

La composition de la matière

I

L'atome

Entourer la (ou les) proposition(s) vraie(s)

1. Un atome.

- A. Est électriquement neutre.
- B. Peut être chargé positivement.
- C. Peut être chargé négativement.
- D. Est constitué d'un noyau contenant des protons, neutrons et électrons.
- E. Est la plus petite particule qui possède les propriétés des éléments.

2. Le noyau d'un atome.

- A. Contient des protons et des électrons.
- B. Contient des protons et des neutrons.
- C. Contient des particules chargées positivement et négativement.
- D. A une charge positive.
- E. Ne contient aucune particule chargée.

3. Les affirmations suivantes sont elles exactes ?

- A. Des isotopes ont le même nombre de protons et d'électrons et un nombre différent de neutrons.
- B. Des isotopes possèdent un nombre de masse différent.
- C. Des isotopes sont présents dans la nature dans les mêmes proportions relatives.
- D. Des isotopes naturels sont tous stables ; les isotopes artificiels sont tous radioactifs.

1. L'atome

- E. Des isotopes possèdent des propriétés chimiques très différentes.
4. L'élément manganèse (Mn).
- A. Dans un atome de $^{55}_{25}\text{Mn}$, il y a 80 nucléons.
 - B. $^{56}_{25}\text{Mn}$ et $^{55}_{25}\text{Mn}$ sont 2 isotopes.
 - C. $^{55}_{25}\text{Mn}$ et $^{55}_{26}\text{Mn}$ sont 2 isotopes.
 - D. Il appartient à la colonne des alcalino-terreux.
 - E. Un noyau d'atome de manganèse $^{55}_{25}\text{Mn}$ compte 25 électrons, 30 neutrons et 25 protons.
5. La composition centésimale de l'adénine est la suivante : C 44,44%, H 3,73% et N 51,83%. Sa masse moléculaire est égale à 135 uma. On donne C : 12 uma ; H : 1 uma et N : 14 uma. Quelle est sa formule brute ?
- A. $\text{C}_4\text{H}_4\text{N}_4$.
 - B. $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5$.
 - C. $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_4$.
 - D. $\text{C}_4\text{H}_4\text{N}_5$.
 - E. Aucune des propositions ci-dessus.
6. En 1885, Balmer observa le premier les quatre raies du spectre d'émission de l'atome d'hydrogène situées dans le visible. L'une d'entre elles avait pour nombre d'onde $\nu = 2,3 \cdot 10^6 \text{ m}^{-1}$. La variation d'énergie correspondant à cette raie d'émission de l'atome d'hydrogène est d'environ
- A. $4,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
 - B. $4,6 \cdot 10^{-16} \text{ kJ}$.
 - C. $4,6 \cdot 10^{-27} \text{ J}$.

I. La composition de la matière

- D. $4,6 \cdot 10^{-2}$ J.
E. $4,6 \cdot 10^{-28}$ J.
7. A une longueur d'onde de 500 nm, on associe :
- A. Un nombre d'onde de $200 \cdot 10^4 \text{ cm}^{-1}$.
 - B. Un nombre d'onde de $200 \cdot 10^4 \text{ m}^{-1}$.
 - C. Une fréquence de $6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.
 - D. Une fréquence de $1,6 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.
 - E. Aucune des propositions ci-dessus.
8. Calcul des longueurs d'onde présentes dans un spectre : Les raies visibles du spectre de l'hydrogène forment la « série de Balmer ». Ces raies sont provoquées par la chute d'un électron d'une orbite de haute énergie vers l'orbite d'énergie la plus basse, décrite par $n=2$. Calculer la longueur d'onde (nm) de la raie β décrite par une chute à partir de $n = 4$ avec $\mathcal{R}_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$.
- A. 397.
 - B. 410.
 - C. 434.
 - D. 486.
 - E. 656.
9. A propos des nombres quantiques :
- A. n , le nombre principal, traduit la dimension du noyau de l'atome.
 - B. n , le nombre principal, décrit la couche à laquelle appartient l'électron.
 - C. Plus n est petit, plus la trajectoire orbitale des électrons est loin du noyau.
 - D. Pour une même valeur de n , plus l est petit, plus la stabilité de l'électron dans la sous couche est faible.

1. L'atome

- E. m , nombre quantique magnétique, définit le nombre maximal d'orbitales dans une sous-couche.
- 10.** Les nombres quantiques n , l et m peuvent-ils avoir ensemble les valeurs suivantes ?
- A. $n = 2, l = 0, m = 0$.
 - B. $n = 4, l = 1, m = -2$.
 - C. $n = 3, l = 1, m = -1$.
 - D. $n = 4, l = -1, m = 0$.
 - E. $n = 2, l = 0, m = -1$.
- 11.** Une orbitale.
- A. s est sphérique.
 - B. s est caractérisée par $n = 0$.
 - C. s est caractérisée par $l = 0$.
 - D. p est caractérisée par $l = 0$.
 - E. d est caractérisée par $l = 2$.
- 12.** Dans un atome,
- A. $n = 4$ caractérise 32 électrons.
 - B. $n = 3, l = 2$ caractérisent 8 électrons.
 - C. $n = 3, m = 0$ caractérisent 8 électrons.
 - D. $n = 4, l = 0, s = +1/2$ caractérisent 2 électrons.
 - E. $n = 5, l = 1, m = 0, s = +1/2$ caractérisent 1 électron.
- 13.** La sous couche $3d$.
- A. Est caractérisée par $m = 0$.
 - B. Est caractérisée par $l = 2$.
 - C. Peut contenir au maximum 14 électrons.

I. La composition de la matière

- D. Est caractérisée par un nombre quantique principal égal à 4.
- E. Peut être remplie par au maximum 5 électrons de nombre de spin égal à $-\frac{1}{2}$.
- 14.** Indiquer les configurations électroniques suivantes qui ne sont pas dans un état fondamental ou sont impossibles.
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2 4s^1$.
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^1 5s^2$.
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$.
- D. $1s^2 2s^2 2p^5 2d^1$.
- E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^3$.
- 15.** Donner les configurations électroniques correctes à l'état fondamental.
- A. $[_8O] : 1s^2 2s^2 2p^6$.
- B. $[_4Be] : 1s^2 2s^2$.
- C. $[_{23}V] : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$.
- D. $[_{20}Ca] : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$.
- E. $[_{18}Ar] : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
- 16.** Le zinc ($Z = 30$) :
- A. Sa répartition électronique est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$.
- B. Sa répartition électronique est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$.
- C. Par perte de 2 électrons, il devient un anion.
- D. $[_{30}Zn^{2+}] : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$.
- E. $[_{30}Zn^{2+}] : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^{10}$.

1. L'atome

17. L'élément Z appartient à la 15^e famille ou colonne et à la cinquième période. Il est caractérisé par :
- A. $Z = 33$.
 - B. $Z = 32$.
 - C. $A = 50$.
 - D. $Z = 51$.
 - E. Il appartient à la famille des gaz nobles.
18. L'élément de configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$,
- A. Appartient à la famille des gaz nobles.
 - B. Est un métal de transition.
 - C. Appartient à la cinquième colonne de la classification.
 - D. Appartient à la deuxième colonne du bloc s.
 - E. Contient des atomes dans un état excité.
19. Soit le Technétium ($Z = 43$).
- A. Il appartient au bloc s.
 - B. Il appartient au bloc d.
 - C. Il a 5 électrons célibataires.
 - D. La sous couche possédant l'énergie la plus élevée appartient à une couche de nombre quantique principal égal à 5.
 - E. La sous couche appartenant à la couche de nombre quantique principal égal à 5 est complète.
20. Soit l'atome de soufre ${}_{16}\text{S}$.
- A. A l'état fondamental, S présente 4 électrons célibataires.
 - B. A l'état fondamental, S présente 2 électrons célibataires.

I. La composition de la matière

- C. Les orbitales atomiques occupées par les électrons célibataires sont caractérisées par un nombre quantique $n = 3$.
- D. Les orbitales atomiques occupées par les électrons célibataires appartiennent à une sous couche caractérisée par un nombre quantique secondaire $l = 2$.
- E. La couche externe est caractérisée par $n=2$.
- 21.** Quelle peut-être la configuration électronique d'un élément appartenant à la 16^e colonne ?
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
- B. $1s^2 2s^2 2p^4$.
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$.
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.
- E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$.
- 22.** Quelle est la configuration électronique d'un halogène appartenant à la même période que Rb ($Z = 37$) ?
- A. $1s^2 2s^2 2p^5$.
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$.
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$.
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$.
- E. Aucune des propositions ci-dessus.
- 23.** Un élément ayant à l'état fondamental une configuration électronique se terminant par $4d^3$,
- A. Appartient à la deuxième colonne de la classification.
- B. A pour numéro atomique $Z = 41$.
- C. Est un gaz noble.
- D. Appartient à la 4^e ligne de la classification périodique.
- E. Possède sa couche L complète.