

DS Atome et élément chimique – version 1 /Correction

Chapitre 3 / 2nde

Durée : 50 min

65 min (1/3 temps)

Calculatrice autorisée mode examen

Composition atomique et ionique (3 points)

On considère les atomes et ions suivants :

- Atome de Lithium : ${}^7_3\text{Li}$
- Ion Al^{3+} : formé à partir de l'atome de noyau ${}^{27}_{13}\text{Al}$
- Ion S^{2-} : formé à partir de l'atome de noyau ${}^{32}_{16}\text{S}$

Pour chacun d'eux **donner** la composition du noyau et le nombre d'électrons.

Atome de Lithium : ${}^7_3\text{Li}$: Z=3 et A=7, 3 protons, 7 nucléons, 4 neutrons et 3 électrons

Ion Al^{3+} : formé à partir de l'atome de noyau ${}^{27}_{13}\text{Al}$: 13 protons, 27 nucléons, 14 neutrons et 10 électrons.

Ion S^{2-} : formé à partir de l'atome de noyau ${}^{32}_{16}\text{S}$: 16 protons, 32 nucléons, 16 neutrons et 18 électrons.

Calcul d'échelle (2,5 points)

Dimensions:

$$R_{\text{atome}} = 1,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

$$R_{\text{noyau}} = 5,3 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

1. En conservant les mêmes proportions, si on assimile le noyau d'un atome possédant un seul électron, à une balle de ping-pong de rayon $r=1,0$ cm, **calculer** à quelle distance de la balle l'électron va-t-il se trouver ?

Taille réelle (m)	Taille à l'échelle (cm)
$5,3 \cdot 10^{-15}$	1,0
$1,5 \cdot 10^{-10}$	$1,5 \cdot 10^{-10} / 5,3 \cdot 10^{-15} = 2,8 \cdot 10^4 \text{ cm (= 280 m)}$

2. **Conclure** : Que peut-on dire du remplissage de la matière à l'échelle atomique ?

La matière à l'échelle atomique est principalement constituée de vide, La matière à l'échelle atomique possède une structure lacunaire.

Eau minérale (5,5 points)

Voici l'étiquette d'une eau minérale :

COMPOSITION MOYENNE EN mg/l			
Calcium (Ca ²⁺)	579	Sulfates (SO ₄ ²⁻)	1447
Magnésium (Mg ²⁺)	59	Bicarbonates (HCO ₃ ⁻)	180
Potassium (K ⁺)	2,5	Nitrates (NO ₃ ⁻)	<2
Sodium (Na ⁺)	0,7	Fluorures (F ⁻)	<1
		Chlorures (Cl ⁻)	0,4
Résidu sec à / Residuo fisso 180°C : 2287 mg/l pH : 7,1			

- 1- **Faire** l'inventaire des ions monoatomiques contenus dans cette eau en les classant dans deux groupes (les cations et les anions).

Ions monoatomiques	
Cations	Anions
Calcium	Fluorures
Magnésium	Chlorures
Potassium	
Sodium	

L'ion calcium possède 18 électrons.

- 2- **En déduire** le nombre d'électrons de l'atome de calcium, puis le numéro atomique de l'atome de calcium.

L'ion calcium Ca²⁺ a été formé à partir de l'atome de Calcium. Celui-ci a alors perdu deux électrons pour former l'ion. L'atome de Calcium possède donc 20 électrons, son numéro atomique est donc Z=20.

- 3- **Calculer** la charge électrique de l'ion calcium.
On rappelle : $e = 1,6 \times 10^{-19}C$

L'ion Calcium possède un excès de 2 charges positives, soit $Q = 2xe = 2 \times 1,6 \times 10^{-19} = 3,2 \times 10^{-19}C$

La planète rouge (4,5 points)

La couleur rouge de la surface de Mars est due, entre autres, à la présence de fer de formule Fe₂O₃.

L'ion fer présent dans cet oxyde est issu d'un atome de fer qui a perdu 3 électrons et l'ion oxyde d'un atome d'oxygène qui en a gagné deux.

- 1- A partir de l'équation de dissolution du solide ionique de l'oxyde de fer, **écrire** la formule des ions obtenus.



- 2- Parmi ces ions, **identifier** le cation et l'anion.

Fe³⁺ est le cation

O²⁻ est l'anion

3- **Déterminer** le nombre de protons et d'électrons de chaque ion contenu dans l'oxyde de fer.

Données :

$Z(O)=8$ et $Z(Fe)=26$

Ions Fer Fe^{3+} :

Nombre de protons : 26

Nombre d'électrons : 23

Ions Oxyde O^{2-} :

Nombre de protons : 8

Nombre d'électrons : 10

MIX (3,5 points)

Partie 1 : QCM : **Entourer** la ou les bonne(s) réponse(s).

Un élément chimique est caractérisé par son :	numéro atomique.	nombre de masse.	nombre d'électrons.
Les ions cuivre (II) Cu^{2+} et cuivre (I) Cu^+ :	ont le même nombre de protons.	appartiennent au même élément chimique.	ont le même nombre d'électrons.
Appartiennent au même élément chimique :	les atomes de carbone C et de chlore C .	l'ion fer (II) Fe^{2+} et l'atome de fer Fe.	les ions fer (II) Fe^{2+} et fer (III) Fe^{3+} .

Partie 2 : Mesures et incertitude :

- **Réaliser** le calcul et donner le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs :

Calcul	$12,08 \times 0,0589 / 1,250$	$5,891 + 34,02 - 3,569$
Résultat	0,569 ou $5,69 \times 10^{-1}$	36,34

- **Convertir** 243 μg en Kg en détaillant les différentes étapes. Le résultat doit être donné en écriture scientifique.

$$243 \mu g = 2,43 \times 10^2 \mu g = 2,43 \times 10^2 \times 10^{-6} g = 2,43 \times 10^2 \times 10^{-6} \times 10^{-3} Kg = 2,43 \times 10^{-7} Kg$$