

CHAPITRE 1

L'atome et les éléments

1 QU'EST-CE QUE L'ATOME ?

- L'atome est la plus petite particule de matière. Il ne peut pas être divisé chimiquement (p. 7).
- Comme l'atome est trop petit pour qu'on puisse l'observer directement, les scientifiques ont imaginé divers modèles pour le représenter (p. 7).
- Selon Dalton, l'atome est semblable à une bille, solide et indivisible. Tous les atomes d'un même élément sont identiques (même masse, même taille, mêmes propriétés chimiques), mais différent de ceux des autres éléments (p. 8).
- Lors de ces travaux sur les rayons cathodiques, Joseph Thompson a observé que les rayons émis par l'atome pouvaient faire tourner une hélice, il a donc conclu que ces rayons étaient composés de particules. Il a aussi observé que les rayons étaient attirés par une borne positive, il a donc conclu que les particules émises par l'atome avaient une charge négative.
- Selon Thompson, l'atome est une masse positive contenant des particules négatives qu'il appelle électrons.
- L'électron est une des particules qui constituent l'atome. Il porte une charge négative (p. 11).
- Lors de ces travaux de bombardement d'une feuille d'or avec des rayons alpha (positifs), Ernest Rutherford a observé que la majorité des rayons alpha traversait la feuille d'or, il a donc conclu que l'atome était principalement rempli de vide. Il a aussi observé que quelques rares rayons rebondissaient en percutant la feuille d'or, il a donc conclu que l'atome contenait un noyau dense. Il a aussi observé que certains des rayons étaient déviés de leur trajectoire en traversant la feuille d'or, il a donc conclu que le noyau avait une charge positive.
- Selon Rutherford, l'atome contient un noyau dense composé de particules positives, qu'il appelle protons, autour duquel gravitent aléatoirement les particules négatives (électrons).
- Le proton est une des particules qui constituent l'atome. Il est situé dans le noyau et porte une charge positive (p. 13).
- Lors de ces travaux avec des tubes d'hydrogène, Neils Bohr a observé que la lumière émise par le gaz chauffé était composée de longueurs d'onde (niveaux d'énergie) précises, il a donc conclu que les électrons étaient situés sur des couches énergétiques définies.
- Le modèle atomique de Rutherford-Bohr est une représentation de l'atome incluant un noyau très petit, composé de protons chargés positivement, autour duquel les électrons, de charge négative, circulent selon des orbites spécifiques (p. 15).
- Lors de ces travaux de bombardement d'un atome de Béryllium, Ernest Rutherford a observé que les particules émises avaient une charge nulle et une masse de 1 u, il a donc conclu que l'atome contenait aussi des particules de charge neutre, qui permettaient aux protons de rester rassemblés dans le noyau.

- Selon Chadwick, l'atome contient un noyau dense composé de particules positives (protons) et de particules neutres, qu'il appelle neutrons, autour duquel gravitent les particules négatives (électrons) selon des orbites spécifiques.

STE

- Le neutron est une des particules qui constituent l'atome. Avec le proton, il forme le noyau. Il ne possède aucune charge électrique. Il est donc neutre (p. 16).

STE

- Le modèle atomique simplifié, basé sur les travaux de Chadwick, est une représentation de l'atome indiquant le nombre de protons et de neutrons présents dans le noyau, ainsi que le nombre d'électrons présents dans chacune des couches électroniques (p. 16).

2 LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

- Une classification périodique est une façon de classer les éléments selon certaines de leurs propriétés (p. 17).
- Le tableau périodique des éléments est une représentation dans laquelle les éléments sont regroupés selon leurs propriétés physiques et chimiques (p. 17).
- Les éléments peuvent être classés en trois catégories : les métaux, les non-métaux et les métalloïdes. Dans le tableau périodique, les métaux sont situés à gauche, les non-métaux à droite et les métalloïdes de part et d'autre de la séparation conventionnelle formant un escalier entre le Bore et l'Astate (p. 20).
- Un électron de valence est un électron situé sur la dernière couche électronique d'un atome (p. 21).
- Une famille correspond à une colonne du tableau périodique. Les éléments d'une même famille ont des propriétés chimiques semblables parce qu'ils ont tous le même nombre d'électrons de valence. Le nombre d'électrons de valence est indiqué par le numéro de famille en chiffres romains (p. 21).
- Une période correspond à une rangée du tableau périodique. Tous les éléments d'une période ont le même nombre de couches électroniques. Le nombre de couches électroniques est indiqué par le numéro de période (p. 23).

STE

- La périodicité des propriétés est la répétition ordonnée des propriétés d'une période à l'autre. Une propriété est dite périodique si elle présente une variation similaire le long de chaque période (p. 24).

STE

- Le numéro atomique représente le nombre de protons que contient le noyau d'un atome. Il permet de distinguer un élément d'un autre. On l'appelle aussi nombre Z (p. 24).

STE

- La masse atomique relative correspond à la masse d'un atome établie par comparaison avec un élément de référence, soit le carbone 12 (p. 25).

STE

- Le nombre de masse est un nombre entier indiquant la somme du nombre de protons et de neutrons d'un atome. On l'appelle aussi nombre A . Le nombre A de l'isotope le plus abondant d'un élément est égal à la masse atomique relative arrondie à l'entier (p. 25).

STE

- Un isotope est un atome d'un élément ayant le même nombre de protons qu'un autre atome du même élément, mais un nombre différent de neutrons. On peut connaître le nombre de neutrons d'un isotope en calculant la différence entre son nombre de masse et son nombre de protons (p. 26).

3 LA REPRÉSENTATION DES ATOMES

- Les informations nécessaires pour représenter un atome sont fournies par le tableau périodique (p. 27).
- La notation de Lewis est une représentation simplifiée de l'atome dans laquelle seuls les électrons de valence sont illustrés. Ils sont disposés un par un selon les quatre points cardinaux autour du symbole chimique, puis, lorsque ces quatre points sont occupés, ils peuvent être doublés pour former des paires (p. 27).
- Selon le modèle de Rutherford-Bohr, un petit noyau de charge positive est représenté à l'aide d'une petite boule, qui porte le numéro atomique de l'élément et le signe « + » (symbolisant les protons), autour de laquelle sont représentés autant de cercles qu'il y a de couches électroniques (le nombre de couches correspond au numéro de la période). Les électrons de valence (boules plus petites dont l'intérieur porte le signe « - ») sont disposés sur la couche électronique la plus éloignée, selon les quatre points cardinaux, comme dans la notation de Lewis. Les électrons manquant pour atteindre le numéro atomique sont représentés pour compléter les couches électroniques. La première couche électronique peut contenir un maximum de 2 électrons, la deuxième et la troisième peuvent en contenir au maximum 8 (p. 27-28).
- STE • D'après le modèle atomique simplifié, l'atome est représenté à l'aide de chiffres, de symboles et d'arcs de cercles. Cette représentation permet de repérer facilement le nombre de protons et de neutrons ainsi que de visualiser le nombre d'électrons présents sur chaque couche électronique. Les protons et les électrons sont représentés comme dans le modèle de Rutherford-Bohr, sauf que la lettre « p » est indiquée après le nombre de protons, la charge positive (le signe « + ») est mise en exposant, des arcs de cercles remplacent les cercles et le nombre d'électrons est indiqué en chiffres suivi du symbole « e » et du signe « - » en exposant. Le nombre de neutrons (calculé en soustrayant le numéro atomique de la masse atomique relative arrondie au nombre entier) est indiqué dans le noyau suivi du symbole « n » (p. 28).
- Comme son nom l'indique, dans le modèle « boules et bâtonnets », l'atome est symbolisé par une boule dont la taille est, généralement, proportionnelle à son nombre de couches électroniques. Les liens qui l'unissent aux autres atomes sont illustrés à l'aide de bâtonnets. Les représentations utilisant le modèle « boules et bâtonnets » sont généralement accompagnées d'une légende qui permet d'identifier chaque sorte d'atome (par couleur ou par symbole) (p. 29).

4 LA NOTION DE MOLE

SECTION STE

- La mole est la quantité qui équivaut au nombre d'atomes dans exactement 12 g de carbone 12. Son symbole est « mol » (p. 30).
- La masse molaire d'une substance est la masse d'une mole de cette substance (p. 30).
- Le nombre d'Avogadro représente la quantité d'entités (atomes ou molécules) présentes dans une mole. Il équivaut à $6,02 \times 10^{23}$ (p. 31).