

Série de TD N°2 : L'atome.

Partie 01 : Composition et énergie de liaison.

Exercice 1 :

1- Quel est le nombre de **protons**, de **neutrons** et d'**électrons** qui participent à la composition des structures suivantes : $^{12}_6\text{C}$, $^{13}_6\text{C}$, $^{14}_6\text{C}$, $^{14}_7\text{N}$, $^{15}_7\text{N}$, $^{16}_8\text{O}$, $^{16}_8\text{O}^{-2}$, $^{32}_{16}\text{S}^{-2}$, $^{22}_{13}\text{Al}^{+3}$, $^{40}_{20}\text{Cd}^{+2}$

2- L'élément silicium naturel Si (Z=14) est un mélange de trois isotopes stables : ^{28}Si , ^{29}Si et ^{30}Si . L'abondance naturelle de l'isotope le plus abondant est de 92,23%. La masse molaire atomique du silicium naturel est de 28,085 g/mol (masse atomique moyenne).

a- Quel est l'isotope du silicium le plus abondant ? Calculer l'abondance naturelle des deux autres isotopes.

Le noyau de l'atome silicium Si (Z=14) est formé de 14 N et 14 P.

b- Calculer en u.m.a. la masse théorique de ce noyau. La comparer à sa valeur réelle de 28,085 uma (Δm).

c- Calculer l'énergie de liaison de ce noyau en J et en MeV.

On donne : $m_p = 1,673 \times 10^{-27}$ kg; $m_n = 1,675 \times 10^{-27}$ kg; $C = 3 \times 10^8$ m/s; (1eV=1,6 $\times 10^{-19}$ J); (1MeV=10⁶ eV).

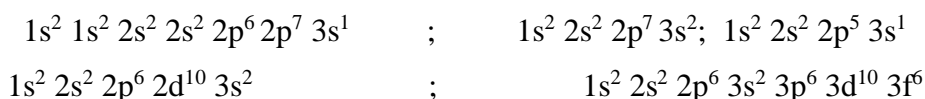
Partie 02 : Configuration électronique.

Exercice 2 :

1- Donner les valeurs des quatre nombres quantiques caractérisant chacun des quatre électrons du béryllium Be (Z= 4) dans son état fondamental.

2- Combien d'électrons d'un atome peuvent-ils avoir les nombres quantiques n=3 et m=1 ?

3- Soient les structures électroniques suivantes :



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

4- Quel est le nombre des électrons de valence du vanadium V (Z=23) et du gallium Ga (Z=31) ? Représenter (par des cases quantiques) les quatre nombres quantiques de ces électrons de valence.

Exercice 3 :

1- L'atome d'étain (Sn) possède dans son état fondamental deux électrons sur la sous-couche 5p.

a- Donner sa structure électronique complète et réduite, son numéro atomique ainsi que le nombre d'électrons de valence.

b- Donner la représentation de Lewis de l'atome d'étain dans son état fondamental.

2- Le dernier électron d'un élément chimique X est caractérisé par les nombres quantiques (4 ; 2 ; +1 ; +1/2).

a- Donner la configuration électronique de X. Quel est son numéro atomique Z ?

b- Donner les nombres quantiques des électrons célibataires.

Partie 03 : Classification périodique.

Exercice 4 :

1- On donne les schémas de Lewis des trois atomes : $\left[\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{A}}} \right]$; $\cdot \overset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{B}}} \cdot$; $\overline{\text{C}}$

A appartient à la seconde période de la classification, B à la troisième période et C à la première période.

- a- Ecrire leur formule électronique. Et trouver leur numéro atomique Z.
 - b- Donner l'ion que peut former l'atome A.
 - c- Classer les 3 atomes et l'ion formé selon leur rayon croissant.
- 2- Le phosphore, de symbole P, est placé dans la même période que l'aluminium Al (Z = 13) mais dans un groupe différent.
- a- Déduire la période du phosphore.

L'atome de phosphore a le même nombre d'électrons célibataires que l'atome d'aluminium.

- b- À quel groupe le phosphore peut-il appartenir ?
- c- Écrire la configuration électronique de l'atome de phosphore et déduire le numéro atomique de cet élément.