

Activité 1 : La formation des ions

1. Mais pourquoi y a-t-il des ions ?

Les ions monoatomiques sont formés par un atome ayant perdu ou gagné des électrons. Les ions se forment selon des règles précises, que nous allons essayer de découvrir.

Élément	He	Ne	Ar	Li	Be
Z	2	10	18	3	4
Ion	/	/	/	Li ⁺	Be ²⁺
Nombre d'électrons de l'atome					
Nombre d'électrons de l'ion	/	/	/		
Structure électronique de l'atome					
Structure électronique de l'ion	/	/	/		

Élément	Na	Mg	Cl	F	O
Z	11	12	9	17	8
Ion	Na ⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	F ⁻	O ²⁻
Nombre d'électrons de l'atome					
Nombre d'électrons de l'ion					
Structure électronique de l'atome					
Structure électronique de l'ion					

Questions :

1. Remplir le tableau
2. Définir un anion (ion chargé négativement) et un cation (ion chargé positivement).

.....
.....

3. Comparer la structure électronique des différents ions avec celles des atomes d'hélium, de néon ou d'argon. Quelle constatation pouvez-vous faire?

.....
.....

4. Combien d'électrons externes les ions stables possèdent-ils?

.....

II. Qu'est ce que les Gaz Rares ?

Les gaz nobles, dont l'Hélium fait partie, sont des éléments chimiques très stables. Le texte qui suit présente cette famille d'éléments de façon humoristique, sous la forme d'une lettre de « l'Association des éléments chimiques » adressée à « Monsieur Hélium et à sa famille »

DOCUMENT

Cher monsieur Hélium,
Nous vous invitons à venir participer, avec votre famille, à l'assemblée générale des éléments chimiques. Vous viendrez accompagné de vos frères Néon, Argon, Krypton et Xénon. Comme vous êtes tous mauvais conducteurs, une limousine viendra vous chercher.

A l'issue de la réunion, vous vous verrez remettre le grand Prix de la Stabilité. En effet, 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 et, sauf à de très rares exceptions, vous n'acceptez pas les liaisons ! Quel soit votre entourage, vous n'intervenez jamais dans les réactions chimiques. On vous dit inertes et on vous envie votre stabilité. De nombreux éléments tentent même de vous imiter en adoptant ou en abandonnant des électrons.

Si vous êtes chimiquement inertes, vous intervenez par contre dans de nombreux domaines de la physique. Vous, monsieur Hélium, êtes très léger, comme Hydrogène, mais, contrairement à lui, vous n'êtes pas explosif ; 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 la respiration des plongeurs.

On vous a longtemps qualifié de rare, mais aujourd'hui, on sait que vous, Hélium, êtes, après Hydrogène, l'élément chimique le plus courant dans l'Univers. Vous êtes, en particulier, très abondant dans le Soleil. Vos frères sont très présents dans notre quotidien. On les trouve dans les tubes « néon ». Argon, Krypton et Xénon protègent le filament des lampes à incandescence. Néon et Argon jouent un rôle important dans la lumière laser, source de nombreuses applications industrielles et médicales.

Nous serons donc très honorés de vous accueillir et de vous remettre votre prix. Dans cette attente, veuillez agréer l'expression de nos meilleurs sentiments.

L'association des éléments chimiques.

Questions :

6. Citer les noms des différents gaz nobles.

.....
.....

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

.....
.....

8. Les gaz nobles sont-ils constitués de molécules ?

.....
.....

9. D'après le texte, quelle est la particule de l'atome dont le nombre influe sur la stabilité chimique ?

.....
.....

10. Quel est le gaz utilisé pour gonfler les ballons météo et mes dirigeables ? Pourquoi ce gaz a-t-il remplacé le dihydrogène dans les dirigeables ? Quel est l'autre utilisation de ce gaz noble ?

.....
.....

11. Quels sont les gaz utilisés dans les lampes à incandescence ? Pourquoi utilise-t-on ces gaz ?

.....
.....

12. Que dire des couches externes de ces gaz ? Comment doit être la couche externe pour qu'un élément soit stable ?

.....
.....
.....

Correction de l'activité 1 : La formation des ions

1. Mais pourquoi y a-t-il des ions ?

Les ions monoatomiques sont formés par un atome ayant perdu ou gagné des électrons. Les ions se forment selon des règles précises, que nous allons essayer de découvrir.

Élément	He	Ne	Ar	Li	Be
Z	2	10	18	3	4
Ion	/	/	/	Li ⁺	Be ²⁺
Nombre d'électrons de l'atome	2	10	18	3	4
Nombre d'électrons de l'ion	/	/	/	2	2
Structure électronique de l'atome	1s ²	1s ² 2s ² 2p ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶	1s ² 2s ¹	1s ² 2s ²
Structure électronique de l'ion	/	/	/	1s ²	1s ²

Élément	Na	Mg	Cl	F	O
Z	11	12	9	17	8
Ion	Na ⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	F ⁻	O ²⁻
Nombre d'électrons de l'atome	11	12	9	17	8
Nombre d'électrons de l'ion	10	10	10	18	10
Structure électronique de l'atome	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ¹	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ²	1s ² 2s ² 2p ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵	1s ² 2s ² 2p ⁴
Structure électronique de l'ion	1s ² 2s ² 2p ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶	1s ² 2s ² 2p ⁶

Questions :

- Remplir le tableau
- Définir un anion (ion chargé négativement) et un cation (ion chargé positivement).

Anion : atome ayant gagné un ou plusieurs électrons

Cation : atome ayant perdu un ou plusieurs électrons

- Comparer la structure électronique des différents ions avec celles des atomes d'hélium, de néon ou d'argon. Quelle constatation pouvez-vous faire?

Les différents ions ont la même structure électronique que celles des atomes d'hélium, de néon ou d'argon.

- Combien d'électrons externes les ions stables possèdent-ils?

Les ions stables possèdent soit 2 soit 8 électrons sur leurs couches externes.

II. Qu'est ce que les Gaz Rares ?

Les gaz nobles, dont l'Hélium fait partie, sont des éléments chimiques très stables. Le texte qui suit présente cette famille d'éléments de façon humoristique, sous la forme d'une lettre de « l'Association des éléments chimiques » adressée à « Monsieur Hélium et à sa famille »

DOCUMENT

Cher monsieur Hélium,
Nous vous invitons à venir participer, avec votre famille, à l'assemblée générale des éléments chimiques. Vous viendrez accompagné de vos frères Néon, Argon, Krypton et Xénon. Comme vous êtes tous mauvais conducteurs, une limousine viendra vous chercher.

A l'issue de la réunion, vous vous verrez remettre le grand Prix de la Stabilité. En effet, 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 et, sauf à de très rares exceptions, vous n'acceptez pas les liaisons ! Quel soit votre entourage, vous n'intervenez jamais dans les réactions chimiques. On vous dit inertes et on vous envie votre stabilité. De nombreux éléments tentent même de vous imiter en adoptant ou en abandonnant des électrons.

Si vous êtes chimiquement inertes, vous intervenez par contre dans de nombreux domaines de la physique. Vous, monsieur Hélium, êtes très léger, comme Hydrogène, mais, contrairement à lui, vous n'êtes pas explosif ; 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 la respiration des plongeurs.

On vous a longtemps qualifié de rare, mais aujourd'hui, on sait que vous, Hélium, êtes, après Hydrogène, l'élément chimique le plus courant dans l'Univers. Vous êtes, en particulier, très abondant dans le Soleil. Vos frères sont très présents dans notre quotidien. On les trouve dans les tubes « néon ». Argon, Krypton et Xénon protègent le filament des lampes à incandescence. Néon et Argon jouent un rôle important dans la lumière laser, source de nombreuses applications industrielles et médicales.

Nous serons donc très honorés de vous accueillir et de vous remettre votre prix. Dans cette attente, veuillez agréer l'expression de nos meilleurs sentiments.

L'association des éléments chimiques.

Questions :

6. Citer les noms des différents gaz nobles.

Hélium, Néon, Argon, Krypton et Xénon

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

Les gaz nobles sont très stables (très peu réactifs).

8. Les gaz nobles sont-ils constitués de molécules ?

Les gaz nobles restent sous forme atomique : ils sont inertes chimiquement.

9. D'après le texte, quelle est la particule de l'atome dont le nombre influe sur la stabilité chimique ?

Le nombre d'électrons de la couche externe influence la stabilité d'un élément chimique.

10. Quel est le gaz utilisé pour gonfler les ballons météo et mes dirigeables ? Pourquoi ce gaz a-t-il remplacé le dihydrogène dans les dirigeables ? Quel est l'autre utilisation de ce gaz noble ?

On utilise l'hélium pour gonfler les ballons dirigeables : il n'est pas explosif comme le dihydrogène. L'hélium est utilisé dans les bouteilles de plongée sous-marine.

11. Quels sont les gaz utilisés dans les lampes à incandescence ? Pourquoi utilise-t-on ces gaz ?

Argon, Krypton et Xénon sont utilisés dans les lampes à incandescence : ils protègent le filament de ces lampes.

13. Que dire des couches externes de ces gaz ? Comment doit être la couche externe pour qu'un élément soit stable ?

Les couches externes des gaz nobles contiennent soit 2 électrons soit 8 électrons. Pour qu'un élément soit stable, il faut que sa couche externe contienne 2 électrons (si c'est la couche 1) ou 8 électrons (si c'est la couche 2 ou 3).