



TD CH1 – STRUCTURE ÉLECTRONIQUE DES ATOMES

D.Malka – MPSI 2018-2019 – Lycée Jeanne d'Albret

CH1 – Configurations électroniques

Dans l'état fondamental, donner les configurations électroniques :

1. de l'atome d'azote N ,
2. de l'atome de phosphore P ,
3. de l'ion bromure Br^- ,
4. de l'ion manganèse (II) Mn^{2+} .

Souligner les couches de valence des atomes.

CH2 – Le sélénium

Le sélénium Se , dont le nom vient de *Séléné* (déesse de la lune), est l'élément chimique de numéro atomique $Z = 34$.

1. Donner la configuration électronique de l'atome de sélénium.
2. Combien d'électrons de valence possède-t-il ?
3. Positionner le sélénium dans la classification périodique. Justifier.
4. Quel ion stable le sélénium est-il susceptible de former ? Justifier.
5. Le sélénium Se , le soufre S et le tellure Te ont une réactivité chimique comparable. Expliquer.

CH3 – Etat excité du chlore

Le chlore Cl est l'élément $Z = 17$.

1. A quelle famille appartient le chlore ? Citer deux autres éléments de cette famille.
2. Donner la configuration électronique de l'atome de chlore dans son état fondamental.

3. Représenter qualitativement les niveaux d'énergie de l'atome de chlore et leurs occupations par les électrons.
4. Lorsque de l'énergie est fournie à un atome, un électron peut-être promu dans une orbitale d'énergie plus élevée. L'atome est alors dans un état excité.

4.1 Quel est vraisemblablement la configuration électronique de l'atome de chlore dans son état excité le plus proche de son état fondamental ?

4.2 Les énergies des orbitales de la couche électronique n d'un atome de numéro atomique Z s'écrivent en première approximation (modèle de Slater) :

$$E_n = -\frac{Z_{\text{eff}}^2 E_0}{n^2}$$

avec Z_{eff} le numéro atomique effectif dépendant de l'électron considéré et $E_0 = 13,6 \text{ eV}$ la constante de Rydberg.

Pour l'atome de chlore dans son état fondamental : $Z_{\text{eff}} = 6,1$. Pour l'atome de chlore dans son état excité : $Z_{\text{eff}}^* = 1,9$.

Estimer la longueur d'onde de la radiation permettant de porter l'atome de chlore dans l'état excité précédent.

Données : $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$, constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$.

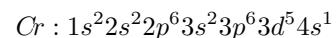
CH4 – Autour du lithium

1. Écrire la configuration électronique du lithium dans son état fondamental. A quelle famille le lithium appartient-il ? Citer deux autres membres de cette famille.
2. A quel ion stable peut conduire le lithium ?
3. Justifier le caractère fortement réducteur du lithium.
4. Le lithium réagit avec le diazote gazeux pour conduire au nitrure de lithium, contenant l'ion N^{3-} . Donner la formule brute du nitrure de lithium et écrire l'équation de sa formation.
5. La réaction du nitrure de lithium avec l'eau et, dans une moindre mesure avec l'air, est violente aussi on le stocke sous une atmosphère de gaz noble. Expliquer pourquoi.
6. L'énergie d'ionisation du lithium, c'est-à-dire l'énergie qu'il faut fournir pour arracher l'électron le plus éloigné du noyau, est nettement plus élevée que celle du césium ($Z = 55$). Proposer une explication.

CH5 – Les métaux de transition

On s'intéresse au titane Ti ($Z = 22$), au chrome Cr ($Z = 24$) et au fer Fe ($Z = 26$). Tous trois sont des métaux de transition.

1. Citer un autre métal de transition. A quel bloc appartient-il ?
2. Citer un métal n'appartenant pas au bloc d.
3. Citer un non-métal appartenant au bloc p.
4. Donner les configurations électroniques des atomes de titane, de chrome et de fer dans leurs états fondamentaux.
5. Le titane donne les ions Ti^{2+} et Ti^{4+} . Lequel est vraisemblablement le plus stable ? Justifier.
6. L'expérience montre que la configuration électronique du chrome fait exception :



A partir de cette constatation, proposer une configuration électronique pour l'ion fer II Fe^{2+} .