



## Les gaz nobles et la règle de l'octet

L'observation des propriétés singulières des gaz dits « nobles » permet de tirer des conclusions importantes sur la formation des ions...

Il existe à l'état naturel six gaz appelés « gaz nobles ». Ce sont l'hélium (He), le néon (Ne), l'argon (Ar), le krypton (Kr), le xénon (Xe) et le radon (Rn).

Ces gaz ont la caractéristique d'être très peu réactifs avec les autres atomes : on dit qu'ils sont « stables ». On les a longtemps appelés « gaz inertes », jusqu'à ce qu'on découvre qu'il existe des composés du xénon et du krypton.

Les gaz nobles sont très présents dans notre vie quotidienne et nous les rencontrons sans le savoir. Une des utilisations bien connues de l'hélium est le gonflage des ballons, qu'ils soient de baudruche ou dirigeables (Fig. 1). Ce gaz a remplacé le dihydrogène, inflammable et potentiellement dangereux, comme en témoigne l'explosion du dirigeable Hindenburg en 1937.

Le néon est lui présent dans les tubes luminescents et les enseignes lumineuses (Fig. 2). Pour améliorer la durée des vies des ampoules électriques à incandescence, on les remplit d'argon, de krypton ou de xénon. Et dans les vitrages à isolation renforcée, ces trois gaz ont supplanté l'air, auparavant enchâssé entre les vitres, car ils offrent de bien meilleures performances en termes d'isolations sonore et thermique. L'argon est le plus répandu, le krypton et le xénon, plus efficaces mais plus chers, étant réservés aux produits haut de gamme.

Le radon, quant à lui, est le seul gaz noble radioactif. Moins connu, il sert néanmoins de traceur pour les géologues ou les météorologues, qui le suivent dans les cours d'eau ou les masses d'air.



Fig. 1 Les ballons-sondes sont gonflés à l'hélium.



Fig. 2 Le néon est souvent présent dans les enseignes lumineuses.

Les gaz nobles représentent en volume un peu moins d'un pour cent de notre atmosphère, et c'est pour cette raison qu'on les qualifie parfois de « gaz rares ». Mais pour l'argon, qui à lui seul approche ce pourcentage, cette appellation n'est pas réellement appropriée.

### Pistes de réflexion

- Citer les différents noms sous lesquels on rencontre la famille de gaz citée dans le document.
  - Quels sont ceux qui ne conviennent pas ? Pourquoi ?
  - Quelle est la propriété chimique qui caractérise ces gaz ?
- Donner la structure électronique des atomes de néon ( $Z = 10$ ) et d'argon ( $Z = 18$ ).
- Combien d'électrons possèdent-ils sur leur couche externe ?
- Dans la nature, pour gagner en stabilité, beaucoup d'atomes forment des ions : l'atome d'oxygène ( $Z = 8$ ) forme l'ion  $O^{2-}$  ; celui de sodium ( $Z = 11$ ) l'ion sodium  $Na^+$  ; celui de chlore ( $Z = 17$ ) l'ion chlorure  $Cl^-$  et celui de calcium ( $Z = 20$ ) l'ion calcium  $Ca^{2+}$ .
  - Donner la structure électronique de ces quatre ions.
  - La comparer à celle des atomes de néon ou d'argon. Que peut-on constater ?
- La règle de l'octet, proposée en 1904 par le physicien américain Gilbert Lewis (1875 – 1946), permet de justifier le fait que certains ions se forment et d'autres non. Un octet est constitué de huit électrons. Proposer un énoncé possible de cette règle.