

PREPARATORIA ABIERTA PUEBLA

TABLA PERIODICA

PROPIEDADES

Preparatoria

abierta

ELABORÓ

LUZ MARÍA ORTIZ CORTÉS

Antecedentes

- Para algunos científicos resultaba interesante hacer un ordenamiento de los elementos químicos. Entre los primeros intentos sobresalientes se encuentra el trabajo del químico alemán Johannes Döbereiner, conocido como triadas. En 1829 encontró que algunos elementos presentaban propiedades físicas y químicas similares. Observó que si se agrupaban tres de esos elementos, el promedio de la suma de las masas atómicas del primer y tercer elemento concordaba con la masa atómica del elemento intermedio.

Tríadas de Döbereiner

Litio	Li 6.9	Be 9
Sodio	Na 23	Mg 24.3
Potasio	K 39.1	Ca 40

Promedio de las
Masas atómicas
de Litio y Potasio

23

Promedio de las
masas atómicas
de Bario y Calcio

24.5

Octavas de Newlands

En 1866, el químico inglés Jonh Newlands colocó elementos de acuerdo al orden progresivo de sus masas atómicas en filas de 7, y el octavo elemento quedaba debajo de otro con propiedades similares.

Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K						

A esta manera de ordenar elementos Newlands la llamó Ley de las octavas.

Tabla periódica de Mendeleiev

- El químico ruso Dimitri I. Mendeleiev construyó la mejor tabla periódica de su época. En 1869 clasificó 63 elementos conocidos en su tiempo de acuerdo al orden creciente de sus masas atómicas. Dejó casillas sin ocupar para elementos que no se habían descubierto pero predijo sus propiedades. Cuando esos elementos se descubrieron y sus propiedades concordaban con las predichas por Mendeleiev, el valor de la tabla periódica fue reconocido.
- El galio y el germanio no se conocían en esa época. Mendeleiev predijo su existencia y propiedades, los llamó eka-aluminio y eka-silicio, ya que se encuentran debajo de esos elementos en la tabla periódica.

Tabla periódica

Propiedades predichas por Mendeleiev para el eka-silicio y las encontradas para el germanio.

Propiedad	Eka-silicio	Germanio
Peso atómico (uma)	72	72.59
Densidad (g/ml)	5.5	5.3
Punto de fusión	Alto	947
Color	gris	gris
Número de enlaces químicos	4	4
Reacciones	Reacciona lentamente con ácidos. No reacciona con álcalis.	No reacciona con ácidos. Reacciona con álcalis concentrados.
Fórmula del cloruro	XCl_4	GeCl_4

Tabla periódica

- Mendeleiev y el químico alemán Lothar Meyer publicaron clasificaciones de elementos casi idénticas. Ambos concordaban que las propiedades físicas y químicas semejantes ocurren periódicamente si los elementos se acomodan en orden creciente de sus masas atómicas. En esa época no se conocían los pesos atómicos de los elementos.
- En 1913, el químico inglés Henry Moseley introdujo el concepto de número atómico. Moseley determinó las frecuencias de los rayos X emitidos por diferentes elementos al ser bombardeados con electrones de alta energía. Observó que cada elemento produce rayos X con una frecuencia característica y que la frecuencia aumenta al aumentar masa atómica. Moseley ordenó las frecuencias de rayos X asignándoles un número entero llamado número atómico a cada elemento. El número atómico es igual al número de protones que hay en el núcleo e igual al número de electrones que se encuentran girando alrededor de él.

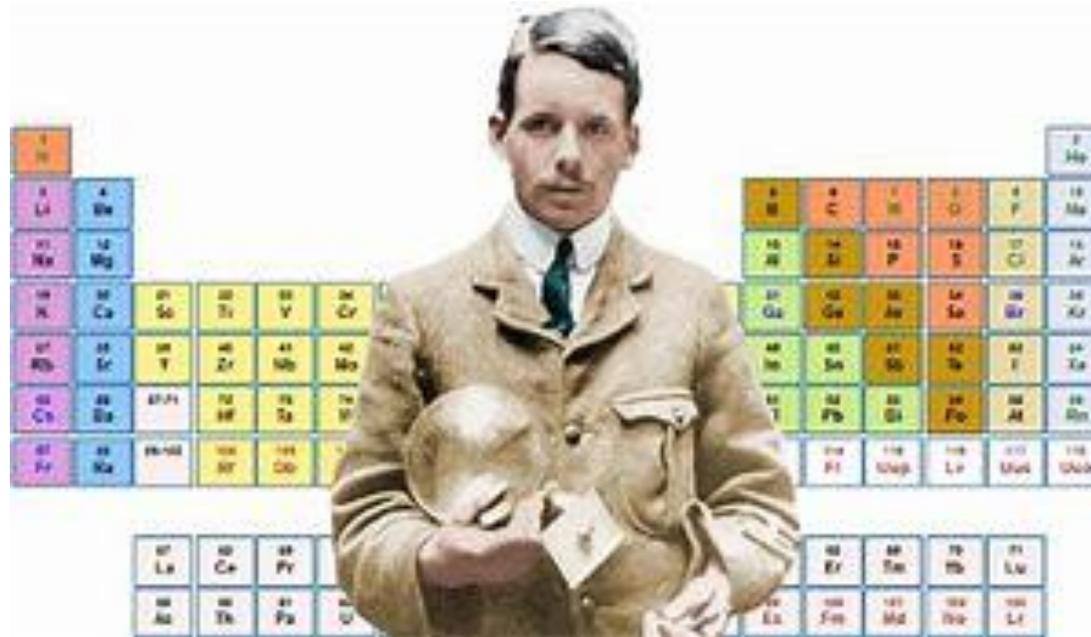
Tabla periódica

El concepto de número atómico evitó los problemas que se presentaron al clasificar a los elementos de acuerdo a sus pesos atómicos. Por ejemplo, el Argón que tiene número atómico 18 y peso atómico 39.948, el potasio tiene número atómico 19 y peso atómico 39.1, este último tomaría el lugar del argón en el grupo de los gases nobles, lo cual sería un gran error ya que el potasio es un metal alcalino.

El número atómico determina la estructura de los átomos y el comportamiento químico de los elementos.

La clasificación de los elementos de acuerdo a su número atómico dio como resultado la tabla periódica moderna de Alfred Werner, conocida como tabla periódica larga, la cual incluye elementos naturales y también sintéticos (obtenidos artificialmente).

TABLA PERIODICA



Henry Moseley determinó el número atómico de los elementos

Tabla periódica

- La ley periódica moderna establece: “Las propiedades de los elementos son funciones periódicas de sus números atómicos”.
- En la tabla periódica los elementos se colocan uno a continuación de otro, de acuerdo al orden creciente de sus números atómicos. La ubicación de un elemento en la tabla periódica no es arbitraria, sino que está de acuerdo a su estructura atómica y ésta, a su vez, con su número atómico.
- La tabla periódica es una herramienta que nos da información valiosa de los elementos, como sus valencias, números y pesos atómicos.

Se sugiere ver el video Tabla periódica del blog:

<http://quimicaconluzmaria.wordpress.com>



Valencia

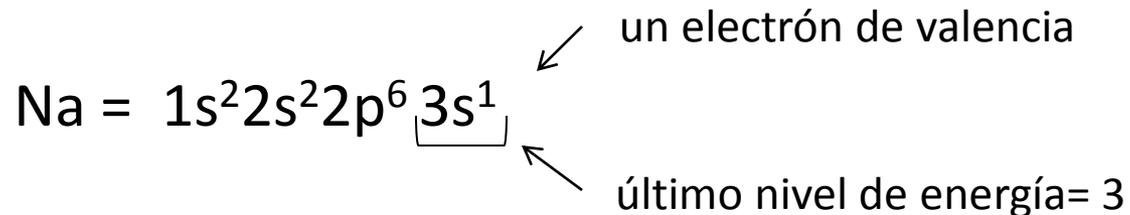
- La valencia es la capacidad de combinación que tiene el átomo de un elemento y consiste en el número de electrones que puede ganar, perder o compartir ese átomo en su último nivel de energía.
- El número del grupo nos da el número de la valencia.

Grupo	I	II	III	IV	V	VI	VII
Valencia	1	2	3	4	5	6	7
Principal							

La valencia de los elementos es muy importante para la escritura correcta de las fórmulas de los compuestos.

Tabla periódica

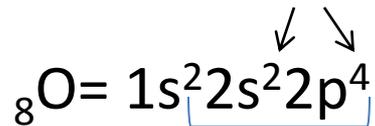
- La tabla periódica es un ordenamiento de los elementos químicos de acuerdo al orden creciente de sus números atómicos.
- Se compone de 7 renglones horizontales llamados **periodos**, que corresponden a cada una de las 7 capas o niveles de energía de los átomos. Por ejemplo, el sodio $_{11}\text{Na}$ tiene 3 niveles de energía ocupados con electrones por lo que se encuentra en el periodo 3. Tiene un electrón en el último nivel, por lo que se encuentra en el Grupo I A de la tabla periódica.



Periodos

- El oxígeno ${}_8\text{O}$ tiene 6 electrones en el último nivel de energía y se encuentra en el Grupo VI de la tabla periódica. Tiene 2 niveles ocupados con electrones por lo que se encuentra en el periodo 2.

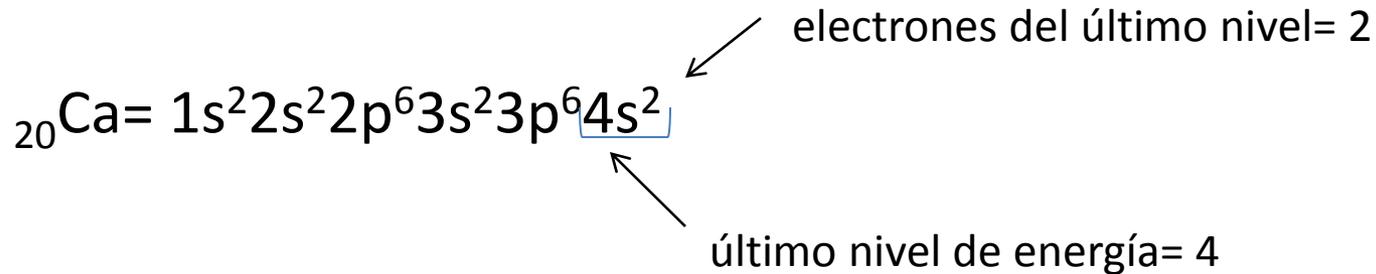
Electrones del último nivel= 6



← último nivel de energía= 2

Periodos y grupos

- El calcio tiene 4 niveles de energía ocupados con electrones, se encuentra en el periodo 4. Tiene 2 electrones en el último nivel de energía, se encuentra en el grupo II A de la tabla periódica.



Periodos

- Cada periodo empieza con un metal alcalino y termina con un gas noble, excepto el periodo 1, que es extracorto y sólo contiene dos elementos: ${}_1\text{H}$ hidrógeno y helio, ${}_2\text{He}$.
- El periodo 2 tiene 8 elementos: ${}_3\text{Li}$, litio; ${}_4\text{Be}$, berilio; ${}_5\text{B}$, boro; ${}_6\text{C}$ carbono; ${}_7\text{N}$, nitrógeno; ${}_8\text{O}$, oxígeno; ${}_9\text{F}$, flúor; ${}_{10}\text{Ne}$, neón.
- Periodo 3 tiene 8 elementos: Sodio, ${}_{11}\text{Na}$; magnesio, ${}_{12}\text{Mg}$; aluminio, ${}_{13}\text{Al}$; silicio, ${}_{14}\text{Si}$; fósforo, ${}_{15}\text{P}$; azufre, ${}_{16}\text{S}$; cloro, ${}_{17}\text{Cl}$ y argón ${}_{18}\text{Ar}$.
- El periodo 4 tiene 18 elementos: potasio, ${}_{19}\text{K}$; calcio, ${}_{20}\text{Ca}$; la primera serie de 10 elementos de transición: escandio, ${}_{21}\text{Sc}$; titanio, ${}_{22}\text{Ti}$; vanadio, ${}_{23}\text{V}$; cromo, ${}_{24}\text{Cr}$; manganeso, ${}_{25}\text{Mn}$; hierro, ${}_{26}\text{Fe}$; cobalto, ${}_{27}\text{Co}$; níquel, ${}_{28}\text{Ni}$; cobre, ${}_{29}\text{Cu}$ y zinc, ${}_{30}\text{Zn}$. Otros seis elementos: Galio, ${}_{31}\text{Ga}$; germanio, ${}_{32}\text{Ge}$; arsénico, ${}_{33}\text{As}$; selenio, ${}_{34}\text{Se}$; bromo, ${}_{35}\text{Br}$; kriptón, ${}_{36}\text{Kr}$.

Periodos

- El Periodo 5 tiene 18 elementos: rubidio, $_{37}\text{Rb}$; estroncio, $_{38}\text{S}$; otros 10 elementos de transición: itrio, $_{39}\text{Y}$; zirconio, $_{40}\text{Zr}$; niobio, $_{41}\text{Nb}$; molibdeno, $_{42}\text{Mo}$; tecnecio, $_{43}\text{Tc}$; rutenio, $_{44}\text{Ru}$; rodio, $_{45}\text{Rh}$; paladio, $_{46}\text{Pd}$; plata, $_{47}\text{Ag}$; cadmio, $_{48}\text{Cd}$; Otros 6 elementos: indio, $_{49}\text{In}$; estaño, $_{50}\text{Sn}$; antimonio, $_{51}\text{Sb}$; telurio, $_{52}\text{Te}$; yodo, $_{53}\text{I}$; xenón, $_{54}\text{Xe}$.
- El periodo 6 tiene 32 elementos: cesio, $_{55}\text{Cs}$ y Bario, $_{56}\text{Ba}$; lantano, $_{57}\text{La}$ y otros 14 elementos que siguen al lantano, llamados lantánidos: cerio, $_{58}\text{Ce}$; praseodimio, $_{59}\text{Pr}$, neodimio, $_{60}\text{Nd}$; prometio, $_{61}\text{Pm}$; samario, $_{62}\text{Sm}$; europio, $_{63}\text{Eu}$; gadolinio, $_{64}\text{Gd}$; terbio, $_{65}\text{Tb}$; disprosio, $_{66}\text{Dy}$; holmio, $_{67}\text{Ho}$; erbio, $_{68}\text{Er}$; Tulio, $_{69}\text{Tm}$; iterbio, $_{70}\text{Yb}$; y lutecio, $_{71}\text{Lu}$, metales de transición: hafnio, $_{72}\text{Hf}$; tantalio, $_{73}\text{Ta}$; wolframio o tungsteno, $_{74}\text{W}$; renio, $_{75}\text{Re}$, osmio, $_{76}\text{Os}$; iridio, $_{77}\text{Ir}$; platino, $_{78}\text{Pt}$; oro, $_{79}\text{Au}$, mercurio, $_{80}\text{Hg}$; además de talio, $_{81}\text{Tl}$; plomo, $_{82}\text{Pb}$, bismuto, $_{83}\text{Bi}$, polonio, $_{84}\text{Po}$, astato, $_{85}\text{At}$, radón, $_{86}\text{Rn}$.

Tabla periódica

- El periodo 7 tiene 32 elementos: francio, $_{87}\text{Fr}$; radio, $_{88}\text{Ra}$; actinio, $_{89}\text{Ac}$; 14 elementos que siguen al actinio llamados actínidos: torio, $_{90}\text{Th}$; protactinio, $_{91}\text{Pa}$; uranio, $_{92}\text{U}$; neptunio, $_{93}\text{Np}$, plutonio, $_{94}\text{Pu}$; americio, $_{95}\text{Am}$; curio, $_{96}\text{Cm}$; berkelio, $_{97}\text{Bk}$, californio, $_{98}\text{Cf}$; einstenio, $_{99}\text{Es}$; fermio, $_{100}\text{Fm}$; mendelevio, $_{101}\text{Md}$; nobelio, $_{102}\text{No}$; lawrencio, $_{103}\text{Lw}$; elementos de transición: rutherfordio $_{104}\text{Rf}$, dubnio, $_{105}\text{Db}$; seaborgio, $_{106}\text{Sg}$; bohrio, $_{107}\text{Bh}$, hassio, $_{108}\text{Hs}$; meitnerio, $_{109}\text{Mt}$; Darmstatio, $_{110}\text{Ds}$; roentgenio, $_{111}\text{Rg}$; copernicio, $_{112}\text{Cn}$; y otros seis elementos, nihonio, $_{113}\text{Nh}$; flevorio, $_{114}\text{Fl}$; moscovio, $_{115}\text{Mc}$; livermorio, $_{116}\text{Lv}$; tenesio, $_{117}\text{Ts}$; organesón, $_{118}\text{Og}$.
- La tabla periódica tiene 7 periodos. Los lantánidos forman parte del periodo 6 y los actínidos del periodo 7, se han separado para hacer más sencilla y comprensible la tabla.

Grupos

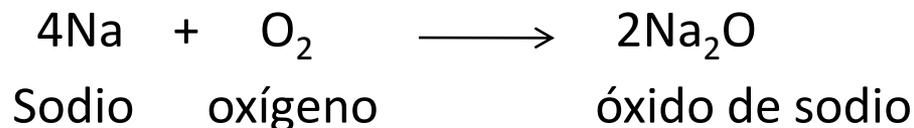
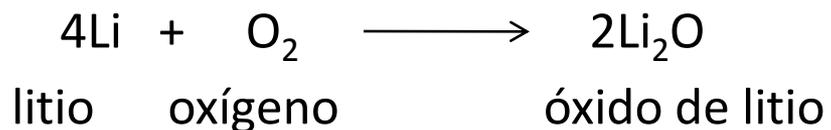
- La tabla periódica tiene columnas verticales llamadas **grupos** o familias, debido a que contienen elementos con propiedades físicas, y sobretodo químicas, semejantes.
- Para que los elementos con propiedades semejantes se coloquen unos debajo de otros, los grupos se han dividido en grupos A y B.
- A los grupos A se les llama familias normales, entre otras propiedades, tienen una sola valencia.
- A los grupos B se les llama elementos de transición. Representan la transición entre los metales alcalinos de la izquierda de la tabla periódica y los formadores de ácidos de la derecha. Los elementos de transición van llenando gradualmente el subnivel d. Cada elemento de transición tiene varias valencias.

Grupos

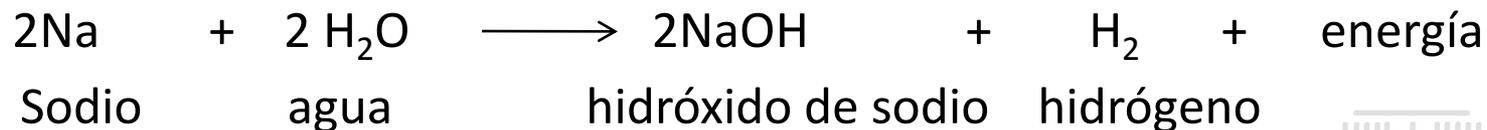
- El grupo I A se llama de los metales alcalinos, excepto el hidrógeno que es un no metal. Los 6 metales alcalinos: litio, Li, sodio, Na, potasio, K, rubidio, Rb, cesio, Cs y francio, Fr, son llamados así porque la palabra alcalino deriva del árabe al-quili que significa “cenizas de plantas”, porque éstas contienen cantidades considerables de los compuestos alcalinos carbonato de sodio Na_2CO_3 y carbonato de potasio K_2CO_3 .
- Los metales alcalinos son sólidos blandos, de color blanco plateado, muy activos químicamente.
- Conducen la corriente eléctrica, son maleables y dúctiles.
- Los metales alcalinos tienen un electrón en el último nivel de energía que pueden donar fácilmente al combinarse con otro elemento, por esta razón su valencia es 1, al perder el electrón su número de oxidación es +1, como los cationes: Li^{+1} , sodio Na^{+1} , potasio K^{+1} , rubidio Rb^{+1} , cesio Cs^{+1} .

Grupos

Reaccionan con el oxígeno formando óxidos:

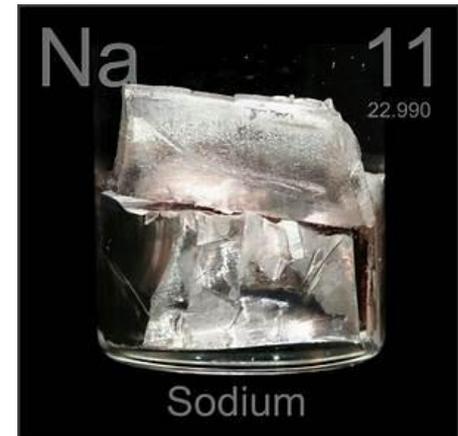
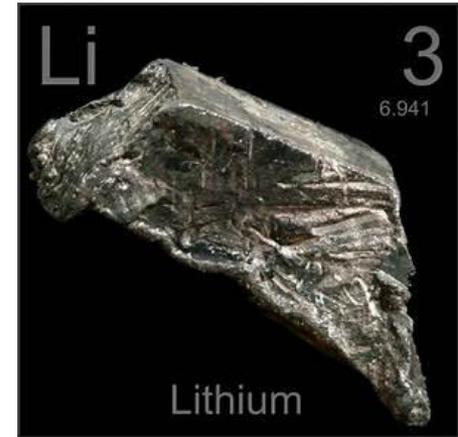


Reaccionan con agua formando hidróxidos:

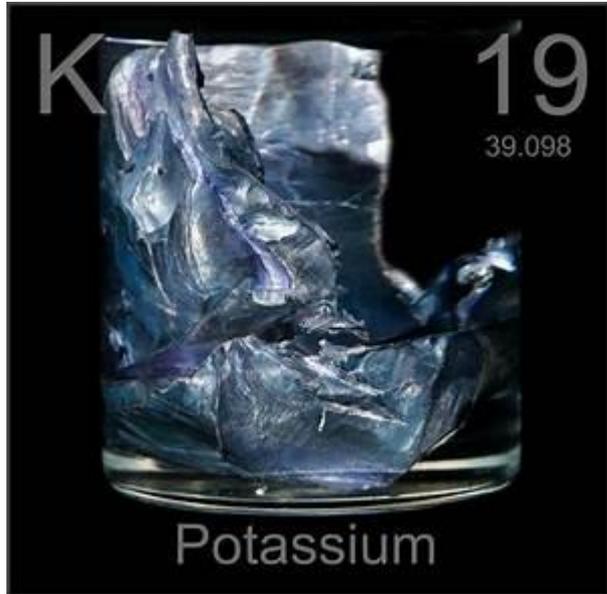


Metales alcalinos

- El litio se usa en baterías eléctricas.
- El elemento sodio tiene gran uso como agente refrigerante en reactores nucleares.
- El potasio se usa en celdas fotoeléctricas, dispositivos electrónicos que permiten transformar energía luminosa en eléctrica.



Metales alcalinos



- El potasio se usa en celdas fotoeléctricas, dispositivos electrónicos que permiten transformar energía luminosa en eléctrica.

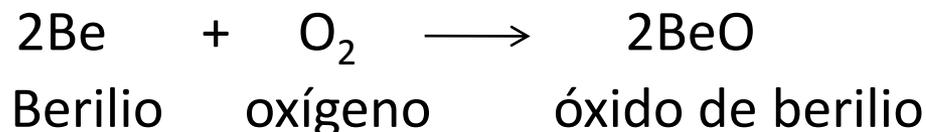
Metales alcalinos

- El rubidio se utiliza principalmente en la fabricación de cristales especiales para sistemas de telecomunicaciones de fibra óptica.
- El cesio se usa en fotoceldas, mecanismo para convertir señales de luz en señales eléctricas.
- El francio es radiactivo y extremadamente raro.



Grupos

- El grupo II A incluye seis elementos: berilio, Be; magnesio, Mg; calcio, Ca; estroncio, Sr; bario, Ba y radio, Ra. Se les llama metales alcalino-térreos. Son activos químicamente pero en menor proporción que los metales alcalinos.
- Estos metales tienen dos electrones en el último nivel de energía, con los que pueden combinarse por lo que su valencia es 2, su número de oxidación es +2 cuando pierden sus 2 electrones de valencia.
- Forman óxidos al reaccionar con oxígeno del aire.



Metales alcalino-térreos



El berilio se usa como endurecedor de aleaciones.



El magnesio se usa en aleación con aluminio, empleándose esta aleación en envases de bebidas.

Metales alcalino-térreos



El estroncio se usa en la construcción de los relojes atómicos más modernos y precisos.

Metales alcalino-térreos



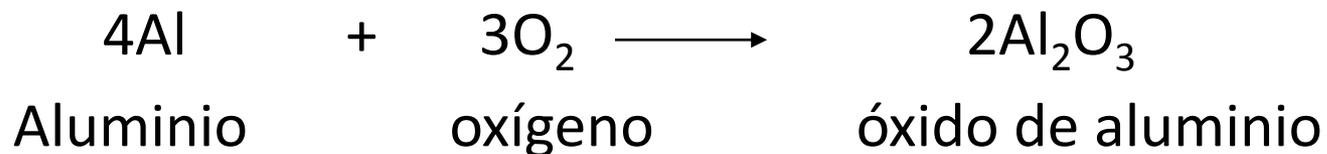
Bario



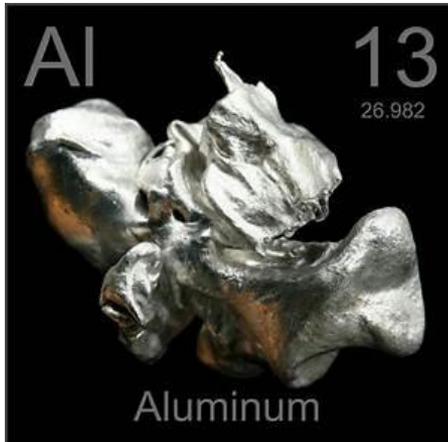
Radio

Grupo III A

- El grupo III A incluye: boro, B, que es metaloide; los otros cuatro elementos son metales: aluminio, Al, metal, galio, Ga, indio, In y talio, Tl, metales. Estos elementos tienen 3 electrones en su último nivel de energía, los cuales pueden donar, por lo que su valencia principal es 3 y su número de oxidación es +3 al perder esos tres electrones cuando se combinan con otro elemento.
- El aluminio forma óxido de aluminio al exponerse al aire:



Grupo III A

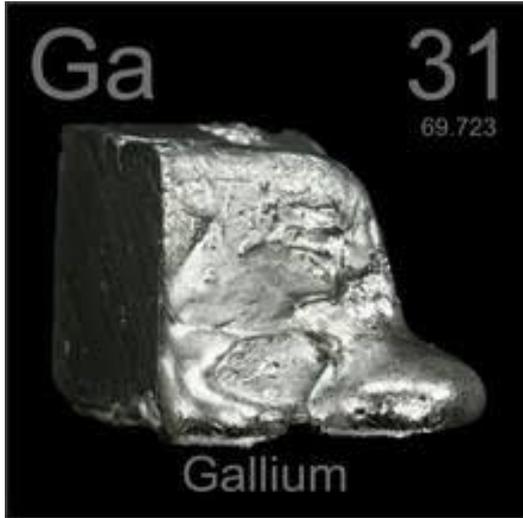


El aluminio se usa en aleaciones con otros metales, como material estructural en aviones, automóviles, estructuras de aluminio en edificios.

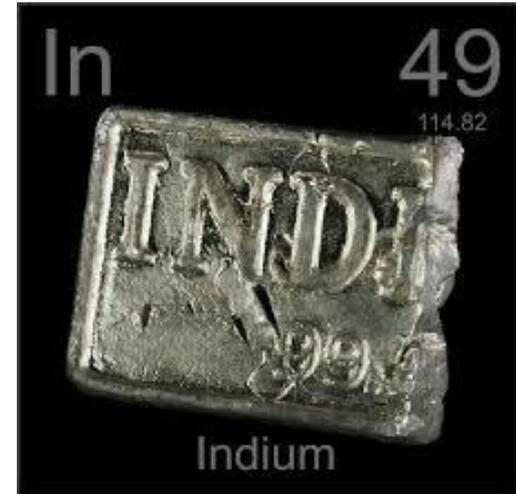


- El boro se usa para fabricar vidrios de borosilicato como el Pyrex, esmaltes de utensilios de cocina. También para obtener aceros de gran resistencia al impacto.

GRUPO IV A

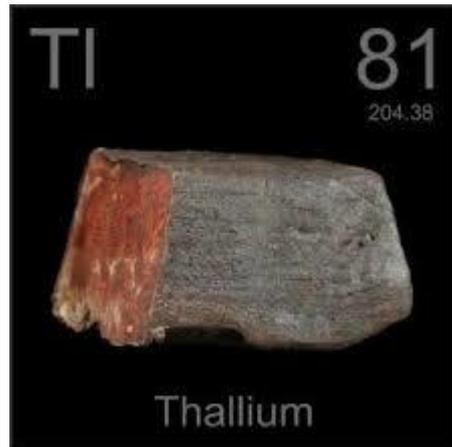


Su uso es en termómetros de alta temperatura.



El Indio se usa en soldadura, aleaciones, industria electrónica.

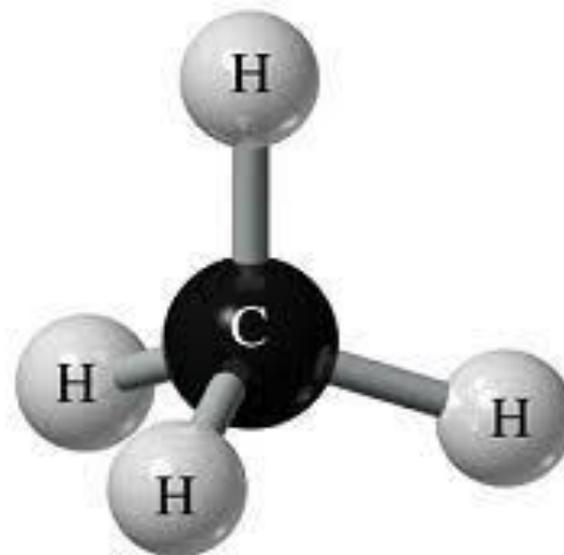
Grupo III A



El talio es muy tóxico.

Grupo IV A

- El grupo IV A, llamado de la familia del carbono, incluye a este importante elemento no metálico, que da lugar a la Química Orgánica, que es la química de los compuestos que contienen carbono como hidrocarburos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, etc.
- El grupo IV A, incluye además a 2 metaloides: silicio, Si y Germanio, Ge, y a los metales estaño, Sn y plomo, Pb.



El carbono forma compuestos orgánicos como el metano

Grupo IV A

- Los elementos de este grupo tienen 4 electrones en su último nivel de energía que pueden compartir con otros átomos formando cuatro enlaces covalentes, como el caso del carbono. La valencia principal para los elementos de este grupo es 4.

El carbono presenta tres variedades alotrópicas: grafito, diamante y el fullereno o futboleno.

Son variedades alotrópicas porque las tres variedades tienen el mismo estado físico (sólido) pero tienen diferentes propiedades.

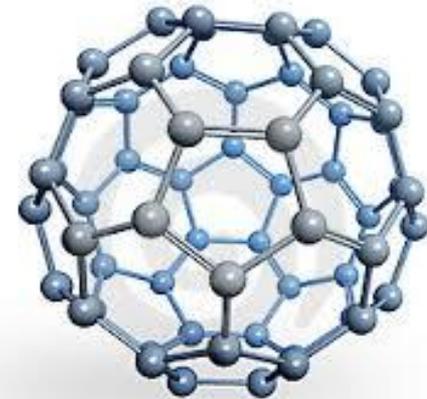
El grafito es una variedad alotrópica del carbono. Es un sólido blando.



VARIEDADES ALOTRÓPICAS DEL CARBONO



El diamante es una variedad alotrópica del carbono, es muy duro



El futboleno es una variedad alotrópica del carbono, son 60 átomos de carbono unidos en una estructura esférica.

Silicio

- El silicio elemental es un sólido gris de aspecto metálico. Es un semiconductor y se usa para fabricar transistores y celdas solares. Para ser usado como conductor debe ser extremadamente puro.



Silicio



El silicio se usa en celdas solares.

Grupo IV A



Estaño

Se usa en aleación con el
cobre llamada bronce



El plomo es tóxico por lo
que su uso debe ser
limitado

Grupo V A

- El grupo V A llamado de la familia del nitrógeno, que encabeza el grupo. Este importante elemento es no metal, al igual que el fósforo, el grupo incluye también a dos metaloides, el arsénico, As y antimonio, Sb y al metal bismuto, Bi.
- Estos elementos tienen cinco electrones en su último nivel de energía por lo que les faltan tres para completar 8, por esta razón su valencia principal es 3. Cuando ganan esos 3 electrones adquieren número de oxidación es -3.
- El nitrógeno es un gas incoloro, inodoro e insípido. Como molécula diatómica N_2 se encuentra en un 78 % en volumen en el aire. El nitrógeno es indispensable para todas la proteínas y ácidos nucleicos.

GRUPO V A



El nitrógeno N_2 se emplea en la manufactura de fertilizantes nitrogenados.



El nitrógeno líquido se emplea como medio de enfriamiento para congelar alimentos con rapidez y en criogenia.

Grupo V A

- El fósforo presenta dos variedades alotrópicas: el fósforo blanco y el rojo. Son variedades alotrópicas porque en el mismo estado físico tienen diferentes propiedades.



Fósforo blanco



Fósforo rojo

Grupo V A



El arsénico es tóxico



Las aplicaciones del antimonio son: en la industria de semiconductores.

Grupo V A



El bismuto es poco tóxico, se emplea en la industria electrónica, como componente de soldadura en lugar de plomo.

Grupo VI A

- El grupo VI A es llamado de la familia del oxígeno, incluye a no metales: oxígeno, azufre, y selenio, Se. Telurio, Te y polonio, Po, son metaloides.
- Estos elementos tiene seis electrones en su último nivel de energía por lo que su valencia principal es 2, ya que requieren de 2 electrones para completar 8, al ganarlos adquieren número de oxidación -2.
- El oxígeno es un gas incoloro e inodoro. Presenta alotropía, es decir, existen dos variedades de este elemento en estado gaseoso: el oxígeno normal y el ozono, gas azul pálido de olor picante.
- El oxígeno es necesario para la respiración de los seres vivos.
- El azufre es un elemento importante en algunas proteínas.

Grupo VI A

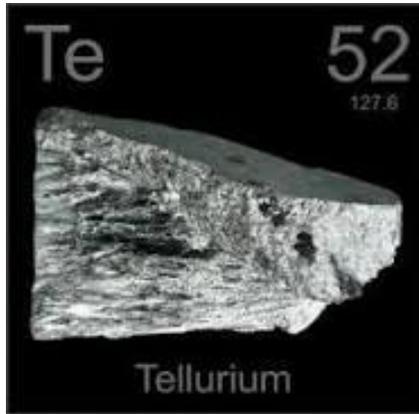


El azufre es un sólido amarillo. Se usa en la producción de ácido sulfúrico, fabricación de pólvora y vulcanización del caucho.

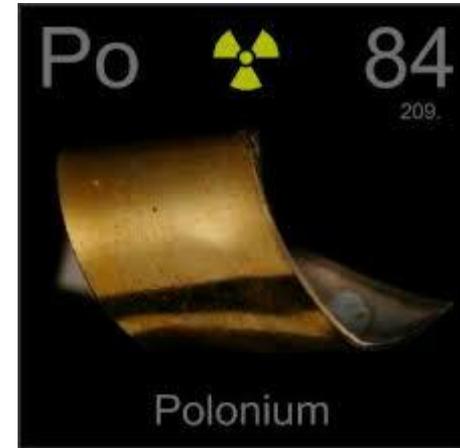


El selenio es un micronutriente

GRUPO VI A



El telurio es un componente de catalizadores



El polonio es radiactivo y es una fuente de neutrones.

Grupo VII A

- El grupo VII A es llamado de los halógenos o “formadores de sales”. De los vocablos griegos halos: sal y genes: nacimiento. Los halógenos incluyen a los no metales y existen como moléculas diatómicas: flúor, F_2 , gas amarillo pálido, cloro, Cl_2 , gas amarillo verdoso venenoso, bromo, Br_2 , líquido rojizo y muy corrosivo, yodo, I_2 , sólido gris de aspecto metálico.
- El astato At es radiactivo.
- La valencia principal de estos elementos es 1, porque necesitan 1 electrón para completar 8 en su último nivel de energía. Cuando estos elementos ganan un electrón se convierten en aniones (iones negativos), al quedar con una carga negativa de más.

Halógenos

Aniones:

F^{-1} fluoruro

Cl^{-1} cloruro

Br^{-1} bromuro

I^{-1} yoduro

Aplicaciones de los Halógenos

- El flúor es un gas extremadamente reactivo y corrosivo, quema seriamente la piel cuando se pone en contacto y es muy venenoso. Se utilizó después de la segunda guerra mundial para separar los isótopos de uranio.



El cloro es un gas amarillo pálido

Halógenos

- El cloro tiene olor irritante y es venenoso. Un uso importante del cloro es como agente blanqueador. Se utiliza para blanquear la pulpa de la madera, en la manufactura de papel y para el tratamiento de agua potable para destruir bacterias patógenas.



El cloro es un gas amarillo verdoso

Halógenos

- El bromo es líquido de color rojo oscuro, es un líquido volátil con olor picante, es venenoso y en contacto con la piel la quema severamente. Se usa en la manufactura del bromuro de plata que es utilizado en fotografía debido a que es sensible a la luz.



Halógenos

- El yodo es sólido gris de apariencia metálica. Cuando se calienta, se sublima produciendo gas violeta. El yodo se usa en compuestos como colorantes, medicinas y yoduro de plata que se usa en películas fotográficas. Una solución de yodo en etanol llamada tintura de yodo se usa como antiséptico.
- La ausencia de yodo en la dieta humana puede producir bocio, una enfermedad de la glándula tiroides.



Yodo

Grupo VIII A

- El grupo VIII A es llamado de los gases nobles. Incluye seis elementos gaseosos: helio, He, neón, Ne, argón, Ar, kriptón, Kr, xenón, Xe y radón, Rn.
- Los gases nobles tienen sus capas electrónicas llenas y por esta razón no reaccionan, ya que no necesitan ganar o perder electrones para completar 8 en su último nivel, por lo que se les llama también **inertes** o raros. Se les llama nobles a semejanza con los miembros de la nobleza que sólo tenían trato con personas afines a ellos o con título de nobleza, es de decir, no se relacionaban con otras personas, al igual que los gases nobles que no reaccionan con otros elementos. Sólo se conocen algunos compuestos de gases nobles como el hexafluoruro de xenón XeF_6 .

Gases nobles



El argón es un gas inerte
Se utiliza en los focos para
retrasar la vaporización del
elemento.



Lámpara de neón.

Gases nobles



El helio es un gas ligero y no inflamable por lo que se usa para rellenar globos.

Grupo II B

- El grupo II B es llamado de los metales de bajo punto de fusión: zinc, Zn, cadmio, Cd y mercurio, Hg.
- El mercurio es un metal líquido a la temperatura ambiente. Se utiliza en termómetros.
- El zinc se usa en la aleación de latón, con cobre.
- El cadmio se usa en galvanoplastia y acumulador níquel-cadmio. El cadmio es muy tóxico.



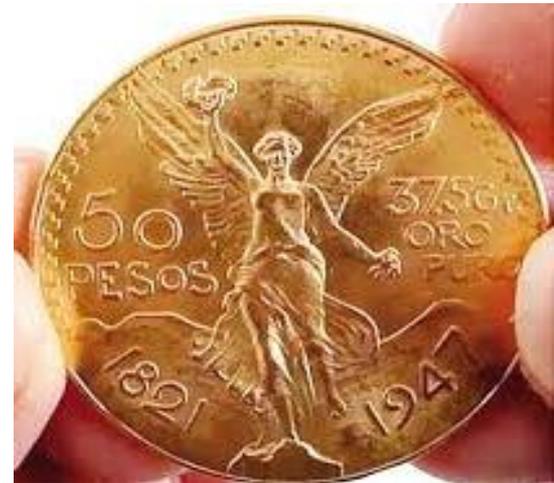
Termómetro de mercurio

Grupo I B

- El grupo I B es llamado de los metales de acuñación: cobre, Cu, plata, Ag y oro, Au. Se utilizan para hacer monedas y en joyería.



Objeto de plata



Moneda de oro

Grupos B

- El grupo III B incluye al escandio, Sc y al itrio, Y y al lantano La.
- Forman cationes con número de oxidación +3 en sus compuestos.
- El actinio Ac que es radiactivo también se incluye en este grupo.
- El escandio e itrio se usan en aleaciones.

GRUPOS B

- El grupo IV B incluye al titanio, Ti, zirconio, Zr y hafnio, Hf.
- El titanio se emplea para fabricar motores de propulsión.
- El zirconio se emplea en reactores nucleares por su poca tendencia a absorber neutrones y en aleaciones.



Grupo V B

- El grupo V B incluye al vanadio, V, niobio, Nb y tántalo, Ta.
- El vanadio se agrega al acero para hacerlo más resistente.
- El tantalio es muy resistente a la corrosión.
- El niobio se usa en aceros inoxidables.



Piezas con vanadio

Grupos B

- El grupo VI B del cromo, Cr, molibdeno, Mo y wolframio, W. Son metales muy duros y resistentes a la corrosión. Tienen puntos de fusión muy altos. El del wolframio o tungsteno es de 3410 °C. Se utilizan en la industria del acero para mejorar sus propiedades.



El cromo se usa como revestimiento de otros metales como capa protectora dando un acabado brillante.

Grupos B

El tungsteno se emplea como material de aleación en aceros de herramientas de alta velocidad ya que permanecen duros aún calentados al rojo.

El molibdeno tiene usos semejantes.



El filamento de los focos es de tungsteno.

Grupo VII B

- El grupo VII B incluye a los elementos manganeso, Mn, tecnecio, Tc y renio, Re.
- El manganeso se usa en acero inoxidable.
- El tecnecio es sintético y radiactivo.
- El renio se utiliza en aleaciones, como conductor eléctrico y como catalizador en algunas reacciones.

Grupo VIII B

- El grupo VIII B es llamado la familia del hierro. Tiene 9 elementos: hierro Fe, cobalto Co, níquel Ni, rutenio Ru, rodio Rh, paladio, Pd, osmio Os, iridio Ir, platino Pt.
- La aleación de hierro con carbón produce el acero.
- El acero contiene entre un 0.03 % y un 2 % aproximadamente de carbono en peso.

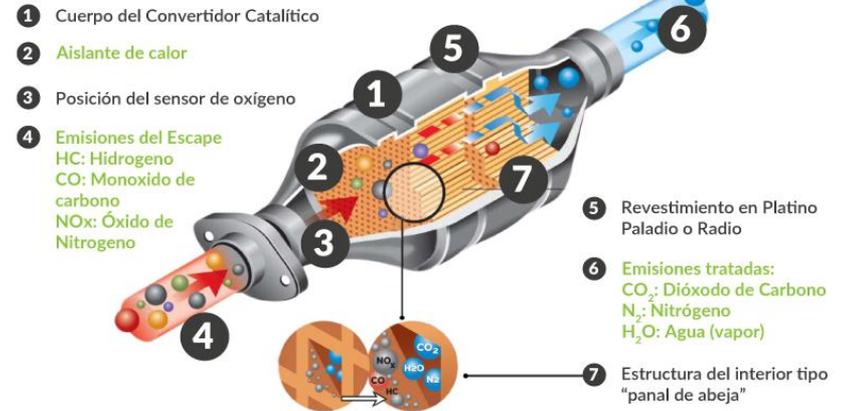


Acero

Grupos B

- El níquel, Ni, paladio, Pd y platino, Pt son elementos poco reactivos. Tienen propiedades catalíticas, es decir, modifican la velocidad de una reacción química, acelerándola o retardándola. El convertidor catalítico de los autos contiene paladio Pd y platino Pt y rodio Rh, que catalizan la oxidación del monóxido de carbono CO que contamina mucho a dióxido de carbono CO₂ que no lo hace.

¿Cómo es un convertidor catalítico?



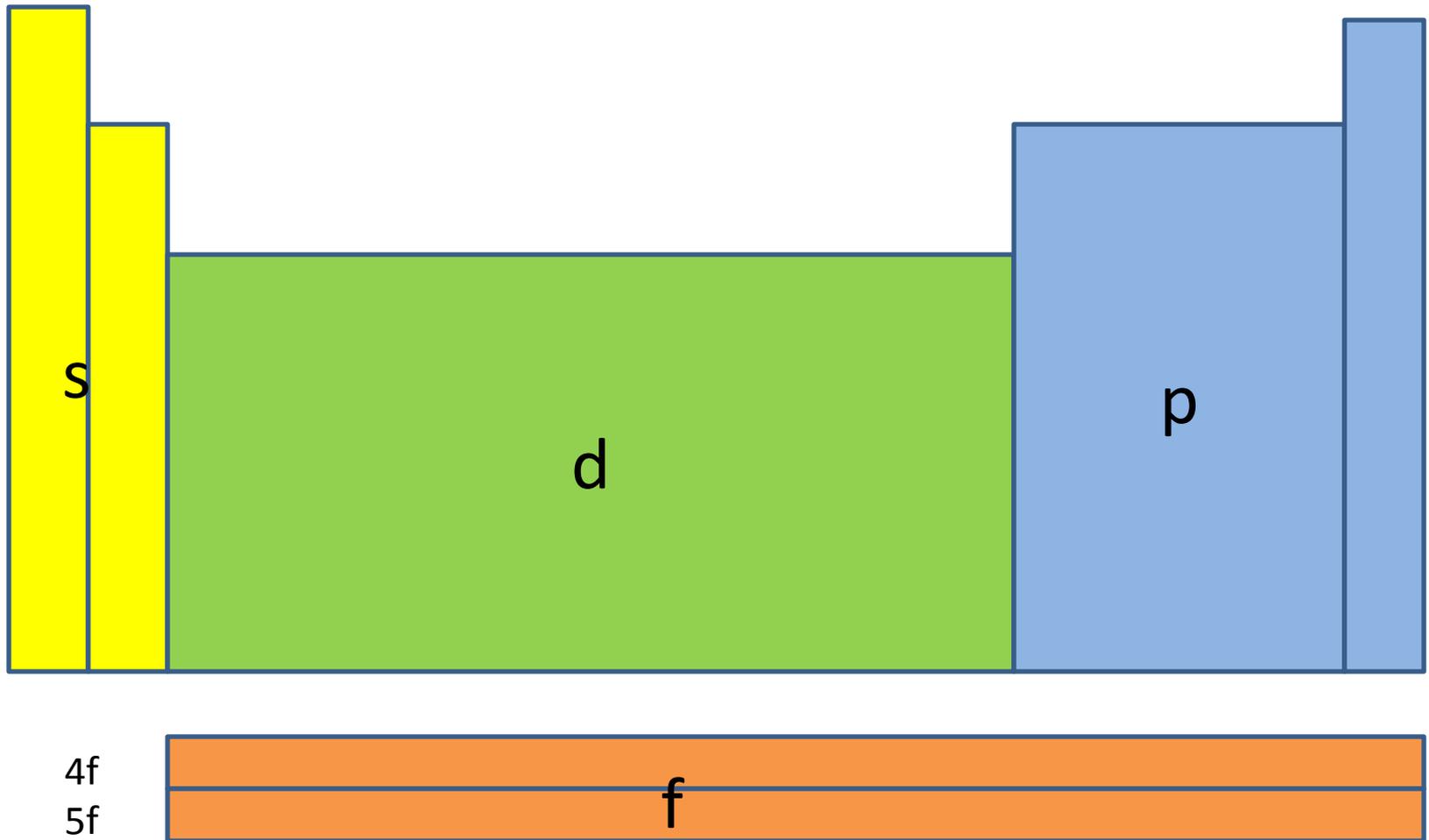
Tierras raras

- A los elementos que siguen al lantano, del cerio $_{58}\text{Ce}$ al lutecio $_{71}\text{Lu}$ se les llama lantánidos o tierras raras. Los actínidos son elementos que siguen al $_{89}\text{Ac}$: del torio $_{90}\text{Th}$ al laurencio $_{103}\text{Lr}$.
- Los elementos que siguen al uranio $_{92}\text{U}$ son llamados transuránicos, son radiactivos, inestables y obtenidos artificialmente en laboratorios de investigación nuclear.

Bloques s, p, d, f

- De acuerdo a la configuración electrónica de los elementos, la tabla periódica se divide en bloques s, p, d, f, según el subnivel en el que se encuentren los últimos electrones.
- Los grupos I A y II A forman el bloque s. Los elementos del grupo I A tienen su último electrón en subnivel s. Los elementos del grupo II A tienen sus últimos 2 electrones en subnivel s.
- Los grupos del III A al VIII A forman el bloque p. Los elementos de estos grupos tienen sus últimos electrones el subnivel p.
- Los grupos B, forman el bloque d. Estos elementos van llenando gradualmente el subnivel d.
- Los lantánidos y los actínidos forman el bloque f. Los lantánidos van llenando el subnivel 4f y los actínidos el subnivel 5f.

Bloques de la tabla periódica.



Metales, no metales, metaloides

- Los elementos se clasifican en metales, no metales y metaloides.
- Los **metales** son elementos que tienden a perder sus electrones del último nivel y por esta razón forman **cationes** o iones positivos. Los metales tienen pocos electrones en su último nivel de energía: 1, 2 o 3, por lo que pueden perder estos electrones y quedarse con 8. Los metales se localizan en medio y hacia la izquierda de la tabla periódica.
- Los **no metales** son elementos que tienden a ganar electrones y convertirse en **aniones** o iones negativos. Los no metales tienen varios electrones en su último nivel de energía: 5, 6 o 7, por lo que necesitan ganar uno, dos o tres electrones para completar 8. Los no metales se localizan en la parte superior derecha de la tabla periódica.

Metales, no metales

- Los elementos son menos metálicos a medida que leemos de izquierda a derecha a lo largo de un periodo y son más metálicos a medida que leemos de arriba hacia abajo en un grupo. El elemento flúor F, en el extremo superior derecho de la tabla periódica, es el elemento más no metálico. El francio Fr, en el extremo inferior izquierdo de la tabla periódica debiera ser el elemento más metálico, pero el francio es radiactivo y tiene una existencia de unos minutos después de que se le obtiene por síntesis, por lo que es difícil hacer un estudio amplio de sus propiedades, por lo que se considera al cesio Cs como elemento más metálico.

Metales

- Los metales se reconocen por sus propiedades: son sólidos a temperatura ambiente (excepto el mercurio Hg); generalmente son duros, tenaces, tienen puntos de fusión y ebullición altos, por ejemplo, el wolframio o tungsteno, W, tiene un punto de fusión de 3410 °C.
- Son buenos conductores de calor y la electricidad. La plata Ag, es el mejor conductor del calor y la electricidad.
- Los metales son dúctiles (se pueden estirar para formar hilos o alambres muy delgados). Son maleables (se pueden formar láminas). El oro es el más dúctil y maleable de los metales. Se pueden hacer láminas de oro muy delgadas, casi transparentes.

Metales



- El cobre es buen conductor de calor y la electricidad.
- El oro es el metal más dúctil y maleable.

No metales

- Los no metales tienen propiedades opuestas a las de los metales. Son gases, como el H, O, N, F, Cl, algunos son líquidos, como el bromo, Br, otros son sólidos, como el carbono, fósforo, azufre, yodo.
- Los **metaloides** tiene propiedades intermedias entre metales y no metales, por ejemplo, pueden conducir la electricidad pero en menor proporción que los metales. Los metaloides se encuentran a ambos lados de la línea divisora entre metales y no metales. Son metaloides: B, boro, silicio, Si, germanio, Ge, arsénico, As y antimonio, Sb, telurio, Te y polonio, Po.

Propiedades metálicas

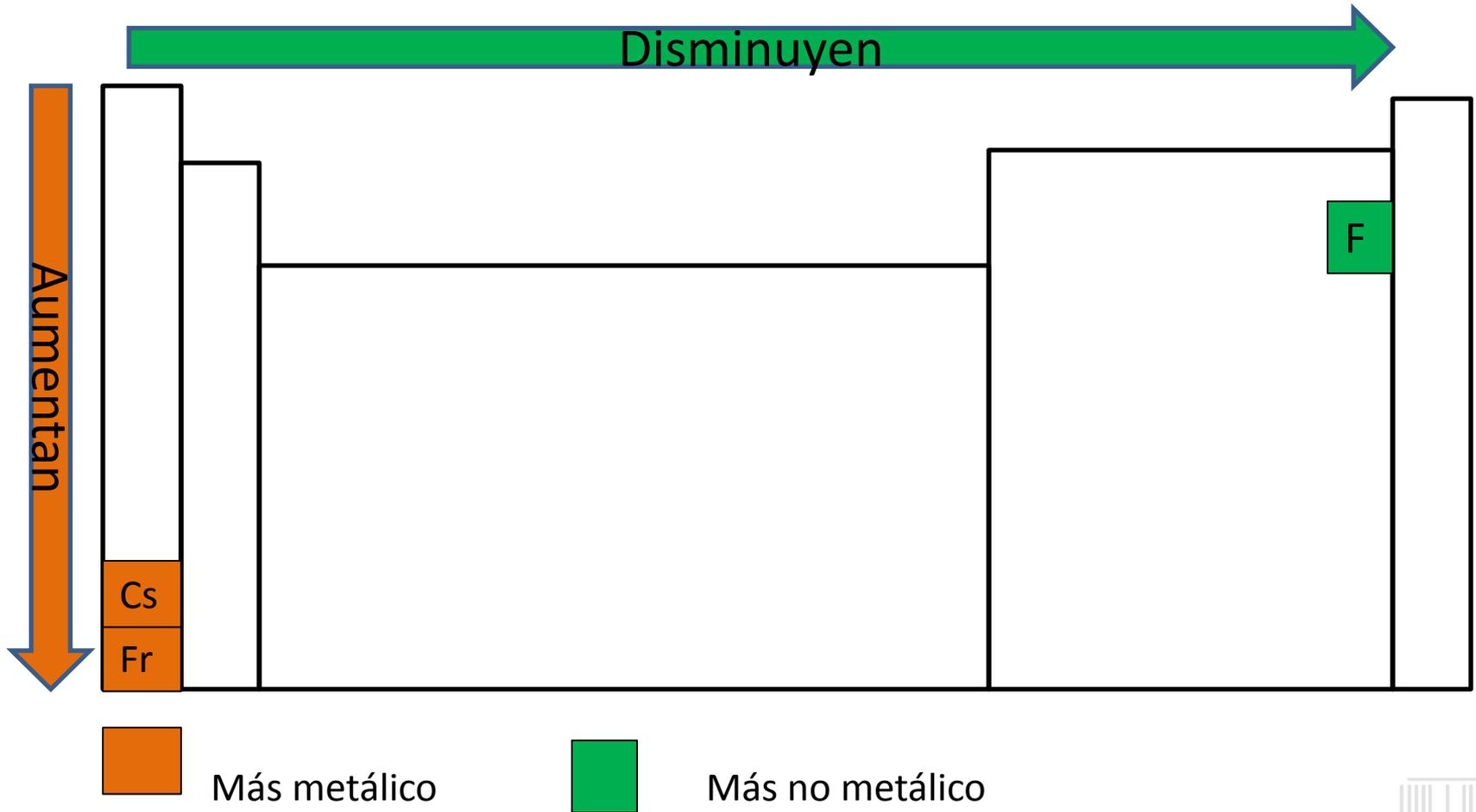


Tabla periódica

		Metal			Metaloides			No metal									
H												He					
Li	Be										B	C	N	O	F	Ne	
Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac-U															

Actividad 1

- Clasificar como metales, no metales y metaloides los siguientes elementos:
 - a) N
 - b) Na
 - c) S
 - d) Fe
 - e) Sb
 - f) C
 - g) Ca
 - h) As
 - i) Cu
 - j) Si

Actividad 2

1. Seleccionar al elemento gaseoso de los siguientes:

- a) Carbono b) Fósforo c) nitrógeno d) sodio

2. Seleccionar de los siguientes elementos al que es un metal de transición:

- a) litio b) hierro c) magnesio d) boro

3. Es un metal de transición interna:

- a) cobre, b) berilio c) uranio d) azufre

Actividad 2

4. Es un gas noble:

- a) oxígeno b) hidrógeno c) helio d) cloro

5. Es un metal alcalino:

- a) calcio b) aluminio c) potasio d) plata

6) Es un metal alcalino-térreo:

- a) sodio b) magnesio c) oro d) estaño

7) Es un metal líquido:

- a) litio b) hierro c) mercurio d) bromo

Actividad 2

8. Es un metal de alto punto de fusión:

- a) sodio b) wolframio c) silicio d) zinc

9. Su aleación con carbono produce el acero:

- a) Níquel b) cobre c) hierro d) yodo

10. Es un halógeno:

- a) oxígeno b) nitrógeno c) flúor d) fósforo

11. Es un catalizador:

- a) hidrógeno b) oxígeno c) zinc d) platino

Actividad 2

12. Forma parte del bloque p:

- a) sodio b) cobalto c) azufre d) mendelevio

13. Forma parte del bloque d:

- a) rubidio b) vanadio c) bromo d) estroncio

14. Es un elemento del bloque f:

- a) plutonio b) paladio c) galio d) astato

15. Es una variedad alotrópica del carbono:

- a) metano b) diamante c) ozono d) acero

Respuestas Actividad 1

- a) No metal
- b) Metal
- c) No metal
- d) Metal
- e) Metaloide
- f) No metal
- g) Metal
- h) Metaloide
- i) Metal
- j) Metaloide

RESPUESTAS ACTIVIDAD 2

1. C

2. B

3. C

4. C

5. C

6. B

7. C

8. b

9. c

10. c

11. d

12. c

13. b

14. a

15. b

Radio atómico

- Es la distancia que hay del núcleo de un átomo hacia su electrón más lejano.
- El radio atómico disminuye de izquierda a derecha a lo largo de un periodo. Los elementos de un mismo periodo tienen el mismo número de niveles de energía, conforme aumenta su número atómico van aumentando los electrones que se encuentran en el último nivel de energía, por lo que también aumenta la atracción del núcleo positivo sobre esos electrones, lo que provoca que el átomo se compacte y disminuya su tamaño.

Radio atómico

- El radio atómico aumenta de arriba hacia abajo en un grupo, debido a que aumenta el número de niveles ocupados por electrones en los elementos de mayor número atómico. Por ejemplo en el grupo I A, el hidrógeno tiene un radio atómico de 32 pm y solo tiene un nivel de energía ocupado con un electrón. El cesio tiene un radio atómico de 265 pm, pero tiene 6 niveles ocupados con electrones.
- El radio atómico se determina mediante técnicas de espectroscopía de rayos X y difracción electrónica.

Radio atómico



Radio atómico

- Ordenar de menor a mayor radio atómico los siguientes elementos:
 - a) Na, Rb, Li =
 - b) S, Se, O
 - c) Ca, Ba, Be=
 - d) Si, Sn, C
 - e) Al, In, B

RESPUESTAS

- a) Li, Na, Rb
- b) O, S, Se
- c) Be, Ca, Ba
- d) C, Si, Sn
- e) B, Al, In

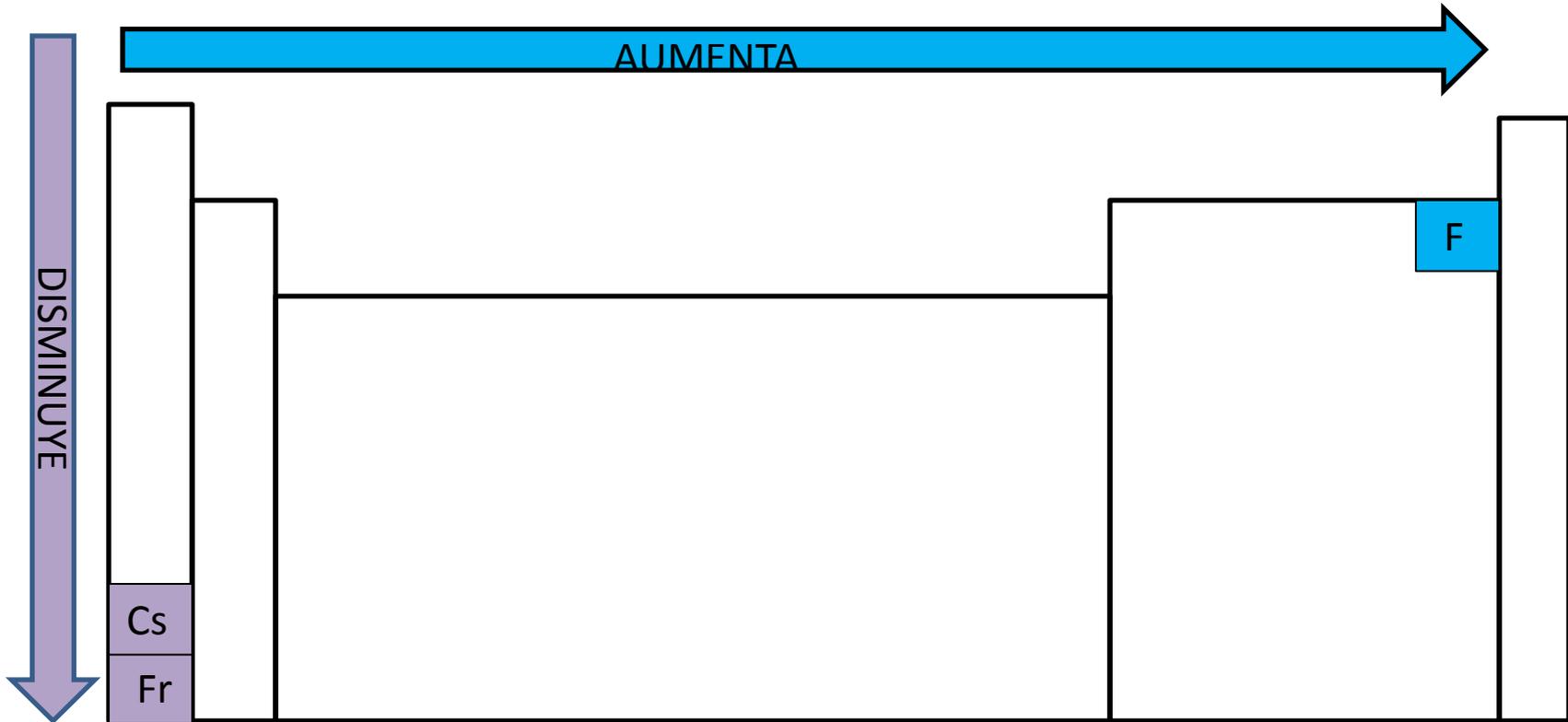
Electronegatividad

- Es una medida relativa del poder de atraer electrones que tiene un átomo cuando forma parte de un enlace químico.
- Linus Pauling estableció una escala de electronegatividad en la que asignó al flúor F, el valor más alto con 4.0 y al cesio al francio el valor más bajo de 0.7.
- Los no metales son los elementos más electronegativos debido a que tienden a ganar electrones para completar 8 en su último nivel de energía.
- Los metales no son muy electronegativos debido a que estos elementos tienden a perder electrones y quedar con 8 en su último nivel de energía.

Electronegatividad

- Pauling estableció su escala de electronegatividad al experimentar acerca de la cantidad de energía que se requiere para romper un enlace químico. Observó que se requiere más energía para romper el enlace en el fluoruro de cesio CsF.
- La electronegatividad aumenta de izquierda a derecha a lo largo de un periodo y disminuye de arriba hacia abajo en un grupo.
- La electronegatividad es una propiedad muy útil porque ayuda a determinar el tipo de enlace químico entre dos átomos. Si la diferencia de electronegatividad entre dos átomos es mayor de 1.7 el enlace es iónico. Si es menor de ese valor, el enlace es covalente polar y si no hay diferencia, el enlace es covalente apolar.

Electronegatividad



Menos electronegativo



Más electronegativo

Electronegatividad

- Electronegatividades de elementos representativos:

Flúor	F	4.0	Sodio	Na	0.9
Oxígeno	O	3.5	Potasio	K	0.8
Cloro	Cl	3.0	Rubidio	Rb	0.8
Nitrógeno	N	3.0	Cesio	Cs	0.7
Bromo	Br	2.8	Berilio	Be	1.5
Carbono	C	2.5	Magnesio	Mg	1.2
Boro	B	2.0	Calcio	Ca	1.0
Hidrógeno	H	2.1	Estroncio	Sr	1.0
Litio	Li	1.0	Berilio	Be	0.9

Actividad

- Ordenar de menor a mayor electronegatividad los siguientes elementos:
 - a) N, F, B
 - b) Ba, Mg, Ca
 - c) Na, Li, K
 - d) P, N, As
 - e) Br, Cl, I

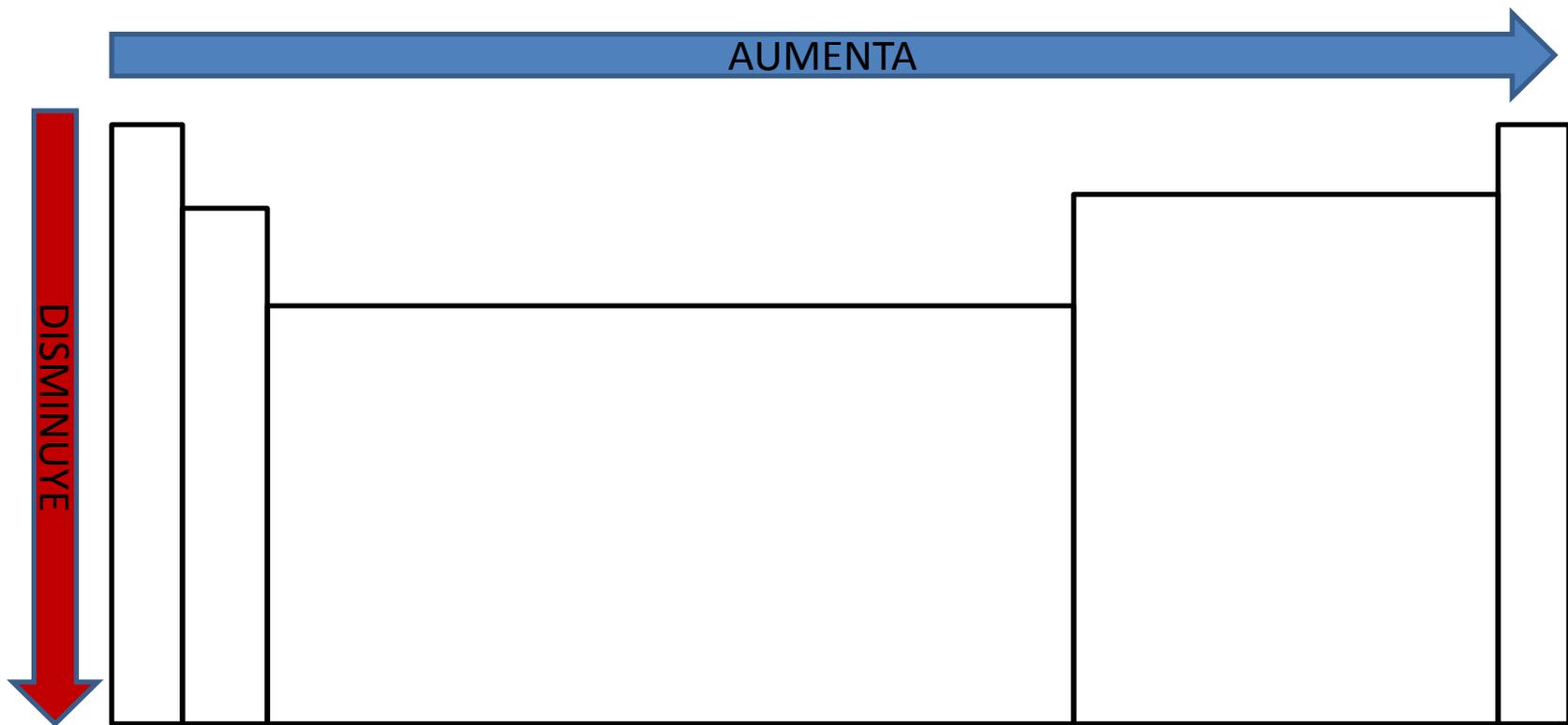
RESPUESTAS

- a) B, N, F
- b) Ba, Ca, Mg
- c) K, Na, Li
- d) As, P, N
- e) I, Br, Cl

Energía de ionización

- Es la cantidad de energía que se requiere para arrancar un electrón de un átomo neutro y formar un ión positivo.
- La energía de ionización aumenta de izquierda a derecha a lo largo de un periodo. Esto se debe a que en la parte superior derecha de la tabla se encuentran los no metales, que son elementos que tienden a ganar electrones por lo que es difícil arrancarles electrones.
- La electronegatividad disminuye de arriba hacia abajo en un grupo, debido a que al aumentar los niveles de energía de los átomos, disminuye la atracción del núcleo sobre los electrones más alejados de él, por lo que es más fácil removerlos.
- La energía de ionización se mide en KJ/mol.

ENERGÍA DE IONIZACIÓN



Actividad

- Ordenar de menor a mayor energía de ionización los siguientes elementos:
 - a) Br, F, Cl
 - b) Na, H, Cs
 - c) C, O, B
 - d) Mg, Ca, Be
 - e) C, B, N,

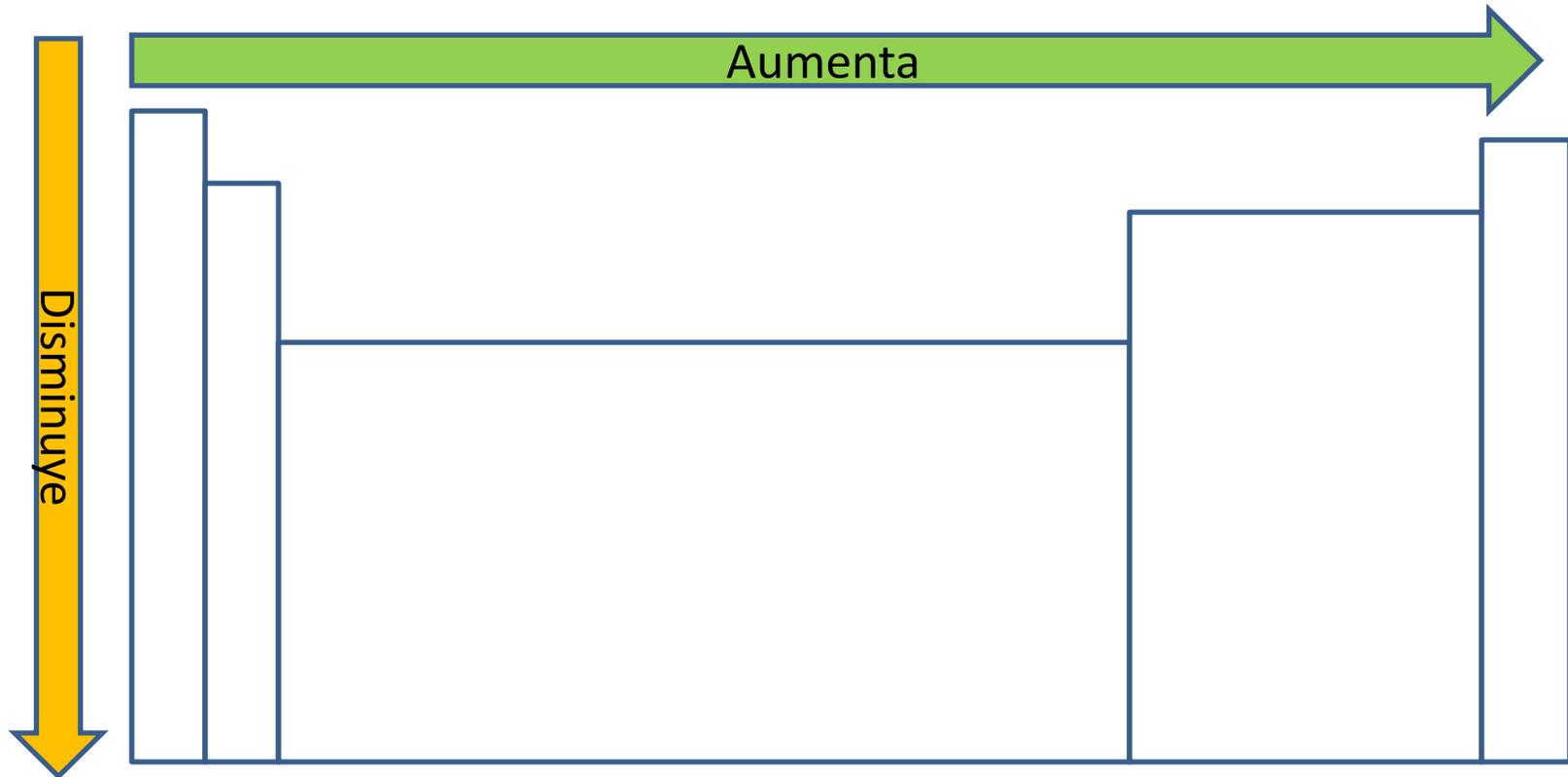
Respuestas

- a) Br, Cl, F
- b) Cs, Na, H
- c) B, C, O
- d) Ca, Mg, Be
- e) B, C, N

Afinidad electrónica

- Es la energía que se libera cuando un átomo neutro gana un electrón y se convierte en un ión negativo.
- La afinidad electrónica aumenta de izquierda a derecha a lo largo de un periodo y disminuye de arriba hacia abajo en un grupo.

Afinidad electrónica



Afinidad electrónica

- Actividad: Ordena de menor a mayor afinidad electrónica los siguientes elementos:
 - a) O, F, B
 - b) K, Na, Rb
 - c) Si, S, Al

Respuestas

- a) B, O, F
- b) Rb, K, Na
- c) Al, Si, S

Bibliografía

- Química
Chang, Raymond.
Editorial: McGraw-Hill
2002
- Química básica.
Miller. Augustine.
Editorial Harla
1999
- Química
Chopin, Gregory.
Editorial: Publicaciones cultural.
1992