

Animation

1. tableaux des isotopes
2. tableaux périodique :
3. Classification périodique (cité des sciences)
4. éléments chimiques avec leurs propriétés

Table des matières*I) classification complète et simplifiée*

- 1) La classification périodique moderne :
 - 2) Classification simplifiée des 18 premiers éléments Vidéo
- Dans une même colonne, les atomes des éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe : un électron sur la couche externe pour les atomes faisant partie des éléments de la première colonne puis 2 pour ceux de la seconde colonne etc.

II) les familles chimiques

- 1) Notion de famille chimique Vidéo
- 2) La famille des alcalins :
- 3) La famille des halogènes :
- 4) La famille des gaz nobles ou rares:

III) utilisation de la classification périodique Vidéo

- 1) Formule des ions monoatomiques
- 2) pourquoi les atomes forment-ils des molécules?

I) classification complète et simplifiée**1) La classification périodique moderne :**

Animation : tableau périodique (masse volumique, température d'ébullition, de fusion, masse molaire)

Animation : classification périodique (cité des sciences)

On classe actuellement les éléments chimiques dans un tableau. Le tableau périodique des éléments comporte **112 éléments chimiques connus**. Il est constitué de **18 colonnes** et de **7 lignes ou périodes**. On distingue deux catégories d'éléments : **les métaux et les non-métaux**. Les éléments sont classés par **numéro atomique Z croissant**.

2) Classification simplifiée des 18 premiers éléments Vidéo

En classe de seconde on n'étudiera que les 18 premiers éléments de la classification périodique.

ligne ou période								
1	H Hydrogène Z = 1 (K) ¹							He Hélium Z = 2 (K) ²
2	Li Lithium Z = 3 (K) ² (L) ¹	Be Beryllium Z = 4 (K) ² (L) ²	B Bore Z = 5 (K) ² (L) ³	C Carbone Z = 6 (K) ² (L) ⁴	N Azote Z = 7 (K) ² (L) ⁵	O Oxygène Z = 8 (K) ² (L) ⁶	F fluor Z = 9 (K) ² (L) ⁷	Ne Néon Z = 10 (K) ² (L) ⁸
3	Na sodium Z = 11 (K) ² (L) ⁸ (M) ¹	Mg Magnésium Z = 12 (K) ² (L) ⁸ (M) ²	Al Aluminium Z = 13 (K) ² (L) ⁸ (M) ³	Si Silicium Z = 14 (K) ² (L) ⁸ (M) ⁴	P Phosphore Z = 15 (K) ² (L) ⁸ (M) ⁵	S Soufre Z = 16 (K) ² (L) ⁸ (M) ⁶	Cl Chlore Z = 17 (K) ² (L) ⁸ (M) ⁷	Ar Argon Z = 18 (K) ² (L) ⁸ (M) ⁸
n° de colonne	1	2	3	4	5	6	7	8
éléments sur la couche externe	1	2	3	4	5	6	7	8

- Dans une même ligne, les atomes des éléments ont le même nombre de couches électroniques occupées :

- 1 couche (K) pour la première ligne
- 2 couches (K et L) pour la seconde ligne
- 3 couches (K, L et M) pour la troisième ligne

- Dans une même colonne, les atomes des éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe : un électron sur la couche externe pour les atomes faisant partie des éléments de la première colonne puis 2 pour ceux de la seconde colonne etc.

II) les familles chimiques

1) Notion de famille chimique Vidéo

Les éléments ayant des propriétés chimiques voisines forment une famille. Ils sont placés dans la même colonne. Leurs propriétés chimiques sont dues aux nombres d'électrons de leur couche externe.

2) La famille des alcalins :

A l'exception de l'hydrogène, les éléments de la première colonne appartiennent à la famille des alcalins.

Dans la nature on les rencontre sous forme d'ions Li^+ (lithium), Na^+ (sodium) ou K^+ (potassium), comme dans l'eau ou les eaux minérales. Ils sont responsables du goût salé. A l'état de corps purs simples ce sont des métaux mous qui réagissent spontanément avec le dioxygène de l'air ou l'eau.

Pourquoi forment-ils des ions X^+ ? En perdant un électron ils répondent aux règles de stabilité des éléments chimiques (règle du duet et de l'octet). Leur dernière couche d'électrons comporte soit 2 soit 8 électrons.

atome	Li	Na	K
structure électronique	$(\text{K})^2(\text{M})^1$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^1$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^8(\text{N})^1$
ion	Li^+	Na^+	K^+
structure électronique	$(\text{K})^2$	$(\text{K})^2(\text{L})^8$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^8$

Les atomes appartenant à la famille des alcalins ne forment pas de molécules.

3) La famille des halogènes :

Les éléments de la 17^o colonne (7^{ème} colonne de la classification simplifiée) appartiennent à la famille des halogènes.

Dans la nature, on les rencontre sous forme d'ions monoatomiques : F^- (fluorure); Cl^- (chlorure); Br^- (bromure). Ils peuvent également exister sous forme

de molécules diatomiques : F_2 , Cl_2 , Br_2 . Ces espèces chimiques sont fortement colorées et très nocives. Pourquoi forment-ils des ions X^- ? En gagnant un électron ils répondent aux règles de stabilité des éléments chimiques (règle du duet et de l'octet). Leur dernière couche d'électrons comporte 8 électrons.

atome	F	Cl
structure électronique	$(\text{K})^2(\text{M})^7$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^7$
ion	F^-	Cl^-
structure électronique	$(\text{K})^2(\text{L})^8$	$(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^8$

4) La famille des gaz nobles ou rares:

Les gaz rares sont peu présents dans l'atmosphère terrestre. Ce sont les éléments chimiques les plus stables. Ils sont inertes chimiquement c'est-à-dire qu'ils ne participent à aucune réaction chimique. Ils ne forment pas d'ions ni de molécules.

Pourquoi ? Leur dernière couche est saturée à 2 ou 8 électrons. Ces atomes sont stables chimiquement

exemple : He ,Hélium, $(\text{K})^2$

Ne Néon $(\text{K})^2(\text{L})^8$

Ar Argon $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^8$

.L'hélium est l'élément le plus abondant dans l'Univers après l'hydrogène.

III) utilisation de la classification périodique Vidéo

1) Formule des ions monoatomiques

La colonne dans laquelle se trouve l'élément chimique nous renseigne sur l'ion qu'il va donner au cours des réactions chimiques.

Dans la classification simplifiée, les ions monoatomiques correspondant à la même famille ont tous la même charge. La cause est due à la règle de l'octet et du duet.

Exemple :

- les éléments de la première colonne donne des cations X^+ , ceux de la seconde donne des cations X^{2+} , ceux de la troisième colonne peuvent donner des cations X^{3+} .

- les éléments de la septième colonne donnent des anions X^- , ceux de la sixième des anions X^{2-}

atome	numéro de la colonne	structure électronique de l'atome	structure électronique et formule de l'ion
sodium Na	1	$(K)^2(L)^8(M)^1$	cation sodium Na^+ $(K)^2(L)^8$
magnésium Mg	2	$(K)^2(L)^8(M)^2$	cation magnésium Mg^{2+} $(K)^2(L)^8$
aluminium Al	3	$(K)^2(L)^8(M)^3$	cation aluminium Al^{3+} $(K)^2(L)^8$
soufre S	6	$(K)^2(L)^8(M)^6$	anion sulfure S^{2-} $(K)^2(L)^8(M)^8$
fluor F	7	$(K)^2(L)^8(M)^7$	anion fluorure F^-

2) pourquoi les atomes forment-ils des molécules?

Pour satisfaire la règle du **duet** ou de l'**octet**, l'atome doit former des **liaisons** avec d'autres atomes. Chaque liaison apporte un électron à sa dernière couche électronique.

Exemple: un atome appartenant à un élément de la cinquième colonne du tableau simplifié possède 5 électrons sur sa couche externe. Il aura besoin de 3 liaisons avec d'autres atomes. Chaque liaison lui apporte un électron. Il possèdera alors $5+3 = 8$ électrons sur sa dernière couche. La règle de l'octet est respectée.

Numéro de colonne du tableau simplifié	Eléments chimiques	Nombre de liaisons dans la molécule	Exemple de formule brute de molécule
4	C, Si	4	$CCl_4, SiCl_4$
5	N, P	3	NH_3, PCl_3
6	O, S	2	H_2O, H_2S
7	F, Cl, Br	1	HF, HCl, HBr

Tous les atomes appartenant à la même colonne établissent le même nombre de liaison dans une molécule.

Remarque: Les atomes des éléments de la première colonne (à l'exception de l'hydrogène de structure électronique $(K)^1$) ainsi que ceux de la seconde colonne forment préférentiellement des ions.

Programme officiel

L'UNIVERS

L'Homme a de tout temps observé les astres afin de se situer dans l'Univers. L'analyse de la lumière émise par les étoiles lui a permis d'en connaître la composition ainsi que celle de leur atmosphère et de la matière interstellaire. L'étude du mouvement des planètes autour du Soleil l'a conduit à la loi de gravitation universelle.

Il apparaît ainsi que le monde matériel présente une unité structurale fondée sur l'universalité des atomes et des lois.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES ATTENDUES
Les éléments chimiques présents dans l'Univers : au sein des étoiles se forment des éléments chimiques qui font partie des constituants de l'Univers. La matière qui nous entoure présente une unité structurale fondée sur l'universalité des éléments chimiques..	
Classification périodique des éléments. Démarche de Mendeleev pour établir sa classification Critères actuels de la classification : numéro atomique et nombre d'électrons de la couche externe.	En utilisant la classification périodique, retrouver la charge des ions monoatomiques.
Familles chimiques.	<i>Localiser, dans la classification périodique, les familles des alcalins, des halogènes et des gaz nobles.</i>