

Radioactivité et radioprotection

La présente brochure contient des connaissances
élémentaires sous une forme simplifiée

Sommaire

Structure de la matière: atomes, molécules, isotopes	2
La radioactivité	5
Désintégrations radioactives et rayonnement ionisant	9
Effet du rayonnement ionisant sur l'homme	13
Doses annuelles de la population en Suisse	22
La radioactivité émise par les centrales nucléaires	24
Utilisation de sources de rayonnements en médecine	26
Les applications dans la technique et la recherche	27
Les déchets radioactifs	28
La radioprotection	29
La protection en situation d'urgence	30
L'échelle internationale d'évaluation des accidents de centrale nucléaire	32
Principes pour la protection de la population en cas d'augmentation de la radioactivité	34
Glossaire	36

Editeur:
Office fédéral de la santé publique
3003 Berne

Distribution:
BBL, CH-3003 Berne
www.bbl.admin.ch/bundespublikationen.ch
Art. n. 311.322.f

Composition et réalisation:
Gerber Typografik, Berne

Illustration:
Peter Marthaler, graphiste, Berne

BAG VS 7.07 15'000 d 0 f 0 i 40EXT07007
3.01 30'000 50ext01009 51190

Avant-propos

Qu'est-ce que la radioactivité ? D'où provient-elle ?
Quelles en sont les utilisations, les dangers ? Comment
dois-je me comporter vis-à-vis d'une menace possible ?
La présente brochure a pour objectif de répondre à de
telles questions en apportant des connaissances
élémentaires sous une forme simplifiée. Elle remonte à la
brochure du même nom "Radioactivité et radioprotection",
publiée en 1990 par l'Office fédéral de la santé publique
avec la collaboration de Martin Baggenstos, Hans Graf,
Otto Huber, Heinz Hugo Loosli et Werner Zeller.
Dans cette brochure nous avons naturellement dû nous
contenter d'aborder le thème complexe de la radioactivité
sous une forme simplifiée, en nous limitant à l'essentiel.
De nombreux exemples et illustrations concrétisent ce
thème souvent complexe.
Nous remercions tous ceux qui nous ont assistés dans
l'élaboration de cette nouvelle édition et nous espérons
que la brochure favorisera la discussion sur ce thème
important qu'est la radioactivité.

Berne, juillet 2007

Martin Baggenstos
Werner Zeller

Structure de la matière: atomes, molécules, isotopes

Toute matière se compose d'atomes. Les atomes sont tellement minuscules qu'on ne peut les voir à l'oeil nu. Chaque goutte d'eau, chaque cellule de notre corps contient un très grand nombre d'atomes.

Par exemple 1 goutte d'eau contient env. $10^{21} = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$ atomes.

Un atome est formé d'un noyau et d'une enveloppe. Le noyau est très petit. Il est constitué de protons chargés positivement et de neutrons sans charge. L'enveloppe se compose d'électrons chargés négativement. Les atomes qui réagissent chimiquement de manière identique appartiennent au même élément. Les divers éléments chimiques se différencient par le nombre de protons dans le noyau. Dans la nature, il existe 92 éléments: de l'hydrogène avec un seul proton à l'uranium avec 92 protons. Les éléments sont désignés par un symbole.

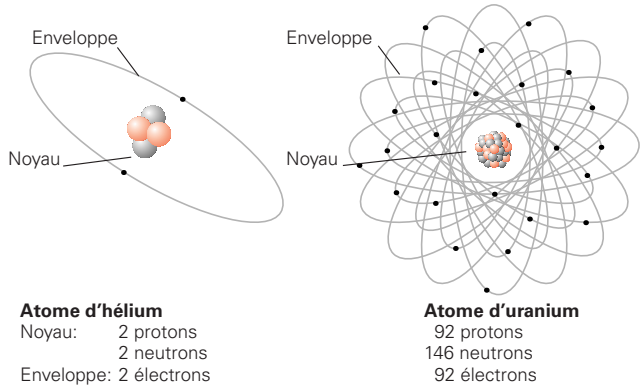
Exemples:

Hydrogène (H)	Strontium (Sr)
Hélium (He)	Iode (I)
Carbone (C)	Césium (Cs)
Oxygène (O)	Radon (Rn)
Potassium (K)	Radium (Ra)
Fer (Fe)	Uranium (U)
	Plutonium (Pu)

Le noyau d'un atome contient des protons et des neutrons, l'enveloppe se compose d'électrons.

Quand deux ou plusieurs atomes s'assemblent, ils forment une molécule. Deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène composent par exemple une molécule d'eau dont la formule est H_2O .

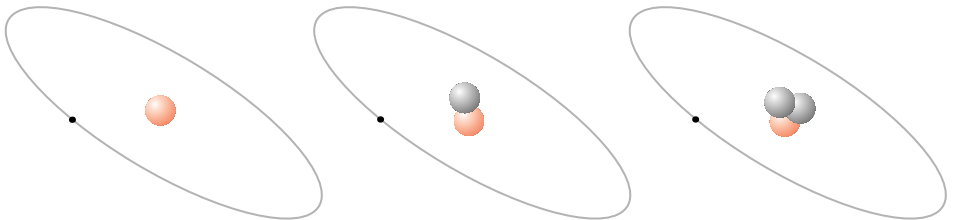
Si le nombre d'électrons dans l'enveloppe est égal au nombre de protons dans le noyau, l'atome dans son ensemble n'est pas chargé. S'il manque des électrons, l'atome porte une charge positive, il est ionisé.



On appelle ion un atome qui a trop ou trop peu d'électrons dans son enveloppe.

Les atomes d'un élément peuvent avoir un nombre variable de neutrons dans le noyau. Ainsi, un noyau d'hydrogène peut contenir un ou deux neutrons en plus du proton. Les atomes d'un élément qui ne se différencient que par le nombre de neutrons dans le noyau sont appelés isotopes de l'élément considéré.

Isotopes de l'atome d'hydrogène:



Hydrogène ordinaire	Hydrogène lourd	Hydrogène ultra-lourd
H-1	H-2 (deutérium)	H-3 (tritium)
1 proton	1 proton	1 proton
Pas de neutron	1 neutron	2 neutrons
1 électron	1 électron	1 électron

Les isotopes sont identifiés en apposant au symbole de l'élément chimique le nombre correspondant à la somme des protons et des neutrons.

Ainsi, il existe 8 isotopes du carbone : ils possèdent tous 6 protons dans leur noyau, mais un nombre variable de neutrons. Le plus répandu est le carbone-12 dont le noyau comporte 6 neutrons.

Du point de vue chimique, les isotopes d'un même élément ont un comportement identique, à quelques nuances près, mais leurs propriétés physiques comme la radioactivité, sont différentes.

Les noyaux de composition identique sont désignés par le terme générique de nucléide. Les noyaux d'isotopes en sont donc aussi. On connaît aujourd'hui environ 2'000 nucléides.

Les isotopes d'un élément présentent des propriétés physiques différentes; certains isotopes sont radioactifs.

