

# Atomistique

## LE COURS

### 1) Parmi ces affirmations, lesquelles sont correctes ?

- a. Un élément chimique est défini par son numéro atomique  $Z$ .
- b. Le numéro atomique correspond au nombre d'électrons.
- c. L'électron et le proton possèdent la même masse.
- d. La masse molaire du carbone 14 est environ 14 g/mol.

### 2) Prenons un atome tel que le numéro atomique est égal à 6 et le nombre de masse est égal à 13.

- a. On peut en déduire que cet atome possède 6 électrons.
- b. On peut en déduire que cet atome possède 7 neutrons.
- c. On peut en déduire que cet atome possède 13 protons.
- d. Il s'agit de l'atome de carbone.

### 3) Parmi ces affirmations, lesquelles sont correctes ?

- a. Le nombre quantique principal,  $n$  définit une couche électronique.
- b. Le nombre quantique  $\ell$  s'appelle nombre quantique magnétique.
- c. Le nombre quantique  $\ell$  définit la forme de l'orbitale.
- d. Une couche  $n$  contient  $n$  sous-couches.
- e. Une sous-couche  $\ell$  contient  $\ell$  orbitales atomiques.
- f. Il faut 3 nombres quantiques pour décrire complètement un électron.

### 4) On considère une orbitale de type $nd$ . Parmi ces affirmations, lesquelles sont correctes ?

- a.  $n$  est forcément supérieur à 2.
- b. Elle appartient à une sous couche telle que  $\ell = 1$ .
- c. Elle appartient à une sous couche telle que  $\ell = 2$ .
- d. Il existe 3 orbitales dégénérées de type  $nd$ .

### 5) Combien y a-t-il d'orbitales de type $nf$ dans une couche $n$ ?

- a. 3.
- b. 5.
- c. 7.

### 6) Parmi ces affirmations lesquelles sont correctes ?

- a. Si  $\ell = 1$ , l'électron est dans une sous-couche  $p$ .
- b. Pour un électron situé dans une sous-couche  $d$ ,  $m_l$  peut être égal à 3.
- c. Si  $\ell = 2$ , la sous-couche correspondante peut recevoir au plus 10 électrons.
- d. Le nombre  $n$  d'un électron d'une sous-couche  $f$  peut être égal à 3.
- e. Si deux atomes ont la même configuration électronique, il s'agit forcément du même élément.
- f. Si deux atomes ont des configurations électroniques différentes il s'agit forcément de deux éléments différents.

7) Parmi ces affirmations, lesquelles sont correctes ?

- a. Dans l'état fondamental, les électrons occupent les orbitales de plus basse énergie.
- b. D'après la règle de Klechkowski, dans l'état fondamental, le remplissage des orbitales se fait par valeur croissante de  $n$  puis par valeur croissante de  $(n + l)$  pour deux valeurs identiques de  $n$ .
- c. D'après la règle de Pauli, on ne peut mettre qu'un électron par orbitale.
- d. D'après la règle de Hund, pour des orbitales de même énergie, la configuration la plus stable est obtenue en occupant un maximum d'orbitales avec des électrons de spins identiques.

8) Dans la classification périodique, on change de ligne à chaque fois :

- a. que le nombre de huit éléments est atteint dans la ligne.
- b. qu'une couche électronique est pleine.
- c. que l'on commence à remplir une nouvelle couche électronique.

9) Parmi les propositions suivantes, indiquez celles qui sont exactes :

- a. Dans la classification périodique, les éléments sont classés par masse atomique croissante.
- b. Les éléments de la première colonne de la classification périodique sont tous des alcalins.
- c. Les éléments de transition sont des éléments pour lesquels un atome possède une sous-couche  $d$  en cours de remplissage.
- d. La classification périodique comporte 7 lignes.
- e. La 6<sup>ème</sup> période contient 32 éléments.

10) Les éléments d'une même colonne ont :

- a. le même nombre d'électrons de valence.
- b. les mêmes propriétés chimiques.
- c. le même nombre de neutrons.

## EXERCICES

11) Combien d'électrons peuvent être caractérisés par le couple  $(n=2, m_l=0)$  ?

12) Combien d'électrons peut contenir une sous-couche  $h$  ?

13) Parmi les configurations électroniques suivantes, laquelle est celle du cobalt ( $Z = 27$ ) dans son état fondamental ?

- a.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^9$ .
- b.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$ .
- c.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^8$ .
- d.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 4s^0 3d^{10}$ .
- e.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 4s^2 3d^{10}$ .

14) Parmi ces structures, lesquelles correspondent à un état excité ?

- a.  $1s^1 2s^1$ .
- b.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$ .
- c.  $1s^1$ .
- d.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^3$ .
- e.  $1s^2 2s^3 2p^6 3s^1$ .

15) Parmi les configurations électroniques suivantes, laquelle est celle de l'ion  $\text{Fe}^{2+}$  dans son état fondamental ( $Z = 26$ ) ?

- a.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ .
- b.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ .
- c.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ .
- d.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$ .

16) Le calcium appartient à la 2<sup>ème</sup> colonne de la classification périodique. Quel ion stable peut-il former ?

- a.  $\text{Ca}^{2-}$ .
- b.  $\text{Ca}^{2+}$ .
- c.  $\text{Ca}^+$ .

17) L'iode appartient à l'avant dernière colonne de la classification périodique.

- a. C'est un alcalino-terreux.
- b. Il possède 7 électrons de valence.
- c. Il forme facilement l'ion  $\text{I}^-$ .

18) Dans la classification périodique, l'élément Germanium  $\text{Ge}$  est situé dans la même colonne et juste en dessous du Silicium  ${}_{14}\text{Si}$ . Quel est son numéro atomique ?

19) Quel est le numéro atomique du gaz rare de la 7<sup>ème</sup> période ?