

Corrigés des exercices 10 p.59, 12 p.59 et 17 p.59

Exercice 10 p.59

L'écriture conventionnelle pour le noyau de l'atome de platine est :



- le nombre de protons est donné par le numéro atomique $Z = 78$.
- le nombre de nucléons est $A = 195$. On peut en déduire le nombre de neutrons avec :

$$N = A - Z = 195 - 78 = 117 \text{ neutrons}$$

Le noyau de l'atome de platine est donc composé de 78 protons et de 117 neutrons.

Exercice 12 p.59

a) L'écriture conventionnelle pour le noyau de l'atome d'étain est :



- le nombre de protons est donné par le numéro atomique $Z = 50$.
- le nombre de nucléons est $A = 120$. On peut en déduire le nombre de neutrons avec :

$$N = A - Z = 120 - 50 = 70 \text{ neutrons}$$

Le noyau de l'atome d'étain est donc composé de 50 protons et de 70 neutrons.

b) Comme l'atome est électriquement neutre, il possède autant d'électrons que de protons, soit $Z = 50$ protons.

Exercice 17 p.59

Atome	Argon	Mercure	Colbalt
Écriture conventionnelle du noyau	${}_{18}^{40}\text{Ar}$	${}_{80}^{202}\text{Hg}$	${}_{27}^{59}\text{Co}$
Nombre de protons	18	80	27
Nombre de neutrons	22	122	32
Masse (kg)	$6,68 \times 10^{-26}$	$3,37 \times 10^{-25}$	$9,85 \times 10^{-26}$

Pour l'Argon

Nombre de protons :

Le nombre de protons est donné par la lecture du numéro atomique $Z = 18$.

Nombre de neutrons :

On trouve le nombre de neutrons avec $N = A - Z = 40 - 18 = 22$ neutrons.

Masse de l'atome :

On obtient la masse de l'atome avec :

$$m_{\text{Ar}} = A \times m_{\text{nucléon}} = 40 \times 1,67 \times 10^{-27} = 6,68 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

Pour le Mercure

Nombre de protons :

On trouve le nombre de protons avec $Z = A - N = 202 - 122 = 80$ protons.

Masse de l'atome :

On obtient la masse de l'atome avec :

$$m_{\text{Hg}} = A \times m_{\text{nucléon}} = 202 \times 1,67 \times 10^{-27} = 3,37 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

Pour le Cobalt

Nombre de nucléons :

On trouve le nombre de nucléons à partir de la masse de l'atome, en effet :

$$m_{\text{Co}} = A \times m_{\text{nucléon}} \Rightarrow A = \frac{m_{\text{Co}}}{m_{\text{nucléon}}} = \frac{9,85 \times 10^{-26}}{1,67 \times 10^{-27}} \simeq 59 \text{ nucléons}$$

Nombre de neutrons :

On trouve le nombre de neutrons avec $N = A - Z = 59 - 27 = 32$ neutrons.

Exercice 26 p.61

1.a. et 1.b.

Noyau	${}^4_2\text{He}$ (hélium)	${}^{20}_{10}\text{Ne}$ (néon)	${}^{238}_{92}\text{U}$ (uranium)
Nombre de nucléons	$A = 4$	$A = 20$	$A = 92$
Masse du noyau (kg)	$4 \times 1,67 \times 10^{-27} = 6,68 \times 10^{-27}$	$20 \times 1,67 \times 10^{-27} = 3,34 \times 10^{-26}$	$238 \times 1,67 \times 10^{-27} = 3,97 \times 10^{-25}$
Nombre d'électrons (pareil que celui de protons)	2	10	92
Masse du cortège	$2 \times 9,11 \times 10^{-31} = 1,82 \times 10^{-30}$	$10 \times 9,11 \times 10^{-31} = 9,11 \times 10^{-30}$	$92 \times 9,11 \times 10^{-31} = 8,38 \times 10^{-29}$

2. Si l'on compare les masses des que l'on a calculé, on peut constater qu'elles sont pratiquement égales à celles des atomes que l'on nous donne.

Exercice 30 p.62

a. L'ordre de grandeur de la taille (diamètre) d'un atome est $d_{\text{atome}} \sim 10^{-10}$ m.

b. Le facteur d'agrandissement s'obtient avec :

$$\text{facteur agrandissement} = \frac{d}{d_{\text{atome}}} = \frac{18 \text{ (m)}}{10^{-10} \text{ (m)}} = 1,8 \times 10^{11}$$

c. On sait que le diamètre réel d'un noyau est $d_{\text{noyau}} \sim 10^{-15}$ m. On peut calculer le diamètre du noyau à l'échelle de l'atome, c'est à dire agrandie, en multipliant le diamètre réel du noyau par le facteur d'agrandissement :

$$d_{\text{noyau agrandi}} = \text{facteur agrandissement} \times d_{\text{noyau}} = 1,8 \times 10^{11} \times 10^{-15} = 1,8 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,18 \text{ mm}$$

Exercice 15 p.59

a. $1s^2 2s^1$: la couche de valence est $2s^1$, elle contient **1 électron de valence**.

b. $1s^2 2s^2 2p^3$: la couche de valence est $2s^2 2p^3$, elle contient **2+3=5 électrons de valence**.

c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$: la couche de valence est $3s^2 3p^3$, elle contient **2+3=5 électrons de valence**.

d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$: la couche de valence est $3s^1$, elle contient **1 électron de valence**.

Exercice 19 p.59

a. $1s^2 2s^1$:

- 2 couches \Rightarrow 2 ème période.

- s est la dernière sous-couche occupée, l'élément fait partie du bloc s (1^{ère} ou 2^{ème} colonne).

On compte 1 électron de valence, la colonne dans laquelle se situe l'élément est donc la première colonne.

Il s'agit donc de Li (lithium).

b. $1s^2 2s^2 2p^3$:

- 2 couches \Rightarrow 2^{ème} période.
- p est la dernière sous-couche occupée, l'élément fait partie du bloc p (13^e à 18^e colonnes).

On compte 5 électrons de valence, la colonne dans laquelle se situe l'élément est donc la 15.

Il s'agit donc de N (azote).

c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$:

- 3 couches \Rightarrow 3^{ème} période.
- p est la dernière sous-couche occupée, l'élément fait partie du bloc p.

On compte 5 électrons de valence, la colonne dans laquelle se situe l'élément est donc la 15.

Il s'agit donc de P (phosphore).

d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$:

- 3 couches \Rightarrow 3^{ème} période.
- s est la dernière sous-couche occupée, l'élément fait partie du bloc s.

On compte 1 électron de valence, la colonne dans laquelle se situe l'élément est donc la première colonne.

Il s'agit donc de Na (sodium).

Exercice 20 p.59

Configuration élec- tronique	Nombre d'élec- trons de valence	Bloc	Période	Colonne
$1s^2 2s^2 2p^6$	8	p	2	18
$1s^2 2s^2 2p^5$	7	p	2	17
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	8	p	3	18
$1s^2 2s^2 2p^1$	3	p	2	13

Exercice 24 p.61

- a. A partir de la configuration électronique, on trouve 7 électrons contenus dans l'atome X.
- b. D'après l'électroneutralité des atomes, on sait qu'il y a autant de protons que d'électrons, on trouve alors :

$$Z = 7 \text{ protons}$$

- c. La configuration électronique de l'élément est $1^2 2s^2 2p^3$:

- 2 couches \Rightarrow 2^{ème} période.
- 2p est la dernière sous-couche occupée, l'élément fait donc partie du bloc p (13^e à 18^e colonnes).

On compte 5 électrons de valence, la colonne dans laquelle se situe l'élément est donc la 15.

- c. Il s'agit donc de N (azote).

On peut également donner son écriture conventionnelle, en sachant que l'on a obtenu dans la question 2, un nombre de 7 protons et de 7 neutrons pour son noyau. On peut alors écrire :

**Exercice 36 p.63 (difficile)**

- a. D'une période à l'autre : Le rayon atomique augmente.

D'une colonne à l'autre : Le rayon atomique diminue.

- b. Le nombre de couches électroniques d'un atome est le même que la période dans laquelle se situe l'élément auquel correspond l'atome. Comme le rayon atomique augmente d'une période à l'autre alors on peut en déduire que le rayon atomique augmente avec le nombre de couches électroniques d'un atome.

- c. Ici, sachant que la diamètre D_{Li} d'une représentation d'un atome de lithium (Li) est connu (18 cm) on cherche à savoir quel serait le diamètre de représentations d'atomes de sodium (Na) ou de potassium (K).

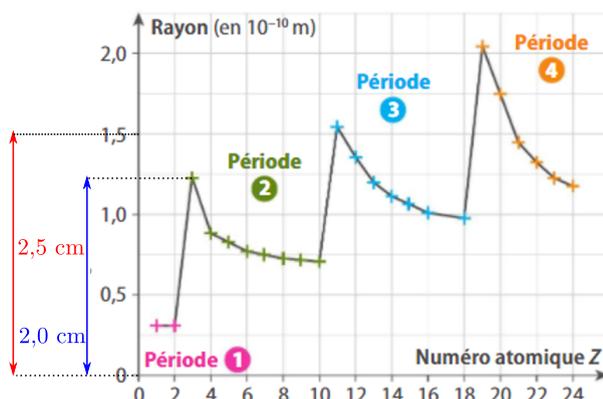
Pour cela on va devoir tout d'abord déterminer le rayon atomique de l'atome de lithium et le comparer aux autres (sodium et potassium) pour répondre à la question.

Rayon atomique de l'atome de lithium

La mesure directe du rayon atomique est peu précise et l'on va pour cela utiliser un méthode que je vous conseille d'utiliser pour obtenir des valeurs plus proches de la réalité :

- on mesure la longueur en cm entre l'origine 0 et la valeur d'un rayon atomique connu, par exemple $1,5 \times 10^{-10}$ m (**voir figure sur la page suivante**) et on trouve ici 2,5 cm ;
- on mesure la longueur en cm entre l'origine 0 et la valeur du rayon atomique r_{Li} du lithium (non connue pour l'instant), on trouve 2 cm

- on dresse un tableau permettant d'obtenir la valeur du rayon atomique du lithium r_{Li} grâce à un produit en croix.



Le tableau s'écrit :

Rayon atomique (m)	$1,50 \times 10^{-10}$	r_{Li}
Longueur mesurée (cm)	2,5	2

Le produit en croix donne :

$$r_{\text{Li}} \approx \frac{1,50 \times 10^{-10} \times 2}{2,5} \approx 1,20 \times 10^{-10} \text{ m}$$

Si vous avez compris la méthode, vous pouvez bien sur calculer tout de suite le produit en croix à partir des longueurs mesurées, pour les rayons atomiques du sodium et du potassium par exemple.

Diamètre des représentations

On commence par le sodium, de la même manière qu'avant on peut obtenir son rayon ionique qui vaut environ $r_{\text{Na}} \approx 1,52 \times 10^{-10}$ m. A partir de là, le tableau et un produit en croix nous permettent de trouver le diamètre de la représentation du sodium D_{Na} .

	Li	Na
Rayon atomique (m)	$1,20 \times 10^{-10}$	$1,52 \times 10^{-10}$
Diamètre représentation (cm)	$D_{\text{Li}} = 18$	D_{Na}

Le produit en croix donne :

$$D_{\text{Na}} \approx \frac{1,20 \times 10^{-10} \times D_{\text{Li}}}{1,52 \times 10^{-10}} = \frac{1,20 \times 10^{-10} \times 18}{1,52 \times 10^{-10}} \approx 22,8 \text{ cm}$$

Comme attendu, le diamètre qu'aurait une représentation du sodium est bien plus grande que celle du lithium (18 cm) à la même échelle. On utilise ensuite la même méthode pour le potassium K, pour lequel on trouve $r_{\text{K}} \approx 2,05 \times 10^{-10}$ m et on fait un tableau :

	Li	K
Rayon atomique (m)	$1,20 \times 10^{-10}$	$2,05 \times 10^{-10}$
Diamètre représentation (cm)	$D_{\text{Li}} = 18$	D_{K}

Le produit en croix donne :

$$D_K \simeq \frac{1,20 \times 10^{-10} \times D_{Li}}{2,05 \times 10^{-10}} \simeq \frac{1,20 \times 10^{-10} \times 18}{2,05 \times 10^{-10}} \simeq 30,8 \text{ cm}$$