

INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEURS DE SFAX	DEVOIR DE CONTROLE N°2 CHIMIE GENERALE DUREE : 1 h 30 min	A.U. 2016-2017 SECTION : BG1
--	--	---

EXERCICE N°1 (8 points)

Le cristal ionique (A) de formule $K_xNi_yF_z$ cristallise dans le système cubique. Les ions nickel (Ni^{2+}) occupent les sommets de la maille, l'ion potassium (K^+) est au centre de la maille et les ions fluorures (F^-) se trouvent aux milieux des arêtes.

- 1- Donner une représentation en perspective de la maille.
- 2- Donner les coordonnées réduites de chaque ion.
- 3- Donner la projection de cette maille sur le plan (xoy).
- 4- Quelle est la formule du composé (A)?
- 5- Quelle est la coordinence de chaque ion?
- 6- Déterminer le paramètre de la maille dans les cas suivants :
 - a- Les ions se touchent le long d'une arête.
 - b- Les ions se touchent le long de la droite parallèle à la diagonale d'une face et passant par le centre de la maille.
- 7- Calculer les masses volumiques (ρ_a et ρ_b) du composé (A) dans les deux cas.
- 8- Sachant que la masse volumique expérimentale (ρ_{exp}) est égale $3,73 \text{ g.cm}^{-3}$, déduire le paramètre "a" de la maille.

Données :

Masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $K = 39,102$; $F = 19,00$; $Ni = 58,71$.

Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,023.10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Rayons ioniques : $Ni^{2+} = 0,69 \text{ \AA}$; $F^- = 1,36 \text{ \AA}$; $K^+ = 1,33 \text{ \AA}$.

EXERCICE N°2 (12 points)

La variation de l'enthalpie de la réaction de combustion totale d'une mole de méthanol (CH_3OH) liquide à $T = 25^\circ\text{C}$ et sous $p = 1 \text{ bar}$ est $\Delta_r H^\circ_{298K} = -725,2 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

- 1- Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
- 2- Calculer l'enthalpie molaire standard de formation du méthanol liquide.
- 3- Calculer la variation d'enthalpie de cette réaction à 60°C .
- 4- Calculer la chaleur de cette réaction à 127°C et à $p = 1 \text{ bar}$, sachant qu'à cette pression, le méthanol bout à $64,5^\circ\text{C}$ et l'eau bout à 100°C .
- 5- Calculer la température de flamme dans le cas d'un courant d'oxygène à 127°C .
- 6- Calculer la variation d'enthalpie libre de la réaction à 127°C .
- 7- Calculer la variation de l'énergie interne à 25°C puis à 127°C .
- 8- Proposer un cycle permettant de remonter aux énergies des liaisons de $CH_3OH(g)$.
- 9- Calculer l'énergie de la liaison O-H dans $CH_3OH(g)$.

Données :

Enthalpie de vaporisation de l'eau : $\Delta_{\text{vap}}H^\circ_{373\text{K}}(\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Enthalpie de vaporisation du méthanol : $\Delta_{\text{vap}}H^\circ_{337,5\text{K}}(\text{CH}_3\text{OH}) = 35,4 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Enthalpie de sublimation du carbone graphite : $\Delta_{\text{sub}}H(\text{C}) = 818 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Energie de liaison de H_2 : $\text{El}(\text{H}_2) = \Delta_{\text{diss}}H(\text{H}_2) = 436 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Energie de liaison de O_2 : $\text{El}(\text{O}_2) = \Delta_{\text{diss}}H(\text{O}_2) = 493 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Energie de liaison de C-H : $\text{El}(\text{CH}) = \Delta_{\text{diss}}H(\text{CH}) = 413,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Energie de liaison de C-O : $\text{El}(\text{CO}) = \Delta_{\text{diss}}H(\text{CO}) = 313,5 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

Constante des gaz parfaits : $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Composé	$\text{H}_2\text{O} (\text{l})$	$\text{H}_2\text{O} (\text{g})$	$\text{CH}_3\text{OH} (\text{l})$	$\text{CH}_3\text{OH} (\text{g})$	$\text{O}_2 (\text{g})$	$\text{CO}_2 (\text{g})$
$\Delta_f H^\circ_{298\text{K}}$ (kJ.mol^{-1})	-285,2	-241,6	?	-201,2	-	-393,52
$C^\circ_{p, 298\text{K}}$ ($\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$)	75,2	38,2	81,6	53,5	34,7	36,4
$S^\circ_{298\text{K}}$ ($\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$)	70	188	-	238	204,82	213,75

Bon courage