PIERRON

NOTICE

TABLEAU PERIODIQUE RAYON ATOMIQUE ELECTRONEGATIVITE

MT 9428

I. DESCRIPTION

Le tableau représente, selon la classification de Mendeleev, les 111 éléments chimiques reconnus de nos jours (IUPAC 1995). Il décrit des caractéristiques fondamentales tout en accentuant sur les données ayant trait avec la dimension des atomes.

Thème principal :
Les dimensions atomiques, ***Rayons covalents et Rayons ioniques,*** mises en corrélation avec ***la configuration électronique*** et ***l'électronégativité. L'Energie de la première ionisation*** contribue à l'étude sur les ions.

Autres thèmes :
L'état physique des éléments.

Les principales données :
Le numéro atomique (Z), la masse atomique (A), le symbole chimique, la configuration électronique, le rayon atomique, le rayon ionique, l'électronégativité et l'énergie de la 1ère ionisation de chaque élément.

II. PRESENTATION

Autres que des données numériques, l'utilisation des couleurs et d'illustrations permet de mettre en évidence les thèmes traités :

1. ***L'état physique*** de chaque élément est indiqué par la couleur du trait utilisé pour écrire le symbole chimique :
   - Trait noir : un solide
   - Trait bleu : un liquide (Mercure Hg; Brome Br)
   - Trait rouge : un gaz (H; He; N; O; F; Ne; Cl; Ar; Kr; Xe; Rn)

2. ***La nature et l'origine*** des éléments sont indiquées par la couleur des symboles chimiques :
   - Caractère blanc : éléments d'origine naturelle
   - Caractère grisé : éléments produits artificiellement

3. ***Les familles,*** groupées selon les propriétés mécaniques, sont distingués à l'aide des couleurs de fond. A l'exception de l'Hydrogène, le tableau regroupe les éléments en trois grands groupes :

3.1 Des METALLIQUES

* Métaux légers dont font partie les métaux alcalins et alcalino-terreux :

- Fond jaune : Hydrogène
- Fond jaune-orangé : Métaux alcalins (colonne 1 : Na à Fr)
- Fond brun : Métaux alcalino-terreux (colonne 2 : Be à Ra)

* Métaux lourds dont font partie les métaux de transition et les métaux mous :

- Fond vert-jaunâtre : Métaux cassants (partie gauche des métaux de transition et les Lanthanides)
- Fond vert pâle : Métaux ductiles (la majorité des métaux de transition et les Actinides).
- Fond vert-bleuâtre : Métaux mous (proches des non-métaux). Certaine classification y inclusent les éléments des colonnes 11 et 12 (Cu; Ag; Au; Zn; Cd et Hg)

3.2 Des METALLOÏDES

* Semi-Métaux :

- Fond rose pâle : Des semi-métaux, composants de base des céramiques

* Non-Métaux :

- Fond violet pâle : Des non-métaux proprement dits

3.3 Des GAZ NOBLES

- Fond bleu pâle : Gaz neutres ou inertes

4. ***Les atomes et ions*** sont matérialisés à l'aide de sphères de dimension proportionnelle à leur taille réelle. Trois couleurs sont utilisées pour les sphères :

- Sphère Violet : Un atome
- Sphère vert foncé : Un cation
- Sphère brun foncé : Un anion

III. DISCUSSIONS

1. **Noms et Symboles des éléments** : voir index alphabétique et numérique

Cas particuliers des derniers éléments (de Z=104 à Z=109) :

- Z=104 (Unilquadium Unq) : Dubnium Db (de Dubna en Russie)
- Z=105 (Unilpentium Unp) : Joliotium Jl (Physicien atomiste Frédéric **Joliot**/*Curie*)
- Z=106 (Unilhexium Unh) : Seaborgium Sb ou Rutherfordium Rf
- Z=107 (Unilseptium Uns) : Bohrium Bh (Physicien atomiste Niels Bohr)
- Z=108 (Uniloctium Uno) : Hahnium Hn (Chimiste allemand Otto Hahn)
- Z=109 (Unilennium Une) : Meitnerium Mt (Physicienne autrichienne Lise Meitner)

leurs noms et symboles sont en cours d'être officialisés par l'UIPAC (courant 1997). Seul l'élément Z=106 qui ne fait pas encore l'unanime entre les deux propositions Seaborgium Sb (son découvreur) ou Rutherfordium Rf (physicien-atomiste Rutherford).

Pour les derniers éléments dont les numéros atomiques sont Z=110 et Z=111, découverts récemment, aucun nom n'a encore été défini.

2. **Dimensions des atomes et des ions**

2.1 **Rayon atomique** : En règle générale, sont représentés les rayons covalents ou les rayons du métal dans un réseau métallique.

Observations :

* Dans une colonne ou groupe, le rayon atomique croît de haut en bas, concordant avec le nombre de couches électroniques (ou périodes).

* Dans une ligne ou période, le rayon atomique décroît de gauche à droite, au fur et à mesure que l'affinité électronique du noyau augmente.

2.2 **Rayon ionique** : Un seul ion est retenu pour représenter le rayon ionique.

En général, seuls les ions types dont la valence découle directement de la règle d'octet (huit électrons sur la couche externe) sont représentés.

Certaines valeurs purement théoriques seront utilisées pour susciter la discussion, c'est le cas des ions H^{-1} ; C^{+4} et C^{-4}.

Cas particuliers :

* Pour l'Hydrogène : l'ion H^{+1} dont le rayon ionique est de l'ordre de 10^{-5} Å n'est pas représenté. Par contre, le choix de représenter l'ion H^{-1} (Ri=2,08Å) tente à démontrer la difficulté voir même l'impossibilité d'une telle existence.

* Pour le Carbone : Les dimensions des ions C^{+4} (Ri=0,12Å) et C^{-4} (Ri=2,60Å), si éloignés de la structure originale donc peu propables, confirment le fait que le carbone ne peut former que des composés covalents et non ioniques, et qu'il est un des éléments essentiels de la chimie organique.

* Pour les gaz neutres, le choix des ions [Gaz]+1 associé aux valeurs relativement élevées de l'énergie de la première ionisation permet de confirmer l'inertie chimique de ces gaz.

* Pour les métaux de transition, faute de place, un seul type d'ion est sélectionné pour matérialiser les dimensions ioniques. Le choix des ions permet différentes études comparatives :

- entre les ions de même période et ayant la même charge;
- entre les ions du même groupe et ayant une différence de charge(s);
- et signaler également l'existence des valences autres que celles préconisées par la règle de l'octet, par exemple Ta^{+5} ; W^{+6} ; Re^{+7}

3. **Electronégativité**

Définie selon l'échelle de Pauling.

* L'atome Fluor représente la plus forte életronégativité dont la valeur est arbitrairement fixée à 4,00.

* L'électronégativité décroît de droite à gauche et de haut en bas du tableau périodique.

4. **Energie de la première ionisation**

* L'énergie de 1ère ionisation diminue lorsque le rayon atomique augmente : plus l'électron de valence est éloigné du noyau plus l'énergie de 1ère ionisation sera faible.

* Plus l'affinité électronique, donc l'électronégativité, est grande, plus l'énergie d'ionisation sera importante.

* L'énergie de la 1ère ionisation décroît de haut en bas et de droite à gauche (du tableau périodique)

* Pour les gaz inertes, les énergies de la 1ère ionisation sont relativement élevées, traduisant ainsi leur inertie chimique.

Z	Eléments	Symbole	Z	Eléments	Symbole		Eléments	Symbole	Z	Eléments	Symbole	Z
1	Hydrogène	H	57	Lanthane	La		Actinium	Ac	89	Meitnerium	Mt	109
2	Hélium	He	58	Cérium	Ce		Aluminium	Al	13	Mendelevium	Md	101
3	Lithium	Li	59	Praseodymium	Pr		Américium	Am	95	Mercure	Hg	80
4	Béryllium	Be	60	Neodymium	Nd		Antimoine	Sb	51	Molybdène	Mo	42
5	Bore	B	61	Promethium	Pm		Argent	Ag	47	Neodymium	Nd	60
6	Carbone	C	62	Samarium	Sm		Argon	Ar	18	Néon	Ne	10
7	Azote	N	63	Europium	Eu		Arsénic	As	33	Neptunium	Np	93
8	Oxygène	O	64	Gadolinium	Gd		Astate	At	85	Nickel	Ni	28
9	Fluor	F	65	Terbium	Tb		Azote	N	7	Niobium	Nb	41
10	Néon	Ne	66	Dysprosium	Dy		Baryum	Ba	56	Nobelium	No	102
11	Sodium	Na	67	Holmium	Ho		Berkelium	Bk	97	Or	Au	79
12	Magnésium	Mg	68	Erbium	Er		Béryllium	Be	4	Osmium	Os	76
13	Aluminium	Al	69	Thulium	Tm		Bismuth	Bi	83	Oxygène	O	8
14	Silicium	Si	70	Ytterbium	Yb		Bohrium	Bh	107	Palladium	Pd	46
15	Phosphore	P	71	Lutétium	Lu		Bore	B	5	Phosphore	P	15
16	Soufre	S	72	Hafnium	Hf		Brome	Br	35	Platine	Pt	78
17	Chlore	Cl	73	Tantale	Ta		Cadmium	Cd	48	Plomb	Pb	82
18	Argon	Ar	74	Tungsten	W		Calcium	Ca	20	Plutonium	Pu	94
19	Potassium	K	75	Rhénium	Re		Californium	Cf	98	Polonium	Po	84
20	Calcium	Ca	76	Osmium	Os		Carbone	C	6	Potassium	K	19
21	Scandium	Sc	77	Irridium	Ir		Cérium	Ce	58	Praseodymium	Pr	59
22	Titanium	Ti	78	Platine	Pt		Césium	Cs	55	Promethium	Pm	61
23	Vanadium	V	79	Or	Au		Chlore	Cl	17	Protactinium	Pa	91
24	Chrome	Cr	80	Mercure	Hg		Chrome	Cr	24	Radium	Ra	88
25	Manganèse	Mn	81	Thallium	Tl		Cobalt	Co	27	Radon	Rn	86
26	Fer	Fe	82	Plomb	Pb		Cuivre	Cu	29	Rhénium	Re	75
27	Cobalt	Co	83	Bismuth	Bi		Curium	Cm	96	Rhodium	Rh	45
28	Nickel	Ni	84	Polonium	Po		Dubnium	Db	104	Rubidium	Rb	37
29	Cuivre	Cu	85	Astate	At		Dysprosium	Dy	66	Ruthenium	Ru	44
30	Zinc	Zn	86	Radon	Rn		Einsteinium	Es	99	Rutherfordium	Rf	106*
31	Gallium	Ga	87	Francium	Fr		Erbium	Er	68	Samarium	Sm	62
32	Germanium	Ge	88	Radium	Ra		Etain	Sn	50	Scandium	Sc	21
33	Arsénic	As	89	Actinium	Ac		Europium	Eu	63	Seaborgium	Sg	106
34	Sélénium	Se	90	Thorium	Th		Fer	Fe	26	Sélénium	Se	34
35	Brome	Br	91	Protactinium	Pa		Fermium	Fm	100	Silicium	Si	14
36	Krypton	Kr	92	Uranium	U		Fluor	F	9	Sodium	Na	11
37	Rubidium	Rb	93	Neptunium	Np		Francium	Fr	87	Soufre	S	16
38	Strontium	Sr	94	Plutonium	Pu		Gadolinium	Gd	64	Strontium	Sr	38
39	Yttrium	Y	95	Américium	Am		Gallium	Ga	31	Tantale	Ta	73
40	Zirconium	Zr	96	Curium	Cm		Germanium	Ge	32	Technetium	Tc	43
41	Niobium	Nb	97	Berkelium	Bk		Hafnium	Hf	72	Tellurium	Te	52
42	Molybdène	Mo	98	Californium	Cf		Hahnium	Hn	108	Terbium	Tb	65
43	Technetium	Tc	99	Einsteinium	Es		Hélium	He	2	Thallium	Tl	81
44	Ruthenium	Ru	100	Fermium	Fm		Holmium	Ho	67	Thorium	Th	90
45	Rhodium	Rh	101	Mendelevium	Md		Hydrogène	H	1	Thulium	Tm	69
46	Palladium	Pd	102	Nobelium	No		Indium	In	49	Titanium	Ti	22
47	Argent	Ag	103	Lawrencium	Lr		Iode	I	53	Tungsten	W	74
48	Cadmium	Cd	104	Dubnium	Db		Irridium	Ir	77	Uranium	U	92
49	Indium	In	105	Joliotium	Jl		Joliotium	Jl	105	Vanadium	V	23
50	Etain	Sn	106	Seaborgium	Sg		Krypton	Kr	36	Xénon	Xe	54
51	Antimoine	Sb	106*	Rutherfordium	Rf		Lanthane	La	57	Ytterbium	Yb	70
52	Tellurium	Te	107	Bohrium	Bh		Lawrencium	Lr	103	Yttrium	Y	39
53	Iode	I	108	Hahnium	Hn		Lithium	Li	3	Zinc	Zn	30
54	Xénon	Xe	109	Meitnerium	Mt		Lutétium	Lu	71	Zirconium	Zr	40
55	Césium	Cs	110	?	?		Magnésium	Mg	12	?	?	110
56	Baryum	Ba	111	?	?		Manganèse	Mn	25	?	?	111

PIERRON Entreprise - 4 rue Gutenberg - B.P. 609 - 57206 SARREGUEMINES CEDEX
Tél. : 87 95 14 77 - Fax : 87 98 45 91 - Minitel 3614 Code Pierron

© COPYRIGHT PARIS, 1996, PIERRON S.A.
TOUS DROITS RESERVES POUR TOUS PAYS