

Structure de la matière, atomes et molécules

Les corpuscules qui forment la matière sont infiniment petits, tellement petits que le plus puissant microscope ne peut les rendre visibles. Ces corpuscules infiniment petits sont appelés atomes.

Il est établi maintenant qu'il existe des particules plus petites encore que les atomes : les particules subatomiques. On ne soupçonnait pas l'existence de tels corpuscules. Ce sont les protons chargés d'électricité positive et les électrons chargés d'électricité négative. Ils sont incroyablement plus petits que les atomes. Ainsi, il faut environ 100.000 électrons ou protons pour couvrir le diamètre d'un atome. La masse d'un proton est toutefois plus grande que celle d'un électron. Quand la masse d'un proton est 1, la masse d'un électron est de $1/1.850$. L'unité est la masse du proton; si un atome a autant de masse que 6 protons, la masse de cet atome est 6. Il est également important de savoir que la quantité d'électricité contenue dans le proton est exactement la même que celle contenue dans l'électron. Une différence toutefois : le proton contient de l'électricité positive et l'électron de l'électricité négative. Protons et électrons ne sont que deux des trois importants types de corpuscules qui constituent un atome. Le troisième type de corpuscule n'a été découvert qu'en 1930. Comme ce type de corpuscule n'est pas chargé d'électricité, on l'appelle neutron.

Chaque matière est composée de ces trois types de corpuscules. Comment se présentent-ils dans un atome? Les corpuscules lourds, c'est-à-dire les protons et les neutrons sont rassemblés dans le noyau. Ils forment le noyau atomique autour duquel gravitent les électrons. Un atome peut donc être comparé à un système planétaire :

un soleil (le noyau atomique) autour duquel gravitent des planètes (les électrons). Les atomes se distinguent entre eux par leur masse, leur charge électrique et leur numéro atomique.

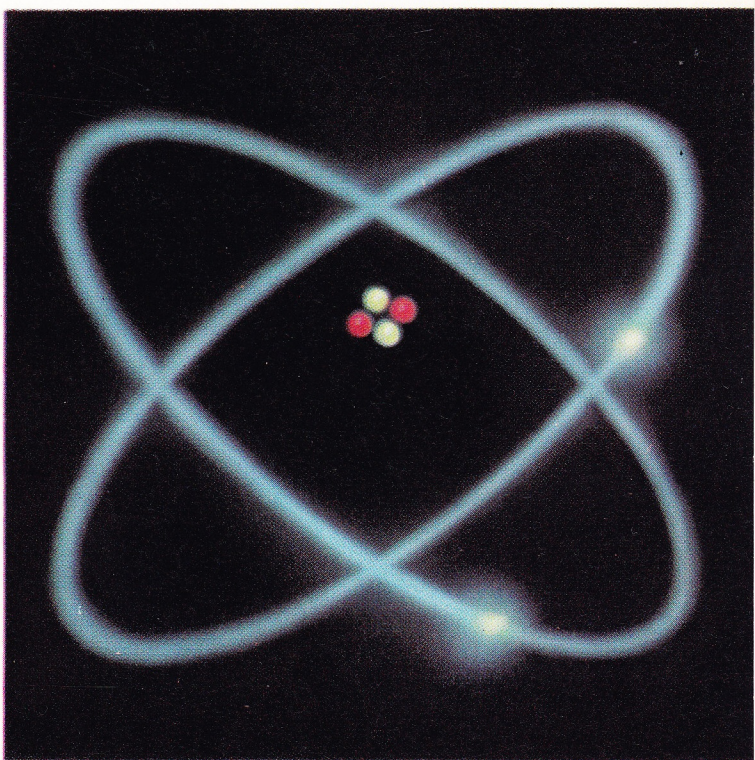
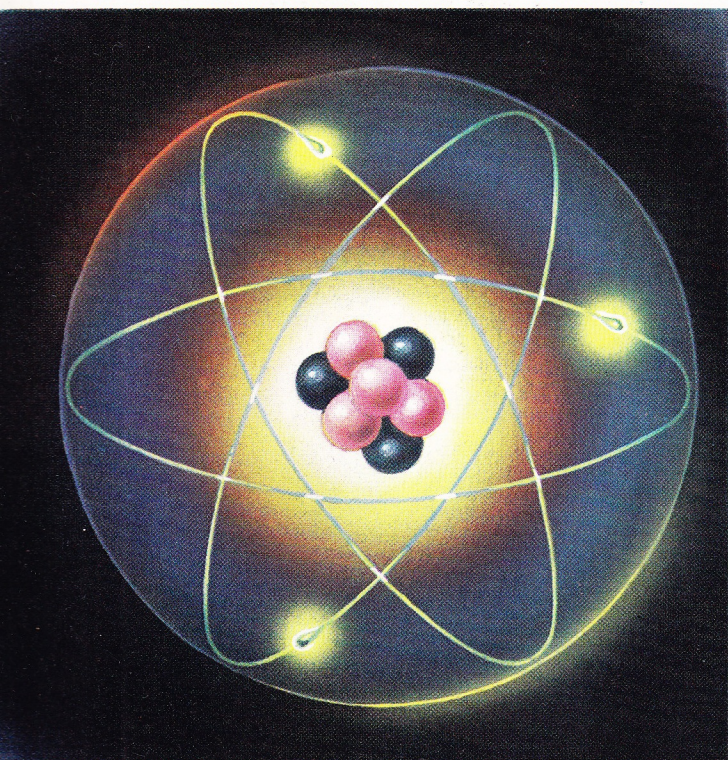
L'atome d'hydrogène comprend : 1 proton et 1 électron. L'atome d'hélium : 2 protons, 2 électrons et 2 neutrons. L'atome d'uranium : 92 protons, 146 neutrons et 92 électrons. Les numéros atomiques sont : 1, 2 et 92 (donc égaux au nombre de protons dans chacun des trois cas).

En ce qui concerne la charge électrique, remarquez que, dans chacun des trois atomes, le nombre de protons et le nombre d'électrons sont chaque fois égaux. Comme les uns sont chargés d'électricité positive et les autres d'électricité négative, chaque atome pris dans son entier n'est pas chargé (atome neutre). Les atomes sont habituellement réunis en groupes : les molécules. Celles-ci sont toujours en mouvement avec la conséquence qu'elles se heurtent et sont la cause de certains phénomènes. Ainsi, quand les molécules d'un morceau de fer entrent en collision avec les molécules de l'air, le fer rouille. Il est possible de modifier la distribution des électrons d'un atome par des facteurs physiques ou chimiques : frottement, lumière, température, etc.

En haut de gauche à droite : Ernest Rutherford, physicien anglais, représente avec le Danois Niels Bohr, en 1913, le premier modèle d'atome. Marie Curie découvrit avec son mari, en 1898, le radium radioactif. Max Planck, physicien allemand, établit en 1900 la théorie des quanta, par laquelle il est possible de calculer la quantité d'énergie absorbée ou dégagée par les atomes.

Au centre : deux modèles d'atomes : lithium et bélium.

En bas de gauche à droite : Niels Bohr; Konrad Röntgen, physicien allemand, inventeur des rayons X. Otto Hahn, physicien allemand, découvrit en 1932 la réaction en chaîne de la fission de l'uranium.



DE BOUW VAN DE ATOMEN

De deeltjes waaruit alles rondom ons is opgebouwd zijn oneindig klein, zo klein dat de sterkste microscoop niet in staat is om ze zichtbaar te maken. Bedenk bijvoorbeeld dat er meer deeltjes zitten in één zandkorreltje dan er zandkorreltjes voorkomen in een km-lange duinenrij. De oneindig kleine deeltjes waaruit alle dingen bestaan, noemt men atomen. De verschijnselen die voorkomen bij het verbrandingsproces, bij het roesten van metalen door inwerking van vocht en bij de scheikundige verbindingen, hebben vooral de aandacht gevestigd op het bestaan van atomen.

Lavoisier, Dalton, Mendeljeff, Rutherford, Bohr en zovele anderen hebben zich verdienstelijk gemaakt op het terrein van de atoomtheorie.

Het staat vast dat er nog kleinere deeltjes zijn dan de atomen, nl. de subatomaire deeltjes. Van hun bestaan had men oorspronkelijk geen vermoeden; wel werden de effecten van de subatomaire deeltjes waargenomen, o.a. bij de verschijnselen van de elektriciteit (zie blz. 22). Die subatomaire deeltjes zijn de positief geladen protonen, en de negatief geladen elektronen.

Deze deeltjes zijn nog veel kleiner dan de atomen: om bijvoorbeeld de diameter van een atoom te overbruggen, zijn ± 100.000 elektronen of protonen nodig! De massa van een proton is echter groter dan die van een elektron. Wanneer de massa van een proton 1 bedraagt, dan is de massa van één elektron $1/1850$. Het getal 1 noemt men het massanummer; indien het atoom zoveel massa heeft als 6 protonen, dan heeft dat atoom het massanummer 6. Het is ook van belang te weten, dat de hoeveelheid elektriciteit die in het proton is opgesloten, exact dezelfde is als de hoeveelheid elektriciteit in het elektron. Er is echter één verschil: het proton draagt positieve elektriciteit, het elektron negatieve.

Protonen en elektronen zijn slechts twee van de drie belangrijke typen deeltjes waaruit een atoom is opgebouwd. Indien het derde type deeltje pas in 1930 werd ontdekt, dan wordt dit verklaard door het feit dat dit type deeltje geen lading heeft; daarom noemt men het neutron.

Elke stof is opgebouwd uit deze drie soorten deeltjes. Hoe komen zij in een atoom voor? De

zware deeltjes, nl. de protonen en de neutronen, zitten dicht bij elkaar in de kern, zij vormen de atoomkern; daarrond cirkelen de elektronen. Men dient een atoom dus op te vatten als een planetair stelsel: een zon (de atoomkern), waar rond planeten (de elektronen) wentelen. De atomen zijn van elkaar te onderscheiden door hun massanummer, door hun elektrische lading en hun atoomnummer. Het waterstofatoom omvat: 1 proton, 1 elektron; het heliumatoom: 2 protonen, 2 neutronen, 2 elektronen; het uraniumatoom: 92 protonen, 146 neutronen, 92 elektronen. De massanummers van die drie atomen zijn respectievelijk: 1, 4 en 238; de atoomnummers zijn: 1, 2 en 92 (dus gelijk aan het aantal protonen in elk van de drie gevallen).

Wat de elektrische lading betreft, merk op, dat het aantal protonen en het aantal elektronen telkens gelijk is in elk van de drie atomen. Daar de ene positief geladen zijn en de andere negatief, is elk atoom in zijn geheel genomen ongeladen (een neutraal atoom). Gewoonlijk zijn atomen met elkaar verbonden tot groepen: de moleculen.

De moleculen zijn altijd in beweging en botsen tegen elkaar waardoor zich bepaalde verschijnselen voordoen. Bijvoorbeeld: wanneer de moleculen van een stuk ijzer in botsing komen met de moleculen van de lucht, dan roest het ijzer.

Het is mogelijk de elektronenbezetting van een atoom door fysische en chemische factoren te wijzigen: wrijving, temperatuur, licht, enz.

Zodoende wordt het atoom positief of negatief geladen, door verlies of toevoeging van elektronen: men bekomt dan een ion.

Men kan ook de constructie van de kern wijzigen. Hiervoor heeft men projectielen nodig die kleiner zijn dan het atoom, zodat zij door de elektronenmantel heen de kern kunnen bereiken. Die projectielen (X-stralen) worden geleverd door de radioactieve stoffen.

*De Engelse geleerde Lord Rutherford, bouwde samen met de Deense natuurkundige, Niels Bohr (onder links), in 1913 het eerste atoommodel. Marie Curie ontdekte samen met haar echtgenoot in 1898 het radioactieve radium. Max Planck, Duits natuurkundige, stelde in 1900 de quantentheorie op. **Onder van links naar rechts:** Niels Bohr; Konrad Röntgen, Duits natuurkundige, ontdekte de X-stralen, die later vrij algemeen Röntgen-stralen werden geheten; Otto Hahn, Duits natuurkundige, ontdekte in 1932 de kettingreactie van de uraniumsplitting. **Midden van links naar rechts:** twee atoommodellen.*

Globerama

LES CONQUÊTES DE LA SCIENCE

HET AVONTUUR VAN MENS EN WETENSCHAP



CASTERMAN

KEURKOOP NEDERLAND

© ESCO PUBLISHING COMPANY

Le présent ouvrage est publié simultanément en
français (Casterman, Paris-Tournai)
allemand (International School, Cologne)
anglais (Odhams Press, Londres)
américain (International Graphic Society, New Jersey)
danois (Skandinavisk Bogforlag, Odense)
espagnol (Codex, Buenos Aires)
finlandais (Munksgaard)
hollandais (Keurkoop, Rotterdam)
italien (Fratelli Fabbri, Milan)
portugais (Codex, Buenos Aires)
suédois (Bernces Förlags, Malmö)

3^e édition, 1965

KEURKOOP NEDERLAND

Art © 1960 by Esco, Anvers

© ESCO PUBLISHING COMPANY

Text © 1963 by Casterman, Paris ALLE RECHTEN VOORBEHOUDEN VOOR ALLE LANDEN

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.