

Profr.: Ramón Cristóbal Valenzuela Alcaraz

PROPIEDADES PERIÓDICAS

Las propiedades periódicas son aquellas que presentan los elementos y que se repiten a lo largo de un grupo o periodo de la tabla, son progresivas y predecibles. Existen un gran número de propiedades periódicas, entre las cuales podemos destacar:

El número atómico.

El número atómico se representa una letra zeta (Z), se definen como el total de cargas positivas que tiene un átomo en el núcleo. Esto es, el total de protones. Como un átomo es eléctricamente neutro, resulta que el total de electrones es igual al de protones. Este dato se indica por un subíndice que precede al símbolo elemento.

Ejemplos:



Sub-índice = Z

$$Z = 1$$

Esto significa que el átomo de hidrógeno tiene un protón (p^+) y un electrón (e^-).



Sub-índice = Z

$$Z = 16$$

Esto significa que el átomo de azufre tiene $16p^+$ y $16e^-$

Masa atómica.

La masa atómica se representa con la letra "A", es la cantidad de materia que contiene un átomo, es decir la suma de protones y neutrones. Por tratarse de cantidades infinitamente pequeñas, este parámetro se estima en unidades relativas, denominadas unidades de masa atómica (uma). Se toma como patrón de referencia la masa del carbono-12 (${}^{12}_6\text{C}$). Una uma es 1/12 (una doceava parte) de la masa del (${}^{12}_6\text{C}$). La masa atómica resulta ser siempre un valor fraccionario.

Ejemplos:

$${}_{11}\text{Na} \quad A = 22.9897$$

$${}_{26}\text{Fe} \quad A = 55.847$$

$${}_{54}\text{Xe} \quad A = 131.293$$

Radio atómico.

Numerosas propiedades físicas, incluidas la densidad y los puntos de fusión y ebullición, se relacionan con el tamaño de los átomos, aunque es algo difícil definir su dimensión. La densidad electrónica de un átomo se extiende mucho más allá del núcleo, pero por lo general pensamos en el tamaño atómico como el volumen que contiene cerca de 90% de la densidad electrónica total alrededor del núcleo. Cuando debemos ser más específicos, definimos el tamaño de un átomo en términos de su radio atómico, que **es la mitad de la longitud entre los núcleos de dos átomos metálicos adyacentes o de una molécula diatómica.**

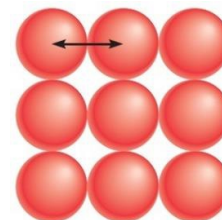


Figura 1

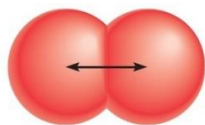


Figura 2

Para los átomos que están unidos entre sí formando una red tridimensional, el radio atómico es simplemente la mitad de la longitud entre los núcleos de dos átomos vecinos [figura 1]. Para elementos que existen como moléculas diatómicas sencillas, el radio atómico es la mitad de la longitud entre los núcleos de los dos átomos de una molécula en particular [figura 2].

La figura 3 muestra el radio atómico de los elementos representativos en picómetros (pm). Las tendencias periódicas son fácilmente identificables. A lo largo de un periodo, aumenta de izquierda a derecha; a lo largo de un grupo aumenta de arriba abajo.

Electronegatividad.

La electronegatividad es la capacidad que tiene un átomo para atraer el par electrónico de un enlace. En los valores de electronegatividad actividad están dados en una escala adimensional (que no tiene unidades de medición) es decir son valores relativos, útiles exclusivamente para hacer comparaciones cualitativas entre elementos. Una de las escalas más utilizadas es la de Linus Pauling, basada en las energías de enlace. La escala fue desarrollada por la asignación arbitraria de un valor de 4.0 para el átomo de Flúor (F), el elemento más electronegativo. Estos valores se muestran en la figura 4. Un análisis cuidadoso de esta tabla indica las tendencias y relaciones entre los valores de electronegatividad de distintos elementos. Por lo general, la electronegatividad aumenta de izquierda a derecha a través de un periodo de la tabla periódica, y coincide con la disminución del carácter metálico de los elementos. En cada grupo, la electronegatividad disminuye al aumentar el número atómico y el carácter metálico. Observe que los metales de transición no siguen esta tendencia. Los elementos más electronegativos como los halógenos, el oxígeno, el nitrógeno y el azufre, se ubican en el ángulo superior derecho de la tabla periódica, y los elementos menos electronegativos (los metales alcalinos y alcalinotérreos) se agrupan en el ángulo inferior izquierdo.

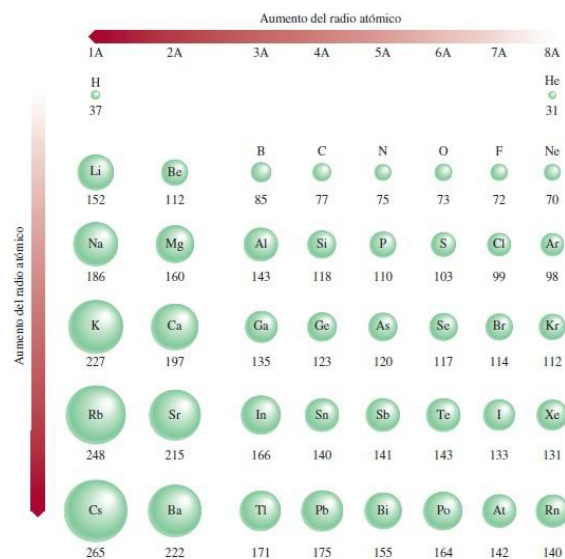


Figura 3. Radio atómico de los elementos representativos.

Ejemplos:	Electronegatividad
Átomo	
9F	4.0
17Cl	3.2
8O	3.4
87Fr	0.7

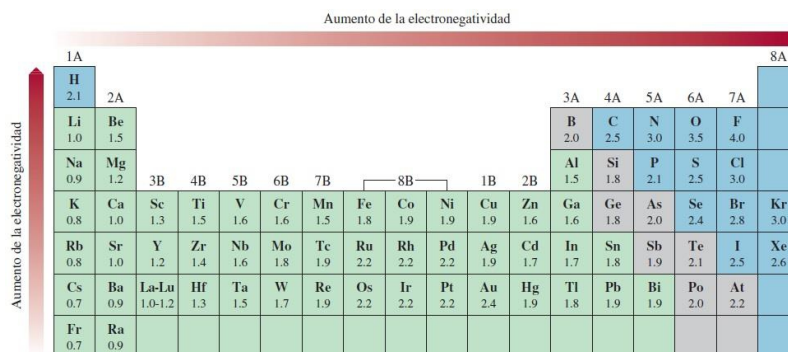


Figura 4. Electronegatividad de elementos comunes.

Energía de ionización.

No sólo hay una relación entre la configuración electrónica y las propiedades físicas; también existe una relación estrecha entre la configuración electrónica (una propiedad microscópica) y el comportamiento químico (una propiedad macroscópica). Las propiedades químicas de cualquier átomo se determinan a partir de la configuración de los electrones de valencia de sus átomos. La estabilidad de estos electrones externos se refleja de manera directa en la energía de ionización de los átomos. **La energía de ionización es la energía mínima (en kJ/mol) necesaria para remover un electrón de un átomo en estado gaseoso, en su estado fundamental.** En otras palabras, la energía de ionización es la cantidad de energía en kilojoules necesaria para desprender un mol de electrones de 1 mol de átomos en estado gaseoso. En dicha definición se especifica el estado gaseoso de los átomos porque en un átomo en estado gaseoso no hay influencia de los átomos vecinos y no existen fuerzas intermoleculares (es decir, fuerzas entre las moléculas) que deban tomarse en cuenta al realizar la medición de la energía de ionización. En la figura 5 se muestran las energías de ionización de los primeros 10 elementos.

Z	Elemento	Energía de ionización
1	H	1 312
2	He	2 373
3	Li	520
4	Be	899
5	B	801
6	C	1 086
7	N	1 400
8	O	1 314
9	F	1 680
10	Ne	2 080

Figura5. Afinidad electrónica.

“Contrariamente a lo que piensa la mayoría de la gente, la ciencia no es ni mucho menos un conjunto de libros, la ciencia es un método lógico de proceder para adquirir nuevos conocimientos”. *Juan Aguilar M. Biólogo teórico.*



Afinidad electrónica

Otra propiedad de los átomos que influye en su comportamiento químico es su capacidad para aceptar uno o más electrones. Dicha propiedad se denomina afinidad electrónica, que es el *valor negativo del cambio de energía que se desarrolla cuando un átomo, en estado gaseoso, acepta un electrón para formar un anión*.

A la afinidad electrónica del flúor se le asigna un valor de +328 kJ/mol. Cuanto más positiva sea la afinidad electrónica de un elemento, mayor la afinidad de un átomo de dicho elemento para aceptar un electrón. Otra manera de visualizar la afinidad electrónica es considerarla como la energía que se debe suministrar para desprender un electrón de un anión. De ese modo, un valor grande positivo de afinidad electrónica significa que el ion negativo es muy estable (es decir, el átomo tiene una gran tendencia a aceptar un electrón), al igual que una alta energía de ionización de un átomo significa que el electrón es muy estable en el átomo.

Afinidades electrónicas de los elementos representativos y los gases nobles

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H							He
73							< 0
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
60	≤ 0	27	122	0	141	328	< 0
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
53	≤ 0	44	134	72	200	349	< 0
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
48	2.4	29	118	77	195	325	< 0
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
47	4.7	29	121	101	190	295	< 0
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
45	14	30	110	110	?	?	< 0

* Las afinidades electrónicas en los gases nobles, del Be y del Mg no se han determinado experimentalmente, pero se cree que son cercanas a cero o negativas.

“Contrariamente a lo que piensa la mayoría de la gente, la ciencia no es ni mucho menos un conjunto de libros, la ciencia es un método lógico de proceder para adquirir nuevos conocimientos”. *Juan Aguilar M. Biólogo teórico.*



Del 1 al 5 de diciembre de 2025.

Profr.: Ramón Cristóbal Valenzuela Alcaraz

Nombre: _____ Grado y grupo: _____

Instrucciones: Coloca en el paréntesis la letra que contiene la respuesta correcta.

- 1.- Son propiedades que se repiten a lo largo de un grupo o periodo y que se pueden predecir....()
- 2.- Es la capacidad de un átomo para aceptar uno o más electrones.....()
- 3.- Es la energía mínima requerida para remover un electrón de un átomo en estado gaseoso.....()
- 4.- Es la capacidad que tiene un átomo para atraer el par electrónico de un enlace.....()
- 5.- Es la mitad de la longitud entre los núcleos de dos átomos metálicos adyacentes o de una molécula diatómica.....()
- 6.- Es la cantidad de materia que contiene un átomo, es decir la suma de protones y neutrones...()
- 7.- Se definen como el total de cargas positivas que tiene un átomo en el núcleo, es decir, el total de protones.....()
- 8.- Es la unidad para medir la distancia en el radio atómico.....()
- 9.- Es el elemento más electronegativo del grupo I A.....()
- 10.- Es el elemento del grupo VA que tiene un radio de 110pm.....()

RESPUESTAS

A.- Energía de ionización	B.-Electronegatividad	C.- Propiedades periódicas	D.-Radio atómico
E.- mol	F.- Afinidad electrónica	G.- Masa atómica	H.- pm
I.- kJ/mol	J.- H	K.- He	L.- Número atómico
M.- Cd	N.- Electrólisis	O.- Bi	P.- Cs