

## Correction des exercices du chapitre C10

3. a. Je suis un électron.  
b. Je suis un neutron.  
c. Je suis un proton.
- 

4. Corrigé dans le manuel.

---

6. a. Noyau de carbone : 6 protons et 6 neutrons.  
b. Noyau d'oxygène : 8 protons et 8 neutrons.  
c. Noyau de chlore : 17 protons et 18 neutrons.
- 

7. Corrigé dans le manuel.

---

8. a. A est le nombre de nucléons, donc  $A = 27$ . Z est le nombre de protons, donc :  
$$Z = 27 - 14 = 13.$$

b.  ${}_{13}^{27}\text{Al}$ .

---

9. Corrigé dans le manuel.

---

10. a. Ordre de grandeur du rayon de l'atome d'hydrogène :  $52,9 \text{ pm} = 5,29 \times 10^{-11} \text{ m} \sim 10^{-10} \text{ m}$ .  
Ordre de grandeur du rayon de son noyau :  $1,2 \text{ fm} = 1,2 \times 10^{-15} \text{ m} \sim 10^{-15} \text{ m}$ .

b.  $\frac{10^{-10}}{10^{-15}} = 10^5$  : le rayon de l'atome est 100 000 fois plus grand que celui de l'atome. L'atome est donc essentiellement constitué de vide ; sa structure est lacunaire.

---

12. La couche externe est la dernière couche occupée ; ici, il s'agit de la couche M. L'atome de magnésium possède donc deux électrons sur sa couche externe.
- 

13.  $(K)^2(L)^4$ .

---

14. a. H :  $(K)^1$  ; Li :  $(K)^2(L)^1$  ; Na :  $(K)^2(L)^8(M)^1$ .

b. Ces trois atomes possèdent un électron sur leur couche externe.

---

16. Le rayon de l'atome d'hydrogène est environ 100 000 fois plus grand que celui de son noyau. Donc par règle de proportionnalité, si on assimile ce rayon nucléaire à une tête d'épingle ( $r = 1,0 \text{ mm} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ m}$ ), le rayon atomique à cette échelle vaudrait :

$$r_{\text{atome}} = 10^5 \times 10^{-3} = 10^2 \text{ m (soit la longueur d'un terrain de football)}.$$

---

17. a.  ${}_{11}^{23}\text{Na}$ .

b. L'atome de sodium possède 11 protons, 12 neutrons et 11 électrons.

c. Na :  $(K)^2(L)^8(M)^1$  ; il y a un électron sur sa couche externe.

---

18. a. La masse du noyau de bore est  $m = A \times m_n$ .

A.N. :  $m = 11 \times 1,7 \times 10^{-27} = 1,9 \times 10^{-26} \text{ kg}$ .

b.  $V = \frac{4}{3} \pi r_n^3$ .

A.N. :  $V = 8,2 \times 10^{-44} \text{ m}^3$ .

c.  $\rho = \frac{m}{V}$ .

A.N. :  $\rho = 2,3 \times 10^{17} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

d. La masse de l'atome étant égale à celle du noyau, calculée à la question a., on en déduit la masse volumique de l'atome (en utilisant le rayon de l'atome  $r$ ) :

$$\rho_{\text{atome}} = 8,1 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}.$$

Le noyau est donc bien plus dense que l'atome.

---

19. a.  $r_{\text{noyau}} \sim \frac{10^{-9}}{10^5} \sim 10^{-14} \text{ m}$ .

b. L'atome est donc essentiellement constitué de vide ; sa structure est lacunaire.

---

20. a.  $A$  est le numéro atomique, c'est-à-dire aussi le nombre de nucléons.  $Z$  correspond au nombre de protons.

Un atome est électriquement neutre, donc il possède autant de protons que d'électrons, soit  $Z = 9$ .

On en déduit que le symbole de ce noyau est  ${}^{19}_9\text{F}$ .

b. La masse d'un atome est pratiquement égale à celle de ses nucléons.

On a donc  $m = A \times m_n$ .

A.N. :  $m = 19 \times 1,7 \times 10^{-27} = 3,2 \times 10^{-26} \text{ kg}$ .

c. Les couches K, L et M se remplissent successivement. La couche K contient au maximum deux électrons. Il reste donc 7 électrons, qui peuvent se répartir dans la couche L puisque cette dernière peut en contenir au maximum 8.

On a donc la structure électronique suivante :  $(\text{K})^2(\text{L})^7$ .

---

21. a.  $m = A \times m_n$ , d'où  $A = 19$  ;  $q = Z \times e$ , d'où  $Z = 9$ .

b.  ${}^{19}_9\text{F}$ .

c. F :  $(\text{K})^2(\text{L})^7$ .

---

23. a. L'atome de fer est composé de 26 protons, 30 neutrons et 26 électrons.

b.  $m = A \times m_n$ , d'où  $m = 9,5 \times 10^{-26} \text{ kg}$ .

c.  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{(4/3)\pi r^3}$ .

A.N. :  $\rho = 8,3 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

---

24. a.  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ .

A.N. :  $V_{\text{atome}} = 1,30 \times 10^{-29} \text{ m}^3$ .

b.  $r_{\text{atome}} = 100\,000 \times r_{\text{noyau}}$ , d'où  $r_{\text{noyau}} = 1,46 \times 10^{-15} \text{ m} = 1,46 \text{ fm}$ .

c. On en déduit  $V_{\text{noyau}} = 1,30 \times 10^{-44} \text{ m}^3$ .

d.  $\frac{V_{\text{atome}}}{V_{\text{noyau}}} : 10^{15}$ .

L'atome est donc essentiellement constitué de vide ; sa structure est lacunaire.

---

25. a.  $q = Z \times e$ , donc  $Z = 79$ .

b.  ${}^{197}_{79}\text{Au}$ .

c.  $m = A \times m_n$ , d'où  $m = 3,3 \times 10^{-25} \text{ kg}$ .

d. Le nombre d'atomes présents dans le lingot est  $\frac{m'}{m}$ .

A.N. :  $\frac{1,0}{3,3 \times 10^{-25}} = 3,0 \times 10^{24}$  atomes d'or.

---

26. a. Analgésique : produit une insensibilité à la douleur.

Antipyrétique : fait baisser la température en cas de fièvre.

Anti-inflammatoire : calme les rhumatismes.

b. 9 atomes de carbone ; 8 atomes d'hydrogène ; 4 atomes d'oxygène.

C : 12 nucléons ; 6 protons ; 6 neutrons ; 6 électrons.

H : 1 nucléon ; 1 proton ; 1 électron.

O : 16 nucléons ; 8 protons ; 8 neutrons ; 8 électrons.

c. C :  $(\text{K})^2(\text{L})^4$  ; H :  $(\text{K})^1$  ; O :  $(\text{K})^2(\text{L})^6$ . Le carbone a 4 électrons sur sa couche externe, l'hydrogène a 1 électron sur sa couche externe, et l'oxygène a 6 électrons sur sa couche externe.

d. On note  $m_C$  la masse d'un atome de carbone,  $m_H$  la masse d'un atome d'hydrogène et  $m_O$  la masse d'un atome

d'oxygène.

$$m_C = 12 \times m_n = 2 \times 10^{-26} \text{ kg.}$$

$$m_H = 1 \times m_n = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

$$m_O = 16 \times m_n = 2,7 \times 10^{-26} \text{ kg.}$$

$$m_{\text{aspirine}} = 9 \times m_C + 8 \times m_H + 4 \times m_O = 3,1 \times 10^{-25} \text{ kg.}$$

---

27. a. Soit  $V$  le volume d'un neutron,  $\rho = \frac{m_n}{V} = \frac{m_n}{(4/3)\pi r^3}$ .

A.N. :  $\rho = 4,1 \times 10^{17} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .

b. Soit  $m'$  la masse d'une étoile à neutron :  $m' = \rho \times V'$ .

A.N. :  $m' = 4,1 \times 10^{14} \text{ kg}$ .