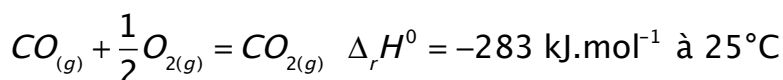


**Thermochimie****Exercice 1 : Enthalpie standard de formation non déterminable directement ♦**

a) On considère la réaction chimique suivante :



Sachant que  $\Delta_f H^0(CO_{2(g)}) = -394 \text{ kJ.mol}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ , calculer  $\Delta_f H^0(CO_{(g)})$  à la même température. Conclusion.

b) Calculer  $\Delta_f H^0(C_2H_{6(g)})$ .

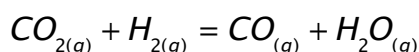
Données à  $25^\circ\text{C}$  :

•  $\Delta_f H^0(CO_{2(g)}) = -394 \text{ kJ.mol}^{-1}$  et  $\Delta_f H^0(H_2O_{(l)}) = -286 \text{ kJ.mol}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ .

•  $C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} = 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)} \quad \Delta_r H^0 = -1561 \text{ kJ.mol}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ .

**Exercice 2 : Enthalpie et changement d'état ♦♦**

a) Déterminer l'enthalpie standard de réaction à  $25^\circ\text{C}$  de la réaction chimique suivante:



Données à  $25^\circ\text{C}$  :

|                                             | $CO_{2(g)}$ | $CO_{(g)}$ | $H_2O_{(l)}$ |
|---------------------------------------------|-------------|------------|--------------|
| $\Delta_f H^0 \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$ | -392,92     | -110,35    | -285,33      |

$\Delta_{\text{vap}} H^0(H_2O) = 43,72 \text{ kJ.mol}^{-1}$ .

b) Déterminer l'enthalpie standard de vaporisation de l'eau à 400 K.

Données:

$\Delta_{\text{vap}} H^0(H_2O) = 40,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$  à 373 K.

$C_{P,m}^0(H_2O_{(l)}) = 75,3 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$  et  $C_{P,m}^0(H_2O_{(g)}) = 33,6 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ .

**Exercice 3 : Combustion du dihydrogène ♦♦♦**

a) Déterminer l'enthalpie standard de la combustion  $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} = H_2O_{(g)}$  à 1298 K.

b) La température de flamme est la température maximale atteinte par une réaction chimique, évoluant à pression constante, dans un réacteur calorifugé. Dans ce cas, la chaleur dégagée par la réaction chimique, ne pouvant être évacuée, va faire augmenter la température du milieu réactionnel (hors changement de phase) jusqu'à une valeur maximale dite « température de flamme ».

Calculer la température de flamme adiabatique pour la combustion précédente (le système est initialement à 298 K).

i) Avec la proportion stoechiométrique d'oxygène et la combustion totale.

ii) Avec la proportion théorique d'air (20% de  $O_{2(g)}$  et 80% de  $N_{2(g)}$ ) et la combustion totale.

Indication : Décomposer la transformation réelle en deux étapes :

Etape 1, l'avancement varie et  $T$  bloquée (transformation purement chimique).

Etape 2, l'avancement est bloqué et  $T$  varie (transformation purement physique).

Données :

$\Delta_f H^0(H_2O_{(g)}) = -242 \text{ kJ.mol}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$

Capacités thermiques molaires standard à pression constante en fonction de  $T$  :

•  $\frac{7}{2}R$  pour les gaz supposés parfaits diatomiques, en  $\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ .

•  $30,1 + 9,6 \times 10^{-3}T \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$  pour  $H_2O_{(g)}$ .