (\text{C-H}) = -99,5 \text{ kcal mol}^{-1}$$

### Exercice 2 :

Soit la réaction suivante à 298K



1. Calculer son enthalpie standard de réaction  $\Delta H_{\text{r},^\circ 298}$

2. Calculer l'énergie de la liaison C-H à 298 K

3. Calculer l'enthalpie molaire standard de sublimation du carbone à 298K.

On donne :

$$\Delta H_{\text{f},^\circ 298} (\text{CH}_4, \text{g}) = -17,9 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{^\circ 298} (\text{C-Cl}) = -78 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{f},^\circ 298} (\text{CH}_3\text{Cl}, \text{g}) = -20 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{f},^\circ 298} (\text{HCl}, \text{g}) = -22 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{^\circ 298} (\text{Cl-Cl}) = -58 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{^\circ 298} (\text{H-Cl}) = -103 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{^\circ 298} (\text{H-H}) = -104 \text{ kcal mol}^{-1}$$

### Exercice 3 :

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

1. Calculer la température d'équilibre thermique.

2. Calculer la variation d'entropie accompagnant cette transformation.

On donne :

$$\text{Chaleur spécifique molaire de l'eau liquide : } C_p(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 75,25 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\text{Variation d'enthalpie de fusion de la glace : } \Delta H_{\text{fusion}, 273} (\text{H}_2\text{O}, \text{s}) = 5,94 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

#### Exercice 4 :

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

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

$$\Delta h^{\circ}_{\text{fusion},273}(\text{H}_2\text{O}, \text{s} \rightarrow \text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 1440 \text{ cal.mol}^{-1}$$

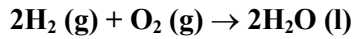
$$C_p(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 11,2 + 7,17 \cdot 10^{-3} T \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}.$$

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

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

$$S^{\circ}_{298}(\text{O}_2, \text{g}) = 49,00 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

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

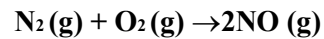


a) En utilisant les entropies molaires standards de formation  $\Delta S^{\circ}_{f,298}$ .

b) En utilisant les entropies molaires standards absolues  $S^{\circ}_{298}$ .

#### Exercice 5 :

Calculer l'enthalpie libre standard à 25°C ( $\Delta G^{\circ}$ ) de la réaction suivante :



Sachant que :

$$S^{\circ}_{298}(\text{NO}, \text{g}) = 50,34 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$S^{\circ}_{298}(\text{N}_2, \text{g}) = 45,77 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$S^{\circ}_{298}(\text{O}_2, \text{g}) = 49,00 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$\Delta h^{\circ}_{f,298}(\text{NO}, \text{g}) = 21,6 \text{ kcal.mol}^{-1}$$