
FÍSICA Y QUÍMICA
4º ESO

I. FÍSICA

II. QUÍMICA

Sistema Periódico

Prof. Jorge Rojo Carrascosa

Índice general

1. EL SISTEMA PERIÓDICO	2
1.1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA PERIÓDICO .	2
1.2. PROPIEDADES PERIÓDICAS	3
1.2.1. RADIO ATÓMICO	3
1.2.2. REACTIVIDAD	4
1.3. PROBLEMAS RESUELTOS	6

Capítulo 1

EL SISTEMA PERIÓDICO

Fueron muchos los científicos que dado el gran número de elementos químicos conocidos intentaron una agrupación sistemática. Así, desde el siglo XIX hubo numerosos intentos por clasificarlos, pasando por la primera agrupación en metales y no metales de *Berzelius* hasta la agrupación definitiva realizada por *Mosley*, en el que el criterio a seguir correspondía al orden creciente de número atómico, pasaron más de 100 años.

1.1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA PERIÓDICO

El sistema periódico actual esta formada por 18 grupos y 7 periodos. En él, tenemos como grandes familias, los metales, los metales de transición, los metales de transición interna, los no metales y los gases nobles. El primer periodo consta de 2 elementos, el segundo y tercero de 8, el cuarto y quinto de 18, el sexto de 32 y el séptimo a día de hoy de 25 elementos. Los grupos se nombran con números del 1 al 18 y todos los elementos que caen en el mismo grupo tienen propiedades químicas similares. Los metales alcalinos es el grupo 1, alcalinotérreos el grupo 2, los metales de transición irían del grupo 3 al 12 y los térreos serían los pertenecientes al grupo 13. Posteriormente vendrían los elementos no metálicos, así, los carbonoideos son el grupo 14, los nitrogenoideos el grupo 15, los anfígenos el 16, los halógenos el 17 y los gases nobles el grupo 18. Dentro de los grupos no metálicos tenemos una secuencia de elementos denominados metaloides o semimetales (B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po y At) que marcan la división dentro de cada uno de estos grupos de los elementos metálicos y no metálicos.

El hidrógeno es el único elemento que no tiene una posición clara en el sistema

periódico, por su configuración electrónica debería ser un metal alcalino pero no presenta las propiedades correspondientes a éstos.

Es importante conocer la configuración electrónica de la capa de valencia de cada grupo por que es ésta, la que marca las propiedades químicas de los elementos. De ahí, que todos los elementos que caen en un grupo tengan similitudes químicas. Así,

- Metales alcalinos $\Rightarrow ns^1$
- Metales alcalinotérreos $\Rightarrow ns^2$
- Metales de transición $\Rightarrow ns^2(n-1)d^1 \rightarrow ns^2(n-1)d^{10}$
- Metales de transición interna $\Rightarrow ns^2(n-2)f^1 \rightarrow ns^2(n-2)f^{14}$
- Térreos $\Rightarrow ns^2p^1$
- Carbonoideos $\Rightarrow ns^2p^2$
- Nitrogenoideos $\Rightarrow ns^2p^3$
- Anfígenos $\Rightarrow ns^2p^4$
- Halógenos $\Rightarrow ns^2p^5$
- Gases nobles $\Rightarrow ns^2p^6$

Siendo n , el periodo al que pertenece el elemento y se corresponde con el número cuántico principal (n). Los orbitales s , p , d y f son la notación espectral que corresponde al valor del número cuántico secundario o azimutal ($l = 0, \dots, n - 1$). Recordar que un orbital viene definido por los valores posibles de los números cuánticos, soluciones de la ecuación de ondas de Schrödinger, donde n , l y m determinan la E, forma y orientación. Según el principio de exclusión de Pauli, en un orbital no pueden existir 2 electrones con los 4 números cuánticos iguales, esto provoca que solamente puedan existir 2 electrones en un orbital. El orbital s tiene simetría esférica y los demás lobular y direccional, existiendo 3 orbitales p , 5 orbitales d y 7 orbitales f .

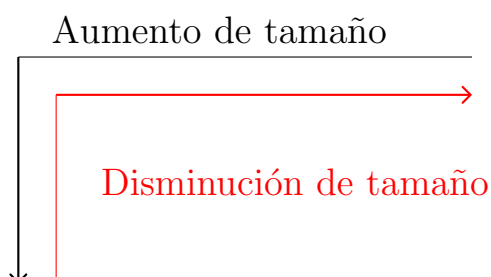
1.2. PROPIEDADES PERIÓDICAS

1.2.1. RADIO ATÓMICO

La nube electrónica en cualquier átomo no tiene límite definido pero en cualquier caso se considera a los átomos esféricos. Al aumentar n aumenta el radio atómico, sin embargo, en un periodo al aumentar el número de electrones provoca que el radio disminuya, esto es

debido a que los electrones diferenciales entran en una misma capa y por tanto contribuyen muy poco al apantallamiento de la carga nuclear, efecto considerable cuando se avanza en los grupos.

En iones isoelectrónicos, al aumentar n o Z , mayor es la fuerza de atracción de los protones sobre los electrones y el radio atómico es menor.



1.2.2. REACTIVIDAD

La reactividad de los elementos es consecuencia de las propiedades vistas hasta ahora. El poder reductor (el átomo se oxida, pierde electrones, y reduce al otro átomo) de un átomo o su carácter metálico aumentan con el aumento del radio atómico. Por otro lado, los altos potenciales de ionización, afinidades electrónicas y las electronegatividades, aumentan el poder oxidante de los átomos (el átomo se reduce, gana electrones, y oxida al átomo contiguo).

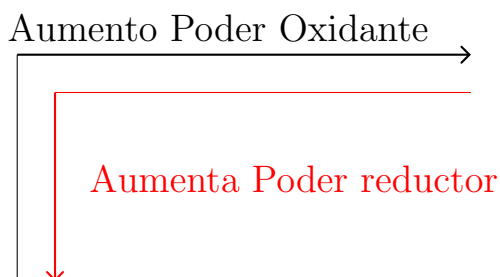


Tabla Periódica de los Elementos de la RSEQ

Clave:		13	14	15	16	17	18		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1 H hidrógeno 1,00784(7)	2 He helio 4,002602	3 Li litio 6,941	4 Be berilio 9,0122	5 B boro 10,811	6 C carbono 12,011	7 N nitrogeno 14,007	8 O oxígeno 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neón 20,180
11 Na sodio 22,98976928	12 Mg magnesio 24,304	13 Al aluminio 26,9815386	14 Si silicio 28,0855836	15 P fósforo 30,973762	16 S azufre 32,065	17 Cl cloro 35,453	18 Ar argón 39,948	36 Kr kriptón 83,798	54 Xe xenón 131,29
19 K potasio 39,0983	20 Ca calcio 40,0784	21 Sc escandio 44,955912	22 Ti titanio 47,88	23 V vanadio 50,9415	24 Cr cromo 51,9961	25 Mn manganeso 54,938044	26 Fe hierro 55,845	27 Co cobalto 58,933195	28 Ni níquel 58,6934
37 Rb rubidio 85,4678	38 Sr estroncio 87,62	39 Y itrio 88,905848	40 Zr circonio 91,2242	41 Nb niobio 92,90638	42 Mo molibdeno 95,94	43 Tc tecnecio 98,90625	44 Ru rutenio 101,072	45 Rh rodio 102,91	46 Pd paladio 106,42
55 Cs cesio 132,90545196	56 Ba bario 137,327	57-71 Lantánidos	72 Hf hafnio 178,49	73 Ta tantalio 180,94788	74 W wolframio 183,84	75 Re renio 186,207	76 Os osmio 190,23	77 Ir iridio 192,222	78 Pt platino 195,084
87 Fr francio	88 Ra radio	89-103 actínidos	104 Rf rutherfordio	105 Db dubnio	106 Sg seaborgio	107 Bh bohrio	108 Hs hasio	109 Mt meitnerio	110 Ds darmstadtio
119 Ac actinio	120 Th torio	121 Pa protactinio	122 U uranio	123 Np neptunio	124 Pu plutonio	125 Am americio	126 Cm curio	127 Bk berkelio	128 Cf californio
139 La lantano	140 Ce cerio	141 Pr praseodimio	142 Nd neodimio	143 Pm prometio	144 Sm samario	145 Eu europio	146 Gd gadolinio	147 Tb terbio	148 Dy disprosio
157 Lu lutecio	158 Yb ytterbio	159 Tm tulio	160 Yt ytulio	161 Er erbio	162 Hf hafnio	163 Ho holmio	164 Er erbio	165 Tm tulio	166 Yb ytterbio
173 Lu lutecio	174 Yb ytterbio	175 Tm tulio	176 Yt ytulio	177 Er erbio	178 Hf hafnio	179 Ho holmio	180 Er erbio	181 Tm tulio	182 Yb ytterbio
217 Lr lawrencio	218 No nobelio	219 Md mendelievio	220 Cf californio	221 Bk berkelio	222 Cm curio	223 Am americio	224 Cm curio	225 Bk berkelio	226 Cf californio
261 Og oganesón	262 Ts tenesio	263 Lv livermorio	264 Fl flerovio	265 Cn copernicio	266 Rg roentgenio	267 Ds darmstadtio	268 Rg roentgenio	269 Cn copernicio	270 Rn radón
289 Uu unbinilium	290 Uub unbinilium	291 Uut unbinilium	292 Uuq unbinilium	293 Uuq unbinilium	294 Uuq unbinilium	295 Uuq unbinilium	296 Uuq unbinilium	297 Uuq unbinilium	298 Uuq unbinilium



Esta tabla periódica es la traducción de la versión realizada por la IUPAC con fecha 28 de noviembre de 2016. Para acceder a información actualizada sobre esta tabla se recomienda consultar www.iupac.org.
 Derechos reservados ©2016 IUPAC, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada.

1.3. PROBLEMAS RESUELTOS

1. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando en cada caso su respuesta:

- a) La configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^2$ corresponde al estado fundamental de un átomo.
- b) La configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^7 3s^1$ es imposible.
- c) Las configuraciones electrónicas $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ y $1s^2 2s^2 2p^5 2d 13s^1$ corresponde a estados posibles de un mismo átomo.
- d) La configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$ corresponde a un elemento alcalinoterreo.

- a) Falso. Se trata de una configuración electrónica excitada del átomo del Escandio.
- b) Falso. El orbital p sólo admite 6 electrones.
- c) Falso. Según las reglas de selección para los números cuánticos, el orbital $2d$ no está permitido.
- d) Falso. Corresponde a un metal de transición, al Escandio

2. Los iones Fe^{2+} y Fe^{3+} se encuentran en una variedad de proteínas, tales como la hemoglobina, la mioglobina y los citocormos. ¿Cuál de estos iones es más pequeño?.

Ambos iones tienen la misma carga nuclear pero sin embargo, no tienen el mismo número de electrones. Por tanto, el que tenga menor número de electrones Fe^{3+} contrarestará peor la fuerza eléctrica de los protones y será más pequeño.

3. Responde las siguientes preguntas:

- a) Indica la configuración electrónica de los siguientes elementos: flúor ($Z=9$), cloro ($Z=17$), potasio ($Z=19$) y sodio ($Z=11$).
- b) Ordénalos de forma creciente y justificando la respuesta, según su: radio atómico, primera energía de ionización y afinidad electrónica.

a) Configuraciones electrónicas:

$$Z = 9 \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5$$

$$Z = 17 \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$$

$$Z = 19 \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$$

$$Z = 11 \Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

- b) El radio atómico aumenta al bajar en los grupos y al avanzar en los períodos. Dadas las posiciones de los elementos en la tabla periódica, el orden sería

$$F < Cl < Na < K$$

La primera energía de ionización aumenta al ascender en un grupo y al avanzar hacia la derecha en la tabla periódica. Entonces,

$$K < Na < Cl < F$$

La electroafinidad aumenta con el número atómico en un período y al ascender en un grupo (recordar que ese ascenso es exotérmico). Por tanto,

$$K < Na < Cl < F$$