

I. Atome et structure électronique : (4,5 points)

- On donne le numéro atomique des atomes suivants : aluminium, Al (Z = 13) ; Néon, Ne (Z = 10)

1) Que représente la lettre Z pour le noyau de l'atome ?

.....

2) Combien d'électrons possède chaque atome ? Justifier.

.....

.....

3) Etablir la structure électronique de chaque atome dans son état fondamental. Justifier votre réponse.

.....

.....

4) Déterminer le nombre d'électrons sur la couche externe pour chaque atome.

.....

.....

5) L'un des atomes est susceptible de former un ion. Lequel ? Quel est alors cet ion ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

II. Qu'est-ce qu'un ion ? (8,5 points)

- C'est le chimiste suédois Svante August Arrhenius qui fut le premier, vers 1880, à découvrir que certaines substances en solution se trouvent sous la forme d'ions et non de molécules.

1) Compléter : Un ion est un atome qui a ou un (ou plusieurs) électron(s).

- On extrait le sel de cuisine dans les marais salants et les mines de sel. On peut le fabriquer artificiellement au laboratoire : on fait réagir le métal sodium Na avec le gaz dichlore Cl₂ (la réaction est violente !). Il se forme à la fin de la transformation du chlorure de sodium : c'est un solide constitué d'ions sodium Na⁺ et d'ions chlorure Cl⁻.

2) Compléter le tableau suivant et les questions 3) et 4) avec les mots qui conviennent parmi cette liste :

négatifs ; chlorure ; perdu ; sodium ; gagné ; chlore ; Na⁺ ; Cl⁻ ; positifs ; e⁻ (certains mots peuvent être utilisés plusieurs fois)

Formation des ions	Formation des ions
<ul style="list-style-type: none"> Les atomes Na se transforment en ions Les ions sont des atomes de qui ont un électron Ce qui s'écrit : Na → + 	<ul style="list-style-type: none"> Les atomes Cl se transforment en ions Les ions sont des atomes de qui ont un électron Ce qui s'écrit : Cl + →

3) Compléter : L'électron gagné par l'atome de a été donné par l'atome de

.....

4) Compléter : Pour que la matière reste électriquement neutre, des ions sont toujours associés à des ions

5) Comment mémoriser de façon simple cation et anion ? Définir alors un cation.

6) Compléter le tableau suivant :

Atome	structure électronique de l'atome		structure électronique de l'ion	même structure électronique que	Symbole de l'ion
Ex : Li	K(2)L(1)	perd un e ⁻	K(2)	He	Li ⁺
F	K(2)L(7)	.....	.....	Ne	.....
Mg	K(2)L(8)M(2)	.....	.....	Ne	.....

III. Identifications des ions (2 points)

• **Indications** : Identification des ions en solution :

Ion	ion chlorure Cl ⁻	ion sulfate SO ₄ ²⁻	ion cuivre II Cu ²⁺	ion fer II Fe ²⁺	ion fer III Fe ³⁺
Réactif	solution de nitrate d'argent	solution de chlorure de baryum	solution de soude ou solution d'hydroxyde de sodium		
Couleur du précipité	blanc (qui noircit à la lumière du soleil)	blanc	bleu	vert	rouille

➤ Rédiger soigneusement un protocole permettant de mettre en évidence les ions contenus dans une solution de chlorure de fer III. **Faire des schémas légendés.**

IV. Composition d'un atome et structure électronique (5 points)

• Compléter le tableau suivant

Atome	Ar (argon)	Si (silicium)	Na (sodium)	S (soufre)
Symbole du noyau	⁴⁰ ₁₈ Ar	²⁹ _{....} Si	²³ _{....} Na	....S
Nombre d'électrons	14	.....	.....
Nombre de protons	16
Nombre de neutrons	16
Structure électronique	(K) ² (L) ⁸ (M) ¹	.....
Nombre d'électrons externes

Correction.

I. Atome et structure électronique (points)

- 1) La lettre Z représente le nombre de protons pour l'atome
- 2) L'aluminium a 13 électrons et le néon 10 électrons car dans un atome il y a autant d'électrons que de protons.
- 3) aluminium, Al (Z = 13) soit K(2)L(8)M(3) ; néon, Ne (Z = 10) soit K(2)L(8)
La couche K est saturée pour 2 électrons et la couche L est saturée pour 8 électrons
- 4) Pour l'aluminium, il y a 3 électrons sur la couche externe ; pour le néon, il y a 8 électrons sur la couche externe
- 5) L'atome d'aluminium est susceptible de former un ion en perdant 3 électrons. On obtient alors l'ion Al^{3+} qui a comme structure électronique K(2)L(8), celle d'un gaz rare ou noble .

II. Qu'est-ce qu'un ion ? (points)

- 1) Un ion est un atome qui a **gagné** ou **perdu** un (ou plusieurs) électron(s).
- 2)

Formation des ions sodium Na^+	Formation des ions chlorure Cl^-
<ul style="list-style-type: none">• Les atomes Na se transforment en ions Na^+• Les ions sodium sont des atomes de sodium qui ont perdu un électron• Ce qui s'écrit : $\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+ + e^-$	<ul style="list-style-type: none">• Les atomes Cl se transforment en ions Cl^-• Les ions chlorure sont des atomes de chlore qui ont gagné un électron• Ce qui s'écrit : $\text{Cl} + e^- \longrightarrow \text{Cl}^-$

- 3) L'électron gagné par l'atome de **chlore** a été donné par l'atome de **sodium**
- 4) Pour que la matière reste électriquement neutre, des ions **négatifs** sont toujours associés à des ions **positifs**
- 5) Le mot cation a plus de lettres que le mot anion donc le cation est chargé positivement.
Ou dans le mot anion, le premier « n » du mot fait penser à négatif.
- 6)

Atome	structure électronique de l'atome		structure électronique de l'ion	même structure électronique que	Symbole de l'ion
F	K(2)L(7)	gagne un e^-	K(2)L(8)	Ne	F⁻
Mg	K(2)L(8)M(2)	perd deux e^-	K(2)L(8)	Ne	Mg²⁺

III. Identifications des ions (points)

- Prendre 2 tubes à essai puis verser dedans environ 2 mL de solution de chlorure de fer III.
 - Dans l'un des tubes, verser quelques gouttes de solution de nitrate d'argent. Un précipité blanc devrait apparaître (qui noircit à la lumière) caractéristique des ions chlorure.
 - Dans l'autre tube, verser quelques gouttes de solution de soude. Un précipité rouille devrait apparaître caractéristique des ions fer III.

IV. Composition d'un atome et structure électronique (3 points)

- Compléter le tableau suivant

Atome	Ar (argon)	Si (silicium)	Na (sodium)	S (soufre)
Symbole du noyau	$^{40}_{18}\text{Ar}$	$^{29}_{14}\text{Si}$	$^{23}_{11}\text{Na}$	$^{32}_{16}\text{S}$
Nombre d'électrons	18	14	11	16
Nombre de protons	18	14	11	16
Nombre de neutrons	22	15	12	16
Structure électronique	(K)²(L)⁸(M)⁸	(K)²(L)⁸(M)⁴	(K)²(L)⁸(M)¹	(K)²(L)⁸(M)⁶
Nombre d'électrons externes	8	4	1	6

Correction avec barème.

I. Atome et structure électronique (4,5 points)

- 1) La lettre Z représente le nombre de protons pour l'atome. (0.5 point)
- 2) L'aluminium a 13 électrons et le néon 10 électrons car dans un atome il y a autant d'électrons que de protons. (1 point)
- 3) aluminium, Al (Z = 13) soit K(2)L(8)M(3) ; néon, Ne (Z = 10) soit K(2)L(8). (0.5 point)
La couche K est saturée pour 2 électrons et la couche L est saturée pour 8 électrons. (0.5 point)
- 4) Pour l'aluminium, il y a 3 électrons sur la couche externe ; pour le néon, il y a 8 électrons sur la couche externe. (1 point)
- 5) L'atome d'aluminium est susceptible de former un ion en perdant 3 électrons. On obtient alors l'ion Al^{3+} qui a comme structure électronique K(2)L(8), celle d'un gaz rare ou noble . (1 point)

II. Qu'est-ce qu'un ion ? (8,5 points)

- 1) Un ion est un atome qui a **gagné** ou **perdu** un (ou plusieurs) électron(s). (0.5 point)
- 2) 0,25 point par bonne réponse : 3,5 points

Formation des ions sodium Na⁺	Formation des ions chlorure Cl⁻
<ul style="list-style-type: none">• Les atomes Na se transforment en ions Na⁺• Les ions sodium sont des atomes de sodium qui ont perdu un électron• Ce qui s'écrit : $Na \longrightarrow Na^+ + e^-$	<ul style="list-style-type: none">• Les atomes Cl se transforment en ions Cl⁻• Les ions chlorure sont des atomes de chlore qui ont gagné un électron• Ce qui s'écrit : $Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$

- 3) L'électron gagné par l'atome de **chlore** a été donné par l'atome de **sodium**. (0.5 point)
- 4) Pour que la matière reste électriquement neutre, des ions **négatifs** sont toujours associés à des ions **positifs**. (0.5 point)
- 5) Le mot cation a plus de lettres que le mot anion donc le cation est chargé positivement. (0.5 point)
Ou dans le mot anion, le premier « n » du mot fait penser à négatif.
- 6) 3 points : 0,5 point par bonne réponse.

Atome	structure électronique de l'atome		structure électronique de l'ion	même structure électronique que	Symbole de l'ion
F	K(2)L(7)	gagne un e⁻	K(2)L(8)	Ne	F⁻
Mg	K(2)L(8)M(2)	perd deux e⁻	K(2)L(8)	Ne	Mg²⁺

III. Identifications des ions (2 points)

- Prendre 2 tubes à essai puis verser dedans environ 2 mL de solution de chlorure de fer III.
 - Dans l'un des tubes, verser quelques gouttes de solution de nitrate d'argent. Un précipité blanc devrait apparaître (qui noircit à la lumière) caractéristique des ions chlorure.
 - Dans l'autre tube, verser quelques gouttes de solution de soude. Un précipité rouille devrait apparaître caractéristique des ions fer III.

IV. Composition d'un atome et structure électronique (5 points)

- Compléter le tableau suivant : 0,25 point par bonne réponse.

Atome	Ar (argon)	Si (silicium)	Na (sodium)	S (soufre)
Symbole du noyau	$^{40}_{18}\text{Ar}$	$^{29}_{14}\text{Si}$	$^{23}_{11}\text{Na}$	$^{32}_{16}\text{S}$
Nombre d'électrons	18	14	11	16
Nombre de protons	18	14	11	16
Nombre de neutrons	22	15	12	16
Structure électronique	(K)²(L)⁸(M)⁸	(K)²(L)⁸(M)⁴	(K)²(L)⁸(M)¹	(K)²(L)⁸(M)⁶
Nombre d'électrons externes	8	4	1	6