

Constitution des atomes – Fiche de cours

1. Structure de l'atome

1.1. Histoire du modèle

- 420 avant J.C., Démocrite a l'intuition de l'existence des atomes comme de petites particules que l'on ne peut pas couper « atomos »
- en 1805 Dalton annonce l'existence des atomes
- en 1891 Thomson découvre l'électron
- en 1910 Rutherford démontre que la masse d'un atome est essentiellement concentrée dans son noyau
- en 1913 Rutherford découvre le proton
- en 1932 Chadwick découvre le neutron
- depuis des modèles décrivent l'atome : Bohr (les électrons sont placés sur des orbitales, Schrodinger (on évalue une densité de probabilité de présence d'un électron dans l'espace)

1.2. Structure de l'atome

Les atomes sont les constituants de la matière. Ce sont des particules très petites de l'ordre du dixième de nanomètres soit 10^{-10} m.

Un atome est constitué par un noyau autour duquel tournent des électrons.

Noyau :

- contient des particules appelées nucléons : les **protons** qui sont des charges positives et des **neutrons** qui sont électriquement neutres.
- contient presque toute la masse de l'atome
- a une dimension de l'ordre de 10^{-15} m (1fm)

Electrons :

- chaque électron porte une charge électrique négative
- ils ont une masse négligeable
- ils donnent sa dimension à l'atome

Propriétés :

- un atome est électriquement neutre : il y a autant de protons que d'électrons dans un atome
- un atome est essentiellement constitué de vide : on parle de structure lacunaire

2. Classification périodique des éléments

2.1. Représentation des atomes

- nombre de masse A : il s'agit du nombre de nucléons
- nombre de charge Z : il s'agit du nombre de protons

La représentation d'un atome est la suivante :



2.2. Classification périodique

Tous les atomes sont classés dans un tableau appelé classification périodique des éléments chimiques.

Les atomes sont rangés par ordre croissant du numéro atomique

GROUPE																									
I		II																	III	IV	V	VI	VII	VIII	
PÉRIODE	1	1 H																Gaz rares						2 He	
	2	3 Li	4 Be																Gaz halogènes						
	3	11 Na	12 Mg																13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
	4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr						
	5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe						
	6	55 Cs	56 Ba	* 57-71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn						
	7	87 Fr	88 Ra	+ 89-103																					

Métaux alcalins

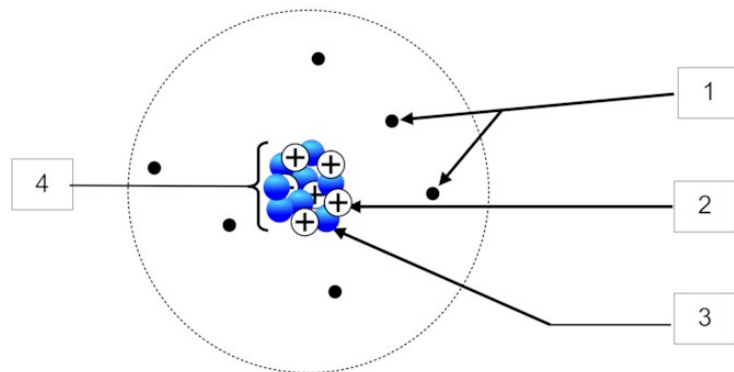
Métaux alcalino-terreux

Autres métaux

Métaux de transition

Constitution des atomes – Exercices - Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible



1. Légender le schéma de l'atome ci-dessus en nommant les différents constituants
2. Indiquer la charge électrique portée par chacun de ses constituants
3. Quel est l'ordre de grandeur de la dimension d'un atome ? De son noyau ?
4. Quel est le numéro atomique de cet atome ? Quel est son symbole chimique ?

Exercice 2 corrigé disponible

La masse de **tous** les électrons de l'atome de fer est $2,366 \times 10^{-29}$ kg.

- 1- Sachant qu'un électron a une masse de $9,1 \times 10^{-31}$ kg, combien d'électrons possèdent l'atome de fer ?
- 2- Quel est le nombre de charges positives portés par le noyau de l'atome de fer ?
- 3- En déduire le numéro atomique de l'atome de fer.

La masse d'un atome de fer est de $9,3 \cdot 10^{-26}$ kg.

- 4- Calcule le nombre d'atomes de fer qui constituent un clou en fer de 2,5 g.

Exercice 3 corrigé disponible

Trouve le nom de 4 atomes à l'aide de la classification périodique des éléments et des indices suivants :

Atome A : Mon numéro atomique est 15

Atome B : Vingt électrons se situent dans mon cortège électronique.

Atome C : Mon symbole est Mn.

Atome D : Mon noyau renferme 80 charges positives.

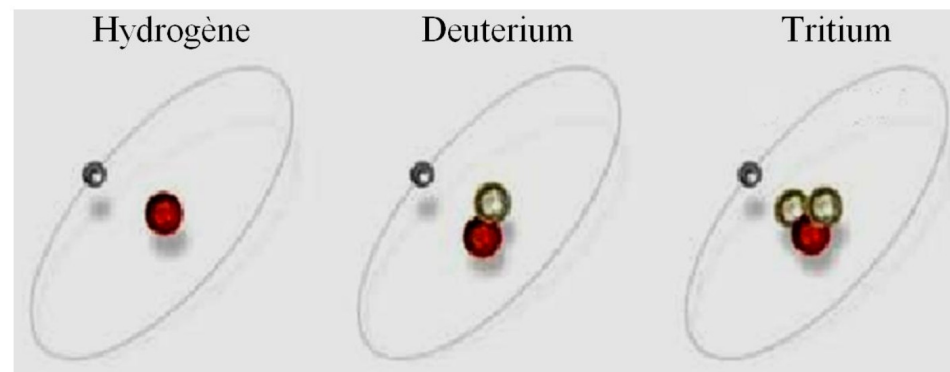
Exercice 4 corrigé disponible

Recopier et compléter le tableau suivant.

symbole de l'atome	C	O	Cl	N	I
nom de l'atome			chlore		iode
nombre d'électrons	6			7	
nombre total de nucléons		16	35	14	127
nombre de protons		8	17		53
nombre de neutrons	6				

Exercice 5 corrigé disponible

On donne les représentations suivantes de 3 isotopes de l'hydrogène de numéro atomique $Z = 1$.



1. Déterminer la composition de ces 3 atomes
2. Montrer que le modèle de Thomson n'est pas compatible avec les résultats de l'expérience de Rutherford alors que le modèle planétaire l'est.

3. QCM

Un atome :

- ☐ est une particule sphérique pleine
- ☐ contient du vide
- ☐ se compose d'entités chimiques encore plus petites

La charge électrique d'un atome est :

- ☐ positive
- ☐ négative
- ☐ nulle

Entre le noyau d'un atome et ses électrons on trouve :

- ☐ de l'air
- ☐ du vide
- ☐ d'autres grains de matière

Exercice 6 corrigé disponible

1. Compléter le texte suivant :

Un atome possède une partie centrale, _____, dans lequel est concentrée toute sa masse. Cette partie centrale est elle-même constituée _____ et _____. Cette partie centrale est chargée _____. Autour d'elle se déplacent _____ qui sont chargés _____. La charge de la partie centrale et celle des éléments qui l'entourent se compensent ; l'atome est donc électriquement _____.

Les dimensions de l'atome sont de l'ordre de _____ et son noyau est _____ plus petit.

Entre le noyau et les électrons, il y a _____.

- 2) Quel est le modèle actuel de l'atome ? explique (pas de schéma) :

3. Quelle est la longueur en mm correspondant à un million d'atomes de cuivre, de diamètre 0,26nm, alignés côte à côte

4. Un atome de cuivre a une masse de 10^{-25} kg

Quel est le nombre d'atomes de cuivre dans :

- a. 1 kg de cuivre ?
- b. 1g de cuivre ?

Exercice 7 corrigé disponible

Les concurrents terminent le triathlon par une épreuve de course à pied.

Sur le parcours, des verres de boisson énergisante à base de glucose sont proposés aux points de ravitaillement.

- 3.1. Une molécule de glucose a pour formule chimique $C_6H_{12}O_6$. Préciser le nombre et le nom de chacun des atomes composant une molécule de glucose.

Donnée : extrait de la classification périodique des éléments

1 H HYDROGÈNE							2 He HÉLIUM
3 Li LITHIUM	4 Be BÉRYLLIUM	5 B BORE	6 C CARBONE	7 N AZOTE	8 O OXYGÈNE	9 F FLUOR	10 Ne NÉON
11 Na SODIUM	12 Mg MAGNÉSIIUM	13 Al ALUMINIUM	14 Si SILICIUM	15 P PHOSPHORE	16 S SOUFRE	17 Cl CHLORE	18 Ar ARGON

Exercice 8 corrigé disponible

Du méthane CH_4 est également produit lors de la première transformation. Donner le nom et le nombre de chaque atome constituant une molécule de méthane.

Donnée : extrait de la classification périodique des éléments

1							2
H HYDROGÈNE							He Hélium
3	4	5	6	7	8	9	10
Li LITHIUM	Be Béryllium	B Bore	C CARBONE	N AZOTE	O OXYGÈNE	F FLUOR	Ne Néon
11	12	13	14	15	16	17	18
Na SODIUM	Mg MAGNÉSium	Al ALUMINIUM	Si SILICIUM	P PHOSPHORE	S SOUFRE	Cl CHLORE	Ar ARGON

Exercice 9 corrigé disponible

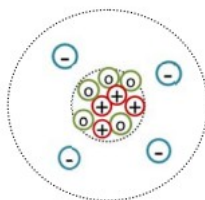
Pour favoriser la réussite des fécondations in vitro (FIV), les femmes suivent souvent un traitement hormonal de stimulation ovarienne. Le traitement le plus simple est l'utilisation du citrate de clomifène. Ce médicament est moins efficace que d'autres, mais sa facilité d'utilisation est un atout qui explique son utilisation en premier recours.

Le citrate de clomifène a pour formule $\text{C}_{26}\text{H}_{28}\text{ClNO}$

- 1- Donner la composition de la molécule de citrate de clomifène.
- 2- L'élément chlore a pour formule $^{35}_{17}\text{Cl}$. Donner la composition de l'atome de chlore.
- 3- Faire un schéma légendé de l'atome de chlore.

Exercice 10 corrigé disponible

Associe l'atome dessiné à la fiche d'identité correspondante :


 A -

9	13
F	

 B -

4	9
Be	

 C -

5	9
B	

 D -

4	5
Be	

Exercice 11 corrigé disponible

Rosetta a transporté avec elle, un module atterrisseur nommé **Philae** qui s'est posé le 12 novembre 2014 sur la comète pour étudier les caractéristiques de celle-ci. En octobre 2015, une équipe de chercheurs mettait en évidence la présence d'oxygène moléculaire (O_2) dans la chevelure de la comète Tchouri.

8	15.999
O	
OXYGÈNE	

- 1) Déterminer la composition de l'atome d'Oxygène ainsi que la charge de chacun des constituants. (3 points)
- 2) Un atome est (entourez la bonne réponse) (1 point)
 - ☐ chargé électriquement
 - ☐ électriquement neutre
 - ☐ ne contient pas de charges électriques.

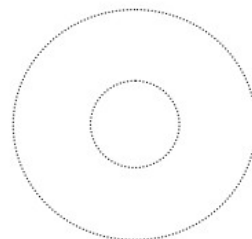
Exercice 12 corrigé disponible

Indique VRAI ou FAUX pour chaque affirmation:

- 1- Le diamètre d'un atome est égal à celui de son noyau.
- 2- L'électron d'un atome d'aluminium est différent de l'électron d'un atome de zinc.
- 3- Un isolant possède des électrons.
- 4- Entre le noyau et les électrons il y a un gaz.
- 5- Les électrons libres des métaux se déplacent d'un atome à un autre dans toutes les directions.(hors circuit électrique)
- 6- Dans un métal, les électrons ne deviennent libres que lorsque le circuit est fermé.

Exercice 13 corrigé disponible

Complète la composition des atomes suivants :



2	4
He	
Hélium	

Symbole de l'atome	H	U	Fe	Mg
Nom de l'atome	hydrogène	uranium	fer	magnésium
Nombre d'électrons	1	92		12
Nombre de nucléons	1	238	56	
Nombre de protons			26	
Nombre de neutrons				12