

TABLA 4-6. Propiedades de los metales alcalinos.

	Lítio	Sodio	Potasio	Rubidio	Cesio
Peso atómico (uma)	6.9	23.0	39.1	85.1	132.9
Punto de ebullición (°C)	1331	890	766	701	685
Punto de fusión (°C)	180	98	63	39	29
Calor de fusión (kcal/mol)	0.72	0.62	0.55	0.52	0.5
Calor de vaporización (kcal/mol)	32.2	21.3	18.5	16.5	15.8
Densidad (g/ml)	0.53	0.97	0.86	1.52	1.87

NO METALES.	SÍMBOLO.	FÓRMULA DE LA FORMA NATURAL.
Hidrógeno	H	H ₂
Boro	B	B
Carbono	C	C
Nitrógeno	N	N ₂
Fósforo	P	P o P ₂
Oxígeno	O	O
Azufre	S	S o S ₂
Selenio	Se	Se
Flúor	F	F
Cloro	Cl	Cl ₂
Bromo	Br	Br ₂
Yodo	I	I ₂
Helio	He	He
Neón	Ne	Ne
Argón	Ar	Ar
Criptón	Kr	Kr
Xenón	Xe	Xe
Radón	Rn	Rn

4-11 LA LEY PERIÓDICA.

Muchas observaciones sobre las propiedades de los elementos se encuentran resumidas en la ley periódica. Se puede enunciar como sigue: cuando los elementos se acomodan en orden creciente de sus números atómicos, muestran propiedades similares periódicamente. Las primeras tablas periódicas se formularon en base únicamente en unos 160 elementos! Es increíble como un concepto tan fundamental como la periodicidad de los elementos fuera descubierto sobre una base tan limitada de información. Muchos de los huecos de aquellas tablas se han ido llenando desde entonces con los elementos nuevos y cuyas propiedades habían sido predichas de una manera muy aproximada.

En la figura 4-2 se expone una nueva concepción de la tabla periódica. Los elementos que se encuentran formando hileras horizontales son miembros de un período; por ejemplo, el primer período contiene sólo dos elementos, el hidrógeno y el helio; el segundo y tercer período contienen ocho elementos. No solo se han acomodado en la tabla de los más recientes elementos sintéticos, sino que se han previsto acertadamente muchos elementos naturales que fueron descubiertos después de que se estructurara la tabla periódica original.

Es sorprendente que la conformación de la tabla periódica se correlacione perfectamente con los conceptos cuánticos de estructura atómica. Por ejemplo, los períodos terminan con aquellos elementos cuyos tres orbitales p del nivel principal más exterior están llenos con seis electrones (gases nobles), los electrones adicionales van a los siguientes subniveles superiores y, para los elementos de los períodos 2 y 3, los siguientes superiores son los s y p, lo que corresponde así a ocho elementos en estos períodos. Una de las más grandes pruebas de la efectividad de la ley periódica se originó con el descubrimiento de los gases nobles por Sir William Ramsay. Estos elementos fueron acomodados en la tabla por simple adición de una nueva columna, algunas veces llamada grupo 0. Los grupos de la tabla periódica son aquellos que contienen a los elementos en hilera o columnas verti-

cales. Ciertos grupos se encuentran estrechamente relacionados entre sus propiedades que llegan a formar familias. Como por ejemplo, la familia de los alcalinos del grupo I, que corresponden a los elementos cuyas capas de valencias tienen un electrón s; la familia de los alcalinotérreos del grupo II, cuyas capas de valencia tienen dos electrones s; la familia de los halógenos del grupo VII, cuya estructura de la capa de valencia son s^2p^5 .

Fundamentalmente, la tabla periódica está basada en los números atómicos de los elementos y no en sus pesos atómicos. Por ejemplo, el cobalto y el níquel, el argón y el potasio, el telurio y el yodo, no concuerdan en orden desde el punto de vista de peso; pero todas sus otras propiedades, tanto químicas como físicas, justifican sus posiciones en la tabla periódica moderna. Por esta razón, debemos considerar al número atómico de un elemento como la única notación válida para definir al elemento mismo.

4-12 RELACIÓN ENTRE VALENCIA Y GRUPOS DE LA TABLA PERIÓDICA.

A partir de la tabla periódica podemos deducir las valencias de los elementos dependiendo de la posición que guarden en la tabla. Esta afirmación es más válida para aquellos elementos que poseen una valencia principal estable, no así, para aquellos que tienen valencia variable.

Así, tenemos que los elementos del grupo I (metales alcalinos) tendrán una valencia de 1 (uno); los elementos del grupo II tendrán valencia 2 (dos); los del grupo III de 3 (tres); los del IV de 4 (cuatro) y a partir del grupo V la valencia comenzará a disminuir y así tenemos que la capacidad de combinación importante (puesto que es variable) para los elementos del grupo V es de 3, como en los siguientes ejemplos: NH_3 , As_2O_3 , etc.; para los elementos del grupo VI la valencia principal es de 2, como en H_2O , Na_2S , Na_2Te . En el grupo VII la valencia principal será de 1, ejemplo

$NaCl$, $LiBr$, KI , etc. Por último, tenemos que los elementos del grupo VIII (los gases nobles) como ya se mencionó de casi nula actividad química, tendrán una valencia principal de 0. Así, la relación entre valencia y grupo quedará así:

GRUPO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Valencia principal	1	2	3	4	3	2	1	0

4-13 LOS FREONES.

Ya por finalizar la década de los años veinte, urgía encontrar algún compuesto inocuo, inodoro, no corrosivo ni inflamable que sustituyera a los compuestos utilizados como refrigerantes en esa época, y que adolecían de características indeseables.

Uno de los hombres que se avocó a ello en aquel entonces fue el ingeniero Thomas Midgley (americano) y buscó sugerencias que la tabla periódica le pudiese proporcionar. Ya años antes, ya años antes Midgley se había basado en la tabla periódica para obtener un aditivo antidetonante para las gasolinas. El tetraetilo de plomo $Pb_2(C_5H_4)$ con el cual obtuvo gran éxito (actualmente este aditivo casi no se usa por ser uno de los más altos contaminantes atmosféricos); volviendo al problema de los refrigerantes Midgley observó que los elementos a la reche de la tabla periódica eran los únicos que formaban compuestos lo suficientemente volátiles para su propósito; advirtió que la inflamabilidad entre dichos compuestos disminuía de izquierda a derecha; de la misma manera observó que su toxicidad disminuía de abajo a arriba en la tabla. Estas observaciones apuntaban a compuestos del elemento flúor y dos años después de trabajos intensos encontró el primero de un amplio grupo de refrigerantes que él llamó freones (el diclorodifluorometano: CCl_2F_2). Los freones tenían la capacidad de absorber calor cuando un líquido cambia a vapor.

Tabla periódica de los elementos

IIA IIB IVB VB VIB VIIB VIIIB IB IIB IIIA IVA VA VIA VIIA O

1	2											18	19	20											36	37	38	39	40											54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																												
H 1,00797	He 4,0026											Ne 20,183	Na 22,9898	Mg 24,312											Kr 83,80	Rb 85,47	Sr 87,62	Y 88,905	Zr 91,22	Nb 92,906	Mo 95,94	Tc (99)	Ru 101,07	Rh 102,905	Pd 106,4	Ag 107,870	Cd 112,40	In 114,82	Sn 118,69	Sb 121,75	Te 127,60	I 126,9044	Xe 131,30											At (210)	Po (210)	Bi 208,980	Pb 207,19	Tl 204,37	Hg 200,59	Au 196,967	Pt 195,08	Ir 192,2	Os 190,2	Re 186,2	W 183,85	Ta 180,948	Hf 178,49	Ra 226	Ac (227)	Ku (260)											Rn (222)				
3	4											16	17	18											34	35	36											52	53	54											84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104														
Li 6,939	Be 9,0122											O 15,9994	F 18,9984	Ne 20,183											Se 78,96	Br 79,909	Kr 83,80											Te 127,60	I 126,9044	Xe 131,30											Po (210)	At (210)	Rn (222)											Lu 174,97	Yb 173,04	Tm 168,934	Er 167,26	Ho 164,930	Dy 162,50	Tb 158,924	Gd 157,25	Eu 151,96	Sm 150,35	Pm (147)	Nd 144,24	Pu (242)	Am (243)	Cm (247)	Bk (249)	Cf (251)	Es (254)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lw (261)
5	6	7	8	9	10											14	15	16	17	18											32	33	34	35	36											50	51	52	53	54											82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104		
B 10,811	C 12,01115	N 14,0067	O 15,9994	F 18,9984	Ne 20,183											Al 26,9815	Si 28,086	P 30,9738	S 32,064	Cl 35,453	Ar 39,948											Ga 69,72	Ge 72,59	As 74,9216	Se 78,96	Br 79,909	Kr 83,80											In 114,82	Sn 118,69	Sb 121,75	Te 127,60	I 126,9044	Xe 131,30											Pb 207,19	Bi 208,980	Po (210)	At (210)	Rn (222)																	

1er. SEMESTRE.

ÁREA I.

UNIDAD X.

SIGNIFICADO DE SÍMBOLOS, FÓRMULAS Y MANERA CORRECTA DE ESCRIBIR LAS FÓRMULA QUÍMICAS

INTRODUCCIÓN.

Quando se reemplazan las imágenes de las Moléculas que intervienen en una reacción química por sus fórmulas, el resultado es una ecuación química. Así por ejemplo, tenemos que la ecuación para la síntesis del agua se escribe:



para escribir o interpretar correctamente tales ecuaciones es preciso conocer previamente una serie de reglas y convenios, aunque en apariencia estas ecuaciones y los símbolos que se utilizan en ellas, son semejantes a los usados en matemáticas, existen diferencias sustanciales; concretamente, las fórmulas químicas de las sustancias que reaccionan se escriben siempre en la parte izquierda de la ecuación, mientras que los productos resultantes, se ponen del lado derecho. Además el signo de la suma (+) no significa necesariamente adición en el sentido matemático y la flecha por otro lado indica el sentido en que se verifica la reacción.

Una ecuación correctamente escrita indica que debe haber el mismo número de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación, es decir, que la ecuación debe estar equilibrada o ajustada, esta condición es consecuencia de una ley fundamental de la química, según la cual en una reacción química, la materia no se crea ni se destruye.