

## TD 1 DE CHIMIE I (STRUCTURE DE LA MATIÈRE)

### Questions

- 1) Définir : a) Corps pur composé, b) Mélange hétérogène, c) La molarité, e) La molalité, d) La normalité
- 2) Quels sont les indices d'un changement chimique ?

### Exercice N°1 :

Calculer le nombre de moles et le nombre d'atomes dans les cas suivants :

- 1) Un clou, en fer de masse,  $m = 6,3 \text{ g}$  ( $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g/mol}$ ).
- 2) 0,5 kg de silicium ( $M_{\text{Si}} = 28 \text{ g/mol}$ ).
- 3) 4,48 Litres de dinitrogène ( $\text{N}_2$ ).

### Exercice N°2 :

On dispose d'1 ml d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ) liquide, Calculer : - \* la masse d'eau correspondante, - \* le nombre de moles d'atomes d'oxygène, - \* le nombre de mole d'atome d'hydrogène, - \* le nombre de moles de molécules d'eau, - \* le nombre de molécules d'eau, - \* le nombre d'atome d'hydrogène, - \* le nombre d'atome d'oxygène.

Données : masse volumique de l'eau  $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g.mol}^{-1}$ ; le nombre d'Avogadro  $N = 6,023 \cdot 10^{23}$

### Exercice N° 3 :

- 1) On représente une molécule par  ${}^A_Z\text{X}$ , que représente A et Z ?
- 2) Parmi les éléments suivants, indiquer les groupes d'isotopes :  
 ${}^{206}_{82}\text{X}$  ;  ${}^{238}_{92}\text{X}$  ;  ${}^{45}_{21}\text{X}$  ;  ${}^{207}_{82}\text{X}$  ;  ${}^{48}_{21}\text{X}$  ;  ${}^{237}_{92}\text{X}$  ;
- 3) Quel est le nombre de neutrons, de protons et d'électrons pour chacun des atomes et des ions suivants :  ${}^{18}_8\text{O}$ ,  ${}^{18}_8\text{O}^{2-}$ ,  ${}^{35}_{17}\text{Cl}^-$ ,  ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{-2}$ ,  ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{+2}$ ,  ${}^{32}_{16}\text{S}^{-2}$ ,  ${}^{27}_{13}\text{Al}^{+3}$ ,  ${}^{59}_{28}\text{Ni}$

### Exercice N° 4 :

Le chlore naturel est composé de deux isotopes :

${}^{35}\text{Cl}$  et  ${}^{37}\text{Cl}$  dont les masses atomiques sont respectivement 34.97g et 36.97 g.

Sachant que la masse molaire atomique du mélange isotopique est 35.45 g/mol.

- Calculer la proportion relative de ces deux isotopes.

### Exercice N° 5 :

Soit 1,007278 u.m.a la masse du proton et 1,008665 u.m.a la masse du neutron

- 1) Calculer la masse théorique d'un noyau de  ${}^7_3\text{Li}$ .
- 2) Sachant que la masse réel d'un noyau de Li est égale à 7.01001 u.m.a . Calculer son défaut de masse ?
- 3) Calculer en MeV l'énergie de liaison de ce noyau ?
- 4) Calculer son énergie de liaison moyenne par nucléon.
- 5) Sachant que l'énergie moyenne de liaison par nucléon du Fer (Fe) est de 8.5 MeV/nucléon. Comparer sa stabilité avec celle du Li ?

## Solution de TD 1 :

### Réponses :

- 1) a) Un corps pur composé est la combinaison de deux ou plusieurs éléments différents exp :  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $H_2SO_4$ . b) Un mélange hétérogène est un mélange qu'est composé d'au moins de deux couches. c) La molarité =  $n \text{ Soluté} / V \text{ solvant}$  ; D) La molalité =  $n \text{ Soluté} / m \text{ Solvant}$  ; E) la normalité = nbr d'équivalent . grammes/ V soluté.
- 2) Les indices d'un changement chimique : Changement de couleur, dégagement d'un gaz, formation d'un précipité et production d'énergie.

### Exercice N° : 1

- 1)  $n = m/M = 6.3/56 = 0.11 \text{ mol}$  ;  $N_{\text{atom}} = n \cdot N_A = 6,62 \cdot 10^{22} \text{ atomes}$
- 2)  $n = 0.5 \cdot 10^3 / 28 = 17,85 \text{ mol}$  ;  $N_{\text{atom}} = n \cdot N_A = 1,07 \cdot 10^{25} \text{ atomes}$
- 3)  $n = V/V_m = 4,48/22,4 = 0,2$  ; ;  $N_{\text{atom}} = n \cdot N_A = 1,20 \cdot 10^{23} \text{ atomes}$

### Exercice N° : 2

- $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3$  , on a  $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$  , Donc  $1 \text{ ml}_{\text{eau}} = 1 \text{ g}$
- $n_0 = ? = m_0/M_0$  ?  
$$n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{1 \text{ g}}{18 \text{ g}} = 0.055 \text{ mole}$$
- $n_H = ? = m_H/M_H = ?$   
 $n_H = 2 \times 0.0055 \text{ mol} = 0.11 \text{ mole}$
- $n_{H_2O} = 0.055 \text{ mole}$
- $N_{H_2O} = 0.055 \times 6.02 \cdot 10^{23} = 0.33 \cdot 10^{23} \text{ mole}$ .  
Dans une mole de molécule de  $H_2O$  on trouve  $6.023 \cdot 10^{23}$  molécules d'eau
- $N_H = 2 N_{H_2O} = 0.66 \cdot 10^{23} \text{ atomes de H}$
- $N_O = 1 N_{H_2O} = 0.33 \cdot 10^{23} \text{ atomes de O}$

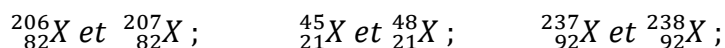
### Exercice N° : 3

- 1) Un nucléide = noyau ; Un nucléon = particule de noyau ( neutron ou proton) ;

$A =$  Nombre de masse =  $N+Z$  ;  $N =$  Nombre de neutrons. ;  $Z =$  Numéro atomique (nbr de protons).



2)



3)

	A	Z	N	Nbr é
$^{18}_8O$	18	08	10	8
$^{18}_8O^{2-}$	18	08	10	10
$^{35}_{17}Cl^-$	35	17	18	18
$^{56}_{26}Fe^{-2}$	56	26	30	24
$^{40}_{20}Ca$	40	20	20	20
$^{40}_{20}Ca^{+2}$	40	20	20	18
$^{32}_{16}S^{-2}$	32	16	16	18
$^{27}_{13}Al^{+3}$	27	13	14	10
$^{59}_{28}Ni$	59	28	31	27

#### Exercice N° : 4

$$x_1 + x_2 = 1$$

$$(M_1 x_1 + M_2 x_2) = 35,45$$

$$x_1 = 1 - x_2$$

$$(M_1 (1 - x_2) + M_2 x_2) = 0.3545$$

$$x_2 = 0,24 \text{ ( 24 \% d'abondance de } ^{37}Cl \text{ ) et } x_1 = 0.76 \text{ ( 76 \% d'abondance de } ^{35}Cl \text{ )}$$

#### Exercice N° : 5

1. La masse théorique d'un  $^7_3Li$  : masse de 3 P + masse de 4 N = la masse de noyau  $^7_3Li$ .

$$m_{theo} (^7_3Li) = 3(1.007278) + 4(1.008665) = 7.05649 \text{ uma}$$

2. Défaut de masse(  $\Delta m$ ) :  $\Delta m = m_{th} - m_{ré} = 7.05649 - 7.01001 = 0.04648 \text{ uma}$

3. L'énergie de liaison ( l'énergie du molécule) :  $\Delta E = \Delta m \cdot C^2 = 43.2728 \text{ Mev}$

4. Energie de laison moyenne par nucléon :

$$E_m = E/A = 43.2828 / 7 = 6.18 \text{ Mev / nucléon}$$

5.  $8.5 E_m (Fe) > 6.18 E_m (Li) \rightarrow$  le Fer plus stable que Li.