Planche 2

Questions de cours

Question Tableau périodique : Définir le numéro atomique effectif (Z effectif). Comment évolue-t-il dans le tableau périodique ? Quelle est son influence sur les propriétés atomiques ?

Question Conductimétrie : Définir la conductivité d'une solution et énoncer la loi de Kohlrausch. Expliquer le principe d'un dosage conductimétrique.

Exercice 1 : L'ammoniac - structure et propriétés

L'ammoniac NH_3 est un gaz incolore à l'odeur piquante, synthétisé industriellement par le procédé Haber-Bosch. L'azote a pour numéro atomique $Z = 7$.

On donne les électronégativités : $\chi(\text{N}) = 3{,}04$; $\chi(\text{H}) = 2{,}20$.

1. Donner la configuration électronique de l'azote. Déterminer sa position dans le tableau périodique (période et colonne).
2. Combien l'azote possède-t-il d'électrons de valence ? Quelle est sa valence habituelle ?
3. Donner la représentation de Lewis de la molécule NH_3.
4. La molécule NH_3 est-elle polaire ? Justifier en indiquant la direction et le sens du moment dipolaire.
5. L'ammoniac est très soluble dans l'eau (environ 700 $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ à 20°C). Expliquer cette solubilité exceptionnelle en identifiant les interactions intermoléculaires mises en jeu entre NH_3 et H_2O.
6. Donner la représentation de Lewis de l'ion ammonium NH_4^+. Comment se forme-t-il à partir de NH_3 ?
7. Donner une représentation de Lewis de l'ion nitrate NO_3^-. L'azote présente-t-il une hypervalence dans cet ion ?

Exercice 2 : Tableau périodique et configurations électroniques

1. Pour les éléments situés dans les cinq premières périodes de la classification périodique, seules des orbitales atomiques de type s, p et d interviennent.

   Rappeler la définition d'un bloc s, p ou d.
2. En chimie organique, les éléments les plus courants ont pour symboles C, H, O, N, S, P. Nommer ces éléments, donner leur numéro atomique et leur nombre d'électrons de valence.
3. Le strontium (Sr) est l'élément alcalino-terreux succédant au calcium (Ca, $Z = 20$). En déduire le numéro atomique du strontium et son nombre d'électrons de valence. Donner sa configuration électronique.
4. Dans certaines classifications anciennes, l'élément zinc Zn ($Z = 30$) était situé en-dessous de l'élément calcium Ca ($Z = 20$).

   Écrire la configuration électronique de ces atomes. Justifier que ces éléments aient pu être regroupés dans une même colonne.
5. Sachant que l'iode est le quatrième halogène, déterminer son numéro atomique. En déduire sa configuration électronique et son nombre d'électrons de valence.
6. Déterminer la configuration électronique d'un atome de manganèse, qui est le premier élément de la colonne n°7 de la classification. Combien le manganèse a-t-il d'électrons de valence ?