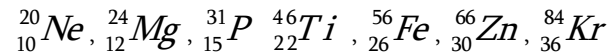


TD6 : Structure de l'Atome (Architecture de la Matière 1)

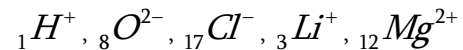
Compétence 1 : Décrire la structure de l'atome

Exercice 1.1 : Composition et Configuration électronique

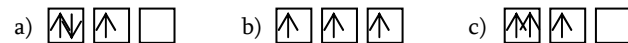
- Donner la composition (protons, neutrons, électrons) et la configuration électronique des atomes suivants (en précisant le remplissage de la dernière sous-couche) :



- Donner la configuration électronique des anions et des cations simples suivants :

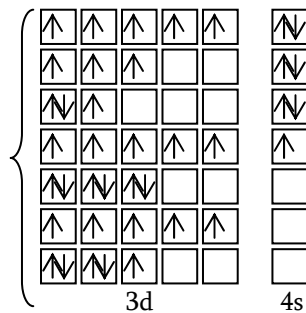


- On considère les configurations électroniques en p^3 suivantes :



Laquelle représente l'état fondamental ?
 Laquelle représente un état excité ?
 Laquelle représente un état impossible ?

- Le numéro atomique du fer est $Z = 26$. La structure électronique externe de l'ion Fe^{3+} peut être représentée par :



Exercice 1.2 : Isotopes du Plomb

- Le plomb a pour numéro atomique $Z = 82$. Il existe sous plusieurs formes isotopiques dont les valeurs les plus abondantes sont les isotopes 204, 206, 207 et 208
 - Définir le mot isotope. Que signifie le mot isotope 206 ?
 - Donner la composition des différents isotopes cités ainsi que la masse

- Masse molaire atomique d'un élément

- Sachant que l'abondance naturelle du plomb 204, 206, 207 et 208 est respectivement 1.4%, 24.1%, 22.1% et 52.4%, en déduire une valeur approchée de la masse molaire de l'élément naturel
- En toute rigueur, on donne les masses atomiques de chaque isotope :
 203,973 205,974 206,976 207,977 g.mol⁻¹
 Calculer la masse molaire de l'élément naturel

Exercice 1.3 : Le silicium et la silice

- Ecrire la configuration électronique dans l'état fondamental du silicium de numéro atomique $Z = 14$. Citer un élément de la même colonne.
- Le silicium existe à l'état naturel sous les trois formes isotopiques suivantes :
 ${}_{14}^{28}\text{Si} : 92,2\%$, ${}_{14}^{29}\text{Si} : 4,7\%$, ${}_{14}^{30}\text{Si} : 3,1\%$
 → Estimer la masse molaire atomique moyenne de l'élément Si.
- La masse molaire de l'oxygène étant de 16 g.mol⁻¹, quelle est la masse molaire moyenne de la silice SiO_2 ?

Compétence 2 : Analyser la Périodicité de la Classification

Exercice 2.1 : Evolution des propriétés atomiques

- Quels sont les ions isoélectroniques de l'Argon issus des colonnes 1, 2, 3, 16 et 17 ?
- Prévoir un classement des ions obtenus selon le rayon ionique croissant
- Classer par ordre d' E_i croissante : Na et Na⁺, puis Na et Mg, puis Na⁺ et Mg⁺ ?
- Classer par ordre d'électronégativité croissante F, Al et O, puis Mg, Ca, Sr et Ba

Exercice 2.2 : Le magnésium

- Le numéro atomique du magnésium est $Z = 12$. Indiquer sa configuration électronique dans l'état fondamental et en déduire sa position (numéro de ligne et colonne) dans la classification périodique.

- Le magnésium est un élément relativement abondant dans l'écorce terrestre. L'eau de mer, qui contient 0,135% de magnésium sous la forme ionique Mg^{2+} , peut être considérée comme une réserve quasiment inépuisable de ce métal. Donner la configuration électronique de Mg^{2+} et justifier sa stabilité.
- Le tableau ci-dessous regroupe quelques propriétés atomiques du magnésium et d'éléments issus de la même colonne de la classification périodique. Il s'agit du numéro atomique (Z), du rayon atomique (r_{atomique}), du rayon ionique du cation M^+ (r_{ionique}), des énergies de première et de deuxième ionisation de l'atome E_{I1} et E_{I2} .

	Be	Mg	Ca	Sr	Ba
Z	4	12	20	38	56
r_{atomique} (pm)	85	150	180	200	215
r_{ionique} (pm)	44	82	118	132	153
E_{I1} (eV)	9,32	7,64	6,11	5,69	5,21
E_{I2} (eV)	18,21	15,03	11,87	10,98	9,95

- En comparant les rayons atomiques, justifier l'évolution de l'énergie de première ionisation du béryllium Be au baryum Ba
- Justifier que pour chaque atome, $E_{I2} > E_{I1}$.
- Rappeler ce qu'est l'électronégativité. Des cinq éléments présentés dans ce tableau, lequel est le plus électronégatif ?
- Des cinq éléments présentés dans ce tableau, lequel est le meilleur réducteur, c'est-à-dire lequel cède le plus facilement un électron

Compétence 3 : Analyser le spectre atomique

Exercice 3 : Spectre de l'atome d'hydrogène

On détaille sur le graphique suivant toutes les transitions possibles (jusqu'au niveau 7) des électrons dans l'atome d'Hydrogène. Elles sont regroupées en séries, en fonction du niveau d'arrivée de l'électron.

- Calculer les 5 premiers niveaux de l'atome d'Hydrogène excité.
- Rappeler la relation liant la longueur d'onde λ (exprimée en m) et la différence d'énergie $\delta E = E_n - E_m$ (exprimée en J). Comment doit-on transformer cette relation pour pouvoir exprimer les grandeurs en nm et en eV ? ($h = 6.64 \times 10^{-34} \text{ Js}$)

- Exprimer la relation entre λ , en nm, et n et m les niveaux d'énergie (on prendra $n > m$)
- En déduire les longueurs d'ondes émises lors des transitions :
 $(n, m) = \{(2, 1); (3, 2); (4, 2); (5, 2); (5, 3)\}$
- Comment évolue la longueur d'onde si l'énergie transmise augmente ?
- La valeur de l'énergie de première ionisation de l'atome d'Hydrogène est de 13.6eV. Rappeler comment est définie cette énergie, et interpréter cette valeur.

