

Devoir Contrôle de chimie
2^{ème} semestre
Durée : 1 heure

EXERCICE N1

La réaction de combustion complète d'une mole de butane gazeux (C_4H_{10}) dans le dioxygène de l'air conduit, à 298 K et sous une pression de 1bar, à la formation du dioxyde de carbone gazeux et de l'eau liquide et à la libération d'une énergie de 2871 kJ.

1. Ecrire l'équation de la réaction correspondante.
2. Calculer l'énergie interne standard de la réaction à la même température.
3. Calculer l'enthalpie standard de cette réaction à 398°K. Commenter le signe de cette grandeur.

On donne :

-Chaleur latente de vaporisation de l'eau à 373K :

$$\Delta_{\text{vap}} H^\circ(H_2O) = 40,7 \text{ kJ.mol}^{-1}.$$

-Les capacités calorifiques supposées indépendantes de la température :

Constituant	H ₂ O (l)	H ₂ O (g)	O ₂ (g)	C ₄ H ₁₀ (g)	CO ₂ (g)
C [°] p (J.mol ⁻¹ .K ⁻¹)	74,2	38,2	34,7	98,5	36,4

-La constante des gaz parfaits :

$$R = 8,32 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}.$$

EXERCICE N2

- 1) Sachant qu'à 298K, l'enthalpie standard de formation $\Delta_f H^\circ$ de $H_2O(g)$ vaut $-245,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$, calculer l'enthalpie standard de formation de $H_2O(g)$ à 500 K.

On donne en $\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ les capacités calorifiques standard molaires mesurées à pression constante de H_2O , O_2 et H_2 à l'état gazeux :

$$C_p^\circ(H_2O(g)) = 30,5 + 10,3 \cdot 10^{-3} T$$

$$C_p^\circ(O_2(g)) = 30,0 + 4,2 \cdot 10^{-3} T$$

$$C_p^\circ(H_2(g)) = 27,3 + 3,3 \cdot 10^{-3} T$$

- 2) L'enthalpie standard de formation de l'eau oxygénée $H_2O_2(g)$ vaut $-139,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$ à 298 K.

a- Ecrire l'équation chimique correspondante à la formation de $H_2O_2(g)$ à l'état standard et à 298K.

b- Calculer l'énergie de la liaison O-O dans $H_2O_2(g)$ (H-O-O-H) sachant que les énergies de dissociation de H_2 et de O_2 valent respectivement 435 et 491 kJ.mol^{-1} . On admettra que l'énergie de la liaison O-H est la même dans $H_2O(g)$ et dans $H_2O_2(g)$.

- 3) Calculer de deux manières différentes l'enthalpie standard de la réaction suivante réalisée à 298 K :

