

DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE GENERALE
2^{ème} SEMESTRE

EXERCICE N°1

I) Calculer l'enthalpie $\Delta_{\text{liaison}}H^\circ$ de liaison P-H dans la molécule de phosphine $\text{PH}_3(\text{g})$.

On donne les enthalpies standards à 298 K de :

- formation de $\text{PH}_3(\text{g})$: $\Delta_f H^\circ(\text{PH}_3, \text{g}) = 20,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$;
- sublimation de P : $\Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{P}) = 333,9 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- liaison de $\text{H}_2(\text{g})$: $\Delta_{\text{liaison}} H^\circ(\text{H}_2) = 432 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

II) Déterminer l'énergie réticulaire du cristal d'oxyde de magnésium $\text{MgO}(\text{s})$.

On donne les enthalpies standards à 298K de :

- formation de $\text{MgO}(\text{s})$: $\Delta_f H^\circ(\text{MgO}, \text{s}) = - 601,6 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- sublimation de Mg : $\Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{Mg}) = 147,1 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- liaison de $\text{O}_2(\text{g})$: $\Delta_{\text{liaison}} H^\circ(\text{O}_2) = 494 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- première ionisation de Mg : $E_{I1}(\text{Mg}) = 737,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- deuxième ionisation de Mg : $E_{I2}(\text{Mg}) = 1450,7 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- premier attachement électronique de O : $A_{E1}(\text{O}) = - 141 \text{ kJ.mol}^{-1}$
- deuxième attachement électronique de O : $A_{E2}(\text{O}) = 851 \text{ kJ.mol}^{-1}$

EXERCICE N°2

1. Considérons la réaction $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$ que l'on supposera d'ordre simple.

Quel est l'ordre n de cette réaction, si le temps de demi-réaction ($t_{1/2}$) est divisé par 3 lorsque la concentration initiale en réactif A est triplée.

2. A la température $T = 293 \text{ K}$, on envisage la nouvelle réaction $2\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$, que l'on supposera d'ordre 2.

La concentration en A vaut $a_0 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ à l'instant $t = 0 \text{ s}$. Au temps $t_1 = 1800 \text{ s}$, 20% du réactif ont disparu. Calculer la constante de vitesse k à la température de l'expérience ainsi que le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

3. Que deviennent respectivement k et $t_{1/2}$ si l'on divise la concentration initiale en réactif par deux.
4. L'expérience étant réalisée à la température $T' = 373 \text{ K}$, la constante de vitesse augmente et prend pour une nouvelle valeur $k' = 0,0016 \text{ L.mol}^{-1}.\text{s}^{-1}$. Calculer l'énergie d'activation E_a de la réaction.
5. A quelle température faut-il réaliser l'expérience pour que la vitesse de la réaction soit multipliée par 10.

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

Fin de l'épreuve