

Atomes et molécules

Constitution de l'atome

1 Soient les propositions suivantes : 

- A. Un atome est essentiellement constitué de vide.
- B. La masse d'un électron est égale à la masse d'un proton.
- C. Un atome est électriquement neutre.
- D. Le nombre de masse A d'un élément indique le numéro de la case qu'il occupe dans la classification périodique.
- E. Le nombre de protons d'un élément correspond à son numéro atomique (Z).
- F. Les isotopes ont le même nombre de neutrons.
- G. A l'état fondamental, des atomes isotopes ont la même configuration électronique.
- H. La masse d'un atome est essentiellement concentrée dans son noyau et elle est sensiblement égale à A en g mol^{-1} . (A : nombre de masse).

2 On considère l'atome de brome ${}_{35}^{81}\text{Br}$ 

- A. Son nombre de masse est 35.
- B. Son nombre de protons est égal à son nombre de neutrons.
- C. Il possède 116 nucléons.
- D. Il possède autant de neutrons que d'électrons.
- E. Il possède 46 neutrons.

3 L'élément antimoine (symbole Sb) existe sous la forme de deux isotopes stables ${}_{51}^{121}\text{Sb}$ et ${}_{51}^{123}\text{Sb}$. La masse molaire de l'élément est $M = 121,7 \text{ g mol}^{-1}$. 

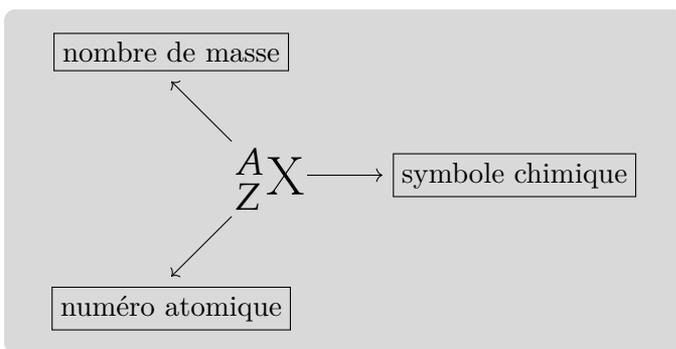
- A. Des isotopes ont le même nombre de neutrons et un nombre différent de protons.
- B. L'isotope ${}_{51}^{121}\text{Sb}$ possède 51 neutrons.

- C. L'abondance isotopique de l'isotope $^{121}_{51}\text{Sb}$ est supérieure à 50%
- D. L'isotope $^{123}_{51}\text{Sb}$ possède 123 neutrons
- E. L'abondance isotopique de l'isotope $^{123}_{51}\text{Sb}$ est $x = 0,35$ ou 35%.

Réponses

1 réponse(s) : **A.C.E.G.H.**

- Un atome est essentiellement constitué de vide. C'est l'expérience de Rutherford qui a mis en évidence cette propriété.
- L'électron est une particule beaucoup plus légère que le proton, sa masse est approximativement 2 000 fois plus faible que celle du proton ou du neutron.
- L'atome est la plus petite particule caractérisant un élément chimique. Il est constituée d'un noyau chargé positivement contenant (Z) protons de charge \oplus et entouré de (Z) électrons de charge \ominus . Il est donc électriquement neutre.
- Le nombre de masse A d'un élément indique le numéro de la case qu'il occupe dans la classification périodique.



- Le nombre de protons correspond au numéro atomique (Z).
- Les isotopes n'ont pas le même nombre de neutrons.
- Des atomes isotopes ont la même configuration électronique (à l'état fondamental).

Des atomes (neutres) isotopes ayant le même nombre de protons, auront le même nombre d'électrons.

- En chimie, on fait souvent l'approximation que

$$M = A \text{ g mol}^{-1}$$

$${}^{16}_8\text{O} \quad \begin{array}{ll} M = 15,994\,914 \text{ g mol}^{-1} & \text{masse exacte} \\ M = 16 \text{ g mol}^{-1} \text{ car } A = 16 & \text{masse approchée} \end{array}$$

2 réponse(s) : **E.**

$${}^{81}_{35}\text{Br} \text{ contient } \begin{cases} Z = 35 \text{ protons} \\ N = A - Z = 81 - 35 = 46 \text{ neutrons} \end{cases}$$

3 réponse(s) : **C. E.**

- Des isotopes ont le même nombre de protons. Il s'agit du même élément. Des isotopes sont dans la même case de la classification périodique (Sb est dans la 51^{ème} case). Leur nombre de masse et leur nombre de neutrons (dans le noyau) sont différents.
- La masse molaire étant de 121,7 g L⁻¹, on peut en déduire que l'isotope ${}^{121}_{51}\text{Sb}$ est majoritaire.
- On peut faire le calcul des abondances isotopiques (x_i) en utilisant les 2 relations :

$$\begin{aligned} M &= \sum_i (x_i \cdot M_i) \\ \sum_i (x_i) &= 1 \end{aligned}$$



Il ne faut pas prendre $\sum_i (x_i) = 100$ pour faire le calcul mais $\sum_i (x_i) = 1$

$$\begin{aligned} M &= x_{121} \cdot M_{121} + x_{123} \cdot M_{123} \\ 1 &= x_{121} + x_{123} \end{aligned}$$

$$121,7 = 121 \times x_{121} + 123 \times x_{123}$$

$$121,7 = 121 \times (1 - x_{123}) + 123 \times x_{123}$$

$$121,7 = 121 - 121 \times x_{123} + 123 \times x_{123}$$

$$121,7 - 121 = (123 - 121) \times x_{123}$$

$$0,7 = 2 \times x_{123}$$

$$x_{123} = 0,35$$

$$x_{121} = 0,65$$

Modèle quantique de l'atome

4 Quelle est la configuration électronique du carbone ($Z=6$) à l'état fondamental ? 

- A. $1s^2 2s^4$
- B. $1s^2 1p^2 1d^2$
- C. $1s^2 2s^2 2p^2$
- D. $1s^2 2p^2 3d^2$
- E. $1s^2 2s^2 3s^2$

5 Quelle est la configuration électronique de l'ion Al^{3+} ($Z=13$) ? 

- A. $1s^2 2s^2 2p^2 2d^2 3s^1$
- B. $1s^2 2s^2 2p^2 3s^2 3p^2$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
- E. $1s^2 2s^2 2p^4$

6 Quelle est la configuration électronique du Cobalt ($Z=27$) ? 

- A. $1s^2 1p^6 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^7$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 5s^1$
- E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^1$

7 Quelle est la configuration électronique du krypton ($Z=36$) ?

- A. $1s^2 2p^6 3d^{10} 4f^{14}$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^{10}$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4p^8$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 3f^8$
- E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

8 Quelle est la configuration électronique de l'ion Fe^{3+} ($Z=26$) ?

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^1$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
- C. $1s^1 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$
- E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$

9 Choisir, parmi les configurations électroniques ci-dessous, celle qui est correcte :

- A. ${}_{13}Al : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- B. ${}_{8}O^{2-} : 1s^2 2s^2 2p^2$
- C. ${}_{20}Ca^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- D. ${}_{24}Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
- E. ${}_{11}Na^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

10 Quel est le nombre d'électrons de valence de l'élément F ($Z=9$) ?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 5
- E. 7

11 Quel est le nombre d'électrons de valence du nickel ($Z=28$)? 

- A. 2
- B. 4
- C. 8
- D. 10
- E. 18

12 Soient les propositions suivantes : ($Z=30$) pour Zn 

- A. Zn possède 10 électrons de valence et Zn^{2+} possède 8 électrons de valence.
- B. Zn possède 2 électrons de valence et Zn^{2+} possède 0 électron de valence.
- C. Zn^{2+} possède 8 électrons de valence et Zn possède 18 électrons de valence.
- D. Zn^{2+} possède 2 électrons de valence et Zn possède 10 électrons de valence.
- E. Zn^{2+} possède 2 électrons de valence et Zn possède 18 électrons de valence.

13 Le nombre maximal d'électrons qui peuvent être caractérisés par le nombre quantique principal $n=3$ est 

- A. 2
- B. 8
- C. 18
- D. 32
- E. 36