

Examen partiel de Chimie inorganique du 21 mars 2008
(Durée 3/4 heure)

Important. Toute réponse non justifiée ne sera pas prise en compte. Il sera également tenu compte de la présentation et de la clarté des réponses.

I. Structures de composés ioniques.

1. Faire un schéma clair représentant 1 maille de la structure de NaCl. Quelle est la coordinence de chacun des ions dans ce réseau ionique ?
2. Sachant que la masse volumique de NaCl est $\rho = 2,16 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}$, calculer le paramètre de maille a , et la compacité de ce composé ionique.

Nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23}$.

Rayons ioniques : $\text{Na}^+ = 102 \text{ pm}$, $\text{Cl}^- = 181 \text{ pm}$,
et masses atomiques : $\text{Na} = 22,99$, $\text{Cl} = 35,45$ (en $\text{g} \times \text{mol}^{-1}$)

3. *a)* Déterminer les conditions d'existence des structures ioniques pour les trois grandes classes de structures cubiques que sont les structures type NaCl, type CsCl et type ZnS blende (condition portant sur les rayons ioniques). On désignera le cation par A^+ et l'anion par B^- .
b) Les trois composés ci-dessus : NaCl, CsCl et ZnS blende vérifient-ils ces conditions ?
c) Prévoir des types de structures possibles pour LiI et pour LiCl et enfin pour LiF. Le composé LiI cristallise en structure type NaCl. Qu'en concluez-vous ? Donner une interprétation.

On donne les rayons ioniques suivants :

$\text{Na}^+ = 102 \text{ pm}$, $\text{Cs}^+ = 174 \text{ pm}$, $\text{Zn}^{2+} = 74 \text{ pm}$, $\text{Li}^+ = 76 \text{ pm}$, $\text{Cd}^+ = 78 \text{ pm}$.

$\text{I}^- = 220 \text{ pm}$, $\text{Cl}^- = 181 \text{ pm}$, $\text{F}^- = 133 \text{ pm}$, $\text{S}^{2-} = 184 \text{ pm}$, $\text{O}^{2-} = 140 \text{ pm}$.

II. Energie réticulaire.

1. Donner l'expression de l'énergie potentielle électrostatique d'une mole de composé ionique, encore désignée énergie réticulaire. Donner également la signification des différents paramètres utilisés dans la relation.
2. Application au calcul de l'énergie réticulaire de LiCl (voir la structure dans l'exercice précédent) pour lequel l'exposant du terme répulsif n est $n = 8,0$, la constante de Madelung étant égale à 1,6380, 1,74756 et 1,7625 respectivement pour les coordinence 4, 6 et 8.

Nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23}$. Charge de l'électron $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Masses atomiques : $\text{Na} = 22,99 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}$; $\text{Cl} = 35,45 \text{ g} \times \text{mol}^{-1}$. $1/4\pi\epsilon_0 = 8,99 \times 10^9$.

MENTION PHYSIQUE - 2^{ème} ANNEE LICENCE - UE15 (2L4PYGM)
 CHIMIE ORGANIQUE - Examen Partiel du 21/03/08; Durée : 45 min.

Toutes les réponses seront faites sur cette feuille sujet composée de 3 exercices.

Exercice 1 :

	Formule	Figure de répulsion VSEPR de l'atome en gras *	Etat d'hybridation de l'atome en gras	Nommer la (les) fonction(s) présente(s)
A	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{CH}}{\underset{\text{CH}_3}{ }}\text{-CHO}$			
B	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{CH}}{\underset{\text{CH}_3}{ }}\text{-NH}_2$			
C	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$			
D	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{CO}-\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}}{\underset{(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3}{ }}-(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3 \end{array}$			
E	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$			
F	$\text{N}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{C}}{\underset{\text{O}}{\parallel}}-\text{CH}_3$			

* Vous préciserez aussi la géométrie du groupement concerné : orientation des liaisons autour de l'atome central noté en gras et angles formés par ces liaisons.

Nommer les molécules :

- A
- B
- C
- D
- E
- F

Exercice 2 :

Ecrire tous les isomères correspondants à la formule brute $C_3H_4Cl_2$.

Vous illustrerez les différents types d'isomérisation constitutionnelle (fonction, chaîne, position...) en comparant deux isomères de votre choix.

