

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Comment les ions se forment-ils ?

✔ Objectifs

- ☐ Stabilité chimique des gaz nobles et configurations électroniques associées. Ions monoatomiques.
- ☐ Établir le lien entre stabilité chimique et configuration électronique de valence d'un gaz noble.
- ☐ Déterminer la charge électrique d'ions monoatomiques courants à partir du tableau périodique.

👤 Classe

2^{nde}

🕒 Durée

1 h

Principe:

Les atomes qui constituent la matière restent **peu souvent isolés dans la nature**. Ils sont très rarement insensibles aux autres atomes qu'ils côtoient. Les atomes ont ainsi tendance à s'associer ou se transformer au cours de réactions chimiques ce qui les conduit à former des **ions ou des molécules**. Le but de cette activité est de comprendre comment et pourquoi les atomes se transforment en ions.

📄 Document 1: Lettre à Monsieur Hélium

Nous vous invitons à venir participer, avec votre famille, à l'assemblée générale des éléments chimiques. Comme vous êtes très mauvais conducteurs, un taxi viendra vous chercher.

Les états de service de votre famille constituent un cas unique parmi les éléments chimiques : vous êtes les seuls éléments à rester sous forme atomique ! Quel que soit votre entourage, vous n'intervenez jamais dans les réactions chimiques. On vous dit inertes et on vous envie votre stabilité.

Alors c'est vrai que si vous êtes chimiquement inertes, vous intervenez en revanche dans de nombreux domaines de la physique. Vous, monsieur Hélium, qui êtes très léger, on vous utilise pour gonfler les ballons dirigeables. Vous avez pris la place de monsieur Azote dans les bouteilles de plongée sous-marine pour former avec Oxygène, un mélange plus sûr pour les plongeurs. On vous a longtemps qualifié de rare, mais aujourd'hui on sait que, après l'hydrogène, vous êtes l'élément chimique le plus courant dans l'Univers en étant très abondant dans les étoiles.

Vos frères (Messieurs Néon, Argon, Krypton et Xénon) sont très présents dans notre quotidien : dans les tubes « néon », dans le filament des lampes incandescentes, dans les lasers... Vous l'aurez compris, vous faites beaucoup d'envieux parmi les éléments chimiques, alors venez à notre assemblée dévoiler tous vos secrets.

Dans cette attente, veuillez recevoir, Monsieur Hélium, nos salutations chimiques les plus distinguées.

L'association des éléments chimiques.

📄 Document 2: Des ions monoatomiques dans la nature

Les ions monoatomiques sont formés à partir d'un atome ayant **perdu ou gagné des électrons**. Le tableau rassemble, pour différents éléments, les ions monoatomiques stables les plus courants dans la nature:

Élément	He	Ne	Ar	Li	Be	Na	Mg	F	Cl	O
Z	2	10	18	3	4	11	12	9	17	8
Ion	—	—	—	Li ⁺	Be ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	F ⁻	Cl ⁻	O ²⁻

1. Citer les noms des différents gaz nobles. Quels sont leurs symboles ?
4. Écrire la configuration électronique des ions (troisième ligne du tableau).

Solution: Les gaz nobles sont : l'hélium (He), le néon (Ne), l'argon (Ar), le krypton (Kr), le xénon (Xe) (et le radon (Rn) non cité ici).

2. Quelle est la propriété chimique remarquable des gaz nobles ?

Solution: Les gaz nobles sont stables (chimiquement inertes): ils ne participent pas aux réactions chimiques dans les conditions normales et restent sous forme atomique.

3. Écrire la configuration électronique des éléments sous forme atomique (première ligne du tableau).

Solution: He : $1s^2$
 Ne : $1s^2 2s^2 2p^6$
 Ar : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
 Li : $1s^2 2s^1$
 Be : $1s^2 2s^2$
 Na : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
 Mg : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
 F : $1s^2 2s^2 2p^5$
 Cl : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
 O : $1s^2 2s^2 2p^4$

Solution: Li^+ : $1s^2$ (comme He)
 Be^{2+} : $1s^2$ (comme He)
 Na^+ : $1s^2 2s^2 2p^6$ (comme Ne)
 Mg^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6$ (comme Ne)
 F^- : $1s^2 2s^2 2p^6$ (comme Ne)
 Cl^- : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (comme Ar)
 O^{2-} : $1s^2 2s^2 2p^6$ (comme Ne)

5. En analysant les configurations électroniques des différents atomes et ions, expliquer pourquoi les atomes ont perdu ou gagné des électrons pour former des ions.

Solution: Les atomes perdent ou gagnent des électrons pour acquérir la même configuration électronique qu'un gaz noble, ce qui leur confère une stabilité chimique maximale. Les ions ainsi formés ont une structure électronique stable.

6. Remplir le tableau suivant:

Élément	Numéro atomique	Configuration électronique	Ion formé	Configuration électronique de l'ion
N	7	$1s^2 2s^2 2p^3$	N^{3-}	$1s^2 2s^2 2p^6$ (comme Ne)
S	16	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	S^{2-}	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (comme Ar)
H	1	$1s^1$	H^+	vide (perte de l'unique électron)
P	15	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	P^{3-}	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ (comme Ar)
B	5	$1s^2 2s^2 2p^1$	B^{3+}	$1s^2$ (comme He)
Al	13	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	Al^{3+}	$1s^2 2s^2 2p^6$ (comme Ne)
C	6	$1s^2 2s^2 2p^2$	C^{4+} ou C^{4-}	$1s^2$ (comme He) ou $1s^2 2s^2 2p^6$ (comme Ne)
Si	14	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	Si^{4+}	$1s^2 2s^2 2p^6$ (comme Ne)