

NOM :

PRENOM :

CIN/N° D'INSCRIPTION POUR LES ETRANGES :

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DEVOIR DE SYNTHÈSE DE CHIMIE

1^{er} SEMESTRE

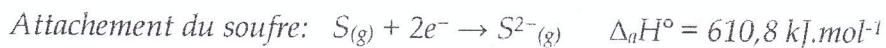
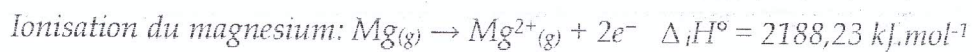
Durée 2H

EXERCICE N°1 :

On donne : $x = r^+/r^- = 0,45$

$$\Delta_f H^\circ (\text{MgS}) = -346 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{Mg}) = 147,97 \text{ kJ.mol}^{-1}; \Delta_{\text{sub}} H^\circ (\text{S}) = 278,8 \text{ kJ/mol}^{-1}$$



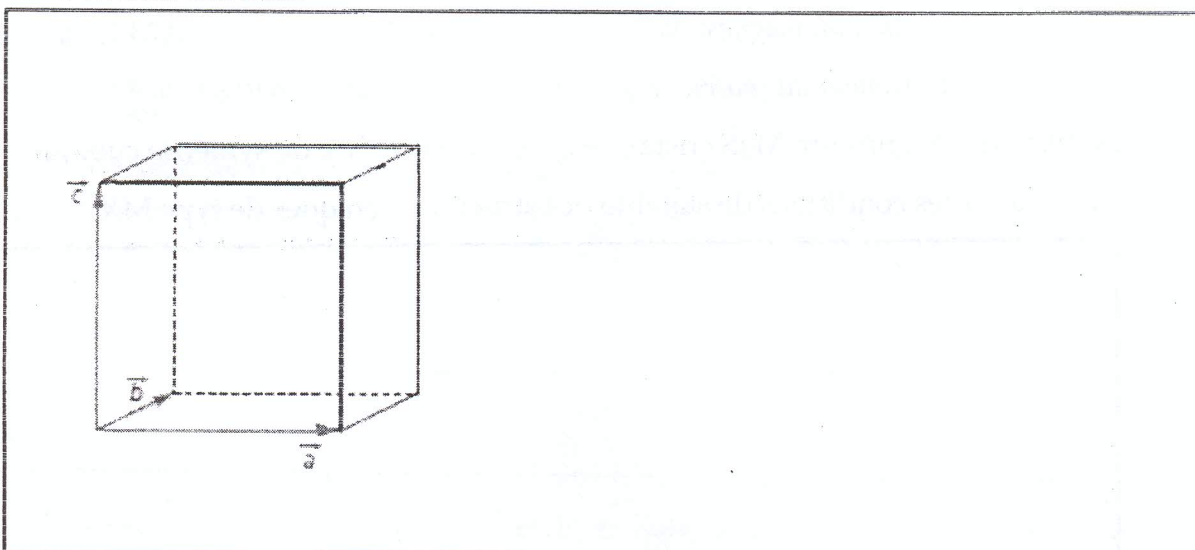
Le sulfure de magnésium MgS cristallise avec une structure de symétrie cubique.

1- Etablir les conditions de stabilité des structures ioniques de type MX.

--

2- Compte tenu de ces conditions de stabilité prévoir le type structural de MgS ?

3- Représenter en perspective la maille élémentaire puis donner les coordonnées réduites des ions.



4- Qu'elle est la nature des deux réseaux: anionique et cationique ?

5- Déterminer le nombre d'anions S^{2-} et le nombre de cations Mg^{2+} par maille. En déduire le nombre de groupements formulaires par maille.

- 6- Quelle est la coordinnence des deux ions et la nature des sites qu'ils occupent?
Représenter sur la figure précédente les deux polyèdres de coordination en utilisant deux couleurs différentes.

- 7- Exprimer la compacité en fonction de x . Calculer sa valeur.

- 8- Sachant que le magnésium et le soufre sont des solides monoatomiques dans les conditions standards, établir un cycle de Born-Haber.

- 9- En déduire l'énergie réticulaire du cristal MgS .

EXERCICE N°2

On donne : $M_{\text{Si}} = 28,1 \text{ g.mol}^{-1}$, $\rho_{\text{Si}} = 2330 \text{ kg.m}^{-3}$; $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Les paramètres de la maille du graphite sont : $a = 246 \text{ pm}$ et $c = 670 \text{ pm}$

I- 1. Quelle est la configuration électronique du silicium ($Z = 14$) à l'état fondamental.

--

2. A quelle colonne de la classification périodique appartient-il? Citer un autre élément de cette colonne. Justifier votre réponse.

--

3. Donner la représentation de Lewis, le type V.S.E.P.R et la géométrie spatiale des espèces suivantes: SiF_4 , $(\text{SiF}_5)^-$ et $(\text{SiF}_6)^{2-}$. ($Z(\text{F}) = 9$)

--	--	--

4. Le silicium cristallise dans une structure analogue à celle du carbone diamant. Représenter en perspective la maille élémentaire tout en précisant les liaisons entre les atomes de Si.

5. Déterminer en justifiant vos réponses:

a- La coordinence des atomes de Si

b- Le nombre d'atomes de Si par maille

c- Le rayon covalent de l'atome de Si, noté R_{Si}

d- La compacité de la structure

~~_____~~

e- Citer deux propriétés principales du silicium

--

6. Déterminer les valeurs maximales des rayons des lacunes tétraédriques et octaédriques présentes dans cette maille. (Exprimer en fonction de R_{Si} puis calculer)

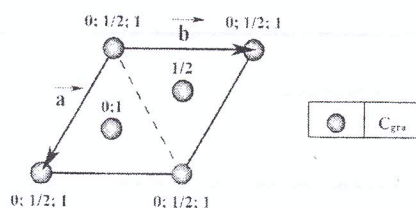
--	--

7. Le silicium forme avec le carbone un composé très dur, réfractaire et inerte chimiquement : le carborundum. Le silicium cristallise dans une structure cubique à faces centrées dans laquelle un site tétraédrique sur deux est occupé par un atome de Carbone. Quelle est la formule du carborundum. Trouver la relation entre le paramètre de maille a et les rayons covalents R_{Si} et R_C .

--

8. Calculer la compacité du carborundum puis la comparer avec celle du Silicium. ($R_c = 77,1 \text{ pm}$)

II- La projection de la maille élémentaire hexagonale du graphite sur le plan (\vec{a}, \vec{b}) est donné par la figure suivante :



- 1- Représenter la perspective de la maille en précisant les liaisons covalentes puis donner les coordonnées réduites.

- 2- Exprimer les paramètres a et b en fonction du rayon du carbone R_c .

~~3- Déterminer le nombre d'atome par maille et la coordonnée du graphite.~~

4- a) Calculer la plus courte distance entre deux atomes de carbone.

b) Calculer la distance entre deux feuillets différents. Que représente cette distance.

c) Calculer la masse volumique du graphite.

d) Citer deux propriétés physiques principales pour le graphite.

Fin de l'énoncé