

Section: MP1

Epreuve: Chimie générale

Date: 27 Mars 2025

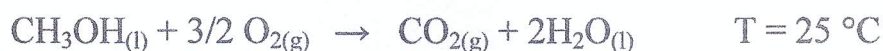
Durée: 1h

EXERCICE N°1:

I. Soit une transformation physico-chimique d'équation bilan $\sum v_i A_i \rightarrow \sum v_k A_k$ où les v_i et les v_k sont les coefficients stoechiométriques des constituants A_i et A_k . Soit X une fonction d'état.

- 1) Rappelez la définition d'une fonction d'état.
- 2) a. Exprimer la grandeur de réaction $\Delta_r X$ en fonction des grandeurs molaires partielles X_i des constituant A_i et A_k .
b. Dites que devient cette relation à l'état standard tout en rappelant la définition de l'état standard.
c. Définir l'avancement d'une réaction.
d. Écrire la relation entre la grandeur de réaction $\Delta_r X$ et la variation ΔX lorsque l'avancement de la réaction passe de ξ_1 à ξ_2 . Que devient cette relation si $\xi_1 = 0$.

II . Soit la réaction de combustion totale d'une mole de méthanol liquide:



Cette réaction dégage dans les conditions standards 725,2 kJ.

- 1) Calculer l'enthalpie standard de formation du méthanol liquide.

On donne $\Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}_{(l)} = -285,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$.
 $\Delta_f H^\circ \text{CO}_{2(g)} = -393,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

- 2) Calculer l'énergie interne de cette réaction à 25 °C
- 3) Calculer l'enthalpie de cette réaction à 60 °C
- 4) calculer la chaleur de cette réaction à 127 °C et à pression de 1 atmosphère, sachant qu'à cette pression, le méthanol bout à 64,5 °C et l'eau à 100 °C et que les chaleurs de vaporisation sont: $\Delta_{\text{vap}} H^\circ \text{H}_2\text{O}_{(l)} = 44 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

$$\Delta_{\text{vap}} H^\circ \text{CH}_3\text{OH}_{(l)} = 35,4 \text{ kJ.mol}^{-1}.$$

On donne: $C_p \text{H}_2\text{O}_{(l)} = 75,2 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
 $C_p \text{H}_2\text{O}_{(g)} = 38,2 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
 $C_p \text{CH}_3\text{OH}_{(l)} = 81,6 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
 $C_p \text{CH}_3\text{OH}_{(g)} = 53,5 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
 $C_p \text{O}_{2(g)} = 34,7 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
 $C_p \text{CO}_{2(g)} = 36,4 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
 $R = 8,32 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

EXERCICE N°2:

Calculer la température de flamme de CO brûlant totalement dans l'air. Les gaz initiaux sont pris à 298 °K. On suppose qu'on effectue une telle réaction dans une enceinte adiabatique. La chaleur fournie par la combustion sert à élever la température des produits de la réaction.

On donne les enthalpies standards de formation:

$$\Delta_f H^\circ \text{CO}_{2(g)} = -94,05 \text{ kcal.mol}^{-1} \text{ et } \Delta_f H^\circ \text{CO}_{(g)} = -26,4 \text{ kcal.mol}^{-1}$$

On donne également les chaleurs molaires à pression constante en $\text{cal.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$:

$$C_p \text{CO}_{2(g)} = 7,3 + 47,8 \cdot 10^{-4} T \text{ et } C_p \text{N}_{2(g)} = 6,5 + 10^{-3} T$$

EXERCICE N°3:

Dans un four préalablement chauffé à 900 °C, on introduit une mole d'une substance solide prise à 25 °C.

Sachant qu'entre 25 °C et 900 °C, cette substance reste solide, et que sa chaleur molaire à pression constante est égale à $30 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- 1) Calculer la variation d'entropie du solide. Commenter son signe.
- 2) Calculer la variation d'entropie échangée entre le four et le solide.
- 3) a. En déduire la variation d'entropie créée au cours du chauffage.
b. Commenter le signe d'entropie créée en vous basant sur l'énoncé du deuxième principe relatif à un système fermé.
c. Conclure quant à la nature de la transformation physique.

Bonne Chance