

Imagen tomada de Shutterstock.com

# Propiedades Periódicas

Universidad Autónoma del Estado de México

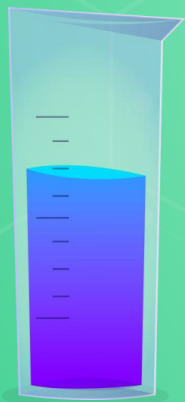
Plantel Nezahualcóyotl de la Escuela Preparatoria

Unidad de Aprendizaje: Química I

Material Didáctico:  
“Propiedades Periódicas”

Elaborado por:

M. en D. Martha Elena Bernal Corona



Fecha de elaboración: Abril 2024

Material Didáctico para usar en:

Tercer semestre

Asignatura: Química I

Módulo II: “Los elementos químicos y sus combinaciones”

Tema 1: Tabla periódica

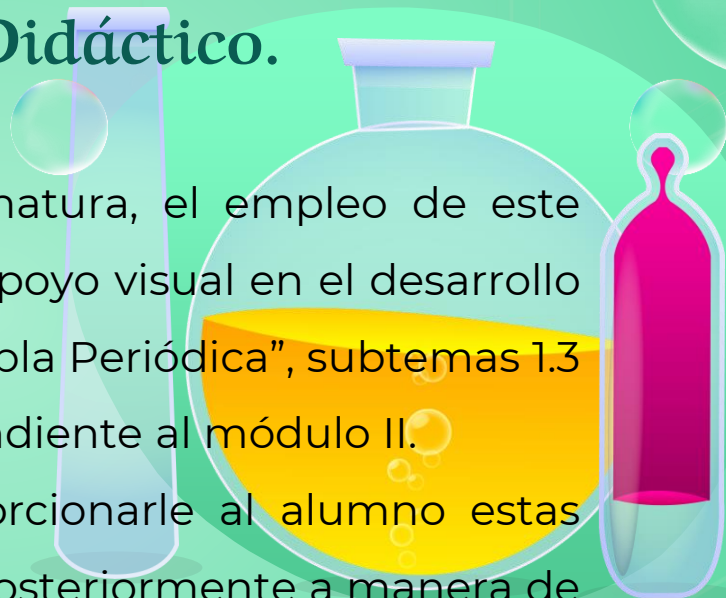
Subtema: 1.3 Propiedades periódicas



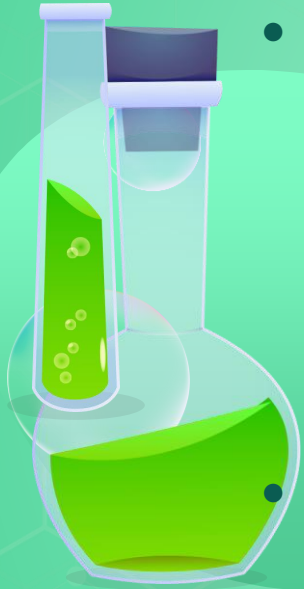
# Guion Explicativo del Empleo del Material Didáctico.

Se sugiere al profesor de la asignatura, el empleo de este material a fin de proveerle de un apoyo visual en el desarrollo de la clase magistral del tema 1 “Tabla Periódica”, subtemas 1.3 “Propiedades periódicas” correspondiente al módulo II.

Adicionalmente, se sugiere proporcionarle al alumno estas diapositivas, que podrá consultar posteriormente a manera de repaso, para una mayor comprensión de este tema.



# Justificación



- Para algunos jóvenes estudiantes de la asignatura de química I, no les resulta fácil entender y aprender en una clase cien por ciento auditiva, las clases audiovisuales siempre serán de mayor interés, en virtud de que el alumno puede observar esquemas e imágenes que le ilustran mejor cada tema.
- Este material pretende ser un apoyo para el docente al momento de explicar el tema correspondiente que permita un mejor aprendizaje por parte del alumno.

# Proposito de la asignatura

Relaciona conceptos de las propiedades, composición, estructura y cambios químicos de los compuestos orgánicos con situaciones de su entorno inmediato.



# Propósito del módulo



Analiza los elementos de la tabla periódica y sus propiedades para la formación de compuestos binarios y ternarios mediante enlaces químico, identificando la función química y nomenclatura de dichos compuestos.



# Competencia Disciplinar



2. Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en su vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas.

# Competencia Genérica



4.1. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.



Las propiedades periódicas de los elementos son propiedades que presentan los elementos químicos y que se repiten secuencialmente en la tabla periódica cada cierto intervalo regular.

### **Ley Periódica:**

Las propiedades de los elementos se repiten periódicamente cuando los elementos se disponen en orden creciente según su número atómico.



¿Para que sirven las propiedades periódicas?

A través de ellas es posible predecir las características de los compuestos químicos que pueden formarse.

Por ejemplo:

- puntos de fusión
- Solubilidad
- Si conducen o no electricidad
- Si tienen brillo o no
- Si son dúctiles
- Maleables.

Las propiedades periódicas son:

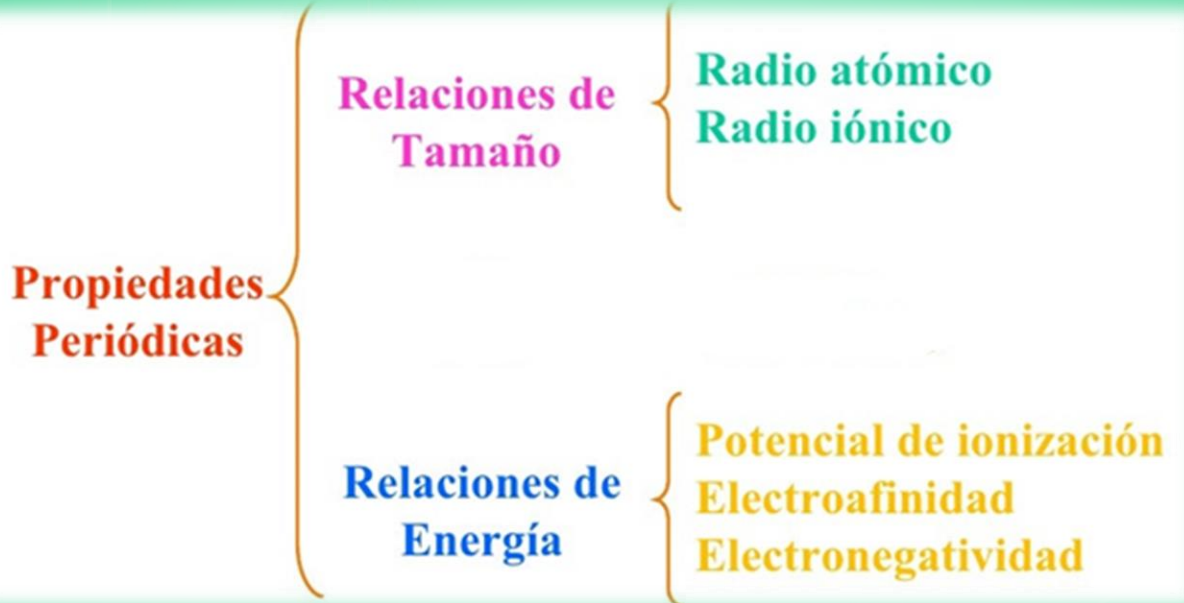


Imagen tomada de Google imágenes

# Radio atómico

Representa la distancia que existe entre el centro del núcleo del átomo y la capa de energía más externa (capa de valencia).



Imagen tomada de Shutterstock.com

El radio atómico puede medirse en nanómetros (nm)  $10^{-9}$ , armstrongs ( $\text{A}^\circ$ )  $10^{-8}$  o picómetros (pm).

El picómetro equivale a una billonésima parte de un metro.  $10^{-12}$  m.



El radio atómico aumenta de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda.

H 0,25																		He
Li 1,45	Be 1,05											B 0,85	C 0,7	N 0,65	O 0,6	F 0,5		Ne
Na 1,8	Mg 1,5											Al 1,25	Si 1,1	P 1	S 1	Cl 1		Ar
K 2,2	Ca 1,8	Sc 1,6	Ti 1,4	V 1,35	Cr 1,4	Mn 1,4	Fe 1,4	Co 1,35	Ni 1,35	Cu 1,35	Zn 1,35	Ga 1,3	Ge 1,25	As 1,15	Se 1,15	Br 1,15		Kr
Rb 2,35	Sr 2	Y 1,8	Zr 1,55	Nb 1,45	Mo 1,45	Tc 1,35	Ru 1,3	Rh 1,35	Pd 1,4	Ag 1,6	Cd 1,55	In 1,55	Sn 1,45	Sb 1,45	Te 1,4	I 1,4		Xe
Cs 2,6	Ba 2,15	*	Hf 1,55	Ta 1,45	W 1,35	Re 1,35	Os 1,3	Ir 1,35	Pt 1,35	Au 1,35	Hg 1,5	Tl 1,9	Pb 1,8	Bi 1,6	Po 1,9		At	Rn
Fr	Ra 2,15	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv		Ts	Og
*	La 1,95	Ce 1,85	Pr 1,85	Nd 1,85	Pm 1,85	Sm 1,85	Eu 1,85	Gd 1,8	Tb 1,75	Dy 1,75	Ho 1,75	Er 1,75	Tm 1,75	Yb 1,75	Lu 1,75			
**	Ac 1,95	Th 1,8	Pa 1,8	U 1,75	Np 1,75	Pu 1,75	Am 1,75	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

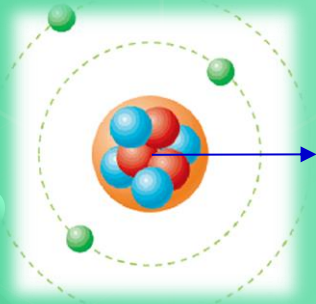
Imagen tomada de Shutterstock.com

Dentro de un mismo período, el radio atómico disminuye conforme el número atómico aumenta. Esto es debido a que aumenta la densidad ya que la masa atómica crece más que el volumen atómico.

Ejemplo:



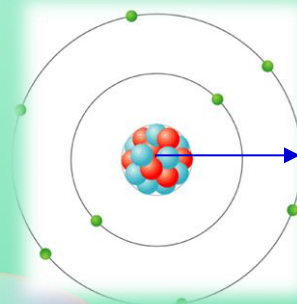
Átomo de Litio



Numero atómico: 3  
Radio atómico: 152 pm  
Numero de electrones ( $e^-$ ): 3  
Numero de protones ( $p^+$ ): 3  
Numero de neutrones ( $n^0$ ): 4

Imagen tomada de Shutterstock.com

Átomo de Oxígeno



Numero atómico: 8  
Radio atómico: 66 pm  
Numero de electrones ( $e^-$ ): 8  
Numero de protones ( $p^+$ ): 8  
Numero de neutrones ( $n^0$ ): 8

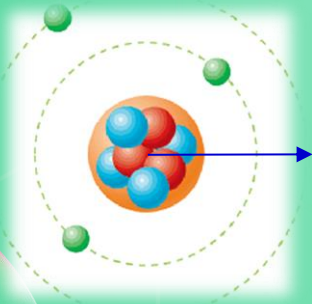
Imagen tomada de Shutterstock.com

Para los elementos de un mismo grupo, el radio atómico se incrementa como el número atómico aumenta. Al añadir un nuevo nivel de energía aumenta el radio atómico.

Ejemplo:



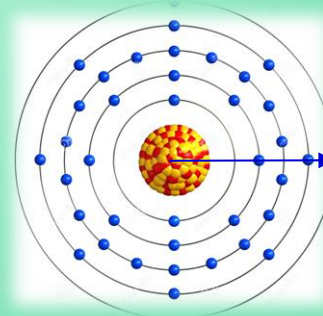
Átomo de Litio



Numero atómico: 3  
Radio atómico: 152 pm  
Numero de electrones ( $e^-$ ): 3  
Numero de protones ( $p^+$ ): 3  
Numero de neutrones ( $n^0$ ): 4


Imagen tomada de Shutterstock.com

Átomo de Rubidio



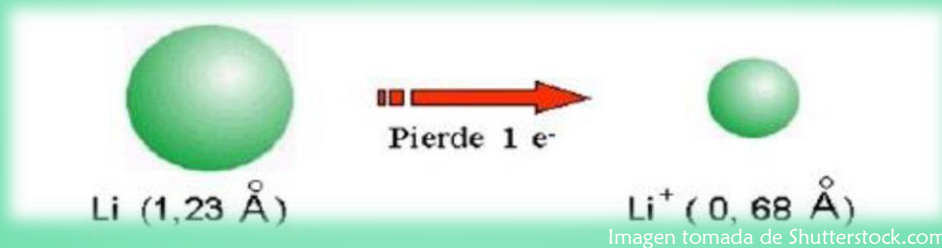
Numero atómico: 37  
Radio atómico: 265 pm  
Numero de electrones ( $e^-$ ): 37  
Numero de protones ( $p^+$ ): 37  
Numero de neutrones ( $n^0$ ): 48

Imagen tomada de Shutterstock.com



**Radio Iónico:** es el radio que tiene un átomo cuando ha perdido o ganado electrones (se convierte en un ion), adquiriendo la estructura electrónica del gas noble más cercano.

**Para un catión,** el radio disminuye en comparación con su átomo neutro



Para un anión, el radio aumenta en comparación con el átomo neutro.



Imagen tomada de Shutterstock.com

Para el Boro

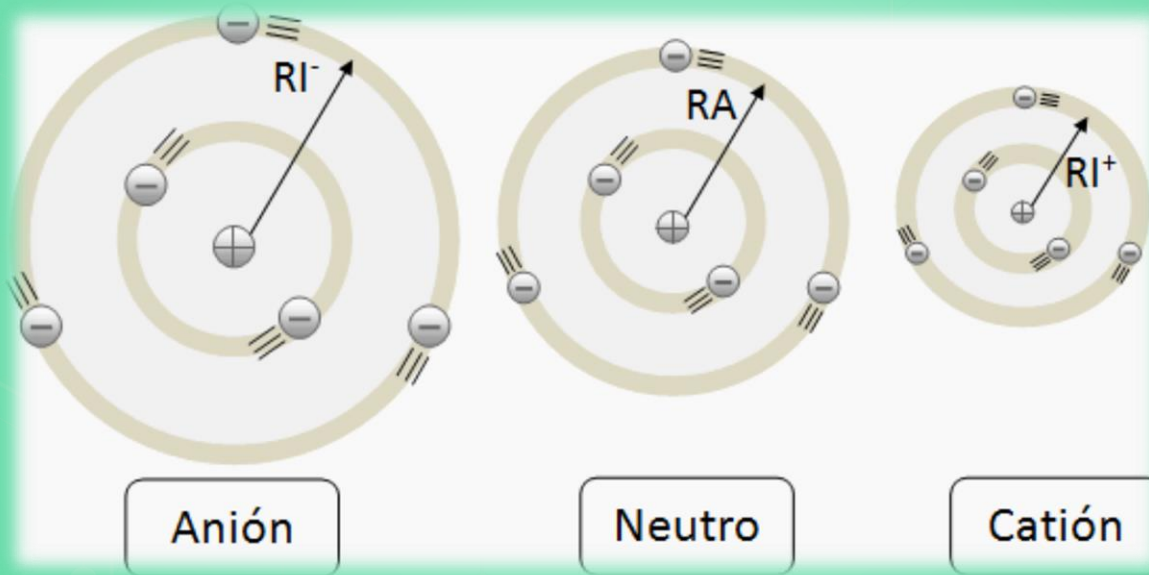


Imagen tomada de Shutterstock.com



# Energía de Ionización

También llamada Potencial de Ionización

La energía de ionización es la cantidad mínima de energía que se requiere para quitar un electrón de un átomo en su estado fundamental (gaseoso o eléctricamente neutro) y forme un ion positivo (Cación)

- Una de las unidades de medida es kJ/mol.
- A mayor energía de ionización, es más difícil quitar el electrón

- Es posible, sin embargo, remover más de un electrón de la mayoría de los átomos.
- La energía para remover el primer electrón se le llama energía de primera ionización, la energía de segunda ionización es la necesaria para remover al segundo electrón y así sucesivamente.
- La energía de ionización va aumentando conforme se remueven los electrones, es decir; la energía de segunda ionización es mayor que la de la primera ionización, la energía de tercera ionización es más grande que la de la segunda y la de la primera y así sucesivamente.

Forma Ion positivo

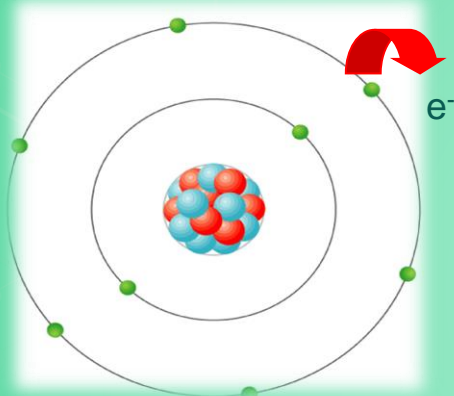


Imagen tomada de Shutterstock.com

Átomo de Oxígeno

Energía de ionización: 1313 Kj/mol

$e^-$  Forma Ion positivo

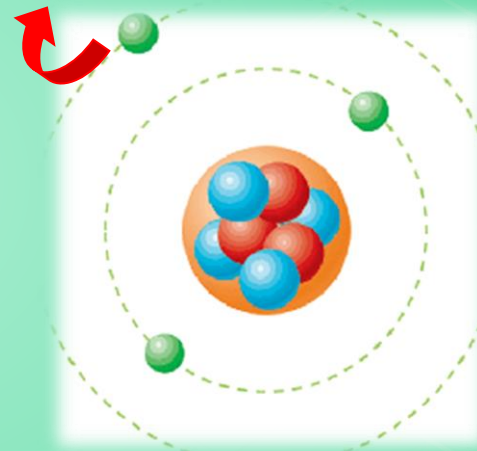


Imagen tomada de Shutterstock.com

Átomo de Litio

Energía de ionización: 520 Kj/mol

Tomando la primera energía de ionización, ésta aumenta de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba.

+



Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Periodo																			
1	H 1312																		He 2372
2	Li 520	Be 899											B 800	C 1086	N 1402	O 1313	F 1681	Ne 2080	
3	Na 496	Mg 738											Al 577	Si 786	P 1012	S 1000	Cl 1251	Ar 1521	
4	K 419	Ca 590	Sc 633	Ti 659	V 651	Cr 653	Mn 717	Fe 762	Co 760	Ni 737	Cu 745	Zn 906	Ga 579	Ge 762	As 947	Se 941	Br 1140	Kr 1351	
5	Rb 403	Sr 549	Y 600	Zr 640	Nb 652	Mo 684	Tc 702	Ru 710	Rh 720	Pd 804	Ag 731	Cd 868	In 558	Sn 708	Sb 834	Te 869	I 1008	Xe 1170	
6	Cs 376	Ba 503	Lu 523	Hf 658	Ta 761	W 770	Re 760	Os 840	Ir 880	Pt 870	Au 890	Hg 1007	Tl 589	Pb 715	Bi 703	Po 812	At 920	Rn 1037	
7	Fr 380	Ra 509	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo	

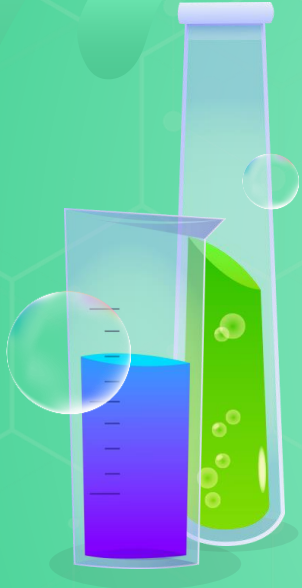
Tabla periódica del primer potencial de ionización, en kJ/mol

Imagen tomada de Shutterstock.com

+



# Afinidad Electrónica (AE)



- Es la energía liberada al captar o aceptar un electrón un átomo en estado gaseoso, formando iones negativos (Anión).
- También se define como la energía desprendida por un ion gaseoso al recibir un electrón y pasa a átomos gaseosos.
- Una de las unidades de medida es kJ/mol.

En general:

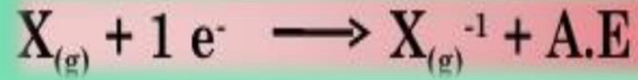


Imagen tomada de Shutterstock.com

Por ejemplo:



Imagen tomada de Shutterstock.com



Los elementos con mayor afinidad electrónica son los de la familia de Halógenos (F, Cl, Br, I, At) los cuales son buenos agentes oxidantes (que ganan electrones).

Forma Ion negativo

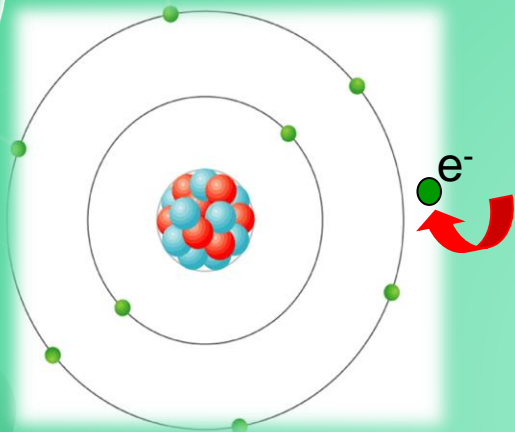


Imagen tomada de Shutterstock.com

Átomo de Oxígeno  
Energía de AE: -141 Kj/ml  
(exotérmica)

Átomo de Litio  
Energía de AE: -160 Kj/mol  
(exotérmica)

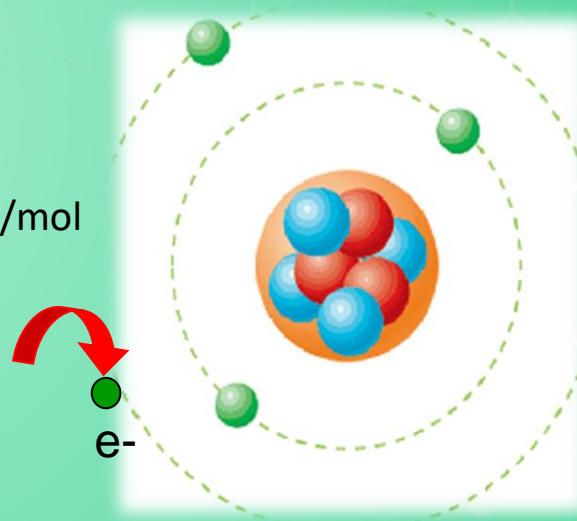


Imagen tomada de Shutterstock.com

Forma Ion negativo

La AE aumenta de izquierda a derecha y disminuye de arriba abajo.

+



-

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Periodo																		
1	H -73																	He 21
2	Li -60	Be 19											B -27	C -122	N 7	O -141	F -328	Ne 29
3	Na -53	Mg 19											Al -43	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar 35
4	K -48	Ca 10	Sc -18	Ti -8	V -51	Cr -64	Mn	Fe -16	Co -64	Ni -112	Cu -118	Zn 47	Ga -29	Ge -116	As -78	Se -195	Br -325	Kr 39
5	Rb -47	Sr	Y -30	Zr -41	Nb -86	Mo -72	Tc -53	Ru -101	Rh -110	Pd -54	Ag -126	Cd 32	In -29	Sn -116	Sb -103	Te -190	I -295	Xe 41
6	Cs -45	Ba	Lu	Hf	Ta -31	W -79	Re -14	Os -106	Ir -151	Pt -205	Au -223	Hg 61	Tl -20	Pb -35	Bi -91	Po -183	At -270	Rn 41
7	Fr -44	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

Tabla periódica de afinidades electrónicas, en kJ/mol

Imagen tomada de Shutterstock.com

+



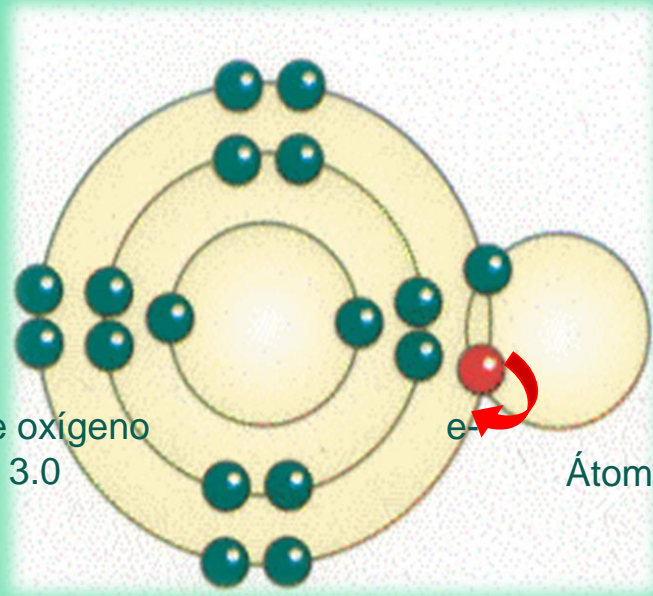
# Electronegatividad (EN)

Es la propiedad que mide la tendencia de un elemento para atraer electrones y formar un enlace

Los diferentes valores de electronegatividad se clasifican según diferentes escalas, entre ellas la escala de Pauling y la de Mulliken.

En general, los diferentes valores de electronegatividad de los átomos determinan el tipo de enlace que se formará según la escala de Linus Pauling:

- Iónico (diferencia superior o igual a 1,7)
- Covalente polar (diferencia entre 1,7 y 0,4)
- Covalente no polar (diferencia inferior a 0,4)



Átomo de oxígeno  
EN: 3.0

Átomo de hidrógeno  
EN: 2.10

Imagen tomada de Shutterstock.com

Diferencia de EN: 0.9  
Enlace covalente polar

Se considera que la electronegatividad aumenta de izquierda a derecha (Período) y de abajo hacia arriba (Grupo), siendo el elemento más electronegativo el Flúor (valor de 4.0), le sigue el Oxígeno (3.5), enseguida el Cloro y el Nitrógeno (3.0) y el Cesio con menor electronegatividad (0.7).

Se dice que aquellos elementos poco electronegativos, que son los metales alcalinos ya que son altamente electropositivos.

La EN disminuye de derecha a izquierda y de arriba hacia abajo.

11

Grupo (vertical)    1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   | 12 [editar]   13   14   15   16   17   18

Período (horizontal)

1	H 2.10																He	
2	Li 0.98	Be 1.57											B 2.04	C 2.55	N 3.04	O 3.5	F 4.0	Ne
3	Na 0.93	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.19	S 2.58	Cl 3.0	Ar
4	K 0.82	Ca 1.00	Sc 1.36	Ti 1.54	V 1.63	Cr 1.6	Mn 1.55	Fe 1.83	Co 1.88	Ni 1.8	Cu 1.90	Zn 1.65	Ga 1.6	Ge 1.8	As 3.9	Se 2.4	Br 2.8	Kr 3.00
5	Rb 0.7	Sr 1.0	Y 1.22	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.28	Pd 2.20	Ag 1.93	Cd 1.7	In 1.78	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.9	Xe 2.6
6	Cs 0.79	Ba 0.9	*	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.20	Pt 2.28	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.3	Rn 2.4
7	Fr 0.7	Ra 0.9	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo
Lantánidos	*	La 1.1	Ce 1.12	Pr 1.13	Nd 1.14	Pm 1.13	Sm 1.17	Eu 1.1	Gd 1.1	Tb 1.1	Dy 1.1	Ho 1.1	Er 1.1	Tm 1.1	Yb 1.1	Lu 1.27		
Actínidos	**	Ac 1.1	Th 1.3	Pa 1.4	U 1.4	Np 1.4	Pu 1.22	Am 1.3	Cm 1.3	Bk 1.3	Cf 1.3	Es 1.3	Fm 1.3	Md 1.3	No 1.3	Lr		

Imagen tomada de Shutterstock.com



# Ejercicios

¿Qué esquema representa el aumento del radio atómico?

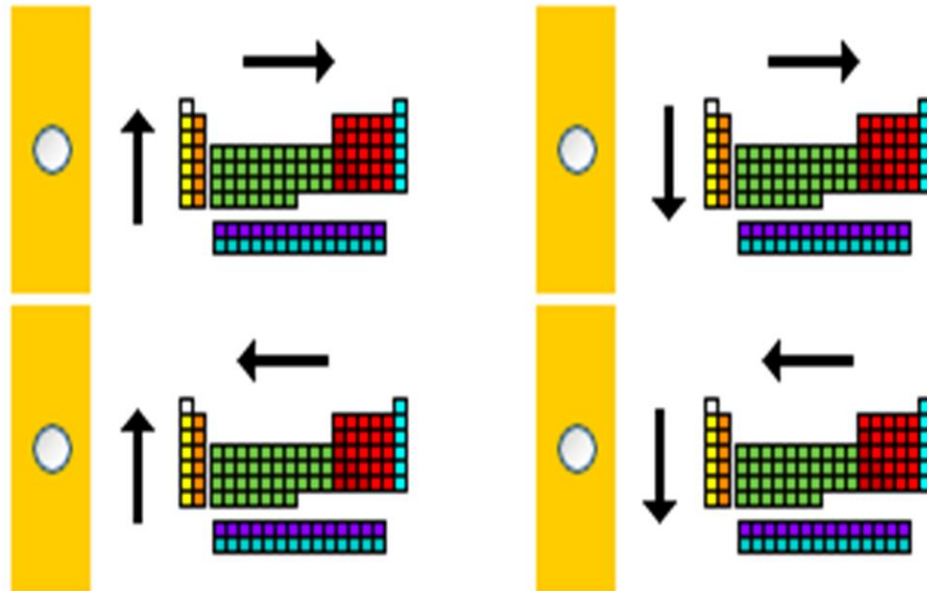


Imagen tomada de Shutterstock.com

¿Qué esquema representa el aumento de la electronegatividad?

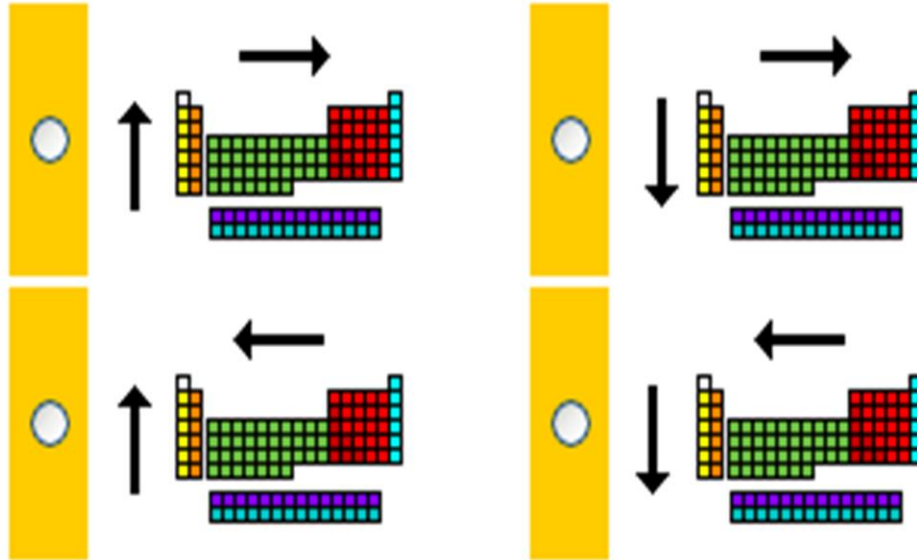
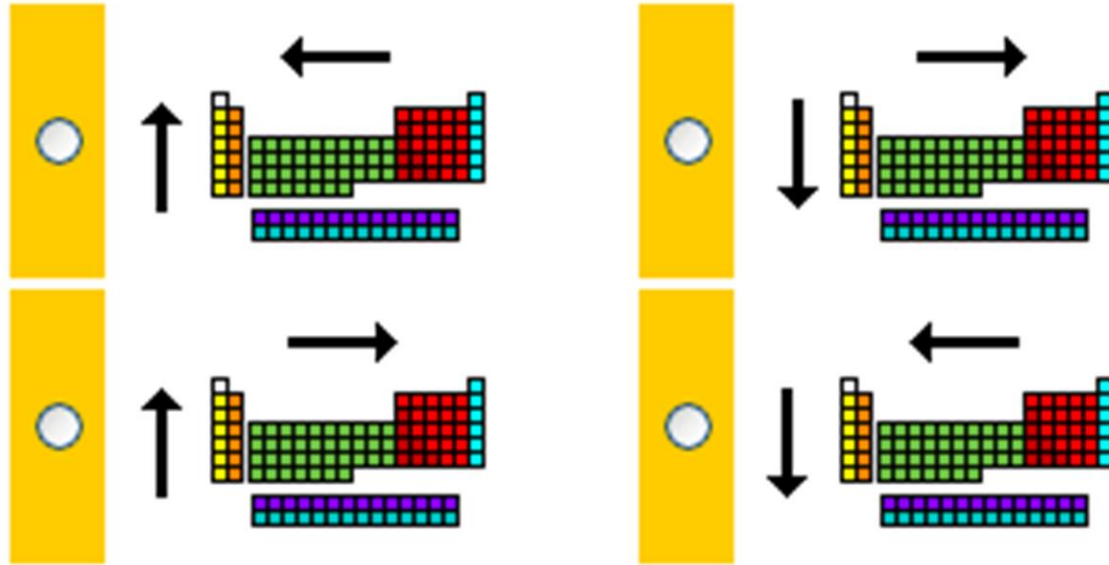


Imagen tomada de Shutterstock.com

¿Qué esquema representa el aumento de la energía de ionización?



¿Qué esquema representa el aumento de la afinidad electrónica?

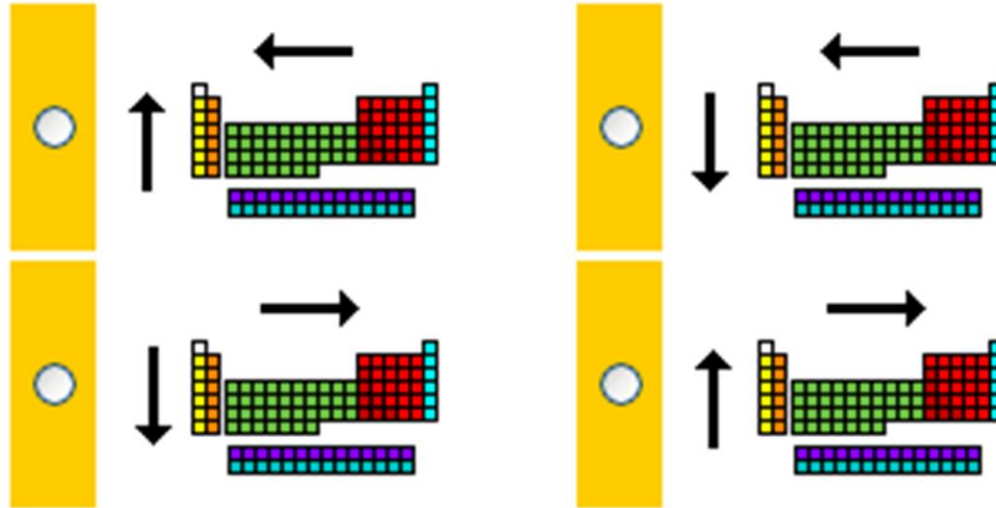


Imagen tomada de Shutterstock.com

# Fuentes de información

Landa, M. & Beristain, B.. (2012). *Química 1*. México : Nueva Imagen.

Olazabal, A., Clemente, C & Gómez, L.. (enero 31, 2017). Programa de Química I, tercer semestre. enero 15 2024, de UEM Sitio web: [Programas y Planeaciones CBU \(uaemex.mx\)](http://uaemex.mx)