MORAJA3A

MATHS · PHYSIQUE-CHIMIE · SVT

$^{A}_{Z}X$

$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ C$

COURS · TRONC COMMUN SC. BIOF · CHIMIE · S1 · CHAPITRE 4

Le modèle de l'atome

نموذج الذرة

Z

$(K)^2(L)^8$

Constitution de l'atome (noyau, protons, neutrons, électrons), symbole du noyau, charges et masses, dimensions, élément chimique, isotopes, ions, répartition électronique en couches K, L, M — expliqués simplement, avec des repères en arabe.

Comprends. Entraîne-toi. Réussis.

Rédigé et vérifié par **Mohammed TAOUFIK**, professeur et fondateur de MORAJA3A

NIVEAU
Tronc Commun Scientifique (BIOF)

CONTENU
Cours · Exemples · Pièges · 7 exercices corrigés

PLATEFORME
moraja3a.app

Sommaire

فهرس الدرس

01	Constitution de l'atome	مكونات الذرة
02	Élément chimique, isotopes et ions	العنصر الكيميائي والنظائر والأيونات
03	Répartition électronique	التوزيع الإلكتروني
04	Exercices (7 exercices gradués)	تمارين تطبيقية
05	Corrigés détaillés	التصحيح المفصل
06	Fiche résumé et lexique français–arabe	ملخص ومعجم المصطلحات

POURQUOI CE CHAPITRE EST IMPORTANT

Comprendre la structure de l'atome permet d'expliquer la formation des ions, des molécules et l'organisation du tableau périodique. C'est la base de toute la chimie du lycée.

💡 بالعربية

تتكون **الذرة** من **نواة** (بروتونات ونوترونات) وإلكترونات. يرمز للنواة بـ $^{A}_{Z}X$ حيث Z **العدد الذري** و A **عدد الكتلة**.
تتوزع الإلكترونات على الطبقات K و L و M.

Comment utiliser ce cours

- **Définition** (encadré bleu) : ce qu'il faut savoir par cœur.
- **À retenir** (encadré vert) : la loi, la formule ou la méthode clé.
- **Exemple** (encadré doré) : une application corrigée pas à pas.
- **Piège** (encadré rouge) : l'erreur que font beaucoup d'élèves.
- **بالعربية** : une explication courte en arabe pour bien fixer l'idée.
- **Exercices** : énoncés classés APPLICATION APPROFONDISSEMENT TYPE EXAMEN ; tous les corrigés sont regroupés après les exercices.

1 Constitution de l'atome

مكونات الذرة

DÉFINITION — L'ATOME

Un atome est formé d'un **noyau** très petit, chargé positivement, autour duquel se déplacent des **électrons** (charge −e). Le noyau contient des **nucléons** : Z **protons** (charge +e) et N **neutrons** (neutres). L'atome est **électriquement neutre** : il a Z électrons.

SYMBOLE DU NOYAU

On note $^{A}_{Z}X$: Z est le **numéro atomique** (nombre de protons), A le **nombre de masse** (nombre de nucléons), et N = A − Z le nombre de neutrons.

Particule	Charge	Masse
proton	$+e = +1{,}6 \times 10^{-19}$ C	$1{,}67 \times 10^{-27}$ kg
neutron	0	$1{,}67 \times 10^{-27}$ kg
électron	−e	$9{,}1 \times 10^{-31}$ kg (≈ 1 836 fois plus léger)

MASSE ET DIMENSIONS

La masse de l'atome est concentrée dans le noyau : $m_{atome} \approx A \times m_p$. Le rayon d'un atome est de l'ordre de 10^{-10} m, celui du noyau de 10^{-15} m : l'atome a une structure **lacunaire** (essentiellement du vide).

EXEMPLE

Composition de l'atome $^{27}_{13}Al$.

13 protons, 27 − 13 = 14 neutrons, 13 électrons ; $m \approx 27 \times 1{,}67 \times 10^{-27} \approx 4{,}5 \times 10^{-26}$ kg.

💡 بالعربية

الذرة متعادلة كهربائياً: عدد إلكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها Z. كتلة الذرة مركزة في النواة: m ≈ A × m_p.

2 Élément chimique, isotopes et ions

العنصر الكيميائي والنظائر والأيونات

DÉFINITION — ÉLÉMENT CHIMIQUE

Un **élément chimique** est caractérisé par son numéro atomique Z. Toutes les entités de même Z (atomes ou ions) appartiennent au même élément ; au cours d'une transformation chimique, les éléments se **conservent**.

DÉFINITION — ISOTOPES

Des **isotopes** sont des atomes de même Z mais de nombres de neutrons différents : $^{12}_{6}C$, $^{13}_{6}C$, $^{14}_{6}C$.

DÉFINITION — ION MONOATOMIQUE

Un **ion** est un atome qui a perdu (cation) ou gagné (anion) un ou plusieurs électrons : Mg^{2+} a $12 - 2 = 10$ électrons ; Cl^- a $17 + 1 = 18$ électrons.

3 Répartition électronique

التوزيع الإلكتروني

RÈGLES (POUR Z ≤ 18)

Les électrons se répartissent sur des couches K, L, M qui peuvent contenir au maximum 2, 8 et 8 électrons (au lycée). On remplit d'abord la couche K, puis L, puis M. La dernière couche occupée est la **couche externe** ; ses électrons sont les **électrons de valence**.

Atome	Z	Structure	Électrons de valence
H	1	$(K)^1$	1
C	6	$(K)^2(L)^4$	4
O	8	$(K)^2(L)^6$	6
Na	11	$(K)^2(L)^8(M)^1$	1
Cl	17	$(K)^2(L)^8(M)^7$	7

PIÈGE

Pour un ion, on compte d'abord ses électrons : Na^+ en a 10, sa structure est $(K)^2(L)^8$, comme le néon.

💡 بالعربية

تتوزع الإلكترونات على الطبقات K (2 كحد أقصى) ثم L (8) ثم M (8). إلكترونات الطبقة الخارجية تسمى **إلكترونات التكافؤ**.

4 Exercices

تمارين — حاول أولاً قبل قراءة التصحيح!

7 exercices d'application. Données : e = 1,6 × 10^{-19} C ; m_p ≈ m_n ≈ 1,67 × 10^{-27} kg ; m_e = 9,1 × 10^{-31} kg. Les corrigés sont regroupés dans la partie suivante : cherche d'abord seul !

EXERCICE 1 — COMPOSITION D'ATOMES APPLICATION

Donner le nombre de protons, de neutrons et d'électrons de : $^{27}_{13}Al$; $^{35}_{17}Cl$; $^{16}_{8}O$; $^{23}_{11}Na$.

EXERCICE 2 — CHARGE DU NOYAU APPLICATION

Calculer la charge du noyau de l'atome d'aluminium (Z = 13) et la charge totale de ses électrons. Quelle est la charge de l'atome ?

EXERCICE 3 — MASSE D'UN ATOME APPLICATION

Calculer la masse approchée d'un atome d'aluminium (A = 27), puis le nombre d'atomes contenus dans 1 g d'aluminium.

EXERCICE 4 — DIMENSIONS APPLICATION

Le rayon d'un atome est d'environ 10^{-10} m et celui de son noyau de 10^{-15} m. Si le noyau était une bille de 1 mm de rayon, quel serait le rayon de l'atome ? Que peut-on conclure ?

EXERCICE 5 — ISOTOPES APPLICATION

Les noyaux $^{12}_{6}C$, $^{14}_{6}C$ et $^{14}_{7}N$ sont-ils des isotopes ? Justifier.

EXERCICE 6 — IONS ET STRUCTURES ÉLECTRONIQUES APPLICATION

Donner la structure électronique de : O (Z = 8), Mg (Z = 12), Mg^{2+}, Cl (Z = 17), Cl^{-}.

EXERCICE 7 — RETROUVER UN ATOME APPROFONDISSEMENT

Un atome a 3 électrons sur sa couche M, et son noyau contient 14 neutrons. Donner sa structure électronique, son numéro atomique, son nombre de masse et l'ion qu'il forme facilement.

5 Corrigés détaillés

التصحيح المفصل للتمارين

CORRIGÉ 1 — COMPOSITION D'ATOMES

Al : 13 p, 14 n, 13 e. Cl : 17 p, 18 n, 17 e. O : 8 p, 8 n, 8 e. Na : 11 p, 12 n, 11 e.

CORRIGÉ 2 — CHARGE DU NOYAU

Noyau : $13 \times 1{,}6 \times 10^{-19} = 2{,}08 \times 10^{-18}$ C. Électrons : $-2{,}08 \times 10^{-18}$ C. L'atome est neutre : charge nulle.

CORRIGÉ 3 — MASSE D'UN ATOME

$m \approx 27 \times 1{,}67 \times 10^{-27} \approx 4{,}51 \times 10^{-26}$ kg. $N = 10^{-3}/4{,}51 \times 10^{-26} \approx 2{,}2 \times 10^{22}$ atomes.

CORRIGÉ 4 — DIMENSIONS

Rapport $10^{-10}/10^{-15} = 10^{5}$: rayon de l'atome 10^{5} mm = 100 m. L'atome est essentiellement constitué de vide (structure lacunaire).

CORRIGÉ 5 — ISOTOPES

^{12}C et ^{14}C sont isotopes (même Z = 6, 6 et 8 neutrons). ^{14}N n'est pas un isotope du carbone : Z = 7, c'est un autre élément (même A ne suffit pas).

CORRIGÉ 6 — IONS ET STRUCTURES ÉLECTRONIQUES

O : $(K)^2(L)^6$; Mg : $(K)^2(L)^8(M)^2$; Mg^{2+} (10 électrons) : $(K)^2(L)^8$; Cl : $(K)^2(L)^8(M)^7$; Cl^- (18 électrons) : $(K)^2(L)^8(M)^8$.

CORRIGÉ 7 — RETROUVER UN ATOME

$(K)^2(L)^8(M)^3$: Z = 13 (aluminium). A = 13 + 14 = 27. Il perd ses 3 électrons de valence pour former Al^{3+}, de structure $(K)^2(L)^8$.

6 Fiche résumé

ملخص الدرس — للمراجعة السريعة

Les points essentiels

Je dois…	Outil / formule	بالعربية
composition d'un atome	Z protons, A − Z neutrons, Z électrons	مكونات الذرة
masse d'un atome	m ≈ A × m_p	كتلة الذرة
reconnaître des isotopes	même Z, A différents	النظائر
structure électronique	K (2), L (8), M (8)	التوزيع الإلكتروني
électrons d'un ion	Z − charge	الأيونات

LES FORMULES CLÉS

$$N = A - Z$$

$$m_{atome} \approx A \times 1{,}67 \cdot 10^{-27}\ kg$$

$$q_{noyau} = Z \times e$$

TOP 5 DES ERREURS

- Confondre A et Z.
- Oublier de retirer ou d'ajouter des électrons pour un ion.
- Remplir la couche L avant la couche K.
- Croire que deux noyaux de même A sont isotopes.
- Oublier que l'atome est neutre.

Lexique français — arabe معجم المصطلحات

Français	العربية	Français	العربية
Atome	ذرة	Numéro atomique	العدد الذري
Noyau	نواة	Nombre de masse	عدد الكتلة
Proton	بروتون	Isotopes	نظائر
Neutron	نوترون	Ion	أيون
Électron	إلكترون	Couche électronique	طبقة إلكترونية
Nucléon	نوية	Électrons de valence	إلكترونات التكافؤ

Besoin d'aide sur ce chapitre ? Séance d'essai 100 % gratuite.

Cours en direct sur Google Meet · Petits groupes de 8 élèves max · Programme marocain · moraja3a.app · WhatsApp +212 617 638 536

احجز حصتك التجريبية المجانية على موقع moraja3a.app — افهم، تدرّب، انجح.