

L'atome et les modèles atomiques

PAGES 6 À 17

EN THÉORIE

1. Que suis-je?

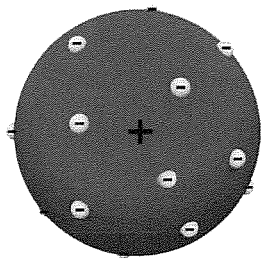
Atome Électron Neutron Proton

- a) Je suis l'une des particules qui constituent l'atome. Je porte une charge négative. Électron.
- b) Je suis la plus petite particule de matière ne pouvant pas être divisée chimiquement. Atome.
- c) Je suis l'une des particules qui constituent l'atome. Je suis situé dans le noyau et je porte une charge positive. Proton.
- d) Je suis l'une des particules qui constituent l'atome. Avec le proton, je forme le noyau. Je ne possède aucune charge électrique. Neutron.

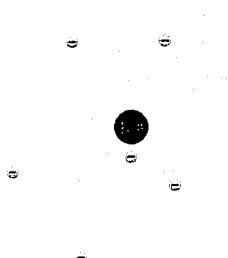
2. Complétez le tableau suivant.

| Particule | Charge électrique | Symbole | Masse (g) | Masse (u) |
|-----------|-------------------|---------|-------------------------|-----------|
| Électron | Négative | e^- | $9,109 \times 10^{-28}$ | 0,000 55 |
| Neutron | Neutre | n | $1,675 \times 10^{-24}$ | 1,008 |
| Proton | Positive | p^+ | $1,673 \times 10^{-24}$ | 1,007 |

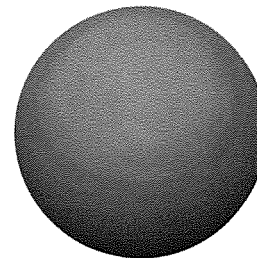
3. Les modèles atomiques présentés ci-dessous ont précédé l'élaboration du modèle atomique de Rutherford-Bohr. Donnez le nom de chacun de ces modèles atomiques.



a) Modèle atomique de Thomson



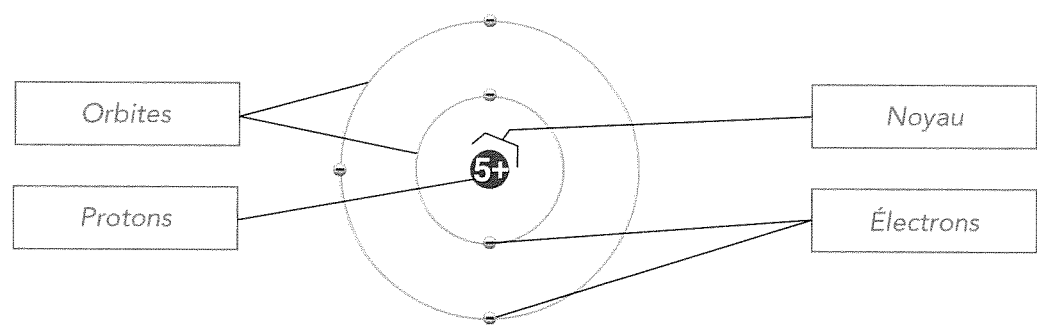
b) Modèle atomique de Rutherford



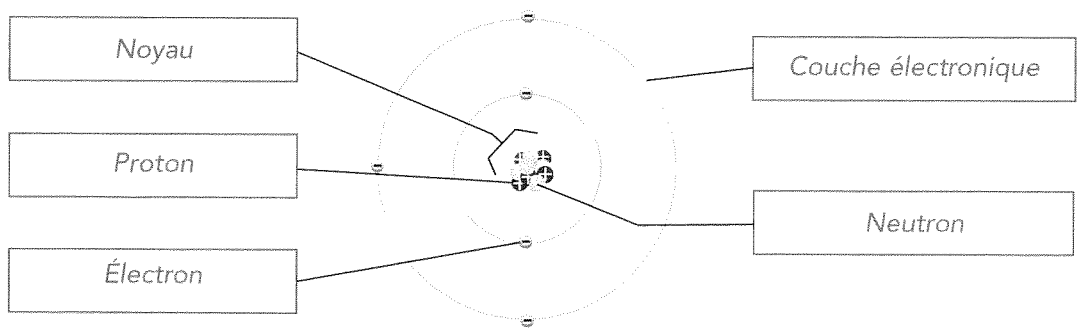
c) Modèle atomique de Dalton



4. a) Cochez les caractéristiques qui correspondent au modèle atomique de Rutherford-Bohr.
- A. Un noyau très petit.
 - B. Un noyau composé de protons chargés positivement.
 - C. L'atome ressemble à une bille chargée positivement.
 - D. Des électrons, de charge négative, circulent autour du noyau sur des orbites spécifiques.
 - E. Des électrons de charge négative circulent, au hasard, autour d'un noyau petit et massif.
- b) Dans la représentation suivante du modèle atomique de Rutherford-Bohr, indiquez le nom de chacune des composantes de l'atome.



5. a) Cochez les caractéristiques qui correspondent au modèle atomique simplifié.
- A. Un noyau très petit, composé de protons chargés positivement et de neutrons qui ne possèdent aucune charge électrique.
 - B. Un noyau composé uniquement de protons de charge positive.
 - C. Des électrons, de charge négative, qui circulent autour du noyau sur des couches électroniques.
 - D. Des électrons qui décrivent des orbites autour d'un noyau composé uniquement de protons.
- b) Dans la représentation suivante du modèle atomique simplifié, indiquez le nom de chacune des composantes de l'atome.



EN PRATIQUE

6. Indiquez à quel modèle atomique est associé chacun des énoncés suivants.

Modèle de Dalton
Modèle atomique simplifié

Modèle de Thomson
Modèle de Rutherford-Bohr

Modèle de Rutherford

a) Ce modèle atomique est le premier à inclure un noyau formé de protons.

Modèle de Rutherford.

b) Ce modèle atomique représente l'atome comme une bille chargée positivement qui est parsemée de petites particules négatives, les électrons.

Modèle de Thomson.

c) Cet ancien modèle représente l'atome comme une bille solide et indivisible qui peut avoir différentes masses.

Modèle de Dalton.

d) C'est le premier modèle atomique à inclure l'électron.

Modèle de Thomson.

e) Dans ce modèle atomique, toute la charge positive de l'atome prend la forme d'un noyau, petit et massif, tandis que la charge négative, sous la forme d'électrons, circule autour du noyau.

Modèle de Rutherford.

f) Ce modèle atomique montre des orbites sur lesquelles circulent des électrons.

Modèle de Rutherford-Bohr.

g) Ce modèle atomique inclut une nouvelle particule, le neutron, qui ne possède aucune charge électrique.

Modèle atomique simplifié.

7. a) Quelle expérience a permis à Ernest Rutherford de faire des découvertes importantes au sujet de l'atome?

Rutherford a bombardé une mince feuille d'or avec un faisceau de rayons alpha.

b) Qu'est-ce que Rutherford a observé lors de cette expérience?

Rutherford a observé que la majorité des rayons alpha a passé au travers de la feuille d'or. Seul un faible pourcentage a rebondi ou a été dévié.

c) Les résultats de cette expérience ont surpris Rutherford. Pourquoi?

Parce qu'il s'attendait à ce que tous les rayons alpha traversent facilement la mince feuille d'or.



d) Quelles sont les conclusions que Rutherford a tirées de cette expérience?

Il a conclu que toute la charge positive de l'atome devait être concentrée dans une région minuscule, que l'atome devait posséder un noyau petit, massif et de charge positive, et que les électrons gravitaient autour de ce noyau dans un espace relativement grand, autrement dit que l'atome était essentiellement composé de vide.

8. a) Le modèle de Rutherford ne faisait pas l'unanimité parmi les scientifiques de son époque. Pourquoi?

Parce qu'ils se demandaient comment les électrons pouvaient maintenir leur position autour du noyau sans s'y écraser.

b) En 1913, Niels Bohr publie une version améliorée du modèle de Rutherford. Le travail de Bohr permet de formuler une nouvelle hypothèse concernant les électrons. Laquelle?

Le travail de Bohr permet d'expliquer pourquoi les électrons maintiennent leur position autour du noyau atomique sans s'y écraser. Lorsqu'un électron se trouve sur son orbite de base, il ne perd pas d'énergie, il peut donc se maintenir sur son orbite sans s'écraser sur le noyau.

9. On dit de l'atome qu'il est électriquement neutre. Pourquoi?

Parce qu'il contient autant de particules positives (les protons) que de particules négatives (les électrons), ce qui annule les charges.

10. Quel est le rôle des neutrons dans le noyau atomique?

Les neutrons permettent de coller les protons ensemble. Ils permettent au noyau atomique de ne pas éclater.

11. Pourquoi les rayons alpha, qui sont positifs, sont-ils déviés lorsqu'ils frappent le noyau de l'atome?

Parce que le noyau contient des protons, des particules portant des charges positives, et que les charges identiques se repoussent.

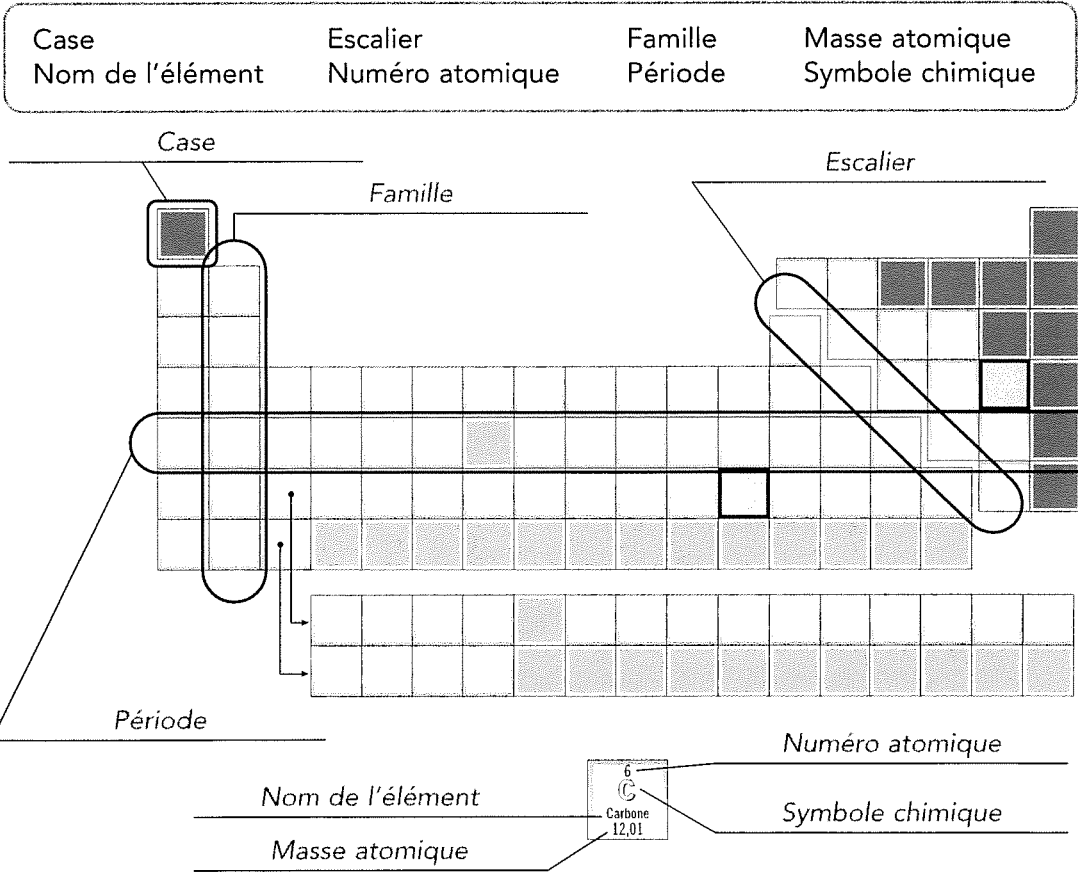


Le tableau périodique

EN THÉORIE

1. Qu'est-ce qu'une classification périodique?
 Une classification périodique est une façon de classer les éléments selon certaines de leurs propriétés.

2. Complétez l'illustration à l'aide de la liste de termes suivante.



3. Chacun des énoncés suivants correspond-il à la catégorie des métaux, des métalloïdes ou des non-métaux?
- a) Ce sont de bons conducteurs d'électricité et de chaleur. Ils sont ductiles et malléables et ont habituellement un éclat brillant. Ils sont généralement solides à la température ambiante. Plusieurs d'entre eux réagissent au contact d'un acide.
 Métaux.
 - b) Leurs propriétés peuvent varier selon les conditions dans lesquelles ils se trouvent.
 Métalloïdes.
 - c) Ce sont généralement de mauvais conducteurs d'électricité et de chaleur. Plusieurs d'entre eux sont gazeux à la température ambiante. Ils sont friables lorsqu'ils sont à l'état solide.
 Non-métaux.

© ERPI Reproduction interdite

4. Indiquez à quel terme de la liste suivante correspond chacun des énoncés ci-après.

- | | | | |
|---------------------|------------|-------------------------|--------------------|
| Électron de valence | Famille | Masse atomique relative | Métalloïdes |
| Métaux | Non-métaux | Période | Tableau périodique |

- a) Catégorie d'éléments qui se trouvent tous à gauche de l'escalier du tableau périodique. Métaux.
- b) Groupe d'éléments ayant des propriétés chimiques semblables et qui présentent le même nombre d'électrons sur leur dernière couche électronique. Famille.
- c) Représentation dans laquelle les éléments sont regroupés selon leurs propriétés physiques et chimiques. Tableau périodique.
- d) Catégorie d'éléments qui se trouvent de part et d'autre de l'escalier du tableau périodique. Métalloïdes.
- e) Groupe d'éléments ayant tous le même nombre de couches électroniques (orbites). Période.
- f) Catégorie d'éléments qui se trouvent à droite de l'escalier du tableau périodique. Non-métaux.
- g) Électron situé sur la dernière orbite (couche électronique) d'un atome. Électron de valence.
- h) Masse d'un atome établie par comparaison avec un élément de référence, le carbone 12. Masse atomique relative.

5. Chacune des propriétés ou des caractéristiques suivantes correspond-elle à la famille des alcalins, des alcalino-terreux, des halogènes ou des gaz nobles?

- a) Ce sont des non-métaux. Ils ne réagissent pratiquement pas avec les autres éléments. Ils existent sous forme d'éléments dans la nature. Gaz nobles.
- b) Ce sont des métaux très malléables et réactifs qui brûlent facilement. Ils peuvent être conservés purs à l'air libre. Ils forment plusieurs composés qu'on trouve dans la terre et les roches. Ils n'existent pas sous forme d'éléments purs dans la nature. Alcalino-terreux.
- c) Ce sont des non-métaux. Plusieurs d'entre eux sont des désinfectants puissants. Ils réagissent facilement pour former des composés, par exemple, des sels. Halogènes.
- d) Ce sont des métaux mous et très réactifs. À l'état pur, ils doivent être conservés dans l'huile. Ils n'existent pas sous forme d'éléments dans la nature. Alcalins.

6. Comment appelle-t-on les atomes d'un élément qui ont le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons?

Des isotopes.

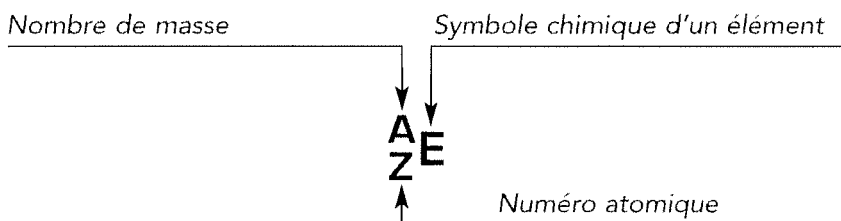
7. Comment appelle-t-on le nombre entier qui indique la somme du nombre de protons et de neutrons d'un atome?

Le nombre de masse.

8. Dans le tableau périodique, quelle information spécifique à chaque élément permet, lorsqu'on l'arrondit, de déduire le nombre de masse de l'isotope le plus abondant?

La masse atomique relative.

9. Que représente chacun des symboles de la notation ${}^A_Z E$?



10. Comment calcule-t-on le nombre de neutrons d'un atome à l'aide de la notation ${}^A_Z E$?
On soustrait Z de A.

EN PRATIQUE

Pour répondre à certaines des questions qui suivent, vous aurez besoin du tableau périodique qui se trouve à la fin de ce recueil.

11. Donnez quelques caractéristiques des éléments suivants en lien avec leur emplacement dans le tableau périodique.

a) Xénon. *C'est un gaz rare puisqu'il se trouve dans la dernière colonne (huit électrons de valence). Il est donc très stable et il ne réagit pas en présence des autres éléments. Il possède cinq couches électroniques, car il se situe dans la cinquième rangée.*

b) Fluor. *C'est un halogène puisqu'il se situe dans l'avant-dernière colonne (sept électrons de valence). C'est un non-métal qui réagit facilement pour former des composés. Il possède deux couches électroniques, car il se trouve dans la deuxième rangée.*



Dans certaines municipalités, on ajoute du fluor à l'eau.



16. Quel élément du tableau périodique correspond à chacune des descriptions suivantes?

- | | |
|---|-----------------|
| a) Il possède 82 protons et 82 électrons. | <u>Plomb.</u> |
| b) Il possède sept électrons de valence sur sa cinquième couche électronique. | <u>Iode.</u> |
| c) C'est un métal mou et très réactif qui possède six couches électroniques. | <u>Césium.</u> |
| d) C'est un métalloïde qui possède trois électrons de valence. | <u>Bore.</u> |
| e) C'est un gaz très stable qui possède quatre couches électroniques. | <u>Krypton.</u> |
| f) C'est le métal ayant le plus petit numéro atomique. | <u>Lithium.</u> |
| g) C'est un non-métal utilisé pour désinfecter l'eau et qui possède trois couches électroniques. | <u>Chlore.</u> |
| h) C'est un métal très malléable et réactif qu'on trouve sous forme de composé dans les roches et qui possède quatre couches électroniques. | <u>Calcium.</u> |

17. Un atome possède 26 protons et 30 neutrons. Indiquez si les affirmations suivantes concernant cet atome sont vraies ou fausses. Corrigez-les au besoin.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| a) Cet élément est du fer. | <u>Vrai.</u> |
| b) Cet élément possède 30 électrons. | <u>Faux. Il possède 26 électrons.</u> |
| c) Son noyau compte 30 particules. | <u>Faux. Il compte 56 particules (soit 30 neutrons, plus 26 protons).</u> |

18. a) Qu'est-ce qui différencie le carbone 12 du carbone 14?

Le carbone 14 possède deux neutrons de plus que le carbone 12.

b) À l'aide de la notation ${}^A_Z E$, représentez ces deux isotopes.

Carbone 12. ${}^{12}_6 C$ Carbone 14. ${}^{14}_6 C$

19. À l'aide de la notation ${}^A_Z E$, représentez l'isotope le plus abondant des éléments suivants.

a) Béryllium. ${}^9_4 Be$ b) Radium. ${}^{226}_{88} Ra$ c) Bismuth. ${}^{209}_{83} Bi$

20. Combien d'électrons de valence chacun des éléments suivants possède-t-il?

| | |
|----------------------|------------------------|
| a) Calcium: <u>2</u> | d) Fluor: <u>7</u> |
| b) Soufre: <u>6</u> | e) Potassium: <u>1</u> |
| c) Sodium: <u>1</u> | f) Xénon: <u>8</u> |



La représentation des atomes

PAGES 26 À 29

EN THÉORIE

1. Indiquez à quelle représentation de l'atome correspond chacun des énoncés ci-après.

| | |
|------------------------------------|---|
| Notation de Lewis | Modèle atomique « boules et bâtonnets » |
| Modèle atomique de Rutherford-Bohr | Modèle atomique simplifié |

a) Représentation dans laquelle l'atome est symbolisé par une boule, et les liens qui l'unissent aux autres atomes, par des bâtonnets. La taille des boules est généralement proportionnelle au nombre de couches électroniques.

Modèle atomique « boules et bâtonnets ».

b) Représentation de l'atome qui illustre le nombre de protons, les électrons, ainsi que les couches électroniques.

Modèle atomique de Rutherford-Bohr.

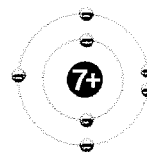
c) Représentation simplifiée de l'atome dans laquelle seuls les électrons de valence sont illustrés.

Notation de Lewis.

d) Représentation de l'atome qui permet de repérer facilement le nombre de protons et de neutrons. Elle permet aussi de visualiser le nombre d'électrons présents sur chacune des couches électroniques.

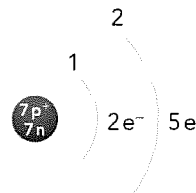
Modèle atomique simplifié.

2. Voici différentes façons de représenter un atome d'azote (N). Indiquez le nom du modèle qui correspond à chacune de ces représentations.



a) Notation de Lewis.

c) Modèle atomique de Rutherford-Bohr.



b) Modèle atomique « boules et bâtonnets ».

d) Modèle atomique simplifié.



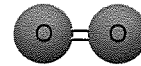
3. Quel est le nombre maximal d'électrons qu'on peut disposer sur chacune des couches électroniques des 20 premiers éléments du tableau périodique?
 On peut disposer un maximum de deux électrons sur la première couche, puis un maximum de huit électrons sur la deuxième couche.

4. Quelles informations présentes dans le tableau périodique permettent de représenter un atome selon le modèle atomique simplifié? Précisez l'utilité de chacune de ces informations.
 Ces informations sont le numéro atomique, la masse atomique relative et le numéro de la famille des éléments. Le numéro atomique permet de déterminer le nombre de protons et d'électrons. La masse atomique relative, une fois arrondie, permet de trouver le nombre de masse et, donc, le nombre de neutrons. Le numéro de la famille permet de trouver le nombre d'électrons de valence.

EN PRATIQUE

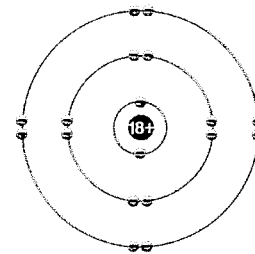
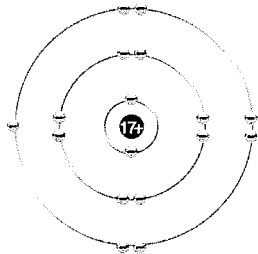
Pour répondre à certaines des questions qui suivent, vous aurez besoin du tableau périodique qui se trouve à la fin de ce recueil.

5. Nommez chacun des éléments suivants.



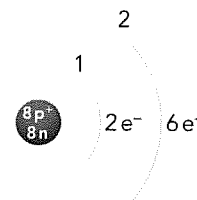
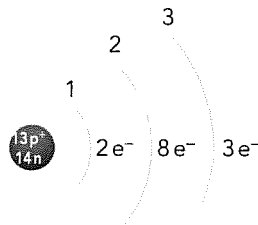
a) _____ Sodium.

d) _____ Dioxygène.



b) _____ Chlore.

e) _____ Argon.

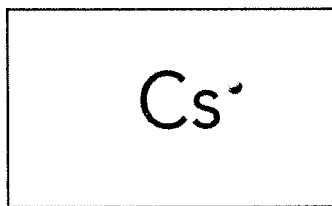


c) _____ Aluminium.

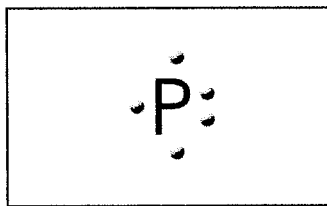
f) _____ Oxygène.

6. Représentez les éléments suivants à l'aide de la notation de Lewis.

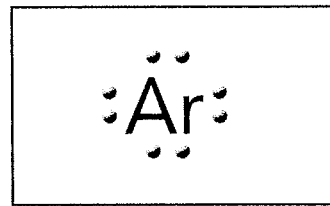
a) Césium.



b) Phosphore.

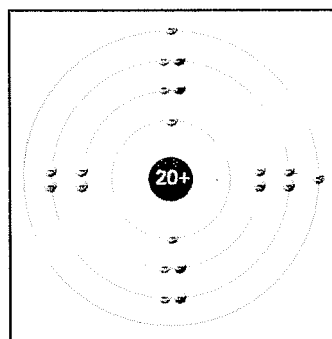


c) Argon.

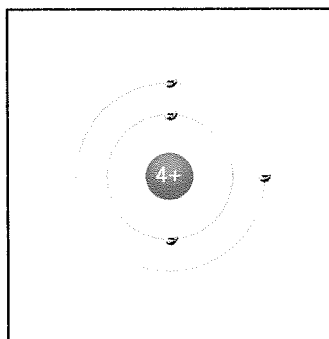


7. Représentez les éléments suivants à l'aide du modèle atomique de Rutherford-Bohr.

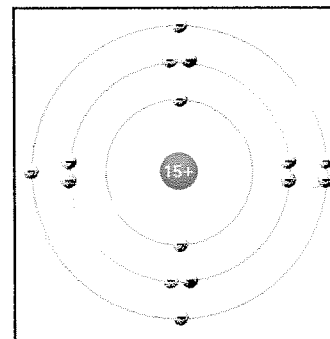
a) Calcium.



b) Béryllium.

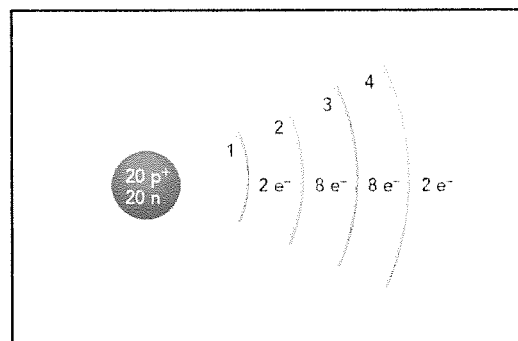


c) Phosphore.

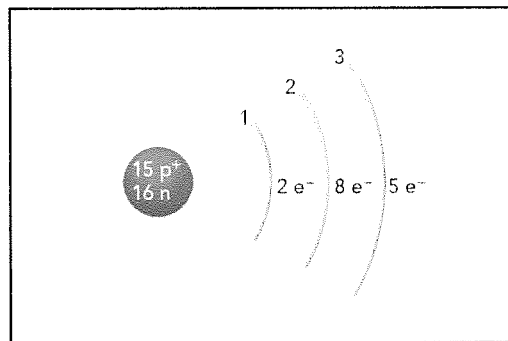


8. Représentez les mêmes éléments qu'à la question précédente, mais à l'aide du modèle atomique simplifié.

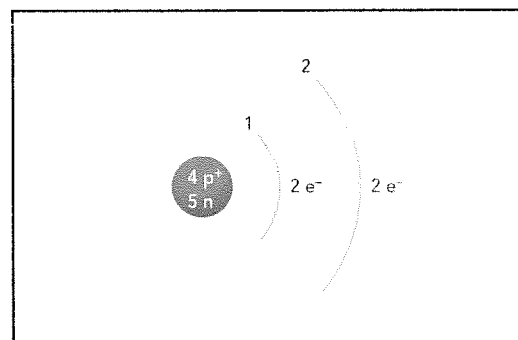
a) Calcium.



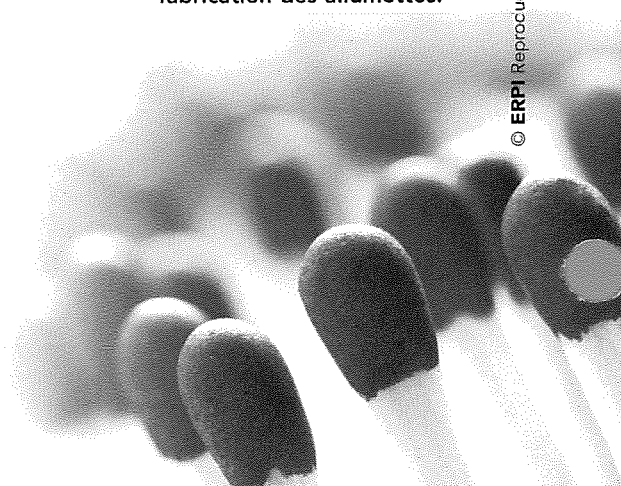
c) Phosphore.



b) Béryllium.



Le phosphore rouge sert à la fabrication des allumettes.



© ERPI Reproduction interdite



La notion de mole

EN THÉORIE

1. a) Par convention, à quelle quantité de matière équivaut une mole?
Une mole équivaut au nombre d'atomes dans exactement 12 g de carbone 12.

b) Qu'est-ce que la masse molaire d'une substance?
La masse d'une mole de cette substance.

c) Dans le tableau périodique, où trouve-t-on la masse molaire d'un élément?
La masse molaire correspond à la masse atomique relative indiquée sous le symbole chimique de chaque élément.

2. a) La formule suivante permet de calculer la masse molaire d'une substance. Donnez la signification des symboles en précisant dans chaque cas les unités de mesure.

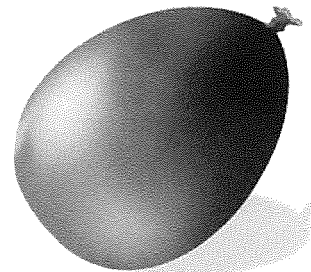
$$M = \frac{m}{n}$$

| Symbole | Signification du symbole | Unité de mesure (et son symbole) |
|----------|--------------------------|----------------------------------|
| <i>M</i> | <i>Masse molaire</i> | <i>Gramme par mole (g/mol)</i> |
| <i>m</i> | <i>Masse</i> | <i>Gramme (g)</i> |
| <i>n</i> | <i>Nombre de moles</i> | <i>Mole (mol)</i> |

b) Comment calcule-t-on la masse molaire d'une molécule?
Il faut additionner les masses atomiques relatives de tous les atomes de la molécule.

3. Complétez les illustrations à l'aide des termes de la liste suivante.

Macroscopique Microscopique Mole Molécule



a) Échelle microscopique
 Une molécule de CO₂ (44,01 m)

b) Échelle macroscopique
 Une mole de CO₂ (44,01 g)

EN PRATIQUE

Pour répondre à certaines des questions qui suivent, vous aurez besoin du tableau périodique qui se trouve à la fin de ce recueil.

4. Calculez le nombre de moles...

- | | |
|--|-----------------|
| a) dans 72 g de diazote (N ₂). | <u>2,57 mol</u> |
| b) dans 200 g d'aluminium. | <u>7,41 mol</u> |
| c) dans 10 g de dihydrogène (H ₂). | <u>4,95 mol</u> |
| d) dans 2 kg d'uranium. | <u>8,40 mol</u> |
| e) dans 0,5 kg de fer. | <u>8,95 mol</u> |
| f) dans 20 g de phosphore. | <u>0,65 mol</u> |

5. a) Quelle est la masse molaire du soufre (S)? 32,07 g/mol.

b) Quelle est la masse de 5 mol de soufre (S)?

$$M = \frac{m}{n}$$

Donc, $m = M \times n$

$$m = 32,07 \text{ g/mol} \times 5 \text{ mol} = 160,35 \text{ g}$$

Réponse: La masse de 5 mol de soufre est de 160,35 g.

6. Complétez le tableau suivant en calculant les masses molaires, puis indiquez à quel élément du tableau périodique correspond chacune de ces masses molaires.

| Élément (symbole) | Masse molaire (g/mol) | Masse (g) | Nombre de moles (mol) |
|-------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|
| Aluminium (Al) | 26,98 | 107,92 | 4 |
| Mercure (Hg) | 200,60 | 40,12 | 0,2 |
| Platine (Pt) | 195,00 | 1,95 | 0,01 |
| Fer (Fe) | 55,85 | 2 253 833 | 40 355,11 |

7. Si un thermomètre contient 0,03 mol de mercure, à combien de grammes cela équivaut-il?

$$M = \frac{m}{n}$$

Donc, $m = M \times n$

$$m = 200,59 \text{ g/mol} \times 0,03 \text{ mol} = 6,02 \text{ g}$$

Réponse: Cela équivaut à 6,02 g de mercure.



8. Complétez le tableau suivant en inscrivant les données manquantes.

| Élément ou molécule (symbole ou formule) | Masse molaire (g/mol) | Masse (g) | Nombre de moles (mol) |
|--|-----------------------|-----------|-----------------------|
| Cuivre (Cu) | 63,55 | 72 | 1,13 |
| Étain (Sn) | 118,71 | 534,2 | 4,5 |
| Uranium (U) | 238,03 | 99,97 | 0,42 |
| Nickel (Ni) | 58,69 | 2 000 | 34,1 |
| Diazote (N ₂) | 28,02 | 72 | 2,57 |
| Dihydrogène (H ₂) | 2,02 | 9,1 | 4,50 |
| Dichlorure de calcium (CaCl ₂) | 110,98 | 15 | 0,14 |
| Sulfate de cuivre (CuSO ₄) | 159,62 | 450 | 2,82 |

9. Combien y a-t-il de moles d'eau (H₂O) dans 1 L d'eau (1 kg d'eau)?

$$M = \frac{m}{n}$$

Donc, $n = \frac{m}{M}$

$$n = \frac{1000 \text{ g}}{18,02 \text{ g/mol}} = 55,5 \text{ mol}$$

Réponse: Il y a 55,5 mol d'eau dans 1 L d'eau.

10. L'acier est composé de 98 % de fer et de 2 % de carbone. Quelle est la masse d'une mole d'acier?

Masse de fer: $m = M \times n = 55,85 \text{ g/mol} \times 0,98 \text{ mol} = 54,73 \text{ g}$
 Masse de carbone: $m = M \times n = 12,01 \text{ g/mol} \times 0,02 \text{ mol} = 0,24 \text{ g}$
 $54,73 \text{ g} + 0,24 \text{ g} = 54,97 \text{ g d'acier}$

Réponse: Une mole d'acier a une masse de 54,97 g.



11. a) Un aquarium d'eau salée contient 30 g de sel (NaCl) par litre d'eau. Combien de moles de sel contient-il si sa capacité est de 30 L?

$$30 \text{ g/L} \times 30 \text{ L} = 900 \text{ g de sel}$$

$$M_{\text{NaCl}} = M_{\text{Na}} + M_{\text{Cl}} = 22,99 \text{ g/mol} + 35,45 \text{ g/mol} = 58,44 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{m}{n}$$

$$\text{Donc, } n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{900 \text{ g}}{58,44 \text{ g/mol}} = 15,4 \text{ mol}$$

Réponse: L'aquarium contient 15,4 mol de sel.

- b) Après un certain temps, 19 mol d'eau se sont évaporées. Sachant que 1 ml d'eau a une masse de 1 g, combien de millilitres d'eau devra-t-on ajouter pour remplacer l'eau évaporée?

$$M_{\text{eau}} = (2 \times M_{\text{H}}) + M_{\text{O}}$$

$$= (2 \times 1,01 \text{ g/mol}) + 16,00 \text{ g/mol} = 18,02 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{m}{n}$$

$$\text{Donc, } m = M \times n$$

$$m = 18,02 \text{ g/mol} \times 19 \text{ mol} = 342,38 \text{ g}$$

$$342,38 \text{ g} = 342,38 \text{ ml}$$

Réponse: On devra ajouter 342,38 ml d'eau.

12. À l'hôpital, une patiente reçoit une solution aqueuse de glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Elle reçoit 0,05 mol de glucose à la minute. Si son traitement dure 25 minutes, combien de grammes de glucose recevra-t-elle au total?

$$0,05 \text{ mol/min} \times 25 \text{ min} = 1,25 \text{ mol}$$

$$M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = (6 \times M_{\text{C}}) + (12 \times M_{\text{H}}) + (6 \times M_{\text{O}})$$

$$= (6 \times 12,01 \text{ g/mol}) + (12 \times 1,01 \text{ g/mol}) + (6 \times 16,00 \text{ g/mol})$$

$$= 180,18 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{m}{n}$$

$$\text{Donc, } m = M \times n$$

$$m = 180,18 \text{ g/mol} \times 1,25 \text{ mol} = 225,23 \text{ g}$$

Réponse: La patiente recevra 225,23 g de glucose au total.



Bilan du chapitre 1

Pour répondre à certaines des questions qui suivent, vous aurez besoin du tableau périodique qui se trouve à la fin de ce recueil.

1. Que suis-je ?

- a) Je suis une représentation de l'atome.
- b) Je suis un endroit où des électrons peuvent circuler.
- c) Je suis la particule la plus légère de l'atome.
- d) Je suis une particule de l'atome n'ayant pas de charge.
- e) Je suis un modèle atomique qui présente les trois particules de l'atome.
- f) Je suis la composante de l'atome qui contient des particules positives.
- g) Je suis un modèle atomique qui présente des électrons de charge négative qui circulent, sur des orbites spécifiques, autour du noyau.

Un modèle atomique.

Une orbite (ou couche électronique).

L'électron.

Le neutron.

Le modèle atomique simplifié.

Le noyau atomique.

Le modèle atomique de Rutherford-Bohr.

2. Trouvez les deux énoncés qui sont faux, puis rectifiez-les.

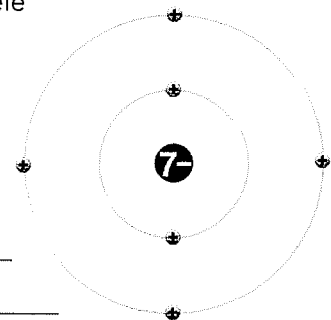
- A. Le noyau atomique est constitué d'électrons.
- B. La charge du proton est positive.
- C. Les électrons circulent sur des couches électroniques.
- D. L'atome ne peut pas être divisé chimiquement.
- E. Un atome est soit positif soit négatif.
- F. Toute matière est composée d'atomes.

Les deux énoncés qui sont faux sont A (le noyau atomique est constitué de protons et de neutrons) et E (un atome est électriquement neutre).

3. Quelles erreurs contient cette illustration de l'atome selon le modèle de Rutherford-Bohr ?

On a inversé la position des signes « + » et « - » dans le modèle.

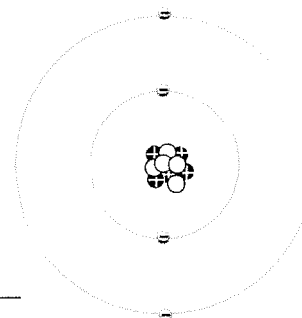
L'atome ne contient pas le même nombre de protons (7) que d'électrons (6).



4. Quelle erreur contient cette illustration de l'atome selon le modèle atomique simplifié?

L'atome ne contient pas le même nombre de protons (5)

que d'électrons (4).



5. Remplissez le tableau suivant en indiquant les informations demandées pour chaque élément.

| Élément | Symbole chimique | Numéro atomique | Nombre de couches électroniques | Nombre d'électrons de valence | Masse atomique relative (u) |
|---------|------------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Plomb | Pb | 82 | 6 | 4 | 207,20 |
| Arsenic | As | 33 | 4 | 5 | 74,92 |
| Xénon | Xe | 54 | 5 | 8 | 131,29 |

6. Quel élément du tableau périodique correspond à chacune des descriptions suivantes?

a) Je suis un métal. Je brûle facilement en présence de chaleur. On peut me trouver dans la roche. Je n'ai pas besoin d'être conservé dans l'huile à l'état pur. Je possède trois couches électroniques.

Magnésium.

b) Je suis un non-métal qui est conventionnellement situé au-dessus des alcalins dans le tableau périodique.

Hydrogène.

c) Je suis un bon conducteur d'électricité qui possède six couches électroniques et qui fait partie de la même famille que le zinc.

Mercure.

d) Je suis un non-métal qui se trouve presque exclusivement sous forme de composé et qui possède deux couches électroniques.

Fluor.

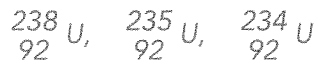
7. Remplissez le tableau suivant en indiquant le nombre de chacune des particules et la notation ${}^A_Z E$ de l'élément.

| Élément | Nombre de protons | Nombre d'électrons | Nombre de neutrons | Notation ${}^A_Z E$ |
|---------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| Arsenic | 33 | 33 | $75 - 33 = 42$ | ${}^{75}_{33} \text{As}$ |
| Hélium | 2 | 2 | $4 - 2 = 2$ | ${}^4_2 \text{He}$ |
| Iode | 53 | 53 | $127 - 53 = 74$ | ${}^{127}_{53} \text{I}$ |
| Carbone | 6 | 6 | $12 - 6 = 6$ | ${}^{12}_6 \text{C}$ |
| Radium | 88 | 88 | $226 - 88 = 138$ | ${}^{226}_{88} \text{Ra}$ |



8. À l'état naturel, on retrouve l'uranium sous trois formes: l'uranium 238 (99,28%), l'uranium 235 (0,71%) et l'uranium 234 (0,0054%).

a) Représentez ces trois isotopes de l'uranium à l'aide de la notation ${}^A_Z\text{E}$.



b) Qu'est-ce qui distingue ces trois isotopes?

Le noyau atomique de l'uranium 238 contient 3 neutrons de plus que l'uranium 235, et 4 neutrons de plus que l'uranium 234.

c) Sachant que les masses atomiques des trois isotopes de l'uranium (238, 235 et 234) sont respectivement de 238,0508 u, de 235,0439 u et de 234,0410 u, expliquez pourquoi la masse atomique relative de l'uranium est de 238,03 u dans le tableau périodique.

C'est que la masse atomique relative tient compte des proportions des différents isotopes et que l'uranium 238 est le plus présent à l'état naturel (99,28%).

9. a) Vous devez trouver le nombre de couches électroniques et le nombre de neutrons d'un élément. Devriez-vous consulter le tableau périodique, la notation de Lewis de cet élément ou une représentation de cet élément selon le modèle atomique de Rutherford-Bohr? Expliquez votre réponse.

Je devrais consulter le tableau périodique, parce que ni la notation de Lewis ni le modèle atomique de Rutherford-Bohr ne me permettront de connaître le nombre de neutrons, contrairement au tableau périodique, qui me permet de le déduire à partir de la masse atomique relative.

b) Quel modèle atomique permet de déduire le nombre de masse? Expliquez votre réponse.

Le modèle atomique simplifié, car il donne le nombre de neutrons.

10. Maxime et William doivent identifier un élément inconnu. Maxime sait que son élément possède trois couches électroniques et sept électrons de valence. De son côté, William a découvert que son élément a 17 protons et qu'il s'agit d'un désinfectant puissant. Quels sont les éléments que Maxime et William ont reçus?

Il s'agit d'un seul et même élément: le chlore.

11. Juliette doit remplir la piscine de son petit frère. Sa mère, qui est chimiste, lui demande d'y mettre 18 600 mol d'eau. Sachant que 1 L d'eau a une masse de 1 kg, combien de litres d'eau Juliette devra-t-elle verser dans la piscine?

$$M_{\text{eau}} = (2 \times M_{\text{H}}) + M_{\text{O}}$$

$$= (2 \times 1,01 \text{ g/mol}) + 16,00 \text{ g/mol} = 18,02 \text{ g/mol}$$

$$M = \frac{m}{n} \quad \text{Donc, } m = M \times n$$

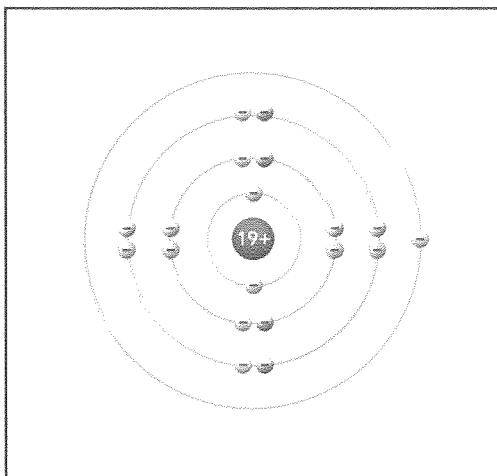
$$m = 18,02 \text{ g/mol} \times 18\,600 \text{ mol} = 335\,172 \text{ g} = 335,2 \text{ kg} = 335,2 \text{ L}$$

Réponse: *Juliette devra verser environ 335 L d'eau dans la piscine.*

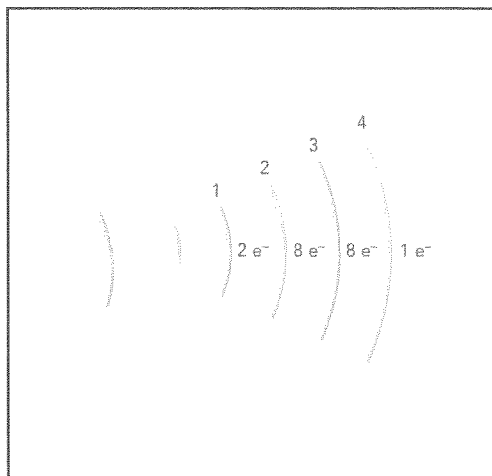


12. Dessinez un atome de potassium selon les représentations suivantes.

a) Modèle atomique de Rutherford-Bohr



b) Modèle atomique simplifié



13. Parmi les représentations que vous avez dessinées à la question précédente, laquelle devriez-vous utiliser pour illustrer un isotope différent de potassium? Expliquez votre réponse.

Le modèle atomique simplifié, car c'est le seul à indiquer le nombre de neutrons présents dans le noyau.

14. Karine et Mélissa ont toutes deux hérité de métaux précieux. Karine a reçu 21 500 mol d'argent et Mélissa, 196 mol d'or. Chacune affirme qu'elle pourrait devenir millionnaire en vendant son héritage au poids. Ont-elles raison, considérant que le cours actuel de l'or est de 25 797,76 \$/kg, et celui de l'argent, de 464,90 \$/kg?

Masse de l'argent:

$$M = \frac{m}{n}$$

Donc, $m = M \times n$

$$= 107,87 \text{ g/mol} \times 21\,500 \text{ mol} = 2\,319\,205 \text{ g} = 2319,2 \text{ kg}$$

$$\text{Valeur de l'argent: } 2319,2 \text{ kg} \times 464,90 \text{ \$/kg} = 1\,078\,196,08 \text{ \$}$$

Masse de l'or:

$$M = \frac{m}{n}$$

Donc, $m = M \times n$

$$= 196,97 \text{ g/mol} \times 196 \text{ mol} = 38\,606,12 \text{ g} = 38,6 \text{ kg}$$

$$\text{Valeur de l'or: } 38,6 \text{ kg} \times 25\,797,76 \text{ \$/kg} = 995\,793,54 \text{ \$}$$

Réponse: Seule Karine a raison, car la valeur de son héritage dépasse un million de dollars.

