

DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE
2^{ème} SEMESTRE
Durée 1H

EXERCICE

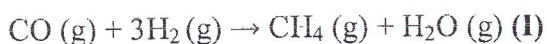
- 1) Définir l'énergie réticulaire d'un cristal ionique.
- 2) Déterminer l'énergie réticulaire de l'oxyde de magnésium MgO.

On donne les enthalpies standard à 298 K de :

- formation de MgO(s) : $\Delta_f H^\circ(\text{MgO(s)}) = -601,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- sublimation de Mg : $\Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{Mg}) = 147,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- la liaison (O=O) : $\Delta_{\text{liaison}} H^\circ(\text{O=O}) = 494 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- première ionisation de Mg : $E_{i1}(\text{Mg}) = 737,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- deuxième ionisation de Mg : $E_{i2}(\text{Mg}) = 1450,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 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

- 1) Calculer l'enthalpie standard $\Delta_r H_1^\circ$ à 298K de la réaction suivante :



- 2) Quel est le caractère thermique de la réaction (I) ?
- 3) Calculer l'énergie interne standard $\Delta_r U_1^\circ$ de la réaction (I) à 298 K.
- 4) Quelle relation doivent vérifier les capacités thermiques (ou calorifiques) molaires standard à pression constante C_p° des réactifs et des produits de la réaction pour que $\Delta_r H_1^\circ$ soit indépendante de la température ?
- 5) On étudie la combustion sous $P^\circ = 1 \text{ bar}$, d'une mole de $\text{CH}_{4(\text{g})}$ avec la quantité stœchiométrique d'air (2 moles d' O_2 , 8 moles de N_2) initialement à 298K. L'enthalpie standard de cette réaction vaut $\Delta_r H_2^\circ = -830 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ à la température $T = 298 \text{ K}$.

Sachant que la réaction de combustion du méthane est totale :

- a) Ecrire l'équation de la réaction de combustion du méthane (les produits obtenus sont tous à l'état gazeux).
- b) Quels sont les constituants présents en fin de réaction et leurs nombres de moles respectifs ?
- c) Calculer l'enthalpie standard de cette réaction à 1700 K.

6) Calculer l'énergie de la liaison C-H dans CH_4 à partir des valeurs des enthalpies standard :

- de formation du méthane : $\Delta_f H^\circ(\text{CH}_4) = -74,8 \text{ kJ. mol}^{-1}$
- de sublimation du carbone graphite : $\Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{C}) = 712,4 \text{ kJ. mol}^{-1}$
- de liaison de H_2 : $\Delta_{\text{liaison}} H^\circ(\text{H-H}) = 431,8 \text{ kJ. mol}^{-1}$

Données :

*Enthalpies standard de formation $\Delta_f H^\circ$ à 298K :

	CO(g)	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O(g)}$
$\Delta_f H^\circ (\text{kJ.mol}^{-1})$	-110,5	0	-74,8	- 241,9

*Capacités calorifiques molaires standard, à pression constante, considérées indépendantes de la température :

	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{N}_2(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O(g)}$
$C_p^\circ (\text{J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1})$	35,3	29,4	29,1	37,1	33,6