

Exercice 1 : Quelques aspects de la chimie du silicium (CCINP)

On étudie le silicium de numéro atomique 14.

1. Donner sa structure électronique, repérer ses électrons de cœur et de valence.
2. Dans le tableau de Mendeleïev, quelles sont les lignes et colonnes correspondant au silicium ? Donner un autre élément bien connu dont la couche de valence possède la même structure. Cet autre élément est-il plus ou moins électronégatif que le silicium ?
3. Le silicium peut former les molécules suivantes : SiO_2 , Si(OH)_4 ou encore SiCl_4 . Donner pour chacune de ses molécules le nombre d'oxydation du silicium ainsi que la structure de Lewis.
4. Le silicium a une structure cristallographique de type diamant, c'est-à-dire qu'il cristallise sous forme d'un réseau cubique à faces centrées dans lequel un site tétraédrique sur deux est occupé.
 - a) Donner la population et la coordinence d'une maille.
 - b) Donner la relation qui lie le paramètre de maille a au rayon d'un atome de silicium r .
 - c) À partir de r , trouver la masse volumique du silicium.
 - d) Déterminer la compacité de l'empilement, commentaire.

Exercice 2 : Faisceau d'ions (CCINP)

On considère un faisceau de rayon R d'ions de masse m et de densité n , ces ions se déplacent à la vitesse v .

1. Calculer le champ électromagnétique dans le faisceau.
2. Calculer le champ électromagnétique en dehors du faisceau.
3. Pourquoi le faisceau s'élargit-il ?