



simulationconcours.be



Chimie

Carnet d'entraînement



composition atome ion

Noyau atomique, atome · Mécanique 1 — des exercices calibrés
concours, du plus simple au plus retors.

45 exercices

3 niveaux

corrigés détaillés

Comment bosser ce carnet

- ✓ Lis d'abord le tutoriel : la mécanique y est expliquée pas à pas
- ✓ Fais chaque niveau en entier **avant** d'ouvrir les corrigés
- ✓ Note à côté de chaque exo : réussi, hésité ou raté — et rejoue les ratés 48 h plus tard



simulationconcours.be

scanne & continue en ligne

Sommaire

- 1 Le tutoriel — la mécanique expliquée
- 2 Les exercices Facile x15 · Moyen x15 · Difficile x15
- 3 Les corrigés détaillés exercice par exercice

Le tutoriel

Ce document est un **carnet d'exercices** : on t'explique d'abord la mécanique, puis tu la travailles sur 45 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

Toute la mécanique de ce thème tient dans **deux nombres** lus dans la notation d'un noyau et **trois particules** à compter. On apprend ici à passer, en quelques secondes et sans hésiter, de la notation ${}^A_Z\text{X}$ (ou d'un ion X^q) au triplet $(n(p^+), n(n^0), n(e^-))$.

À RETENIR les deux nombres du noyau

Pour une espèce notée ${}^A_Z\text{X}$:

- le **numéro atomique** $Z = n(p^+)$: c'est le nombre de protons, et c'est *lui seul* qui définit l'élément (tout atome de carbone a $Z = 6$, etc.) ;
- le **nombre de masse** $A = n(p^+) + n(n^0)$: c'est le nombre total de **nucléons** (protons et neutrons) du noyau ;
- on en déduit le nombre de neutrons par différence : $n(n^0) = A - Z$.

Le Z est en *bas* à gauche, le A en *haut* à gauche : ${}^A_Z\text{X}$. On a toujours $A \geq Z$.

À RETENIR compter les électrons

Les électrons sont dans le nuage électronique, jamais dans le noyau.

- atome neutre** : autant d'électrons que de protons, $n(e^-) = n(p^+) = Z$;
- ion de charge q** (signée) : $n(e^-) = Z - q$. Un **cation** X^{n+} a perdu n électrons ; un **anion** X^{n-} en a gagné n .

☞ **MÉTHODE** compter p^+, n^0, e^- d'une espèce ${}_Z^AX^q$

- 1 **Protons** : $n(p^+) = Z$ (toujours, atome comme ion).
- 2 **Neutrons** : $n(n^0) = A - Z$ (toujours ; le noyau ne change pas quand on forme un ion).
- 3 **Électrons** : $n(e^-) = Z - q$ (q signé : on retire n pour un cation X^{n+} , on ajoute n pour un anion X^{n-}).

🔗 **EXEMPLE** l'ion scandium Sc^{3+}

Composition de ${}_{21}^{45}\text{Sc}^{3+}$?

- protons : $n(p^+) = Z = 21$;
- neutrons : $n(n^0) = A - Z = 45 - 21 = 24$;
- électrons : la charge est $q = +3$, donc $n(e^-) = Z - q = 21 - 3 = 18$.

Bilan : $(21p^+, 24n^0, 18e^-)$.

⚠ **PIÈGE** le noyau ne contient jamais d'électrons

« Combien d'électrons dans le noyau ? » $\Rightarrow$ **toujours 0** : le noyau ne contient que des *nucléons* (protons et neutrons). De même, former un ion ne touche **que** les électrons : Z et $n(n^0)$ restent *inchangés*. Ainsi Ca et Ca^{2+} ont exactement le même noyau ; ils ne diffèrent que par le nombre d'électrons.

📌 **REMARQUE** charge d'un ensemble de particules

La **charge élémentaire** vaut $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$. Un proton porte $+e$, un électron $-e$, un neutron 0. La charge portée par N protons est donc $Q = N \times (+e)$; celle de N électrons, $Q = N \times (-e)$. C'est une simple proportionnalité.

Les exercices

FACILE 15 exercices

Exo 1 lire Z et A dans la notation

Pour chacun de ces atomes neutres, lis la notation A_ZX et donne le numéro atomique Z , le nombre de masse A , le nombre de protons $n(p^+)$ et le nombre de nucléons.

a)



b)



c)



Exo 2 compter les neutrons

Le nombre de neutrons s'obtient par $n(n^0) = A - Z$. Détermine-le pour chaque noyau.

a)



b)



c)



Exo 3 électrons d'un atome neutre

Un atome neutre possède autant d'électrons que de protons. Donne le nombre d'électrons $n(e^-)$ de chacun de ces atomes neutres.

a)



b)



c)



Exo 4 écrire la notation d'un noyau

On te donne la composition du noyau d'un atome neutre. Écris sa notation A_ZX (avec le symbole fourni) et donne son nombre de nucléons.

a)

chlore (Cl) : 17 protons et 18 neutrons ;

b)

sodium (Na) : 11 protons et 12 neutrons ;

c)

oxygène (O) : 8 protons et 8 neutrons.

Exo 5 charge d'un ensemble de particules

La charge élémentaire vaut $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$: un proton porte $+e$, un électron porte $-e$. Calcule la charge électrique totale (en coulombs, signe compris) de :

a)

un seul proton ;

b)

un ensemble de 4 protons ;

c)

un ensemble de 5 électrons.

Exo 6 composition complète d'un atome neutre

Pour chaque atome neutre, donne le nombre de protons $n(p^+)$, de neutrons $n(n^0)$ et d'électrons $n(e^-)$.

a)

${}^9_4\text{Be}$

b)

${}^{28}_{14}\text{Si}$

c)

${}^{40}_{20}\text{Ca}$

Exo 7 le noyau d'un ion : nucléons et neutrons

Former un ion ne change *jamaïs* le noyau. Pour chaque ion, donne son nombre de nucléons (le nombre de masse A) et son nombre de neutrons $n(n^0) = A - Z$.

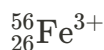
a)



b)



c)



Exo 8 jamais d'électrons dans le noyau

Le noyau ne contient que des nucléons (protons et neutrons). Réponds par un nombre.

a)

Combien d'électrons y a-t-il *dans le noyau* de l'atome ${}^{12}_6\text{C}$?

b)

Combien de nucléons y a-t-il dans ce même noyau ?

c)

Combien d'électrons y a-t-il *dans le noyau* de l'ion ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$?

Exo 9 électrons d'un ion simple

On donne le numéro atomique Z . Détermine le nombre d'électrons $n(e^{-}) = Z - q$ de chaque ion.

a)



b)



c)



Exo 10 la relation $A = Z + n(n^0)$ dans tous les sens

Cette unique relation relie le nombre de masse, le numéro atomique et le nombre de neutrons. Trouve la grandeur manquante.

a)

$Z = 17$ et $A = 37$: combien de neutrons ?

b)

$A = 40$ et $n(n^0) = 22$: quel est Z ?

c)

$Z = 15$ et $n(n^0) = 16$: quel est A ?

Exo 11 cation ou anion ?

Pour chaque ion, indique s'il s'agit d'un cation ou d'un anion, et donne sa charge q (signe compris).

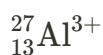
a)



b)



c)



Exo 12 écrire la notation à partir de Z et A

On te donne le symbole, le numéro atomique Z et le nombre de masse A d'un atome neutre. Écris sa notation ${}_Z^AX$ (le Z en bas, le A en haut).

a)

néon Ne : $Z = 10$, $A = 20$;

b)

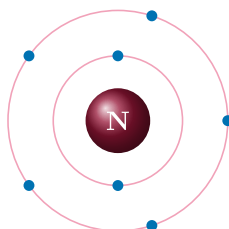
potassium K : $Z = 19$, $A = 39$;

c)

hélium He : $Z = 2$, $A = 4$.

Exo 13 lire un schéma de l'atome

Le schéma ci-dessous représente un atome (modèle en couches) : le noyau au centre et les électrons (points bleus) répartis sur deux couches.



Noyau : 7 protons et 7 neutrons.

a)

Combien d'électrons compte cet atome (compte les points) ?

b)

L'atome est-il électriquement neutre ? Justifie.

c)

Quel est son nombre de masse A ?

Exo 14 un atome et son ion : le même noyau

On compare l'atome de potassium ${}^{39}_{19}\text{K}$ et l'ion ${}^{39}_{19}\text{K}^{+}$.

a)

Ont-ils le même nombre de protons ?

b)

Ont-ils le même nombre de neutrons ?

c)

Lequel des deux possède le moins d'électrons ?

Exo 15 remonter d'une charge au nombre de particules

La charge élémentaire vaut $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$: un électron porte $-e$, un proton $+e$.

a)

Une petite sphère porte la charge $-4,8 \times 10^{-19} \text{ C}$. Combien d'électrons a-t-elle en excès ?

b)

Combien de protons faut-il rassembler pour porter la charge $+3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$?

c)

À combien d'électrons correspond une charge de $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$?

MOYEN 15 exercices

Exo 1 composition d'un cation

Pour chaque cation, donne le nombre de protons $n(p^{+})$, de neutrons $n(n^0)$ et d'électrons $n(e^{-})$. On rappelle $n(e^{-}) = Z - q$ (ici $q > 0$: le cation a perdu des électrons).

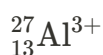
a)



b)



c)



Exo 2 composition d'un anion

Pour chaque anion, donne $n(p^+)$, $n(n^0)$ et $n(e^-)$. Un anion a *gagné* des électrons : $n(e^-) = Z - q$ avec $q < 0$ revient à *ajouter* $|q|$ électrons.

a)



b)



c)



Exo 3 le noyau ne bouge pas

Réponds brièvement, en justifiant.

a)

Combien y a-t-il d'électrons *dans le noyau* de l'ion $^{45}_{21}\text{Sc}^{3+}$?

b)

Entre l'atome $^{40}_{20}\text{Ca}$ et l'ion $^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$, laquelle des trois grandeurs $n(p^+)$, $n(n^0)$, $n(e^-)$ change ? Lesquelles restent identiques ?

c)

L'atome $^{40}_{20}\text{Ca}$ et l'ion $^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$ ont-ils le même nombre de nucléons ?

Exo 4 retrouver la charge d'un ion

On te donne le nombre de protons, d'électrons et le nombre de masse A d'un ion. Détermine sa charge $q = Z - n(e^-)$, puis écris sa notation complète $^A_Z\text{X}^q$ (symbole fourni).

a)

magnésium (Mg) : 12 protons, 10 électrons, $A = 24$;

b)

oxygène (O) : 8 protons, 10 électrons, $A = 16$;

c)

fer (Fe) : 26 protons, 24 électrons, $A = 56$.

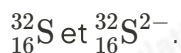
Exo 5 atome contre ion : compter et comparer

Pour chaque couple atome/ion, donne $(n(p^+), n(n^0), n(e^-))$ des *deux* espèces, puis indique en une phrase ce qui les distingue.

a)



b)



Exo 6 compléter un tableau de composition

Recopie et complète le tableau ci-dessous (atomes neutres et ions). L'élément se retrouve grâce à Z :
 $Z = 8$: O, $Z = 11$: Na, $Z = 13$: Al, $Z = 16$: S.

Espèce	Z	A	$n(p^{+})$	$n(n^{0})$	$n(e^{-})$	q
a) ${}^{23}_{11}\text{Na}$	?	?	?	?	?	?
b) ?	?	27	13	?	10	?
c) ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$	?	?	?	?	?	?
d) ?	8	?	?	8	10	?

Exo 7 espèces isoélectroniques

Deux espèces sont dites *isoélectroniques* lorsqu'elles ont le **même nombre d'électrons**. Données :
 $Z(\text{O}) = 8$, $Z(\text{F}) = 9$, $Z(\text{Na}) = 11$, $Z(\text{Al}) = 13$, $Z(\text{Cl}) = 17$. Détermine le nombre d'électrons de chaque ion, puis indique lesquels sont isoélectroniques du néon (10 électrons).

a)



b)



c)



d)



e)



Exo 8 écrire la notation complète d'un ion

On donne, pour chaque ion, ses nombres de protons, de neutrons et d'électrons. Calcule Z , $A = n(p^{+}) + n(n^{0})$ et la charge $q = n(p^{+}) - n(e^{-})$, puis écris sa notation ${}^A_Z\text{X}^q$. Données : $Z = 13$: Al, $Z =$

16 : S, $Z = 20$: Ca.

a)

16 protons, 16 neutrons, 18 électrons ;

b)

13 protons, 14 neutrons, 10 électrons ;

c)

20 protons, 20 neutrons, 18 électrons.

Exo 9 les deux ions du fer

Le fer $^{56}_{26}\text{Fe}$ forme deux cations courants : Fe^{2+} et Fe^{3+} .

a)

Donne la composition $(n(p^+), n(n^0), n(e^-))$ de l'ion Fe^{2+} .

b)

Donne la composition de l'ion Fe^{3+} .

c)

Par quoi ces deux ions diffèrent-ils ? Ont-ils le même noyau ?

Exo 10 charge nette d'une espèce

La charge nette d'une espèce vaut $Q = (n(p^+) - n(e^-)) \times e$, avec $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C. Calcule-la (signe compris).

a)

l'ion Mg^{2+} : 12 protons, 10 électrons ;

b)

l'ion O^{2-} : 8 protons, 10 électrons ;

c)

l'atome de néon : 10 protons, 10 électrons.

Exo 11 lire et comparer plusieurs espèces

On considère : (1) $^{40}_{20}\text{Ca}$, (2) $^{37}_{17}\text{Cl}^-$, (3) $^{40}_{18}\text{Ar}$, (4) $^{39}_{19}\text{K}^+$. Après avoir déterminé leur composition, réponds :

a)

laquelle possède le plus de protons ?

b)

laquelle possède le plus de neutrons ?

c)

laquelle possède le plus d'électrons ?

Exo 12 protons et électrons d'un ion polyatomique

Un ion polyatomique contient plusieurs noyaux ; sa charge traduit un excès ou un défaut *global* d'électrons ($n(e^-) = \sum Z - q$). Données : $Z(\text{H}) = 1$, $Z(\text{N}) = 7$, $Z(\text{O}) = 8$.

a)

Combien de protons et d'électrons compte l'ion hydroxyde HO^- ?

b)

Combien de protons et d'électrons compte l'ion ammonium NH_4^+ ?

Exo 13 même charge, noyaux différents

Les ions $^{32}_{16}\text{S}^{2-}$ et $^{16}_8\text{O}^{2-}$ portent tous deux la charge -2 .

a)

Donne la composition ($n(p^+)$, $n(n^0)$, $n(e^-)$) de $^{32}_{16}\text{S}^{2-}$.

b)

Donne la composition de $^{16}_8\text{O}^{2-}$.

c)

De même charge, ces deux ions ont-ils le même nombre de protons, de neutrons, d'électrons ?

Exo 14 traduire une phrase en nombres

Données : $Z = 8 : \text{O}$, $Z = 13 : \text{Al}$, $Z = 16 : \text{S}$.

a)

Un atome neutre possède autant de neutrons que de protons et $Z = 16$. Donne A et $n(e^-)$.

b)

Un noyau compte 27 nucléons dont 14 neutrons. Donne Z , l'élément et $n(e^-)$ (atome neutre).

c)

Un atome neutre a un nombre de masse double de son numéro atomique ($A = 2Z$) et 8 protons. Donne A et $n(n^0)$.

Exo 15 espèce mystère

On utilise $n(e^-) = Z - q$, soit $Z = n(e^-) + q$. Données : $Z = 8 : \text{O}$, $Z = 17 : \text{Cl}$, $Z = 19 : \text{K}$.

a)

Une espèce a 18 électrons, 20 neutrons et porte la charge +1. Trouve Z , l'élément, A , et écris sa notation complète.

b)

Une espèce a 10 électrons, 8 neutrons et porte la charge -2. Même question.

c)

Une espèce a 18 électrons, 18 neutrons et porte la charge -1. Même question.

DIFFICILE

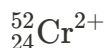
15 exercices

Exo 1 identifier un ion par sa composition

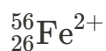
Données : $Z(\text{Cr}) = 24$, $Z(\text{Fe}) = 26$, $Z(\text{Ni}) = 28$, $Z(\text{Zn}) = 30$.

Parmi les quatre cations ci-dessous, un seul possède **exactement 30 neutrons et 24 électrons**. Détermine la composition $(n(p^+), n(n^0), n(e^-))$ de chacun, puis désigne le bon.

a)



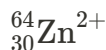
b)



c)



d)



Exo 2 comparer neutrons et électrons

Données : $Z(\text{N}) = 7$, $Z(\text{Mg}) = 12$, $Z(\text{Cl}) = 17$, $Z(\text{K}) = 19$.

Pour chaque espèce, donne le nombre de neutrons et le nombre d'électrons, puis réponds : pour laquelle le nombre d'électrons est-il **égal** au nombre de neutrons ?

a)



b)



c)



d)



Exo 3 charge d'un grand nombre de particules

On donne la charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$. Travaille avec les puissances de dix.

a)

Quelle est la charge d'un ensemble de 2×10^{13} protons ?

b)

Une gouttelette a capté 5×10^{10} électrons en excès. Quelle est sa charge ?

c)

Combien de protons faut-il rassembler pour porter une charge totale de $+1,6 \times 10^{-7} \text{ C}$?

Exo 4 mise en situation : le chlorure de calcium

Le chlorure de calcium CaCl_2 est un solide ionique formé d'ions calcium et chlorure. On considère les isotopes ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ et ${}_{17}^{35}\text{Cl}$.

a)

Donne la composition $(n(p^{+}), n(n^0), n(e^{-}))$ de l'ion calcium Ca^{2+} .

b)

Donne la composition de l'ion chlorure Cl^{-} .

c)

Dans un motif CaCl_2 (un Ca^{2+} et deux Cl^{-}), compte le nombre *total* de protons et le nombre *total* d'électrons. Vérifie que le motif est électriquement neutre.

Exo 5 vrai ou faux — synthèse

Données : $Z(\text{Ar}) = 18$, $Z(\text{K}) = 19$, $Z(\text{Ca}) = 20$.

Pour chaque proposition, indique si elle est **vraie** ou **fausse**, en justifiant d'une phrase.

a)

Le nombre de masse A est la somme du nombre de protons et du nombre de neutrons du noyau.

b)

En passant de l'atome ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ à l'ion Ca^{2+} , le nombre de neutrons diminue.

c)

L'ion ${}_{20}^{40}\text{Ca}^{2+}$ possède le même nombre d'électrons que l'atome ${}_{18}^{40}\text{Ar}$.

d)

Dans le noyau de l'ion ${}^{39}_{19}\text{K}^+$, il y a 18 électrons.

Exo 6 reconstituer un ion à partir de sa composition

Données : $Z(\text{Br}) = 35$, $Z(\text{Kr}) = 36$.

Une espèce monoatomique possède 79 nucléons, 44 neutrons et 36 électrons.

a)

Détermine son numéro atomique Z et l'élément.

b)

Est-ce un atome neutre ou un ion ? Détermine sa charge q .

c)

Écris sa notation complète ${}^A_Z\text{X}^q$.

d)

Comparée à l'atome de krypton ${}^{84}_{36}\text{Kr}$, cette espèce a-t-elle le même nombre d'électrons ? le même nombre de neutrons ?

Exo 7 un solide ionique : l'alumine Al_2O_3

L'alumine Al_2O_3 est formée d'ions aluminium Al^{3+} et oxyde O^{2-} . Données : ${}^{27}_{13}\text{Al}$ et ${}^{16}_8\text{O}$.

a)

Donne la composition $(n(p^+), n(n^0), n(e^-))$ des ions Al^{3+} et O^{2-} .

b)

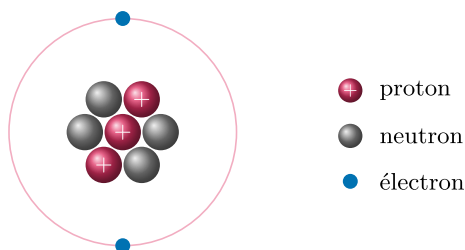
Dans un motif Al_2O_3 (deux Al^{3+} et trois O^{2-}), calcule le nombre *total* de protons, d'électrons et de nucléons.

c)

Vérifie de deux façons — par les électrons, puis par les charges des ions — que le motif est électriquement neutre.

Exo 8 lire la composition sur un schéma

Le schéma représente une espèce chimique : son noyau (protons + et neutrons gris) et son nuage électronique (les points bleus sont les électrons). Données : $Z(\text{He}) = 2$, $Z(\text{Li}) = 3$.



a)

Compte, sur le schéma, le nombre de protons et de neutrons du noyau.

b)

Déduis-en le nombre de masse A et l'élément.

c)

Compte les électrons : l'espèce est-elle un atome neutre ou un ion ? Donne sa charge et sa notation complète.

d)

De quel atome neutre cette espèce est-elle isoélectronique ?

Exo 9 deux ions isoélectroniques

Deux ions monoatomiques X et Y ont le **même nombre d'électrons**, égal à 18. Données : $Z(\text{S}) = 16$, $Z(\text{Ca}) = 20$.

a)

X est un anion de charge -2 dont le noyau contient 16 neutrons. Détermine $Z(X)$, $A(X)$ et écris sa notation.

b)

Y est un cation de charge $+2$ possédant 20 neutrons. Détermine $Z(Y)$, $A(Y)$ et écris sa notation.

c)

Ces deux ions ont le même nombre d'électrons : ont-ils pour autant le même noyau ? Quel est l'écart entre leurs nombres de protons ?

Exo 10 la charge est quantifiée

Toute charge électrique est un multiple entier de la charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (on ne peut pas isoler une fraction d'électron).

a)

Une gouttelette porte la charge $Q = -8,0 \times 10^{-19} \text{ C}$. Combien d'électrons a-t-elle en excès ?

b)

Une charge de $-5,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ est-elle possible pour un objet ayant capté des électrons ? Justifie.

c)

Quelle est la plus petite charge négative non nulle qu'un objet puisse porter ?

Exo 11 trouver et corriger l'erreur

Chaque affirmation d'un étudiant contient **une** erreur. Repère-la et donne la composition correcte.

a)

« L'ion $^{35}_{17}\text{Cl}^-$ possède 17 protons, 18 neutrons et 17 électrons ; il est donc neutre. »

b)

« L'atome $^{40}_{20}\text{Ca}$ possède 20 protons, 40 neutrons et 20 électrons. »

c)

« Dans le noyau de l'ion $^{16}_8\text{O}^{2-}$, il y a 8 protons, 8 neutrons et 10 électrons. »

Exo 12 de la composition à la masse de l'atome

On prend $m(p^+) \approx m(n^0) \approx 1,7 \times 10^{-27}$ kilogram et $m(e^-) \approx 9,1 \times 10^{-31}$ kilogram. On étudie le fer $^{56}_{26}\text{Fe}$.

a)

Combien de nucléons compte cet atome ?

b)

En négligeant la masse des électrons, estime la masse de l'atome de fer.

c)

L'ion Fe^{3+} a perdu 3 électrons. Sa masse est-elle sensiblement différente de celle de l'atome ? Justifie par un ordre de grandeur.

Exo 13 un petit système : retrouver l'atome

Données : $Z(\text{Ar}) = 18$.

Un atome neutre possède 40 nucléons. Son noyau contient 4 neutrons de plus que de protons.

a)

En notant Z le nombre de protons, écris les deux relations traduisant l'énoncé.

b)

Résous le système pour trouver Z et le nombre de neutrons.

c)

Identifie l'élément et donne la composition complète $(n(p^+), n(n^0), n(e^-))$.

Exo 14 deux ions polyatomiques isoélectroniques

Données : $Z(\text{O}) = 8$, $Z(\text{P}) = 15$, $Z(\text{S}) = 16$.

a)

Combien de protons et d'électrons compte l'ion sulfate SO_4^{2-} ?

b)

Combien de protons et d'électrons compte l'ion phosphate PO_4^{3-} ?

c)

Compare leurs nombres d'électrons. Que remarque-t-on, alors que leurs noyaux diffèrent ?

Exo 15 enquête : identifier une espèce à partir d'indices

Données : $Z(\text{Ar}) = 18$; l'élément de numéro atomique 16 est le soufre S.

Une espèce monoatomique vérifie les trois indices suivants :

- elle a le même nombre d'électrons que l'atome d'argon ;
- son noyau contient autant de neutrons que de protons ;
- c'est un anion de charge -2 .

- 1 À l'aide des indices (i) et (iii), détermine son numéro atomique Z et l'élément.
- 2 À l'aide de l'indice (ii), détermine son nombre de neutrons et son nombre de masse A .
- 3 Écris sa notation complète.
- 4 Combien de nucléons possède-t-elle ? Combien d'électrons aurait l'atome neutre correspondant ?



DEUXIÈME PARTIE

Corrigés

Chaque exercice repris pas à pas, niveau par niveau.
Compare ta démarche, pas seulement ton résultat.





Une seconde – avant d'ouvrir le corrigé...



Si ce carnet t'aide, rends-nous la pareille : parle de simulationconcours.be à quelqu'un qui prépare le concours. C'est comme ça qu'on peut continuer.

Ce qu'on a préparé pour toi

- ✓ Ce carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les cours complets, chapitre par chapitre – gratuits
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Des fiches de révision à imprimer

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles – chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse – puis reviens vérifier tes réponses

Les corrigés

FACILE 15 exercices

Exo 1 lire Z et A dans la notation

Le nombre du bas est $Z = n(p^+)$; celui du haut est A , le nombre de nucléons.

a)

${}^{19}_9\text{F}$: $Z = 9$, $A = 19$, donc $n(p^+) = 9$ protons et 19 nucléons.

b)

${}^{31}_{15}\text{P}$: $Z = 15$, $A = 31$, donc $n(p^+) = 15$ protons et 31 nucléons.

c)

${}^7_3\text{Li}$: $Z = 3$, $A = 7$, donc $n(p^+) = 3$ protons et 7 nucléons.

Exo 2 compter les neutrons

On applique $n(n^0) = A - Z$.

a)

${}^{14}_7\text{N}$: $n(n^0) = 14 - 7 = 7$ neutrons.

b)

${}^{23}_{11}\text{Na}$: $n(n^0) = 23 - 11 = 12$ neutrons.

c)

${}^{40}_{18}\text{Ar}$: $n(n^0) = 40 - 18 = 22$ neutrons.

Exo 3 électrons d'un atome neutre

Atome neutre $\Rightarrow n(e^-) = n(p^+) = Z$.

a)

${}^{12}_6\text{C}$: $n(e^-) = 6$ électrons.

b)

${}^{27}_{13}\text{Al}$: $n(e^-) = 13$ électrons.

c)

${}^{32}_{16}\text{S}$: $n(e^-) = 16$ électrons.

Exo 4 écrire la notation d'un noyau

$Z = n(p^+)$ (en bas) et $A = n(p^+) + n(n^0)$ (en haut) ; le nombre de nucléons est A .

a)

$$Z = 17, A = 17 + 18 = 35 : {}^{35}_{17}\text{Cl}, \text{ soit } 35 \text{ nucléons.}$$

b)

$$Z = 11, A = 11 + 12 = 23 : {}^{23}_{11}\text{Na}, \text{ soit } 23 \text{ nucléons.}$$

c)

$$Z = 8, A = 8 + 8 = 16 : {}^{16}_8\text{O}, \text{ soit } 16 \text{ nucléons.}$$

Exo 5 charge d'un ensemble de particules

La charge totale est le nombre de particules multiplié par la charge de chacune ($+e$ pour un proton, $-e$ pour un électron), avec $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

a)

$$Q = +e = +1,6 \times 10^{-19} \text{ C.}$$

b)

$$Q = 4 \times (+e) = +4 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} = +6,4 \times 10^{-19} \text{ C.}$$

c)

$$Q = 5 \times (-e) = -5 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} = -8,0 \times 10^{-19} \text{ C.}$$

Exo 6 composition complète d'un atome neutre

Atome neutre : $n(p^+) = Z, n(n^0) = A - Z, n(e^-) = Z$.

a)

$${}^9_4\text{Be} : n(p^+) = 4, n(n^0) = 9 - 4 = 5, n(e^-) = 4.$$

b)

$${}^{28}_{14}\text{Si} : n(p^+) = 14, n(n^0) = 28 - 14 = 14, n(e^-) = 14.$$

c)

$${}^{40}_{20}\text{Ca} : n(p^+) = 20, n(n^0) = 40 - 20 = 20, n(e^-) = 20.$$

Exo 7 le noyau d'un ion : nucléons et neutrons

Le nombre de masse A (en haut) donne les nucléons ; $n(n^0) = A - Z$. La charge ne touche pas le noyau.

a)

$${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+} : 24 \text{ nucléons}, n(n^0) = 24 - 12 = 12.$$

b)

$${}^{35}_{17}\text{Cl}^- : 35 \text{ nucléons}, n(n^0) = 35 - 17 = 18.$$

c)

${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$: 56 nucléons, $n(n^0) = 56 - 26 = 30$.

Exo 8 jamais d'électrons dans le noyau

a)

0 électron : le noyau ne contient que des nucléons.

b)

12 nucléons (6 protons + 6 neutrons).

c)

0 électron : là encore, aucun électron dans le noyau (les 10 électrons de O^{2-} sont dans le nuage électronique).

Exo 9 électrons d'un ion simple

On applique $n(e^-) = Z - q$.

a)

$\text{Na}^+ : n(e^-) = 11 - 1 = 10$.

b)

$\text{F}^- : n(e^-) = 9 - (-1) = 10$.

c)

$\text{Ca}^{2+} : n(e^-) = 20 - 2 = 18$.

Exo 10 la relation $A = Z + n(n^0)$ dans tous les sens

On isole l'inconnue dans $A = Z + n(n^0)$.

a)

$n(n^0) = A - Z = 37 - 17 = 20$ neutrons.

b)

$Z = A - n(n^0) = 40 - 22 = 18$.

c)

$A = Z + n(n^0) = 15 + 16 = 31$.

Exo 11 cation ou anion ?

Charge > 0 : cation (électrons perdus) ; charge < 0 : anion (électrons gagnés).

a)

${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$: cation, $q = +2$.

b)

${}^{16}_8\text{O}^{2-}$: anion, $q = -2$.

c)

${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$: cation, $q = +3$.

Exo 12 écrire la notation à partir de Z et A

Z en bas à gauche, A en haut à gauche.

a)

${}^{20}_{10}\text{Ne}$.

b)

${}^{39}_{19}\text{K}$.

c)

${}^4_2\text{He}$.

Exo 13 lire un schéma de l'atome

a)

On compte $2 + 5 = 7$ électrons sur les deux couches.

b)

Oui : le noyau contient 7 protons et l'atome a 7 électrons, donc $n(e^-) = n(p^+)$: il est neutre.

c)

$A = n(p^+) + n(n^0) = 7 + 7 = 14$ nucléons.

Exo 14 un atome et son ion : le même noyau

Passer de l'atome à l'ion ne touche que les électrons ; le noyau (19 protons, 20 neutrons) est inchangé.

a)

Oui : 19 protons chacun (c'est toujours du potassium).

b)

Oui : $n(n^0) = 39 - 19 = 20$ neutrons chacun.

c)

Le cation K^+ : il a 18 électrons contre 19 pour l'atome neutre.

Exo 15 remonter d'une charge au nombre de particules

On divise la charge totale par la charge élémentaire $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

a)

$$N = \frac{4,8 \times 10^{-19} \text{ C}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 3 \text{ électrons en excès.}$$

b)

$$N = \frac{3,2 \times 10^{-19} \text{ C}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 2 \text{ protons.}$$

c)

$$N = \frac{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 1 \text{ électron.}$$

MOYEN 15 exercices

Exo 1 composition d'un cation

Protons = Z , neutrons = $A - Z$, électrons = $Z - q$.

a)

$${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+} : n(p^+) = 12, n(n^0) = 24 - 12 = 12, n(e^-) = 12 - 2 = 10.$$

b)

$${}^{23}_{11}\text{Na}^+ : n(p^+) = 11, n(n^0) = 23 - 11 = 12, n(e^-) = 11 - 1 = 10.$$

c)

$${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+} : n(p^+) = 13, n(n^0) = 27 - 13 = 14, n(e^-) = 13 - 3 = 10.$$

Les trois cations ont 10 électrons (configuration du néon), mais des noyaux différents.

Exo 2 composition d'un anion

Protons = Z , neutrons = $A - Z$, électrons = $Z - q$ (avec $q < 0$, on ajoute $|q|$ électrons).

a)

$${}^{35}_{17}\text{Cl}^- : n(p^+) = 17, n(n^0) = 35 - 17 = 18, n(e^-) = 17 - (-1) = 18.$$

b)

$${}^{16}_8\text{O}^{2-} : n(p^+) = 8, n(n^0) = 16 - 8 = 8, n(e^-) = 8 - (-2) = 10.$$

c)

$${}^{32}_{16}\text{S}^{2-} : n(p^+) = 16, n(n^0) = 32 - 16 = 16, n(e^-) = 16 - (-2) = 18.$$

Exo 3 le noyau ne bouge pas

a)

0 électron. Le noyau ne contient que des nucléons (protons et neutrons) : aucun électron ne s'y trouve jamais. Les 18 électrons de Sc^{3+} sont dans le nuage électronique.

b)

Seul $n(e^-)$ change ($20 \rightarrow 18$). Le noyau étant intact, $n(p^+) = 20$ et $n(n^0) = 20$ restent *identiques*.

c)

Oui : même noyau $\Rightarrow$ même nombre de nucléons, $A = 40$ pour les deux.

Exo 4 retrouver la charge d'un ion

On calcule $q = Z - n(e^-)$ ($q > 0$: cation, $q < 0$: anion).

a)

$$q = 12 - 10 = +2 : \text{cation } {}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}.$$

b)

$$q = 8 - 10 = -2 : \text{anion } {}^{16}_8\text{O}^{2-}.$$

c)

$$q = 26 - 24 = +2 : \text{cation } {}^{56}_{26}\text{Fe}^{2+}.$$

Exo 5 atome contre ion : compter et comparer

Le noyau est le même pour l'atome et son ion ; seul le nombre d'électrons diffère.

a)

${}^{23}_{11}\text{Na} : (11, 12, 11) ; {}^{23}_{11}\text{Na}^+ : (11, 12, 10)$. Le cation a *un électron de moins* ; protons et neutrons sont identiques.

b)

${}^{32}_{16}\text{S} : (16, 16, 16) ; {}^{32}_{16}\text{S}^{2-} : (16, 16, 18)$. L'anion a *deux électrons de plus* ; protons et neutrons sont identiques.

Exo 6 compléter un tableau de composition

$Z = n(p^+)$, $A = Z + n(n^0)$, $n(e^-) = Z - q$ (donc $q = Z - n(e^-)$) ; l'élément se lit sur Z .

1 ${}^{23}_{11}\text{Na} : Z = 11, A = 23, n(p^+) = 11, n(n^0) = 12, n(e^-) = 11, q = 0.$

2 $Z = 13 \Rightarrow \text{aluminium} ; n(n^0) = A - Z = 27 - 13 = 14 ; q = 13 - 10 = +3 :$
 ${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+}.$

3 ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-} : Z = 16, A = 32, n(p^+) = 16, n(n^0) = 16, n(e^-) = 18, q = -2.$

4 $Z = 8 \Rightarrow$ oxygène ; $A = Z + n(n^0) = 8 + 8 = 16$; $n(p^+) = 8$; $q = 8 - 10 = -2$:
 ${}^{16}_8\text{O}^{2-}$.

Exo 7 espèces isoélectroniques

On calcule $n(e^-) = Z - q$ pour chacun.

a)

$\text{Na}^+ : 11 - 1 = 10$ électrons.

b)

$\text{F}^- : 9 - (-1) = 10$ électrons.

c)

$\text{Al}^{3+} : 13 - 3 = 10$ électrons.

d)

$\text{O}^{2-} : 8 - (-2) = 10$ électrons.

e)

$\text{Cl}^- : 17 - (-1) = 18$ électrons.

Les ions **a), b), c) et d)** ont 10 électrons : ils sont isoélectroniques du néon. L'intrus est Cl^- (e), avec 18 électrons.

Exo 8 écrire la notation complète d'un ion

$Z = n(p^+)$, $A = n(p^+) + n(n^0)$, $q = n(p^+) - n(e^-)$.

a)

$Z = 16$ (soufre), $A = 16 + 16 = 32$, $q = 16 - 18 = -2$: ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$.

b)

$Z = 13$ (aluminium), $A = 13 + 14 = 27$, $q = 13 - 10 = +3$: ${}^{27}_{13}\text{Al}^{3+}$.

c)

$Z = 20$ (calcium), $A = 20 + 20 = 40$, $q = 20 - 18 = +2$: ${}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$.

Exo 9 les deux ions du fer

Le noyau du fer ne change pas : $n(p^+) = 26$ et $n(n^0) = 56 - 26 = 30$ dans les deux cas ; seul $n(e^-) = Z - q$ varie.

a)

$\text{Fe}^{2+} : (26, 30, 26 - 2 = 24)$.

b)

$$\text{Fe}^{3+} : (26, 30, 26 - 3 = 23).$$

c)

Ils ne diffèrent que par *un* électron (Fe^{3+} en a un de moins). Ils ont le même noyau (26 protons, 30 neutrons).

Exo 10 charge nette d'une espèce

$$Q = (n(p^+) - n(e^-)) \times e, \text{ avec } e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}.$$

a)

$$\text{Mg}^{2+} : (12 - 10) = +2, \text{ donc } Q = +2 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C} = +3,2 \times 10^{-19} \text{ C}.$$

b)

$$\text{O}^{2-} : (8 - 10) = -2, \text{ donc } Q = -3,2 \times 10^{-19} \text{ C}.$$

c)

Néon : $(10 - 10) = 0$, donc $Q = 0$: l'atome est neutre.

Exo 11 lire et comparer plusieurs espèces

Compositions $(n(p^+), n(n^0), n(e^-))$: (1) Ca : (20, 20, 20) ; (2) Cl^- : (17, 20, 18) ; (3) Ar : (18, 22, 18) ; (4) K^+ : (19, 20, 18).

a)

Le plus de protons : ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ (20 protons).

b)

Le plus de neutrons : ${}^{40}_{18}\text{Ar}$ (22 neutrons).

c)

Le plus d'électrons : ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ (20 électrons).

Exo 12 protons et électrons d'un ion polyatomique

On additionne les Z pour les protons, puis $n(e^-) = \sum Z - q$.

a)

$$\text{HO}^- : \text{protons} = 1 + 8 = 9 ; \text{électrons} = 9 - (-1) = 10.$$

b)

$$\text{NH}_4^+ : \text{protons} = 7 + 4 \times 1 = 11 ; \text{électrons} = 11 - (+1) = 10.$$

Les deux ions ont 10 électrons.

Exo 13 même charge, noyaux différents

Le noyau donne $n(p^+) = Z$ et $n(n^0) = A - Z$; la charge -2 ajoute 2 électrons.

a)

$${}^{32}_{16}\text{S}^{2-} : (16, 16, 18).$$

b)

$${}^{16}_8\text{O}^{2-} : (8, 8, 10).$$

c)

Non : même charge ne signifie pas même composition. Ils diffèrent par le nombre de protons (16 contre 8), de neutrons (16 contre 8) et d'électrons (18 contre 10) ; seul l'écart $n(e^-) - n(p^+) = +2$ leur est commun.

Exo 14 traduire une phrase en nombres

a)

« autant de neutrons que de protons » $\Rightarrow n(n^0) = Z = 16$, donc $A = Z + n(n^0) = 32$ et $n(e^-) = 16$ (soufre ${}^{32}_{16}\text{S}$).

b)

$$Z = A - n(n^0) = 27 - 14 = 13 \Rightarrow \text{aluminium ; atome neutre} \Rightarrow n(e^-) = 13.$$

c)

$$A = 2Z = 2 \times 8 = 16, \text{ donc } n(n^0) = A - Z = 16 - 8 = 8 \text{ (oxygène } {}^{16}_8\text{O)}.$$

Exo 15 espèce mystère

On utilise $Z = n(e^-) + q$, puis $A = Z + n(n^0)$.

a)

$$Z = 18 + 1 = 19 \Rightarrow \text{potassium ; } A = 19 + 20 = 39 : {}^{39}_{19}\text{K}^+.$$

b)

$$Z = 10 + (-2) = 8 \Rightarrow \text{oxygène ; } A = 8 + 8 = 16 : {}^{16}_8\text{O}^{2-}.$$

c)

$$Z = 18 + (-1) = 17 \Rightarrow \text{chlore ; } A = 17 + 18 = 35 : {}^{35}_{17}\text{Cl}^-.$$

DIFFICILE 15 exercices

Exo 1 identifier un ion par sa composition

On calcule $(n(p^+) = Z, n(n^0) = A - Z, n(e^-) = Z - q)$ pour chacun.

a)

$${}^{52}_{24}\text{Cr}^{2+} : (24, 28, 22).$$

b)

${}^{56}_{26}\text{Fe}^{2+} : (26, 30, 24)$. **30 neutrons et 24 électrons : c'est lui.**

c)

${}^{58}_{28}\text{Ni}^{2+} : (28, 30, 26)$.

d)

${}^{64}_{30}\text{Zn}^{2+} : (30, 34, 28)$.

Seul ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{2+}$ vérifie les deux conditions (30 neutrons et 24 électrons).

Exo 2 comparer neutrons et électrons

On compare $n(n^0) = A - Z$ et $n(e^-) = Z - q$.

a)

${}^{14}_7\text{N} : n(n^0) = 14 - 7 = 7$ et $n(e^-) = 7$. **Égaux (7 = 7) : c'est cette espèce.**

b)

${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+} : n(n^0) = 12, n(e^-) = 10$. Différents.

c)

${}^{37}_{17}\text{Cl}^- : n(n^0) = 20, n(e^-) = 18$. Différents.

d)

${}^{39}_{19}\text{K}^+ : n(n^0) = 20, n(e^-) = 18$. Différents.

C'est l'atome neutre léger ${}^{14}_7\text{N}$ qui a autant d'électrons que de neutrons (pour un atome léger neutre, $A \approx 2Z$, donc $n^0 \approx Z = n(e^-)$).

Exo 3 charge d'un grand nombre de particules

La charge totale est $Q = N \times (\text{charge d'une particule})$.

a)

$$Q = 2 \times 10^{13} \times (+1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) = +3,2 \times 10^{13-19} = +3,2 \times 10^{-6} \text{ C}.$$

b)

Les électrons portent $-e$: $Q = 5 \times 10^{10} \times (-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}) = -8,0 \times 10^{10-19} = -8,0 \times 10^{-9} \text{ C}.$

c)

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{1,6 \times 10^{-7} \text{ C}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 1 \times 10^{-7-(-19)} = 10^{12} \text{ protons}.$$

Exo 4 mise en situation : le chlorure de calcium

Le noyau ne change pas en formant un ion : $n(p^+) = Z$ et $n(n^0) = A - Z$; seul $n(e^-) = Z - q$ varie.

a)

$$\text{Ca}^{2+} \text{ (de } {}^{40}_{20}\text{Ca)} : n(p^+) = 20, n(n^0) = 40 - 20 = 20, n(e^-) = 20 - 2 = 18.$$

b)

$$\text{Cl}^- \text{ (de } {}^{35}_{17}\text{Cl)} : n(p^+) = 17, n(n^0) = 35 - 17 = 18, n(e^-) = 17 + 1 = 18.$$

c)

Total protons : $20 + 2 \times 17 = 54$. Total électrons : $18 + 2 \times 18 = 54$. Comme $54 = 54$, le motif est **neutre** : la charge $+2$ du Ca^{2+} compense exactement les deux charges -1 des Cl^- ($+2 + 2 \times (-1) = 0$).

Exo 5 vrai ou faux — synthèse

a)

VRAI : par définition $A = n(p^+) + n(n^0)$, le nombre de nucléons.

b)

FAUX : former l'ion ne touche que les électrons. Le noyau est intact, donc Ca et Ca^{2+} ont le même nombre de neutrons (20).

c)

VRAI : Ca^{2+} a $n(e^-) = 20 - 2 = 18$; Ar neutre a $n(e^-) = 18$. Ils sont isoélectroniques (18 électrons chacun).

d)

FAUX : le noyau ne contient *jamais* d'électrons. Il y a 0 électron dans le noyau (les 18 électrons de K^+ sont dans le nuage électronique).

Exo 6 reconstituer un ion à partir de sa composition

On remonte du triplet à la notation : $Z = A - n(n^0)$, puis $q = Z - n(e^-)$.

a)

$$Z = A - n(n^0) = 79 - 44 = 35 : \text{c'est le } \textbf{brome} (\text{Br}).$$

b)

$$q = Z - n(e^-) = 35 - 36 = -1 : \text{l'espèce a } \textit{gagné} \text{ un électron, c'est un } \textbf{anion}.$$

c)



d)

Électrons : Br^- en a 36, Kr aussi $\Rightarrow$ même nombre (isoélectroniques). Neutrons : Br^- en a 44, Kr en a $84 - 36 = 48 \Rightarrow$ différents (les noyaux ne sont pas identiques : 35 protons contre 36).

Exo 7 un solide ionique : l'alumine Al_2O_3

Le noyau ne bouge pas ; seule la charge fixe $n(e^-) = Z - q$.

a)

$$\text{Al}^{3+} : (13, 27 - 13 = 14, 13 - 3 = 10). \text{O}^{2-} : (8, 8, 8 - (-2) = 10).$$

b)

$$\text{Protons} : 2 \times 13 + 3 \times 8 = 26 + 24 = 50. \text{Électrons} : 2 \times 10 + 3 \times 10 = 50. \text{Nucléons} : 2 \times 27 + 3 \times 16 = 54 + 48 = 102.$$

c)

Par les électrons : 50 électrons pour 50 protons $\Rightarrow$ charge nulle. Par les charges des ions : $2 \times (+3) + 3 \times (-2) = +6 - 6 = 0$. Le motif est bien neutre.

Exo 8 lire la composition sur un schéma

On lit directement le noyau et on compte les électrons du nuage.

a)

3 protons (billes ) et 4 neutrons (billes grises).

b)

$$A = n(p^+) + n(n^0) = 3 + 4 = 7 ; Z = 3 \Rightarrow \text{lithium, noyau } {}^7_3\text{Li}.$$

c)

2 électrons. Comme $n(e^-) = 2 < n(p^+) = 3$, l'espèce a perdu 1 électron : c'est le cation ${}^7_3\text{Li}^+$ (charge +1).

d)

Avec 2 électrons, elle est isoélectronique de l'**hélium** (He, 2 électrons).

Exo 9 deux ions isoélectroniques

$$\text{De } n(e^-) = Z - q \text{ on tire } Z = n(e^-) + q ; \text{ puis } A = Z + n(n^0).$$

a)

$$Z(X) = 18 + (-2) = 16 \Rightarrow \text{soufre} ; A(X) = 16 + 16 = 32 : {}^{32}_{16}\text{S}^{2-}.$$

b)

$$Z(Y) = 18 + (+2) = 20 \Rightarrow \text{calcium} ; A(Y) = 20 + 20 = 40 : {}^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}.$$

c)

Non : mêmes 18 électrons, mais noyaux *différents*. L'écart de protons vaut $20 - 16 = 4$ (« isoélectroniques » n'implique pas « identiques »).

Exo 10 la charge est quantifiée

On divise par $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; le résultat doit être un *entier*.

a)

$$N = \frac{8,0 \times 10^{-19} \text{ C}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 5 \text{ électrons en excès.}$$

b)

$\frac{5,6 \times 10^{-19} \text{ C}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 3,5$: ce n'est pas un entier. Une telle charge est **impossible** (il faudrait 3,5 électrons) : la charge est quantifiée.

c)

La plus petite charge négative non nulle correspond à un seul électron : $-e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Exo 11 trouver et corriger l'erreur

a)

Erreur sur les **électrons** : un anion a *gagné* 1 électron, donc $n(e^-) = 17 + 1 = 18$ (pas 17). Il porte la charge -1 , il n'est *pas* neutre. Composition correcte : (17, 18, 18).

b)

Erreur sur les **neutrons** : $n(n^0) = A - Z = 40 - 20 = 20$ (pas 40). Composition correcte : (20, 20, 20).

c)

Erreur de principe : le noyau ne contient *jamaïs* d'électrons. Il renferme seulement 8 protons et 8 neutrons ; les 10 électrons sont dans le nuage électronique, autour du noyau.

Exo 12 de la composition à la masse de l'atome

La masse est portée par les nucléons ; l'électron est ~ 2000 fois plus léger.

a)

56 nucléons (26 protons + 30 neutrons).

b)

$$m \approx 56 \times 1,7 \times 10^{-27} \text{ kilogram} = 9,5 \times 10^{-26} \text{ kilogram (environ).}$$

c)

Les 3 électrons perdus pèsent $\approx 3 \times 9,1 \times 10^{-31} \text{ kilogram} \approx 2,7 \times 10^{-30} \text{ kilogram}$, soit environ 3×10^{-5} fois la masse de l'atome. La masse de Fe^{3+} est donc *quasiment identique* à celle de l'atome : la variation est négligeable.

Exo 13 un petit système : retrouver l'atome

On traduit l'énoncé en deux équations à l'inconnue Z .

a)

$$A = Z + n(n^0) = 40 \text{ et } n(n^0) = Z + 4.$$

b)

$$\text{En substituant : } Z + (Z + 4) = 40 \Rightarrow 2Z = 36 \Rightarrow Z = 18, \text{ d'où } n(n^0) = 22.$$

c)

$$Z = 18 \Rightarrow \text{argon ; atome neutre} \Rightarrow n(e^-) = 18. \text{ Composition : } (18, 22, 18), \text{ soit } {}^{40}_{18}\text{Ar}.$$

Exo 14 deux ions polyatomiques isoélectroniques

$$\text{Protons} = \sum Z ; \text{électrons} = \sum Z - q.$$

a)

$$\text{SO}_4^{2-} : \text{protons} = 16 + 4 \times 8 = 48 ; \text{électrons} = 48 - (-2) = 50.$$

b)

$$\text{PO}_4^{3-} : \text{protons} = 15 + 4 \times 8 = 47 ; \text{électrons} = 47 - (-3) = 50.$$

c)

Les deux ions ont 50 électrons : ils sont isoélectroniques. Pourtant leurs noyaux diffèrent (48 protons contre 47) : c'est l'ajustement de charge (-2 contre -3) qui rétablit le même compte d'électrons.

Exo 15 enquête : identifier une espèce à partir d'indices

On exploite les indices l'un après l'autre.

1 (i) $\Rightarrow n(e^-) = 18$ (comme l'argon) ; (iii) $\Rightarrow q = -2$. Donc $Z = n(e^-) + q = 18 + (-2) = 16$: c'est le **soufre**.

2 (ii) $\Rightarrow n(n^0) = Z = 16$, donc $A = Z + n(n^0) = 32$.

3 ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$.

4 32 nucléons ; l'atome neutre ${}^{32}_{16}\text{S}$ aurait 16 électrons.



Tous les exos cochés ? Passe au niveau réel.

+

Ce carnet est un extrait de notre bibliothèque d'entraînement — la suite se joue en ligne.

Sur simulationconcours.be

- ✓ Le même carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les autres mécaniques de la fiche, niveau par niveau
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Les cours complets — gratuits — et les fiches de révision

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — les cours complets sont gratuits