

Mendeleïev, la classification périodique des éléments



En 1869, le chimiste russe Dmitri Mendeleïev établit son premier tableau périodique des éléments, classant ces derniers dans l'ordre croissant de leurs masses atomiques de telle sorte que les éléments présentant des analogies se trouvent dans une même colonne. Mendeleïev présenta ses conclusions à un public spécialisé devant la société russe de chimie à Saint-Pétersbourg et peu de temps après, elles furent publiées dans le journal spécialisé de cette Société, dont est tiré l'extrait présenté ici (d'après la traduction allemande de 1871).

Le système de périodes de Mendeleïev

Dans le cadre de l'étude des propriétés des éléments, qui doit mener à des conclusions pratiques et à des prédictions chimiques, les caractéristiques générales du groupe auquel l'élément donné appartient et ses caractéristiques individuelles méritent une considération égale. La généralisation des propriétés des éléments ne peut s'effectuer que par le biais de telles études comparatives et sur la base d'une qualité précisément mesurable. Aujourd'hui, c'est la masse atomique qui nous fournit une telle caractéristique, et c'est elle qui nous la donnera encore longtemps. Car les idées que nous avons sur la masse atomique ont, tout particulièrement récemment, acquis une telle force depuis l'utilisation de la loi d'Avogadro et d'Ampère, ainsi que par les efforts de Laurent, Gerhardt, Regnault, Rose et Cannizzaro, que l'on peut affirmer en toute tranquillité que la définition de la masse atomique restera intacte à travers toutes les évolutions des représentations théoriques des chimistes. Il est vrai que la désignation adoptée (la masse atomique) s'appuie sur l'hypothèse de la construction atomistique des corps ; cependant, il ne s'agit pas ici d'une désignation, mais d'une définition à exprimer sous conditions. Seule la disposition comparative des éléments selon leur masse atomique permet d'étendre nos connaissances chimiques du point de vue mécanique ; il m'apparaît donc plus naturel et plus raisonnable d'étudier les propriétés des éléments en fonction de leur masse atomique. La détermination de cette dépendance est pour moi l'une des tâches principales de la chimie pour l'avenir, car du point de vue de son importance théorique, cette tâche est tout aussi primordiale que l'étude des conditions d'isomérisation. Dans le présent traité, je m'efforcerai de montrer le rapport déjà cité entre la masse atomique des éléments et les autres propriétés, en particulier la capacité à produire des composés déterminés. [...] Depuis 1868, date à laquelle a paru la première mouture de mon ouvrage *Principes de la chimie*, je me suis efforcé de résoudre cette question. Dans le présent traité, je me permets de partager les résultats atteints dans cette direction. [...] Je désigne sous le nom de *loi périodique* les relations mutuelles des propriétés des éléments par rapport à leur masse atomique ; ces relations, applicables à tous les éléments et nécessitant encore des développements, ont la forme d'une fonction périodique.

La nature de la loi périodique

Depuis longtemps, on observe des analogies entre les éléments présentant une masse atomique élevée et des éléments présentant des masses atomiques sensiblement inférieures. Ainsi, Claus a montré que Os, Ir et Pt, de masse atomique d'environ 195, présentaient, respectivement, des propriétés semblables à celles de Ru, Rh et Pd, qui ont une masse atomique sensiblement inférieure (environ 105). Marignac a mis en évidence l'analogie des éléments Ta (182) et W (184) avec Nb (94) et Mo (96). De même, Au et Hg présentent respectivement des propriétés analogues à Ag et Cd, ainsi qu'aux éléments encore plus légers Cu et Zn. Le césium (Cs) et le baryum (Ba) sont respectivement des analogues du potassium (K) et du calcium (Ca), et ainsi de suite. Des comparaisons de cet ordre permettent de classer tous les éléments en fonction de la valeur de leur masse atomique, ce qui introduit une simplicité étonnante dans leurs rapports mutuels. Pour prouver ceci, présentons un exemple, consistant à classer par ordre arithmétique tous les éléments légers présentant une masse atomique comprise entre 7 et 36 :

Li = 7 ; Be = 9,4 ; B = 11 ; C = 12 ; N = 14 ; O = 16 ; F = 19 ;

Na = 23 ; Mg = 24 ; Al = 27,3 ; Si = 28 ; P = 31 ; S = 32 ; Cl = 35,5.

Comme on le voit, les propriétés des éléments changent régulièrement et progressivement selon l'évolution de la valeur de la masse atomique ; cette évolution est en réalité périodique, c'est-à-dire qu'elle se produit dans les deux rangées de la même façon, de telle sorte qu'on retrouve le classement par colonne des éléments présentant des analogies, soient : Na et Li, Mg et Be, C et Si, O et S, etc. Ainsi, les membres d'une même colonne forment le même nombre de liaisons, ou comme on a l'habitude de le dire, possèdent la même valence.