

Exercice 6

1)

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

2)

Elément	Nbre de protons (Z)	Nbre de neutrons (A-Z)	Nbre d'électrons
${}_{12}^{24}\text{Mg}$	12	12	12
${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$	12	12	10 ion (+)
${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$	16	16	18 ion (-)
${}_{35}^{81}\text{Br}^{-}$	35	46	36
${}_{26}^{56}\text{Fe}$	26	30	26
${}_{27}^{59}\text{Co}^{3+}$	27	32	24
${}_{23}^{51}\text{V}^{5+}$	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 $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

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

3) Calcul de la masse du noyau :

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

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

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

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 :

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

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

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

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_{moy} 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 : $2,2606 = 29x + 30y$ (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 :

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

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

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 $1 \text{uma} \rightarrow 931,48 \text{MeV}$

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

L'énergie de liaison par nucléon : ${}^{235}_{92}\text{U}$ 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 MeV/Nucléon). Nous concluons que le noyau de radium 226 est plus stable que celui de L'uranium 235.