

DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE GENERALE

2^{ème} SEMESTRE

Durée 1H

EXERCICE

- 1) Définir l'énergie réticulaire d'un cristal ionique.
- 2) Déterminer l'énergie réticulaire de l'oxyde ferreux FeO.

On donne à 298K les enthalpies standard de :

- formation de FeO(s) : $\Delta_f H^\circ(\text{FeO(s)}) = -267,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- sublimation de Fe : $\Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{Fe}) = 397,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- la liaison (O=O) : $\Delta_l H^\circ(\text{O=O}) = 494 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- première ionisation du fer : $E_{11}(\text{Fe}) = 761,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- deuxième ionisation du fer : $E_{12}(\text{Fe}) = 1559,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- la réaction $\text{O(g)} + 2e^- \rightarrow \text{O}^{2-}(\text{g})$: $\Delta_{\text{att}} H^\circ = 650,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

PROBLEME

On considère la réaction suivante à 298 K:



- 1) $\Delta_r H^\circ$ est-elle une grandeur intensive ou extensive ? Justifier.
- 2) Exprimer l'enthalpie standard de cette réaction en fonction de l'enthalpie standard de formation de chacun des constituants de la réaction à 298 K. Qu'appelle-t-on cette loi.
- 3) Cette réaction est-elle une réaction de formation ? Donner la définition d'une réaction de formation.
- 4) Quel est le caractère thermique de cette réaction ?
- 5) Déduire l'énergie interne standard de cette réaction à 298 K.
- 6) Calculer l'énergie de la liaison N-H dans la molécule de NH_3 à 298 K.

On donne : l'enthalpie standard de la liaison (H-H) est $\Delta_f H^\circ(\text{H-H}) = 435 \text{ kJ. mol}^{-1}$;

l'enthalpie standard de la liaison ($\text{N}\equiv\text{N}$) est $\Delta_f H^\circ(\text{N}\equiv\text{N}) = 945 \text{ kJ. mol}^{-1}$.

7) On donne les capacités calorifiques molaires standard à pression constante :

$$C_p(\text{H}_{2(\text{g})}) = 28,6 + 1,2 \cdot 10^{-3} T \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$C_p(\text{N}_{2(\text{g})}) = 27,8 + 4,2 \cdot 10^{-3} T \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

$$C_p(\text{NH}_{3(\text{g})}) = 24,7 + 37,4 \cdot 10^{-3} T \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

Calculer l'enthalpie standard de formation de l'ammoniac à 350 K.

8) En supposant que les capacités calorifiques molaires standard à volume constant ne varient

pas avec la température, calculer $C_v(\text{NH}_{3(\text{g})})$ sachant que $C_v(\text{H}_{2(\text{g})}) = C_v(\text{N}_{2(\text{g})}) = \frac{5}{2} R$

On donne : $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.