

## Exercice 6

1)

Elément	Nbre de protons (Z)	Nbre de neutrons (A-Z)
$^{238}_{94}Pu$	94	144
$^{65}_{29}Cu$	29	27
$^{52}_{24}Cr$	24	28
$^4_2He$	2	2
$^{60}_{27}Co$	27	33

2)

Elément	Nbre de protons (Z)	Nbre de neutrons (A-Z)	Nbre d'électrons
$^{24}_{12}Mg$	12	12	12
$^{24}_{12}Mg^{2+}$	12	12	10 ion (+)
$^{32}_{16}S^{2-}$	16	16	18 ion (-)
$^{81}_{35}Br^-$	35	46	36
$^{56}_{26}Fe$	26	30	26
$^{59}_{27}Co^{3+}$	27	32	24
$^{51}_{23}V^{5+}$	23	28	18

## Exercice 7

1) La composition en protons, en neutrons et en électrons de l'atome de phosphore :

Nombre de nucléons : A= 31

Nombre de protons = Nombre d'électrons (l'atome neutre) : Z=15

Nombre de neutrons : N=A-Z = 31-15= 16

2) Calcul de la charge électrique du noyau :

Les particules responsables de la charge du noyau sont les protons. Chacun portant une charge électrique élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ .

$$Q_{noyau} = Z \times e = 15 \times 1,60 \cdot 10^{-19} = 2,40 \cdot 10^{-18} C$$

3) Calcul de la masse du noyau :

La masse du noyau est égale à la masse totale des protons et des neutrons :

$$m_{Noyau} = (Z \times m_p) + (N \times m_n) = (15 \times 1,673 \cdot 10^{-27}) + (16 \times 1,675 \cdot 10^{-27})$$

$$m_{Noyau} = 5,19 \cdot 10^{-26} kg$$

4) Calcul de la masse de l'atome :

La masse de l'atome est égale à la masse totale des protons, des neutrons et des électrons :

$$m_{Atome} = (Z \times m_p) + (N \times m_n) + (Z \times m_e)$$

$$m_{Atome} = (15 \times 1,673 \cdot 10^{-27}) + (16 \times 1,675 \cdot 10^{-27}) + (15 \times 9,10 \cdot 10^{-31})$$

$$m_{Atome} = 5,19 \cdot 10^{-26} kg$$

5) La conclusion qu'on peut tirer est que : la masse de l'atome de phosphore est égale à celle de son noyau.

### Exercice 8

#### 1) Détermination des isotopes :

Les isotopes sont des éléments chimiques ayant le même numéro atomique Z mais de nombre de masse A différent.

a- Les éléments  ${}^3_2X$  ;  ${}^4_2X$  et  ${}^5_2X$  ont le même nombre de protons et ils diffèrent par le nombre de neutrons ils sont donc des isotopes.

Les éléments  ${}^3_4X$  ;  ${}^5_4X$  eux aussi ont le même Z et le A différent mais ne sont pas des isotopes, le  ${}^3_4X$  n'existe pas car on a toujours A>Z.

b-  ${}^{12}_6C$  ;  ${}^{14}_6C$  sont des isotopes du carbone.

${}^{16}_8O$  ;  ${}^{17}_8O$  ;  ${}^{18}_8O$  isotopes de l'oxygène.

#### 2) a- Détermination de l'isotope du silicium le plus abondant :

Nous avons la masse molaire moyenne atomique du silicium naturel est de 28,085g/mol, donc l'isotope 28 est le plus abondant (valeur de M<sub>moy</sub> proche à 28).

#### b- Calcul de l'abondance relative des deux autres isotopes :

Appelons x l'abondance relative de l'isotope 29 et y celle de l'isotope 30.

Nous avons :  $M_{Si} = M_{28Si} x_{28Si} + M_{29Si} x_{29Si} + M_{30Si} x_{30Si}$

D'où :  $28,085 = 28 \times 0,9223 + 29x + 30y$

On aura alors :  $2,2606 = 29x + 30y \quad (1)$

Nous avons aussi :  $\sum x_i = 1$

D'où :  $0,9223 + x + y = 1 \rightarrow x + y = 0,0777 \rightarrow y = 0,0777x$

Remplaçons l'expression de y dans l'équation (1), on trouve :

$x = 0,0704 = 7,04\%$  ;  $y = 0,0073 = 0,73\%$

Nous avons donc les abondances relatives suivantes :

Isotope	${}^{28}Si$	${}^{29}Si$	${}^{30}Si$
Abondance relative	92,23%	7,04%	0,73%

### Exercice 9

#### 1- Détermination de la composition d'un noyau de l'isotope 235 de l'uranium ${}^{235}_{92}U$ :

A=235 et Z= 92, donc : il contient 92 protons et 143 neutrons.

#### 2- Calcul de défaut de masse de ce noyau :

$$\Delta m = m_{Théo} - m_{réelle} = (92 \times m_p) + (143 \times m_n) - m_{réelle}$$

$$\Delta m = (92 \times 1,00728) + (143 \times 1,00866) - 234,99332 = 1,91482 \text{ um}$$

### **3- Calcul de l'énergie de liaison par nucléon de ce noyau :**

Calculons d'abord l'énergie de liaison du noyau.

Nous avons  $E = \Delta m \cdot C^2$  et  $1 \text{ umma} \rightarrow 931,48 \text{ MeV}$

$$E = 1,91482 \times 931,48 = 1783,616 \text{ MeV}$$

L'énergie de liaison par nucléon :  $^{235}_{92}U$  contient 235 nucléons donc :

$$\frac{E}{A} = \frac{1783,616}{235} = 7,589 \text{ MeV/Nucléon}$$

### **4- Comparaison de la stabilité du noyau d'uranium 235 à celle du noyau de radium 226 :**

L'énergie de liaison du noyau de radium 226 est de 7,66 MeV par nucléon, cette dernière est plus élevée que celle du noyau d'uranium 235 ( $7,589 \text{ MeV/Nucléon}$ ). Nous concluons que le noyau de radium 226 est plus stable que celui de L'uranium 235.