

Exercice 1

Indiquer, dans la liste suivante, la ou les espèce(s) chimique(s) dont l'enthalpie de dissociation augmente lorsqu'on lui (leur) ajoute un électron :

- a) H_2^+
- b) He_2^+
- c) Li_2^+
- d) Be_2^+

Exercice 2

Indiquez les espèces chimiques paramagnétiques dans la liste suivante.

Donnée : Une particule est paramagnétique si elle contient un ou plusieurs électrons célibataires

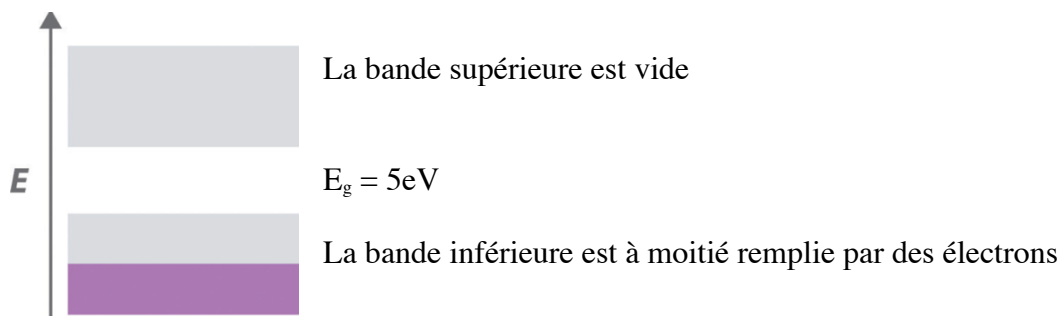
- a) O_2^{2-}
- b) O_2^-
- c) B_2
- d) N_2^+

Exercice 3

Si on extrait un électron d'une molécule N_2 , ce qui donne un ion N_2^+ , la liaison entre les atomes d'azote est affaiblie. Par contre, si on produit de façon analogue un ion O_2^+ à partir d'une molécule O_2 , la liaison entre les atomes d'oxygène est renforcée. Expliquez cette différence.

Exercice 4

La structure de bandes d'un solide est présentée à la Figure ci-dessous



- a) S'agit-il d'un métal, d'un semi-conducteur ou d'un isolant ?
- b) Que se passerait-t-il si on enlevait tous les électrons de la bande inférieure. Devrait-on utiliser un réducteur ou un oxydant à cet effet.
- c) Que se passerait-t-il si on ajoutait des électrons de manière à remplir la bande inférieure.

Exercice 5

La distance minimale entre les noyaux de deux atomes d'argon à l'état solide vaut 0.380 nm. La polarisabilité de l'argon vaut $1.66 \times 10^{-30} \text{ m}^3$ et l'énergie de première ionisation vaut 1521 kJ/mol.

- Quelles sont les forces maintenant les atomes d'argon dans la phase solide.
- Calculer l'énergie de ces forces attractives contenue dans un cristal de x g d'argon

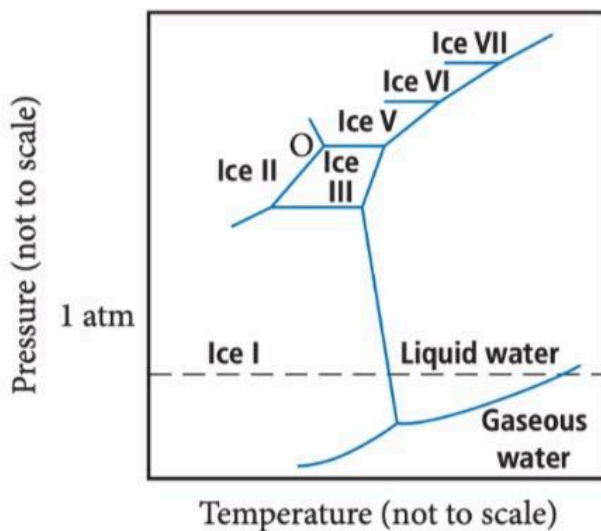
Remarque : la polarisabilité est donnée ici par simplicité en unité cgs, on parle de manière plus rigoureuse de volume de polarisabilité. La relation dans le système standard est la suivante

Exercice 6

La pression de vapeur saturante de l'eau à 25°C est de 3.17 kPa. Si on place 1.25 g d'eau dans un contenant scellé de 1.50 L, y aura-t-il présence d'un liquide à l'équilibre ? Si oui, quelle est la masse de liquide. Considérer que la vapeur d'eau se comporte comme un gaz parfait.

Exercice 7

A haute pression, on peut obtenir plusieurs formes de glace solide. A l'aide du diagramme de phase ci-dessous, répondez aux questions suivantes :



- Est-ce que la glace I a une masse volumique supérieure à l'eau liquide ?
- Est-ce que la glace III a une masse volumique supérieure à l'eau liquide ?

Exercice 8.

Indiquer le type d'interactions intermoléculaires se produisant dans les substances suivantes en phase condensée : O₂, HCl, H₂O, NaCl.

Exercice 9

Indiquer dans la liste suivante, la (les) molécule(s) qui peuvent former des ponts hydrogène entre elles :

- a) CH₃F
- b) CHCl₃
- c) CH₃NH₂
- d) CH₃-O-CH₃

Exercice 10 (défi ; facultatif)

L'énergie potentielle d'un dimère de He₂ est donnée par la relation suivante :

$$V = \frac{B}{r^{13}} - \frac{C}{r^6}$$

Avec $B = 9.29 \times 10^4 \text{ kJ}\text{\AA}^{13} / \text{mol}$ (He₂ dimer) et $C = 97.7 \text{ kJ}\text{\AA}^6 / \text{mol}$ (He₂ dimer).

- a) Calculer la distance d'équilibre entre deux atomes
- b) Calculer l'énergie de liaison du dimère
- c) Est-ce que ce dimère est stable à température ambiante