

1. Notion d'élément Chimique :

1.1. Constitution de l'atome :

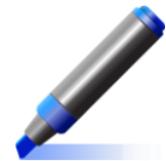
« Lorsque j'entrai au laboratoire dirigé par Joliot au Collège de France, la connaissance que j'avais de la structure de la matière ne devait guère dépasser celle acquise par un lycéen de 1993 abonné à de bonnes revues de vulgarisation. Je les résume rapidement : la matière est composée d'atomes, eux-mêmes constitués de noyaux entourés d'un cortège d'électrons. Les noyaux portent une charge électrique positive qui est de même valeur et de signe opposé à la charge des électrons qui gravitent autour du noyau. La masse d'un atome est concentrée dans le noyau. (...) »

Le noyau de l'hydrogène, ou proton, porte une charge électrique positive. Celui-ci a un compagnon, le neutron, qui est neutre électriquement et a sensiblement la même masse. Tous deux s'associent de façon très compacte pour constituer les noyaux qui sont au cœur des atomes peuplant notre univers. Ils s'entourent d'un cortège d'électrons dont la charge compense exactement celle des protons. En effet, la matière est neutre, sinon elle exploserait en raison de la répulsion qu'exercent l'une sur l'autre des charges de même signe, positif ou négatif. Il faut avoir en tête l'échelle des dimensions. Le diamètre d'un atome est voisin d'un centième de milliardième de centimètre. Celui d'un noyau est cent mille fois plus petit. On voit donc que presque toute la masse d'un atome est concentrée en un noyau central et que, loin sur la périphérie, se trouve un cortège qui est fait de particules de charge électrique négative, les électrons. C'est ce cortège seul qui gouverne le contact des atomes entre eux et donc tous les phénomènes perceptibles de notre vie quotidienne, tandis que les noyaux, tapis au cœur des atomes, en constituent la masse. »

Georges CHARPAK, Extrait de *La vie à fil tendu*

Lecture active

Lisez ce texte, repérez les mots clés, à l'aide d'un surligneur.

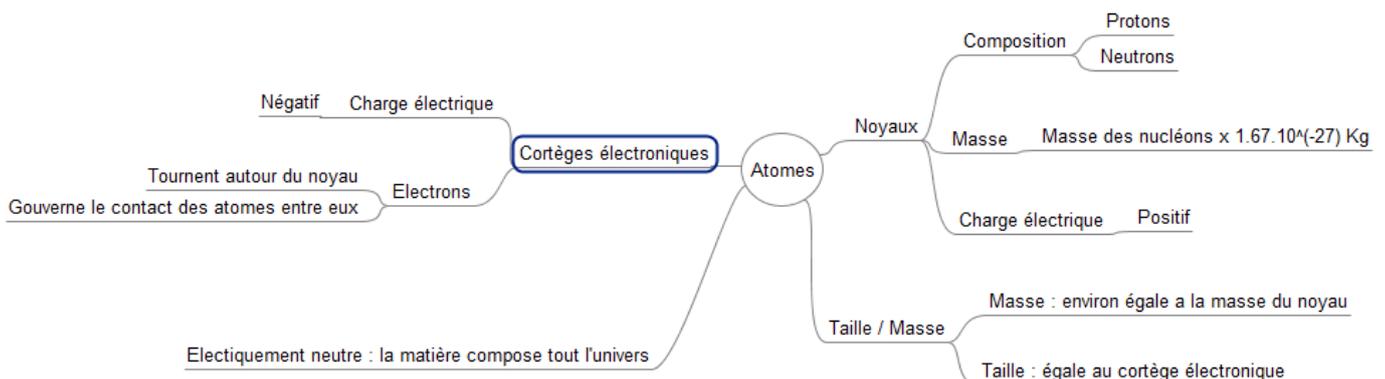


Sélection des mots clés

Faire une liste des mots clés, en plaçant un mot ou une idée par ligne. Certains mots, ou certaines idées peuvent être reformulés.

Organiser les idées

Réaliser une carte mentale à l'aide de freeplane exemple :



1.2. Symbole d'un noyau :

Par convention internationale, il a été décidé que les noyaux seront représentés de la façon suivante :

Nombre de nucléons
(ou « nombre de masse »)

Numéro atomique
(= nombre de proton)



Symbole de l'élément

Exemple:

Donner la composition du noyau suivant



1.3. Composition de météorites martiennes

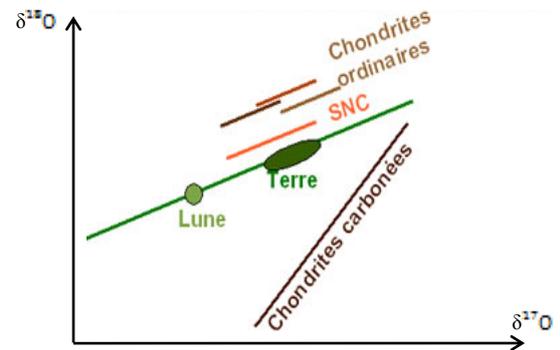
Qu'appelle-t-on les météorites SNC ?

Une première information provient de l'étude chimique des météorites. On utilise en particulier les isotopes de l'oxygène. Dans la nature, plusieurs atomes d'oxygène existent et ils diffèrent par leur masse : un lourd (noté ^{18}O), un moyen (noté ^{17}O) et un léger (le plus fréquent, noté ^{16}O). On place sur le même diagramme, les météorites et les roches terrestres en fonction de leur composition en ^{18}O et en ^{17}O . Si les échantillons analysés s'alignent sur une même droite, cela indique que les roches sont issues du même astre initial.

Par exemple, toutes les roches terrestres sont sur une même droite. La Lune est également sur cette même droite, ce qui porte à croire qu'elle aurait été formée à partir de la Terre.

Les SNC (pour Shergottite, Nakhlite, Chassignite qui désignent les trois premières météorites martiennes découvertes sur Terre), sont alignées et proviennent donc d'un même corps parent alors qu'elles ont été retrouvées dans trois pays différents (l'Inde, l'Egypte et la France !)

1. Quelles informations les notations ^{18}O , ^{17}O et ^{16}O apportent-elles ?
2. Ces notations symboliques sont-elles complètes ? Sinon les compléter.
3. Comment appelle-t-on de tels atomes ?
4. Calculer les masses des différents atomes ^{18}O , ^{17}O et ^{16}O et justifier les qualificatifs de *lourd*, *moyen* et *léger* attribués à chacun d'eux.
5. Comparer la masse d'un atome d'oxygène ^{16}O et la masse du noyau correspondant. Conclure.



Alignement des différentes météorites et des échantillons terrestres et lunaires dans un diagramme indiquant la composition en ^{18}O en fonction de la composition en ^{17}O . δ désigne une abondance relative.

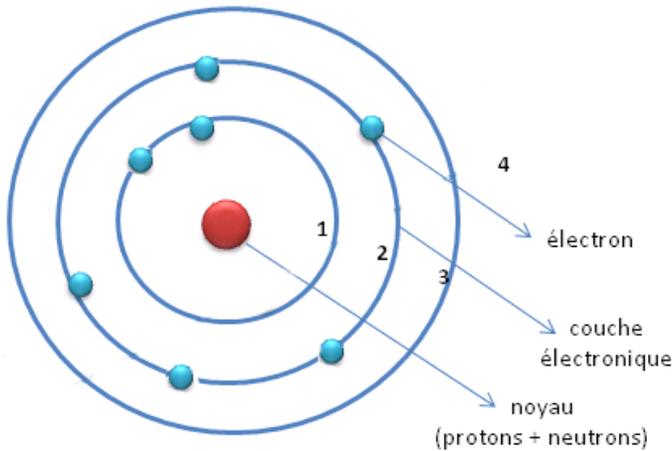
Données : $m_{\text{proton}} \approx m_{\text{neutrons}} = 1,67.10^{-27}\text{kg}$; $m_{\text{électrons}} = 9,1.10^{-31}\text{kg}$

2. Le cortège électronique : (à faire après le TP Classification Périodique)

2.1. Le Modèle de Bohr :

1ère règle : On considère que à chacune des valeurs possibles pour l'Energie d'un électron correspond une trajectoire circulaire uniforme sur laquelle l'électron ne perd pas d'énergie et se trouve à une distance définie du noyau.

- Les électrons d'un atome ou d'un ion se répartissent en couches.
- Chaque couche est caractérisé par son numéro n (appelé nombre quantique).
- Chaque couche électronique est représentée par une lettre.
- Les électrons de la première couche (K) sont les plus proches du noyau et plus liés à lui.
- À la dernière couche qui porte des électrons, on donne le nom de couche externe ou couche de valence.
- Elle contient les électrons les moins liés au noyau : que l'on nomme les électrons périphériques.



2.2. Structure électronique d'un atome :

Dans l'état fondamental de l'atome :

On remplit les couches électroniques suivant les **n** croissants (mais des exceptions apparaissent à partir de Z=19...)

Chaque couche ne peut contenir qu'un nombre limité d'électrons.

-La couche de rang **n** ne peut contenir que **2 n²** électrons.

Nombre quantique n	Couche électronique	Nombre d'e ⁻
1	K
2	L
3	M

Ecriture de la structure électronique (ou configuration électronique) :

Pour chaque élément, on écrit le symbole de la couche avec le nombre d'e⁻ dans la couche placé en exposant.

Exemples :

L'atome d'hélium comporte 2 électrons. Sa structure électronique est : (K)²

L'atome de sodium comporte 11 électrons. Sa structure électronique est : (K)² (L)⁸ (M)¹

Exercice : Ecrire les structures électroniques des atomes de ₆C ; ₇N ; ₈O

2.3. Le Coperniciumun nouvel élément ?

L'Union internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC) a attribué officiellement, en juin 2009, le nom de Copernicium à l'élément chimique ayant le plus grand numéro atomique référencé à ce jour. Synthétisé pour la première fois en 1996 par des scientifiques du Centre Helmholtz, l'IUPAC a suivi la proposition de l'équipe de Sigurd Hofmann, à l'origine de sa découverte, en lui attribuant le nom de Nicolas Copernic (1473-1543), illustre scientifique considéré comme l'un des pères de la physique moderne.

Le Copernicium porte le numéro atomique 112, et a pour symbole chimique Cn. Son isotope le plus stable possède 285 nucléons. Aujourd'hui, pas plus d'une centaine d'atomes de Copernicium n'ont été synthétisés, si bien que ses propriétés physiques et chimiques sont pour la plupart extrapolées par le calcul à partir des quelques résultats expérimentaux dont disposent les scientifiques. Il apparaît que le Copernicium aurait des propriétés chimiques proches de celles d'un gaz rare.

Texte extrait du site officiel : <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/62348.htm>

1- Connaissances :

Indiquer ce que représente le numéro atomique Z d'un élément chimique.

2- Symbole et composition d'un noyau de l'isotope le plus stable de l'élément Copernicium

2.1- Ecrire la représentation symbolique de l'isotope le plus stable de cet élément.

2.2- Donner le nombre de protons qui composent son noyau.

2.3. Donner le nombre de neutrons qui composent son noyau

3- Pour aller plus loin ...

3.1.- Que veut dire l'auteur de l'article quand il dit : « Il apparaît que le Copernicium aurait des propriétés chimiques proches de celles d'un gaz rare. »

3. REGLES DE STABILITE DES ELEMENTS : (à faire après TP ions)

Un élément chimique peut apparaître sous la forme atomique ou ionique ou encore participer à des molécules.

3.1. Les gaz nobles :

Les gaz nobles sont les éléments chimiques hélium, néon, argon, krypton, xénon et radon.

Ces éléments sont chimiquement stables ou inertes c'est-à-dire qu'ils ne participent pas à des réactions chimiques. Ils existent naturellement sous forme d'atomes isolés et on ne les rencontre ni sous forme d'ions ni dans des molécules.

Structure électronique des 3 premiers gaz nobles : He (K)² ; Ne (K)² (L)⁸ ; Ar (K)² (L)⁸ (M)⁸

3.2. Les autres éléments :

A l'exception des gaz nobles, les autres éléments n'existent pas naturellement sous forme d'atomes isolés, car sous cette forme, ils ne sont pas stables.

Pour le devenir, ils cherchent à adopter la structure électronique du gaz noble de numéro atomique le plus proche.

3.3. Règles du duet et de l'octet :

- Les éléments de numéro atomique proche de celui de l'hélium adoptent la structure électronique (K)². Ils ont alors deux électrons sur leur couche externe. C'est la règle du « duet ».
- Les autres éléments de numéros atomiques inférieurs à 21 adoptent la structure électronique du néon ou de l'argon. Ils portent donc 8 électrons sur leur couche externe. C'est la règle de l'octet.

Pour satisfaire ces deux règles les atomes vont gagner, céder (former des ions) ou mettre en commun des électrons pour construire des molécules.