

Chimie : Architecture de la matière, série n°1 : Structure électronique et tableau périodique**Exercice 1 : Energie des photons**

a) Un Laser produit des impulsions électromagnétiques de longueur d'onde 337 nm contenant 3,83 mJ d'énergie. Combien de photons une impulsion « contient-elle » ?

b) Déterminer l'énergie d'un mol de photons pour chacune de ces radiations :

⇒ Infrarouge (1500 nm)

⇒ Visible (500 nm)

⇒ Ultraviolet (150 nm)

Exercice 2 : Atome d'hydrogène

En utilisant les données du cours sur les valeurs des niveaux énergies de l'atome d'hydrogène, déterminer la longueur d'onde de la lumière émise par l'atome d'hydrogène lorsque son électron fait une transition du niveau $n=6$ au niveau $n=5$.

Exercice 3 : Autour des nombres quantiques

a) Parmi les quadruplets de nombres quantiques (n, ℓ, m_ℓ, m_s) ci-dessous, quels sont ceux qui ne peuvent pas décrire l'état d'un électron dans un atome ? Justifier.

$(2, 2, 2, +\frac{1}{2})$; $(3, 2, 1, +\frac{1}{2})$; $(4, 0, -1, -\frac{1}{2})$; $(5, 3, -2, +\frac{1}{2})$; $(8, 4, -4, -\frac{1}{2})$

Pour ceux qui sont possibles, indiquer le symbole de l'orbitale atomique correspondante $(ns, np, \dots)$.

b) Soit un atome X inconnu. On considère un électron de cet atome, dans un état quantique défini par $n=4$ et $m_\ell=2$. Les affirmations suivantes sont-elles exactes ?

1) Cet électron peut posséder un nombre $\ell=5$.

2) Cet électron peut se trouver dans une orbitale d .

3) Cet électron se trouve nécessairement dans une orbitale d .

4) Cet électron peut se trouver dans l'orbitale $4p$.

5) Cet électron peut faire partie d'une configuration électronique excitée de X.

6) Cet électron peut présenter un nombre quantique de spin $m_s = -1/2$.

Exercice 4 : Structure de quelques atomes

Soient les atomes suivants :

$S(Z=16, A=32)$, $Sr(Z=38, A=90)$, $I(Z=53, A=131)$

Pour chacun des atomes ci-dessus :

⇒ Indiquer le nombre de protons, neutrons et électrons.

⇒ Etablir la configuration électronique dans l'état fondamental.

⇒ Préciser quels sont les électrons de cœur et les électrons de valence.

⇒ Indiquer la position de l'élément correspondant dans le tableau périodique.

⇒ Indiquer l'ion stable susceptible de se former.

Exercice 5 : Configuration électronique de quelques ions

Etablir la configuration électronique dans leur état fondamental des ions suivants :

$O^{2-}(Z=8)$, $Cl^{-}(Z=17)$, $Ni^{2+}(Z=28)$, $Ag^{+}(Z=47)$

Préciser quels sont les électrons de cœur et les électrons de valence ainsi que la position dans le tableau périodique de l'élément correspondant.

Exercice 6 : Quelques propriétés chimiques

a) Écrire l'équation chimique de la réaction de combustion du potassium $_{19}K$ dans le dioxygène. L'oxyde obtenu est-il acide ou basique ? Justifier la réponse ; écrire l'équation chimique de la dissolution de l'oxyde dans l'eau.

b) Le germanium $_{32}G$ est un métalloïde. Rappeler ce que cela signifie. Le germanium réagit violemment avec le gaz difluor. Écrire l'équation chimique de la réaction.

c) Le calcium $_{20}Ca$ est-il un métal ou un non-métal ? Pourquoi le calcium ne se rencontre-t-il pas à l'état de corps simple dans le milieu naturel ? Justifier la réponse en écrivant les équations chimiques des réactions qu'il donnerait :

⇒ En présence de dioxygène ;

⇒ En présence de diazote ;

⇒ En présence d'eau.

d) Identifier les ions présents dans les composés ioniques suivants:

⇒ Hydroxyde de potassium $KOH_{(s)}$.

⇒ Carbonate de calcium $CaCO_{3(s)}$.

⇒ Hydrogénocarbonate de sodium $NaHCO_{3(s)}$.

Exercice 7 : Réaction chimique

Écrire l'équation de réaction pour chacune des réactions suivantes :

⇒ Le potassium solide avec l'eau liquide.

⇒ Le gaz dichlore avec le gaz difluore

⇒ Le gaz dihydrogène avec le gaz dibrome.