

**Question 1 :**

**Parmi ces affirmations concernant la répartition des électrons dans les orbitales atomiques, lesquelles sont correctes ?**

- a). Le nombre quantique principal,  $n$  définit une couche électronique.
- b) Le nombre quantique  $l$  s'appelle nombre quantique magnétique.
- c) Le nombre quantique  $l$  définit la forme de l'orbitale.
- d) Pour l'atome d'hydrogène, l'énergie de l'orbitale ne dépend que du nombre quantique  $n$ .
- e). Pour un atome polyélectronique, l'énergie de l'orbitale ne dépend que du nombre quantique  $n$ .

**Question 2 :**

**Combien faut-il de nombres quantiques pour caractériser complètement un électron ?**

- a) 0.   B). 1.   c). 2.   d). 3.   e). 4.

**Question3 :**

**Les orbitales de type  $nd$  sont caractérisées par un nombre quantique secondaire égal à :**

- a)  $l = 0$ .   b).  $l = 1$ .   c).  $l = 2$ .   d)  $l = 3$ .   e)  $l = n$ .

**Question4 :**

**Combien y a-t-il d'orbitale de type  $np$  ?**

- a)  $l = 1$ .   b)  $l = 2$ .   c)  $l = 3$    d)  $l = 4$ .   e)  $l = 5$ .

**Question5 :**

**Parmi ces affirmations concernant la répartition des électrons dans les orbitales atomiques, lesquelles sont correctes ?**

- a). Dans l'état fondamental, les électrons occupent les orbitales de plus basse énergie.
- b). D'après la règle de Klechkovski, 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.

**Question6 :**

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

- a). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p6 4 s0 3 d9.
- b). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p6 4 s2 3 d7.
- c). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p6 4 s1 3 d8.
- d). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p5 4 s0 3 d10.
- e). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p6 4 s2 3 d10 4 p5.

**Question7:**

**Parmi ces structures, lesquelles ne correspondent pas à un état fondamental ?**

- a). 1s1 2s1.
- b). 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 3d3 4s2.
- c). 1s1.
- d). 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 4p3.
- e). 1s2 2s1 2p3 3s1.

**Question8:**

**Donner la structure de Fe<sup>2+</sup> dans son état fondamental (ZFe = 26) ?**

- a). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p6 4 s2 3 d6.
- b). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p6 4 s2 3 d4.
- c). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p6 4 s2 3 d8.
- d). 1 s2 2 s2 2 p6 3 s2 3 p6 4 s0 3 d6.

**Question 9:**

**Parmi les configurations électroniques suivantes de l'atome d'oxygène (Z = 8), indiquer celle(s) qui représente(nt) l'état fondamental.**

1S	2S	2Px	2Py	2Pz	3S
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$		$\uparrow$
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$		$\uparrow$	$\uparrow$
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	

### Question 10 :

1. En utilisant les relations entre les trois nombres quantiques  $n$ ,  $l$  et  $m$ , déterminer le nombre d'orbitales dans les trois premiers niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène.
2. Montrer que le nombre maximum d'électrons que peut contenir la couche de nombre quantique  $n$  est égale à  $2n^2$ .
3. Donner la désignation usuelle des orbitales suivantes :  
 $\Psi_{3,0,0}$  ;  $\Psi_{3,2,0}$  ;  $\Psi_{2,1,-1}$ .

### Question 11 :

1. Énoncer les règles et principes qui permettent d'établir la structure électronique d'un atome.
2. Caractériser le type d'orbitale atomique pour chaque combinaison des nombres quantiques, et donner une représentation spatiale pour les orbitales  $s$  et  $p$ .
3. Justifier l'inversion énergétique des orbitales atomiques  $3d - 4s$ .

### Question 12 :

Soient les structures électroniques suivantes :

$1s^2 2s^2 2p^7 3s^2$

$1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

$1s^2 2s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 3f^6$

Lesquelles parmi ces structures, celles qui sont à l'état fondamental, celles qui sont à l'état excité et celles qui sont inexactes .

### Question 13 :

Quel est le nombre des électrons de valence du vanadium V ( $Z=23$ ) et du gallium Ga ( $Z=31$ ) ? Donner les quatre nombres quantiques de ces électrons de valence.

