

La pollution

Répondre brièvement à chacune des questions suivantes.

1. Quels sont les causes et les effets du trou d'ozone ?
2. Quelles sont les solutions au problème des pluies acides ?
3. Quelles substances chimiques, contenues dans les engrais, sont nuisibles ? Pourquoi le sont-elles ?

ORAL banque PT

- 1 - Donner la structure électronique du magnésium dans son état fondamental ($Z = 12$). Combien compte-il d'électrons non-appariés ?
- 2 - En déduire sa position dans le tableau périodique des éléments (colonne, période).
- 3 - Représenter qualitativement son diagramme énergétique.
- 4 - Donner la structure électronique des ions Mg^+ et Mg^{2+} dans leurs états fondamentaux.
- 5 - Commenter l'électronégativité du magnésium. S'agit-il plutôt d'un oxydant ou d'un réducteur ?

ORAL CCP

Dans la classification périodique des éléments, le soufre se situe dans la **quatrième colonne du bloc p** et dans la **troisième période**.

- 1 - Quelle est la configuration électronique fondamentale de l'atome de soufre ? En déduire son numéro atomique.
- 2 - Quelles sont les sous-couches qui correspondent aux **électrons de valence de l'élément soufre** à l'état fondamental ?
- 3 - Comparer l'électronégativité du soufre à celles du lithium, du chlore et de l'oxygène.
- 4 - Quels sont les ions monoatomiques les plus chargés du soufre ? Quels sont les plus fréquents ?

II.A – L'élément sodium

Dans la classification périodique des éléments, les indications fournies à propos du sodium sont ${}^{23}_{11}\text{Na}$.

Q 15. Donner le nombre de neutrons, de protons et d'électrons de l'atome de sodium.

Q 16. En déduire la configuration électronique du sodium.

Q 17. En déduire sa position dans la table périodique. La réponse doit être justifiée à partir de la configuration électronique.

Q 18. À quelle famille d'éléments appartient le sodium ? Donner au moins une propriété physique ou chimique de cette famille.

Q 19. Quel est l'ion monoatomique formé par le sodium ? Justifier.

II.B – La réaction du sodium avec l'eau

Le sodium solide réagit totalement avec l'eau pour former du dihydrogène gazeux, des ions $\text{Na}^+_{(\text{aq})}$ et des ions hydroxydes $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$.

Q 20. Donner l'équation chimique de la réaction modélisant cette transformation chimique.

Correction

1. Causes et effets du trou d'ozone

Les CFC, gaz propulseurs des bombes aérosols et contenus dans les réfrigérants, sont à l'origine du trou d'ozone. Ce trou laisse passer une quantité considérable de rayons ultraviolets ce qui provoque des cancers de peau.

2. Solutions au problème des pluies acides

Pour remédier au problème des pluies acides, on doit : désulfurer les combustibles, équiper les voitures de pots catalytiques, utiliser des fuels pauvres en soufre et en azote. Ainsi, on pourra réduire les rejets de gaz acides à l'origine des pluies acides.

3. Danger des engrais

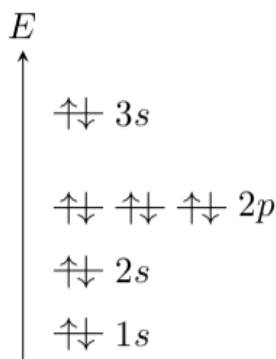
Les nitrates et les phosphates, contenus dans les engrais, sont nuisibles. L'utilisation massive de ces substances chimiques provoque l'eutrophisation des lacs et la mort de la faune aquatique. En outre, les ions nitrates se transforment dans l'organisme en ions nitrites cancérigènes.

oral banque PT

1 - La structure électronique du magnésium est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$. Une sous-couche 1s ne contient qu'une orbitale, remplie par deux électrons : il n'y a donc **aucun électron non-apparié dans l'état fondamental du magnésium**.

2 - Le magnésium est situé dans la **deuxième colonne du bloc s**, c'est-à-dire dans la deuxième colonne de la classification. Comme la valeur maximale de n impliquée dans la configuration électronique vaut 3, **le magnésium appartient à la troisième ligne de la classification**.

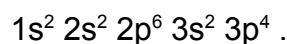
3 -



4 - L'ion Mg^+ s'obtient en retirant un électron de la sous-couche la plus externe, soit $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$. De même, l'ion Mg^{2+} s'obtient en retirant deux électrons de la couche externe, ce qui vide complètement la sous-couche 3s et donne $1s^2 2s^2 2p^6$.

5 - Pour obtenir une configuration de type gaz noble, le plus simple pour le magnésium est de vider la sous-couche 3s. Comme il cherche à se séparer d'électrons, il est plutôt **électropositif** (comme tous les éléments du bloc s) et **réducteur**.

1 - Compte tenu de la place du soufre dans la classification périodique, on sait d'une part que sa sous-couche en cours de remplissage est en np^4 et d'autre part que la valeur maximale de n impliquée dans sa configuration est $n = 3$. On en déduit la configuration



Et donc, le numéro atomique : $Z = 2 + 2 + 6 + 2 + 4 = 16$.

2 - Les électrons de valence du soufre sont ceux de la couche $n = 3$, associés au nombre quantique secondaire valant $l = 0$ (sous-couche s) et $l = 1$ (sous-couche p).

3 - Le soufre est situé sur la droite de la classification alors que le lithium est un alcalin, situé dans la colonne la plus à gauche : **le soufre est donc plus électronégatif que le lithium**. Le soufre et le chlore appartiennent à la même période, le soufre se trouvant à gauche du chlore : **le soufre est donc moins électronégatif que le chlore**. Le soufre et l'oxygène appartiennent à la même famille, le soufre se trouvant sous l'oxygène : **le soufre est donc moins électronégatif que l'oxygène**.

4 - Les ions monoatomiques les plus chargés sont ceux qui conduisent à remplir ou vider complètement la couche de valence. En supposant que seule la couche p peut être vidée, ou remplie, les ions les plus chargés sont respectivement S^{4+} et S^{2-} . L'ion le plus fréquent est celui pour lequel la charge est en valeur absolue la plus petite, soit S^{2-} .