

Correction des exercices sur l'atome

Exercice 1: La composition des atomes

Recopier et compléter le tableau suivant.

symbole de l'atome	C	O	Cl	N	I
nom de l'atome	carbone	oxygène	chlore	azote	iode
nombre d'électrons	6	8	17	7	53
nombre total de nucléons	6 protons + 6 neutrons = 12 nucléons	16	35	14	$53 + 74 = 127$
nombre de protons	6 car il ya autant de protons que d'électrons (atome est toujours neutre)	8	17	7	53
nombre de neutrons	6	$16 - 8 = 8$	$35 - 17 = 18$	$14 - 7 = 7$	74
numéro atomique Z	6 le numéro atomique Z est égale au nombre de protons	8	17	7	53

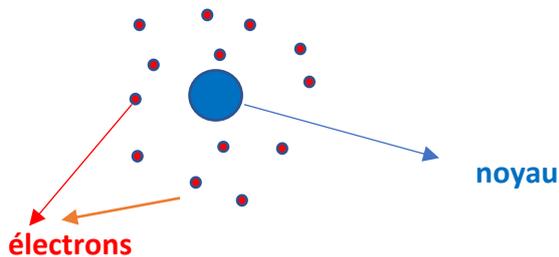
6 Représente un atome

SOCLE D4 Développer des modèles simples

Les aviateurs utilisent un métal léger pour construire certains avions. Une particule de ce métal a pour numéro atomique $Z = 13$. Elle possède 13 charges positives et 13 électrons.

- De quel type de particule s'agit-il ? Justifie.
- Dessine cette particule en représentant un électron par un point rouge et le noyau par un point bleu.
- À l'aide de la classification des éléments (Rabat I), donne le nom de l'élément chimique correspondant à ce métal.
- Combien cet atome possède-t-il de protons ?

- a. La particule possède 13 charges positives et 13 électrons donc 13 charges négatives : cette particule est électriquement neutre donc il s'agit d'un atome.
- b. On représente au centre un point bleu pour le noyau et 13 points rouge autour du point bleu.



- c. Il s'agit de l'aluminium.
- d. Cet atome possède 13 protons.

7 Différence des atomes

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Il existe dans la nature différents atomes de carbone. Le plus courant est le carbone 12 mais il existe aussi en moindre proportions du carbone 13 et du carbone 14 radioactif. Cette propriété est utilisée pour dater des monuments. Les dessins ci-contre représentent le carbone 12 et le carbone 14. Ce sont des atomes « isotopes ».

Les protons sont représentés en rouge et les neutrons en bleu.

a. Quelles sont les différences et les ressemblances entre l'atome de carbone 12 et l'atome de carbone 14 ?

b. Explique ce que sont des atomes « isotopes ».

Carbone 12

Carbone 14

a.

dénomination	carbone 12	carbone 14
nombre de protons	6	6
nombre d'électrons	6	6
nombre de neutrons	12 - 6 = 6	14 - 6 = 8
nombre de nucléons	12	14

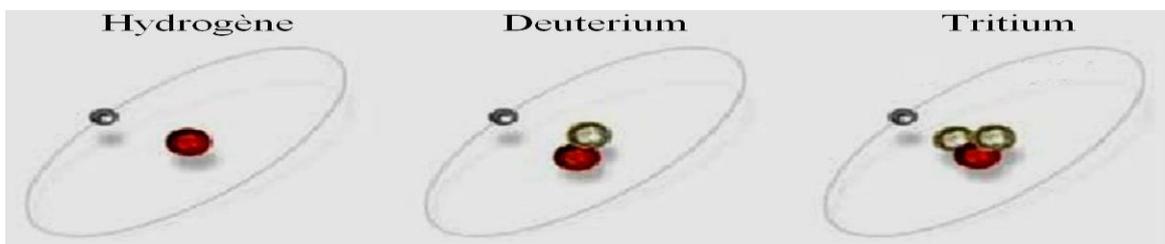
Les ressemblances en rouge dans le tableau : nombre de protons et d'électrons des atomes de l'élément carbone.

Les différences en vert dans le tableau : nombre de neutrons et de nucléons des atomes de l'élément carbone.

- b. Des atomes sont dits isotopes s'ils ont le même nombre de protons ou même numéro atomique et des nombre de nucléons ou de neutrons différents.

Exercice 9 : Les isotopes de l'hydrogène

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



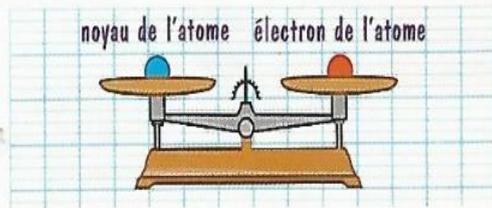
Déterminer la composition de ces 3 atomes et de leur noyau (nombre d'électrons, protons, neutrons et nucléons)

dénomination	hydrogène	deutérium	tritium
nombre d'électrons	1	1	1
nombre de protons	1	1	1
nombre de neutrons	0	1	2
nombre de nucléons	1+0 = 1	1+1 = 2	1+2 = 3

3 Apprends d'une erreur Critique un schéma

SOCLE D4 Tirer des conclusions

L'atome d'hydrogène est le plus simple des atomes. Il comporte un électron de masse $9,1 \times 10^{-31}$ kg et son noyau comporte un proton de masse $1,67 \times 10^{-27}$ kg. Zélie veut corriger le dessin fait par Jayan pour leur exposé commun. Ce dessin représente une balance de Roberval et les constituants d'un atome :



- Calcule le quotient de la masse du proton sur la masse de l'électron.
- Comment modifierais-tu le dessin de Jayan ?
- Que peux-tu en conclure quant à la répartition des masses d'un atome ?

- Masse du proton/masse de l'électron = $(1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}) / (9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}) = 1835$
- Le plateau contenant le noyau est nettement plus lourd que celui de l'électron donc la balance penche à gauche.
- On peut conclure que la masse de l'atome est concentrée dans son noyau.

20 Masse volumique d'un atome

SOCLE D4 Tirer des conclusions

Salomé a lu que le fer, de symbole Fe, est le 6^e élément le plus abondant dans l'Univers et qu'il compose environ 5 % de la masse de la croûte terrestre. L'atome de fer possède 30 neutrons mais Salomé ne connaît pas son nombre de nucléons.

- Combien d'électrons et de protons possède l'atome de fer ? Combien de nucléons ?
- En négligeant la masse des électrons, quelle est la masse volumique de l'atome de fer ?

Données

- Masse totale des électrons de l'atome de fer : $2,366 \times 10^{-29}$ kg ;
- masse d'un électron : $9,1 \times 10^{-31}$ kg ;
- masse d'un nucléon : $1,7 \times 10^{-27}$ kg ;
- rayon de l'atome de fer : 142 pm.

- Nombre d'électrons dans un atome de fer : 26 électrons

Masse totale des électrons / masse d'un électron = $(2,366 \times 10^{-29} \text{ kg}) / (9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}) = 26$

L'atome étant électriquement neutre, il est donc constitué de 26 protons.

L'atome de fer contient donc : 26 protons et 30 neutrons dans son noyau soit $26 + 30 = 56$ nucléons.

- Masse volumique de l'atome de fer = masse d'un atome de fer / volume d'un atome de fer = $(56 \times 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}) / (4/3 \times 3,14 \times (142 \times 10^{-12} \text{ m})^3) = 7937 \text{ kg/m}^3$ ou en notation scientifique $7,9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

2

Activité documentaire

Quelles sont les dimensions et la masse de l'atome et de ses constituants ?



Si on supprimait tout l'espace vide contenu dans chaque atome du corps humain, l'humanité tout entière tiendrait dans un dé à coudre.

► Comment justifier cette affirmation ?

Constituants	Masse (kg)
électron	$9,1 \times 10^{-31}$
nucléon	$1,7 \times 10^{-27}$

doc.1 Masse des constituants de l'atome

CARTE D'IDENTITÉ



Nom :
atome de carbone

Nombre de nucléons :
12

Nombre d'électrons :
6

Diamètre de l'atome :
 135×10^{-12} m

Diamètre du noyau :
 $6,5 \times 10^{-15}$ m

doc.2 Caractéristiques de l'atome de carbone

Le charbon comme le diamant sont constitués uniquement d'atomes de carbone.



► J'utilise un modèle

1. Donner la composition d'un atome de carbone.

► Je calcule

2. Calculer le rapport entre la masse d'un électron et celle d'un nucléon. Interpréter le résultat obtenu.

3. Calculer le rapport entre le diamètre de l'atome de carbone et celui de son noyau.

4. Calculer la taille qu'aurait un atome de carbone, si son noyau avait la dimension d'un ballon de football.

► Je communique avec un langage scientifique

5. Afin de justifier l'affirmation initiale, rédiger une conclusion, illustrée d'un schéma légendé, qui compare les dimensions de l'atome et de son noyau et qui précise comment se répartit la masse dans un atome en utilisant les mots suivants :

- dimension
- atome
- noyau
- électrons
- nucléons
- masse
- vide

Exercice sur la composition des ions : Compléter le tableau suivant.

symbole de l'ion	Cl ⁻	Na ⁺	Mg ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺
nom de l'ion	chlorure	sodium	magnésium	Fer II	Fer III
nombre d'électrons				24	
nombre total de nucléons	35			56	56
nombre de protons	17	11	12		26
nombre de neutrons		12	12		

4 Fais la bonne association

Parmi les espèces chimiques suivantes, lesquelles sont des ions ? Lesquelles sont des atomes ?

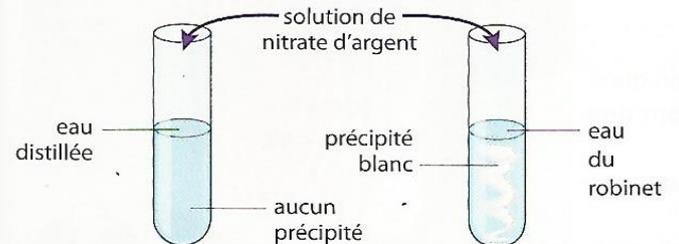
Cl, Na⁺, CH₄, O, NO₃⁻, N, Fe, Cu²⁺

Identification d'un ion
Présence d'ions en solution

16 Test au nitrate d'argent

D4 Pratiquer une démarche scientifique

On réalise les tests schématisés ci-après :

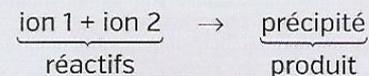


1. Que peut-on conclure de ces expériences ?
2. En déduire la raison pour laquelle il est indispensable de rincer les tubes à essai à l'eau distillée plutôt qu'à l'eau du robinet avant d'effectuer un test.

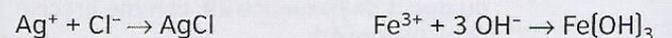
17 Ne te précipite pas! AP Différenciation

D4 Mobiliser ses connaissances

La réaction de la formation d'un précipité s'écrit :



Voici quelques réactions chimiques correspondant à des tests d'identifications d'ions par précipitation :



1. Quelle réaction correspond à la reconnaissance de l'ion chlorure par précipitation ?
2. Quelle est la formule chimique du précipité de couleur rouille ?
3. Quelle est la formule chimique du précipité bleu ?

