



Le tableau périodique des éléments

Frédéric Lemoigno

LA COMPOSITION DE L'ATOME

LE MODÈLE QUANTIQUE DE L'ATOME

LA CONFIGURATION ÉLECTRONIQUE DES ÉLÉMENTS

L'ORGANISATION DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE

LES PROPRIÉTÉS PÉRIODIQUES

DUNOD

Direction artistique : Nicolas Wiel

Illustrations pages 23 à 25 :
rktz - shutterstock.com

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, 2022

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-083624-6

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^o et 3^o a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

- FICHE 1 ▶ De la chimie sans éléments
- FICHE 2 ▶ Vers une approche scientifique
- FICHE 3 ▶ Classer pour comprendre
- FICHE 4 ▶ L'avancée décisive de Mendeleïev
- FICHE 5 ▶ La confirmation quantique
- FICHE 6 ▶ Groupes et familles chimiques
- FICHE 7 ▶ Évolution des propriétés
- FICHE 8 ▶ Symboles et noms des éléments
- FICHE 9 ▶ Un tableau complet ?
- FICHE 10 ▶ Représentations du tableau périodique

Depuis l'Antiquité, l'être humain a su fabriquer de nouveaux composés, comme des colorants et des médicaments, ou de nouveaux matériaux, comme des bronzes et des alliages, à partir de substances naturelles minérales, végétales ou animales. Pour autant, la notion d'élément n'existait pas au sens où nous l'entendons aujourd'hui. Le graphite et le diamant étaient utilisés mais n'étaient pas identifiés comme des formes aux propriétés physiques différentes (**allotropes**) d'un même élément, le carbone. La terminologie employée pour désigner les minerais et les alliages reflétait et accentuait également cette confusion : le terme latin *aes* peut se trouver employé pour parler du cuivre brut (*aes caldarium*) ou du laiton (*aes candidum*) et on reconnaît aujourd'hui encore le mercure sous l'appellation de « *vif-argent* ». Par manque de moyens technologiques et par manque de connaissances théoriques, l'identification des substances reposait alors sur les perceptions (couleurs, odeurs) mais aussi sur des considérations mystiques.

Le nom même d'« élément » avait un sens très différent de celui d'aujourd'hui puisque toute matière était supposée formée à partir des quatre éléments que sont la terre, l'eau, l'air et le feu. Aristote attribuait la formation des métaux et des minéraux à un processus de « double exhalaison » de ces éléments, produisant l'une ou l'autre des espèces dans la terre. Cette conception aristotélicienne allait perdurer à travers l'**alchimie** jusqu'au XVII^e siècle et jusqu'à cette époque, le nombre d'« éléments » plus ou moins bien identifiés restera faible (tab. 1). La science chimique n'était pas encore née, l'alchimie restait encore largement empreinte de spiritualisme et de mysticisme.

Tableau 1 – Liste des éléments identifiés jusqu'au Moyen-Âge

Période historique	Éléments reconnus et utilisés
Antiquité	C S Fe Cu Pb Au Ag Hg Sn
Moyen-Âge	As Sb Zn Pt Bi

Si la physique pouvait déjà être considérée au XVII^e siècle comme une science au sens moderne, en grande partie grâce à l'œuvre d'**Isaac Newton**, c'est son contemporain **Robert Boyle** qui peut être crédité d'avoir transformé la chimie, la faisant passer d'une philosophie mystique à une science expérimentale. Dans son œuvre prolifique, il expose sa méthode de travail, basée sur des **expériences reproductibles** et non sur des dogmes transmis de maître à élève. Il pose également la question de la définition d'un élément, comme stade ultime de la décomposition de composés chimiques. La chimie s'établit également à partir de cette époque non plus simplement comme un outil au service de la médecine et de la pharmacie mais comme science à part entière.

La révolution chimique de Lavoisier

En 1774, **Joseph Priestley**, alors en visite à Paris, reproduit l'expérience permettant de produire un « nouvel air ». Concentrant les rayons du soleil sur de l'oxyde rouge de mercure, il libère du mercure métallique, liquide, mais aussi un gaz qu'il ira jusqu'à respirer lui-même pour montrer que c'est un « air très pur ». Son interprétation découle de la théorie du phlogistique dont il est un fervent défenseur : la flamme et la chaleur produites lors d'une combustion seraient la manifestation d'un fluide, le phlogistique, qui s'échapperait d'un composé lors de sa combustion. Priestley écrit donc que pour se libérer de l'oxyde, le mercure capterait selon cette théorie le phlogistique de l'air, libérant ainsi un air « déphlogistiqué » (fig. 1). Parmi les témoins de cette expérience se trouve **Antoine Lavoisier**, adversaire de la théorie du phlogistique.

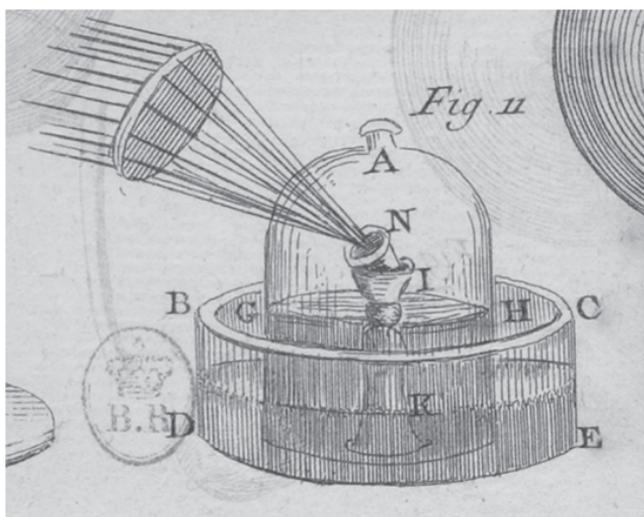


Figure 1 – Expérience de Priestley par Lavoisier, (tiré de *Traité élémentaire de chimie*, 1789)

Si Priestley est bien crédité de la découverte de l'**oxygène**, c'est Lavoisier qui lui donnera son nom car il sera capable de l'identifier grâce à la méthode expérimentale qu'il décrit dans son *Traité élémentaire de chimie*.