

SERIE : ATOME et élément chimique

I. L'atome**1. Constitution et structure d'un atome**

1.1. Rédiger en donnant les constituants d'un atome et leur charge éventuelle. Préciser la structure d'un atome.

2. Un noyau d'aluminium. Répondre sur la feuille

• Un noyau d'aluminium est noté ${}_{13}^{27}\text{Al}$

2.1. Quel est le nombre de protons du noyau ? ; Quel est le nombre de neutrons du noyau ? ;
 Quel est le nombre d'électrons dans le noyau ?

2.2. Quelle est la charge du noyau ? $\times e$ (avec e « charge élémentaire »)

II. L'atome

• Voici la représentation symbolique d'un élément chimique : ${}_{29}^{63}\text{Cu}$

1) Donner la signification des chiffres « 63 » et « 29 » ainsi que leurs symboles.

2) Compléter, sans le justifier, le tableau suivant. (Ne pas oublier la ligne symbole de l'atome)

Elément	Fluor	Phosphore	Béryllium	Chrome	Sodium
Symbole du noyau de l'atome	${}_{9}^{19}\text{F}$	${}_{15}^{31}\text{P}$	${}_{4}^{\dots}\text{Be}$	${}_{24}^{51}\text{Cr}$	${}_{11}^{\dots}\text{Na}$
Nombre de protons		15			
Nombre de neutrons			5		12
Nombre d'électrons				24	11

III- Les éléments chimiques et la classification périodique

Voici un extrait de la classification périodique où deux éléments chimiques sont manquants.

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	symbole :	P	symbole :	Cl	Ar
			nom :		nom :		

3) Rappeler de quelle manière les éléments chimiques sont classés dans la classification périodique actuelle.

4) En déduire les numéros atomiques des éléments azote N, chlore Cl et du phosphore P.

5) Donner les structures électroniques des atomes de lithium Li ($Z = 3$) et d'aluminium Al ($Z = 13$)

6) Quel est le nom de la famille à laquelle appartient l'élément chimique chlore ?

7) Citer un élément chimique de la famille des alcalino-terreux.

8) Quel est la formule de l'ion susceptible d'être formé par l'atome de chlore ? Justifier en détaillant la formation de cet ion. Est-ce un cation ou un anion ?

• Parmi les 17 isotopes du phosphore connus, l'isotope ${}^{31}\text{P}$ est stable et l'isotope ${}^{32}\text{P}$ est utilisé comme traceur en biologie

9) Qu'entend-on par « isotopes » du phosphore ?

10) Préciser la composition détaillée de chacun de ces deux isotopes (noyau et nuage électronique)

11) **Bonus (1point)** : Compléter la classification périodique (symbole et nom)

CORRECTION

I- L'atome

1. Constitution et structure d'un atome

1.1. Un atome est formé d'un noyau chargé positivement et d'électrons qui tournent autour. Les électrons sont chargés négativement. Le noyau est formé de protons chargés positivement et de neutrons sans charge. L'atome est électriquement neutre.

2. Un noyau d'aluminium

2.1. Quel est le nombre de protons du noyau ? **13** ; Quel est le nombre de neutrons du noyau ? **14** ;
Quel est le nombre d'électrons dans le noyau ? **0** (pas d'électron dans un noyau)

2.2. Quelle est la charge du noyau ? **$13 \times e$** (avec e « charge élémentaire »)

II- L'atome

12) « 63 » est le nombre de nucléons noté A ; « 29 » est le nombre de protons noté Z

13)

Elément	Fluor	Phosphore	Béryllium	Chrome	Sodium
Symbole du noyau de l'atome	${}_{9}^{19}\text{F}$	${}_{15}^{31}\text{P}$	${}_{4}^{9}\text{Be}$	${}_{24}^{51}\text{Cr}$	${}_{11}^{23}\text{Na}$
Nombre de protons	9	15	4	24	11
Nombre de neutrons	10	16	5	27	12
Nombre d'électrons	9	15	4	24	11

14) $m = 31 \times m(\text{nucléon}) + 15 m(e^-) = 31 \times 1,67 \times 10^{-27} + 15 \times 9,1 \times 10^{-31} = 5,2 \times 10^{-26} \text{ kg}$

Remarque : La masse des électrons est négligeable devant celles des protons : $m \approx 31 \times m(\text{nucléon}) = 5,2 \times 10^{-26} \text{ kg}$

III- Les éléments chimiques et la classification périodique

H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	symbole : Si nom : silicium	P	symbole : S nom : soufre	Cl	Ar

15) les éléments chimiques sont classés dans la classification périodique actuelle par numéro atomique croissant suivant une ligne et par propriétés chimiques semblables suivant une colonne.

16) L'élément azote N a pour numéro atomique $Z = 7$, l'élément chlore Cl $Z = 17$ et l'élément phosphore P, $Z = 15$.

17) La structure électronique du lithium Li ($Z = 3$) est K^2L^1

La structure électronique de l'aluminium Al ($Z = 13$) est $K^2L^8M^3$

18) L'élément chlore appartient à la famille des halogènes.

19) La famille des alcalino-terreux correspond à la 2^{ème} colonne de la classification périodique : **élément Be et Mg**.

20) l'atome de chlore a pour structure électronique $K^2L^8M^7$. Pour obtenir la structure électronique d'un gaz rare, il doit gagner un électron pour former un ion chlorure Cl^- de structure électronique $K^2L^8M^8$. L'ion formé est un anion car il porte une charge négative.

21) Les « isotopes » sont des éléments qui ont même nombre de protons mais un nombre de nucléons différents

22) L'isotope ${}^{31}\text{P}$ a 15 protons, 31 nucléons soit 16 neutrons et 15 électrons dans son nuage électronique

L'isotope ${}^{32}\text{P}$ a 15 protons, 32 nucléons soit 17 neutrons et 15 électrons dans son nuage électronique

23) **Bonus (1point)** : Voir la classification périodique