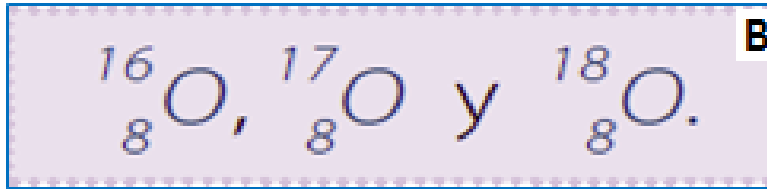
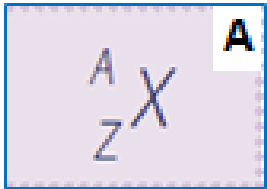


Aplicaciones de la teoría atómica – Química Nuclear

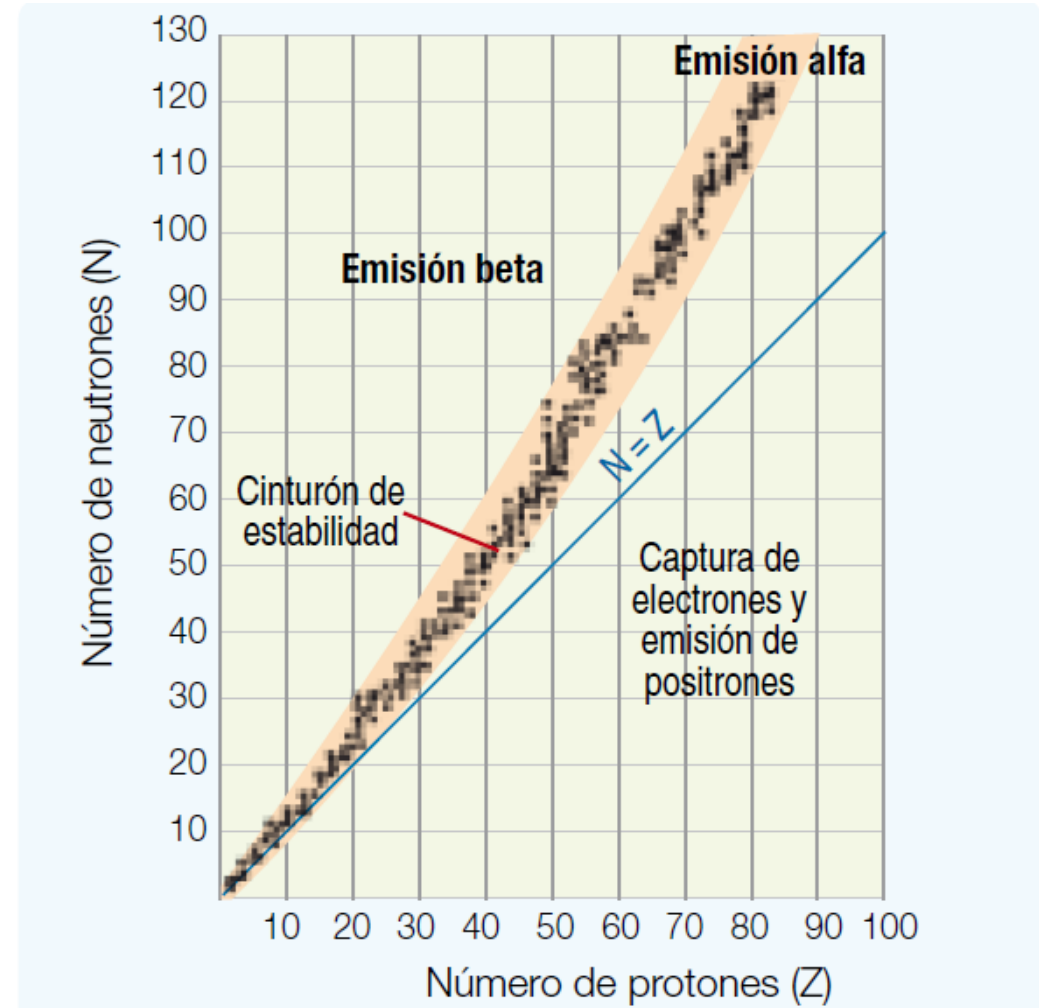
Fenómenos nucleares

Ya sabemos que los isótopos son átomos del mismo elemento que poseen distinta cantidad de neutrones, pero, ¿son todos los isótopos estables?

La respuesta es...no



Entonces...¿De qué dependerá la estabilidad de los núcleos?



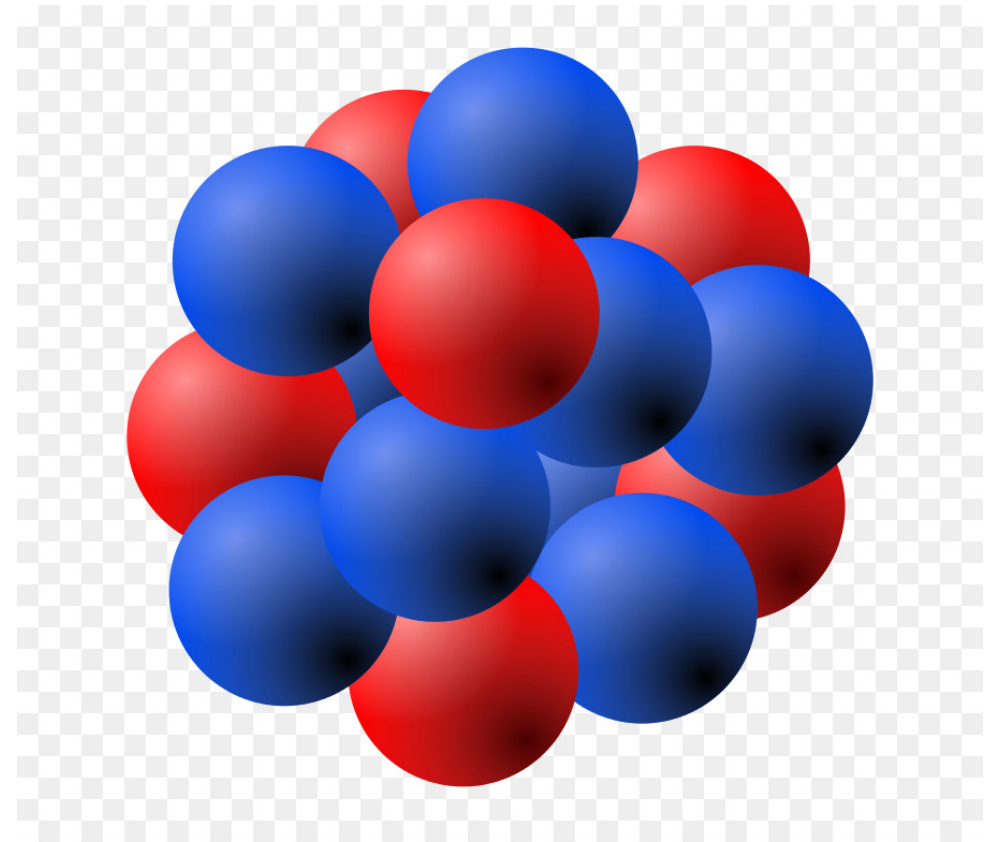
¿Qué tipo de tendencia se puede observar?
¿Por qué crees que es necesaria esa tendencia y no otra?

Química Nuclear

Fenómenos nucleares

Es sabido que al interior del núcleo conviven protones con neutrones que carecen de carga; si los protones están confinados en una zona extremadamente pequeña, ¿por qué no se repelen entre sí, desintegrando el núcleo?

La explicación está relacionada con la relación protón/neutrón. En primer lugar, en el núcleo no operan las fuerzas de atracción y repulsión coulombianas, sino más bien, interacciones fuertes que son unas 100 veces mayores que las anteriormente expuestas y operan sólo a distancias extremadamente cortas.



Química Nuclear

Fenómenos nucleares



Según Harry Potter, es una piedra que es capaz de alargar la vida de quien la posee.

Hoy en día...¿Existe la piedra filosofal?

¿Han escuchado sobre la piedra filosofal?

¿Qué sabes sobre ella?

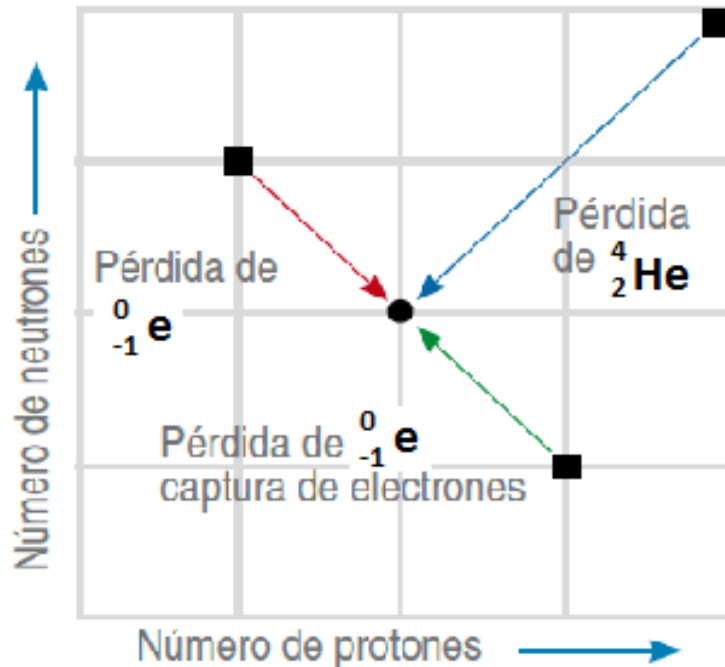


Según los alquimistas de la Edad Media, la piedra filosofal era un material en forma de polvo o piedra capaz de transmutar un átomo a otro. Particularmente se pensaba que si se ponía en contacto la piedra con hierro, se transformaría en oro.

Continuará...

Química Nuclear

Radioactividad



Procesos	Cambio ΔA	Cambio ΔZ	Condición nuclear
Emisión alfa (α)	-4	-2	Núcleo pesado
Emisión (β^-)	0	+1	N/Z muy grande
Emisión de positrón (β^+)	0	-1	N/Z muy pequeño
Captura electrónica	0	-1	N/Z muy pequeño
Emisión gamma (γ)	0	0	Núcleo excitado

Corresponde a un fenómeno físico natural por el cual algunos cuerpos o elementos químicos (denominados radiactivos) emiten radiaciones que tienen diversas propiedades.

En resumen, es un fenómeno que ocurre en los núcleos inestables de ciertos elementos, que son capaces de transformarse en núcleos de átomos de otros elementos, emitiendo a su vez partículas subatómicas y energía.

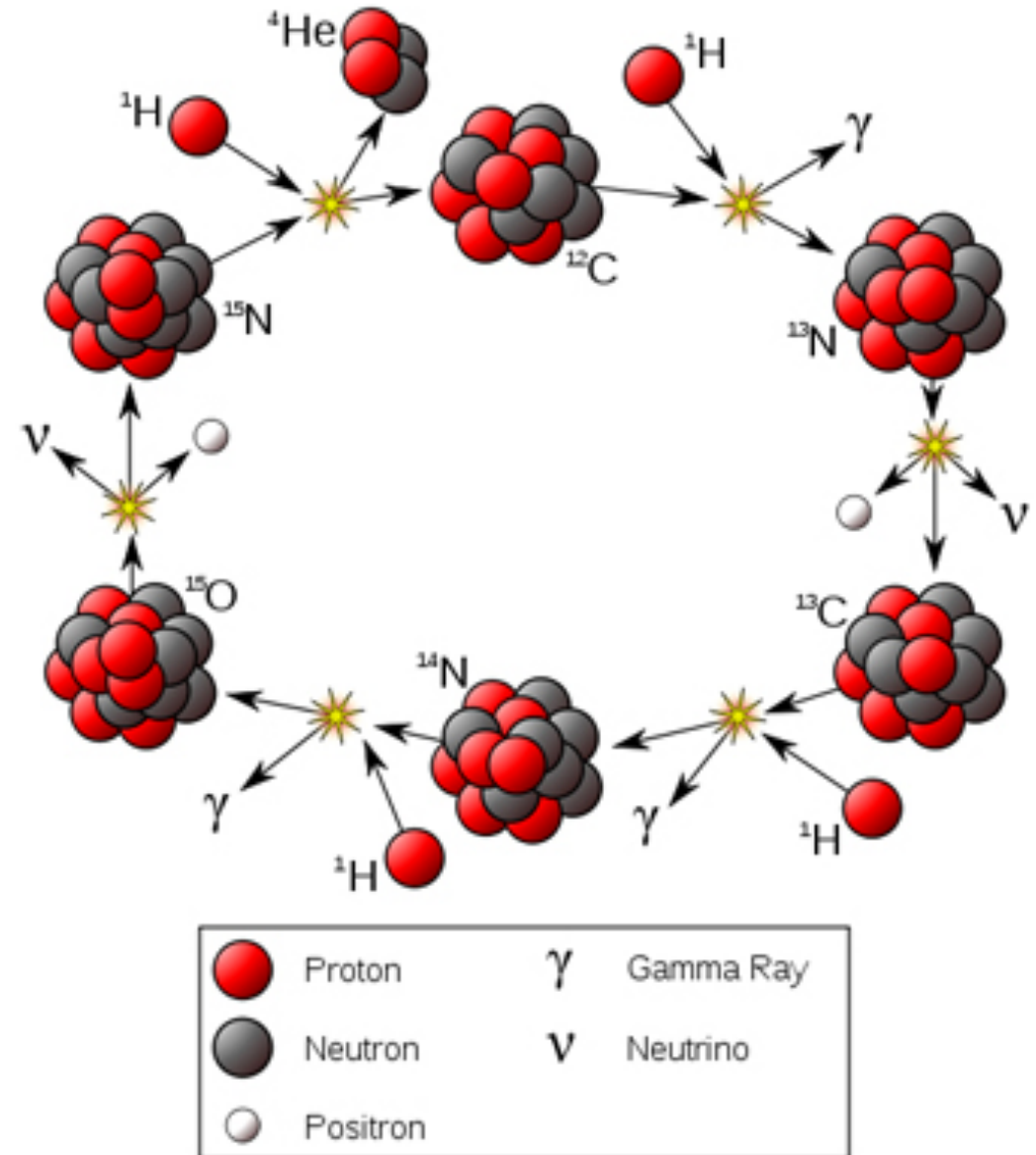
Química Nuclear

Reacciones Nucleares

Son procesos de conversión de unos elementos en otros diferentes, los cuales pueden consistir en la reacción de un núcleo con algún tipo de partícula, en fragmentación nuclear originando núcleos más livianos, en la liberación de partículas subatómicas, en la liberación de radiación altamente energética.

¿Qué características tienen las reacciones nucleares?

- ✓ Se generan elementos nuevos.
- ✓ La cantidad de energía es aproximadamente unos 6 órdenes mayor.
- ✓ Variables como la T, P y concentración no afectan la reacción nuclear.



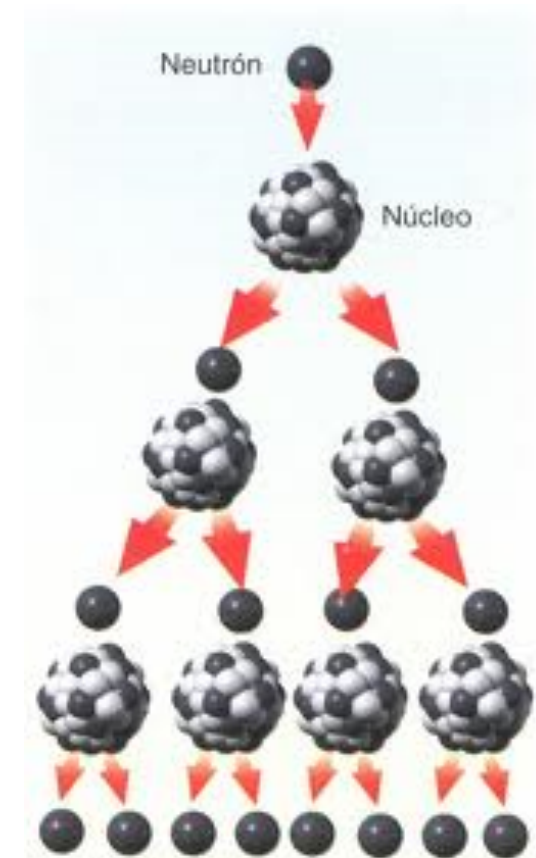
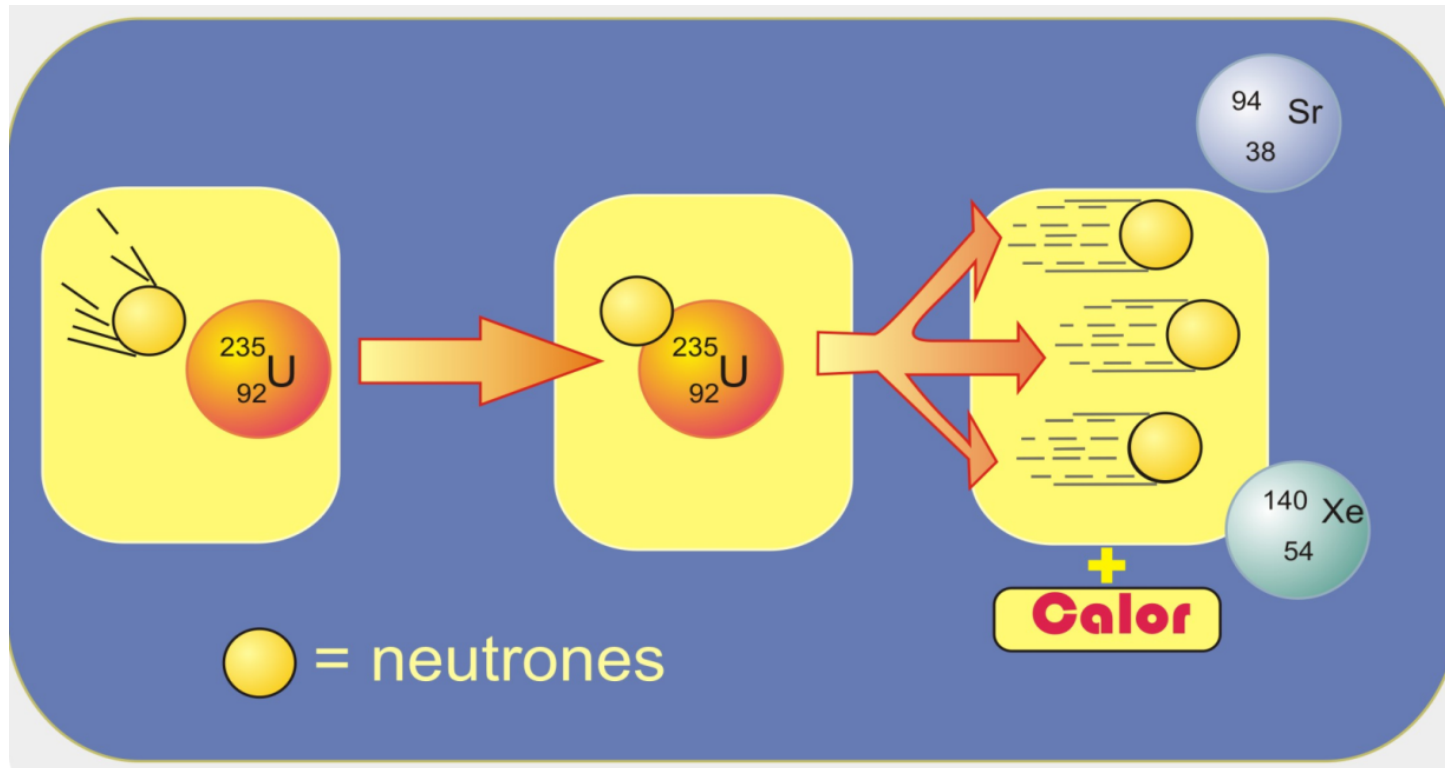
Química Nuclear

¿En qué se aplica la química nuclear?



Producción de energía - Fisión Nuclear

En el proceso de **Fisión Nuclear** se divide el núcleo para formar núcleos más pequeños de masa intermedia y uno o mas neutrones.



¿ Qué es una Planta Nuclear ?

Es una instalación industrial empleada para generar energía eléctrica a partir de energía nuclear. Estas centrales constan de uno o mas reactores nucleares.



Planta Nuclear de Fukushima, Japón



Planta Nuclear de Bushehr, Iran

¿ Qué es un Reactor Nuclear ?

Es un dispositivo donde se produce una reacción nuclear controlada. Se pueden usar para la producción de energía o bien para producir material fisionable como el Plutonio.



Fotografía de archivo del Yongbyon,
el mayor reactor nuclear de Corea del Norte



Dimona. El principal reactor nuclear israelí.

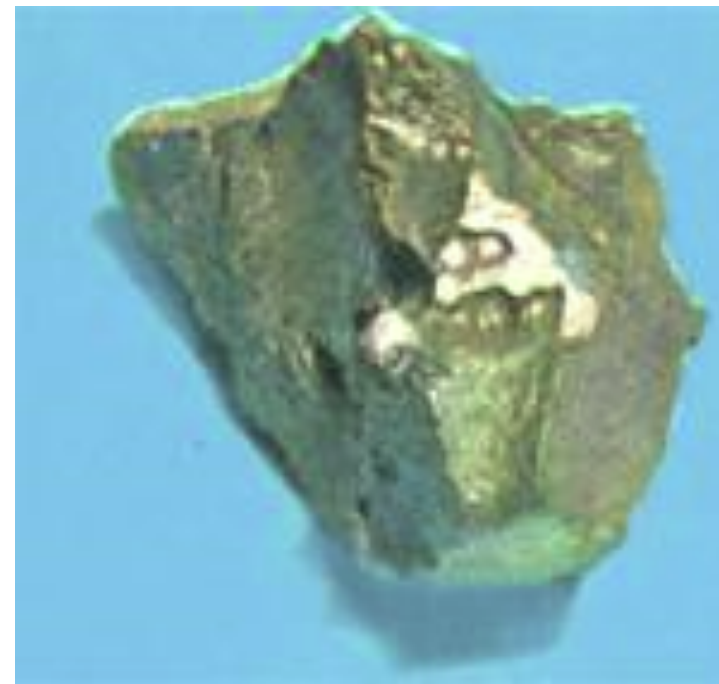
Reactor Nuclear

Elementos que componen un Reactor Nuclear

El Combustible: Se utiliza un material fisionable en cantidades específicas (masa crítica). El más utilizado es el Uranio bajo su forma isotópica U-235. A pesar de ello, existen otros combustibles como el Plutonio.



Uranio 235

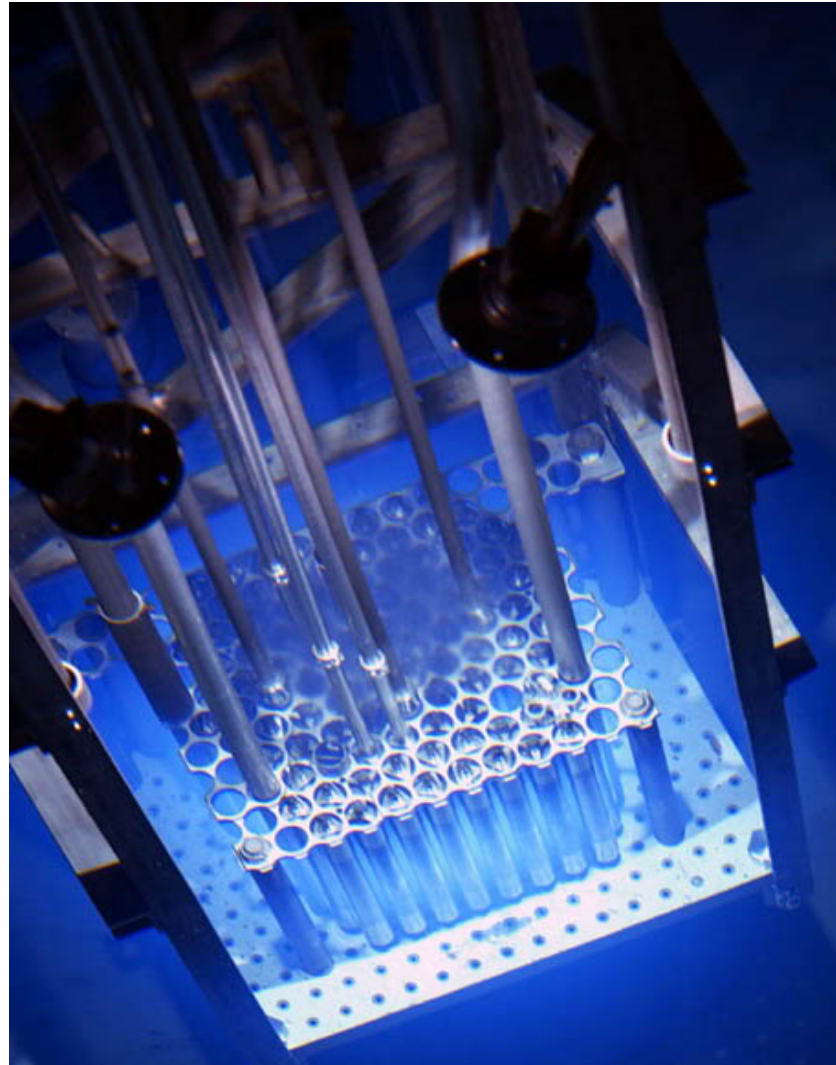


Mineral de Plutonio

Reactor Nuclear

Elementos que componen un Reactor Nuclear

Barras de Combustible: Son el lugar físico donde se confina el Combustible Nuclear. Algunas barras contienen Uranio mezclado en Aluminio (láminas planas separadas que permite disipar el calor generado).

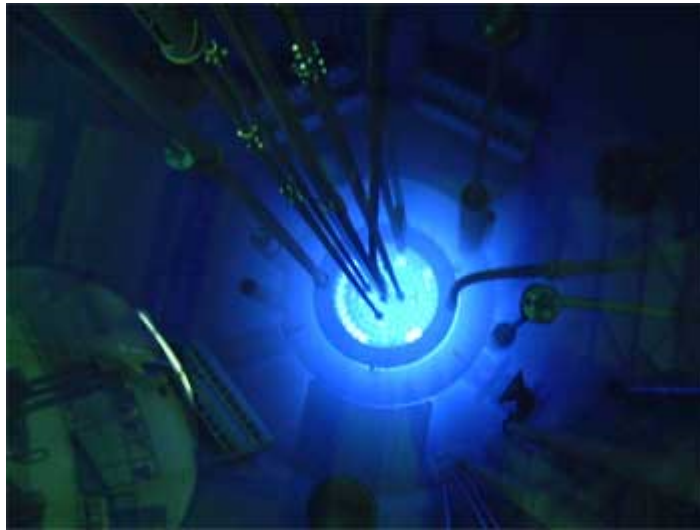


Barras de Combustible

Reactor Nuclear

Elementos que componen un Reactor Nuclear

Núcleo del Reactor: Está constituido por las Barras de Combustible. El núcleo posee una forma geométrica que es característica, refrigerado por un fluido, generalmente agua. En algunos casos se encuentra en el interior de una piscina con agua a unos 10 metros de profundidad, o bien al interior de una vasija de presión construida de acero.



Núcleo del Reactor
Colocari3n Azul Radiaci3n Cherenkov

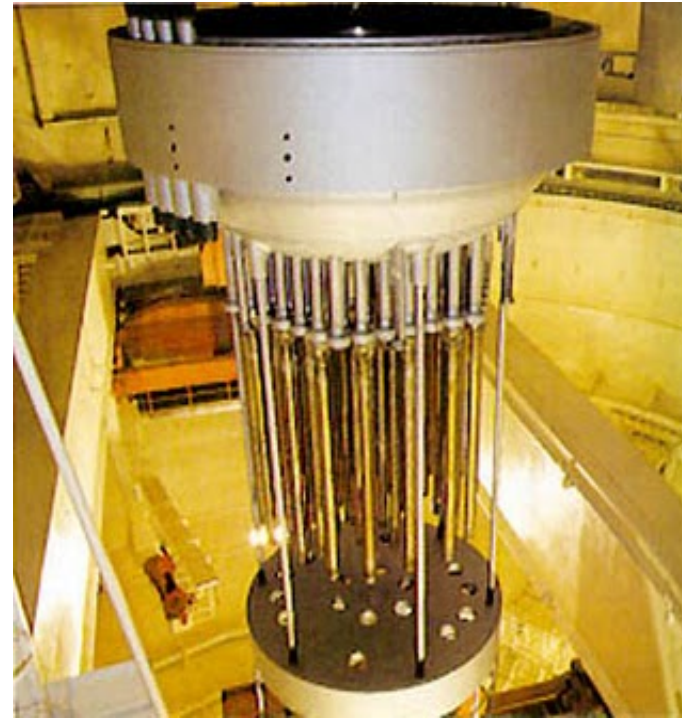


Esquema Vasija de Presi3n

Reactor Nuclear

Elementos que componen un Reactor Nuclear

Barras de Control: Todo reactor posee un sistema que permite iniciar o detener las fisiones nucleares en cadena. Este sistema lo constituyen las Barras de Control, capaces de capturar los neutrones que se encuentran en el medio circundante. Generalmente las Barras de Control se fabrican de Cadmio o Boro.

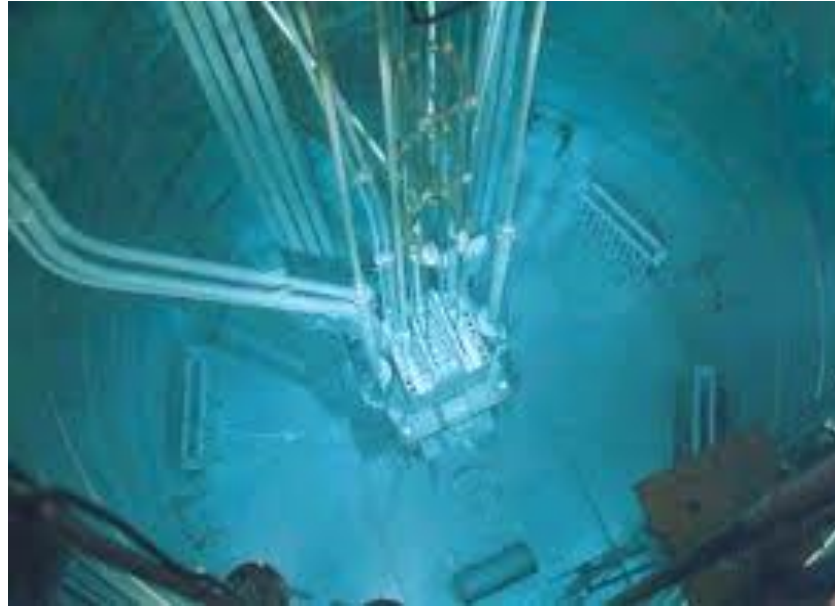
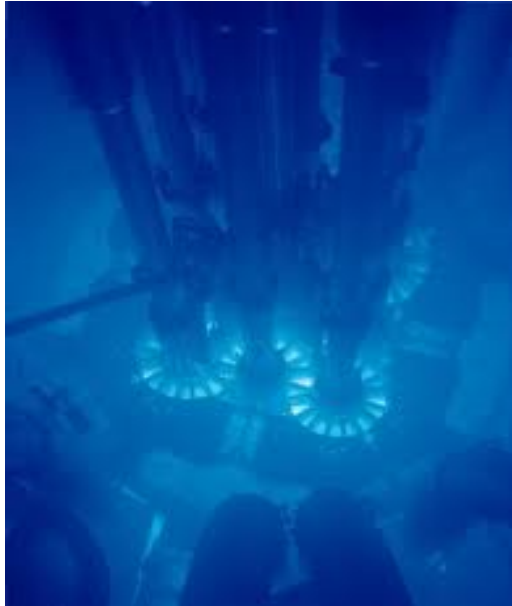


Barras de Control de un Reactor Nuclear

Reactor Nuclear

Elementos que componen un Reactor Nuclear

Moderador: Los neutrones obtenidos de la fisión nuclear emergen con velocidades muy altas. Para asegurar la continuidad de la reacción en cadena, es decir, procurar que los «nuevos neutrones» sigan colisionando con los núcleos atómicos del combustible, es necesario disminuir la velocidad de estas partículas. Se disminuye la energía cinética mediante choques con átomos de otro material, llamado moderador. Generalmente se utiliza agua natural (ligera), agua pesada y Carbono (grafito)

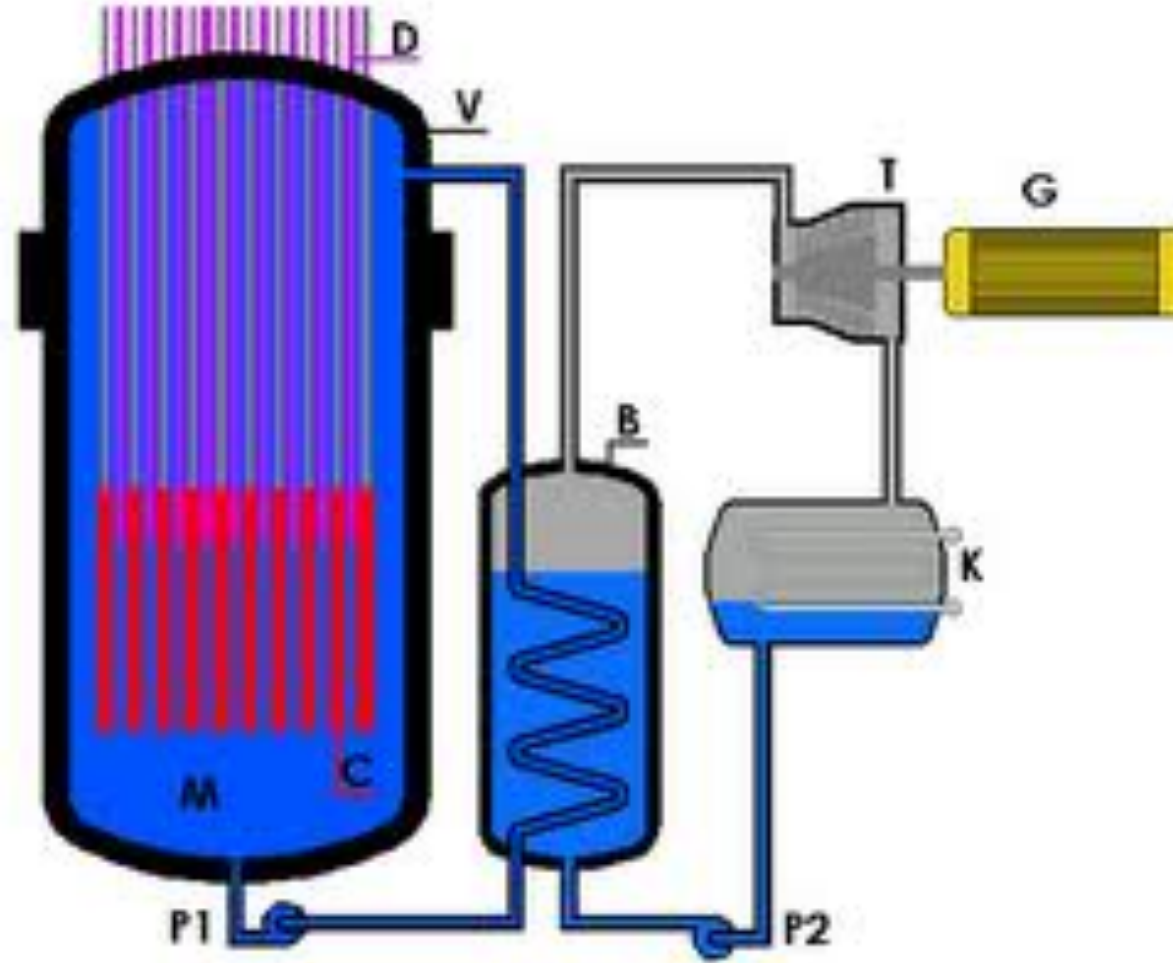


Reactores Nucleares inmersos en agua

Reactor Nuclear

Elementos que componen un Reactor Nuclear

Refrigerantes: El calor generado por las fisiones se debe extraer del núcleo del reactor. Para ello se utilizan fluidos en los cuales se sumerge el núcleo. El fluido no debe ser corrosivo, debe poseer gran poder de absorción calorífico y tener pocas impurezas. Se puede utilizar como refrigerante el agua ligera, el agua pesada, entre otros.



Esquema de refrigeración del agua del núcleo

Reactor Nuclear

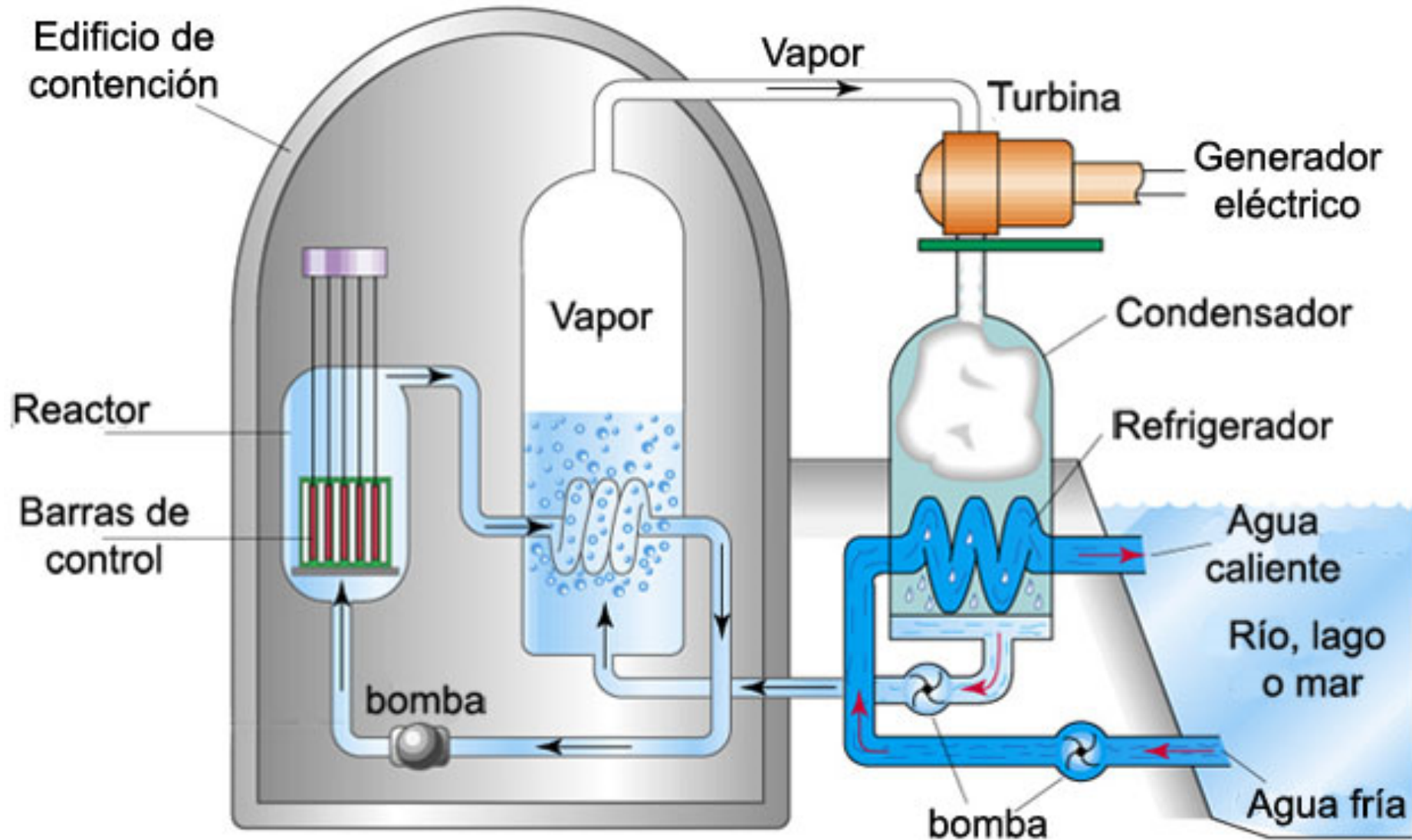
Elementos que componen un Reactor Nuclear

Blindaje: En un reactor se produce gran cantidad de todo tipo de Radiaciones, las cuales se distribuyen en todas direcciones. Para evitar que los operarios del reactor y el medio externo sean sometidos indebidamente a tales radiaciones, se utiliza un adecuado «Blindaje Biológico» que rodea el reactor. Los más usados en la construcción de blindajes para un reactor son el agua, el plomo, y el hormigón de alta densidad, cuyo espesor es superior a 1,5 metros.



Planta Nuclear de Rauma, Finlandia

Esquema planta nuclear



Esquema de funcionamiento de una Planta Nuclear

Seguridad en los Reactores Nucleares

a) **Sistema de Control:** Básicamente está construido por las barras de control y por diversa instrumentación de monitoreo, las barras de control son accionadas por una serie de sistemas mecánicos, eléctricos u electrónicos, de tal manera de asegurar con rapidez la extinción de las reacciones nucleares. La instrumentación de monitoreo se ubica en el interior o exterior del reactor y su finalidad es mantener constante vigilancia de los parámetros de seguridad tales como: presión, temperatura, nivel de radiación, etc.



Esquema Vasija de Presión

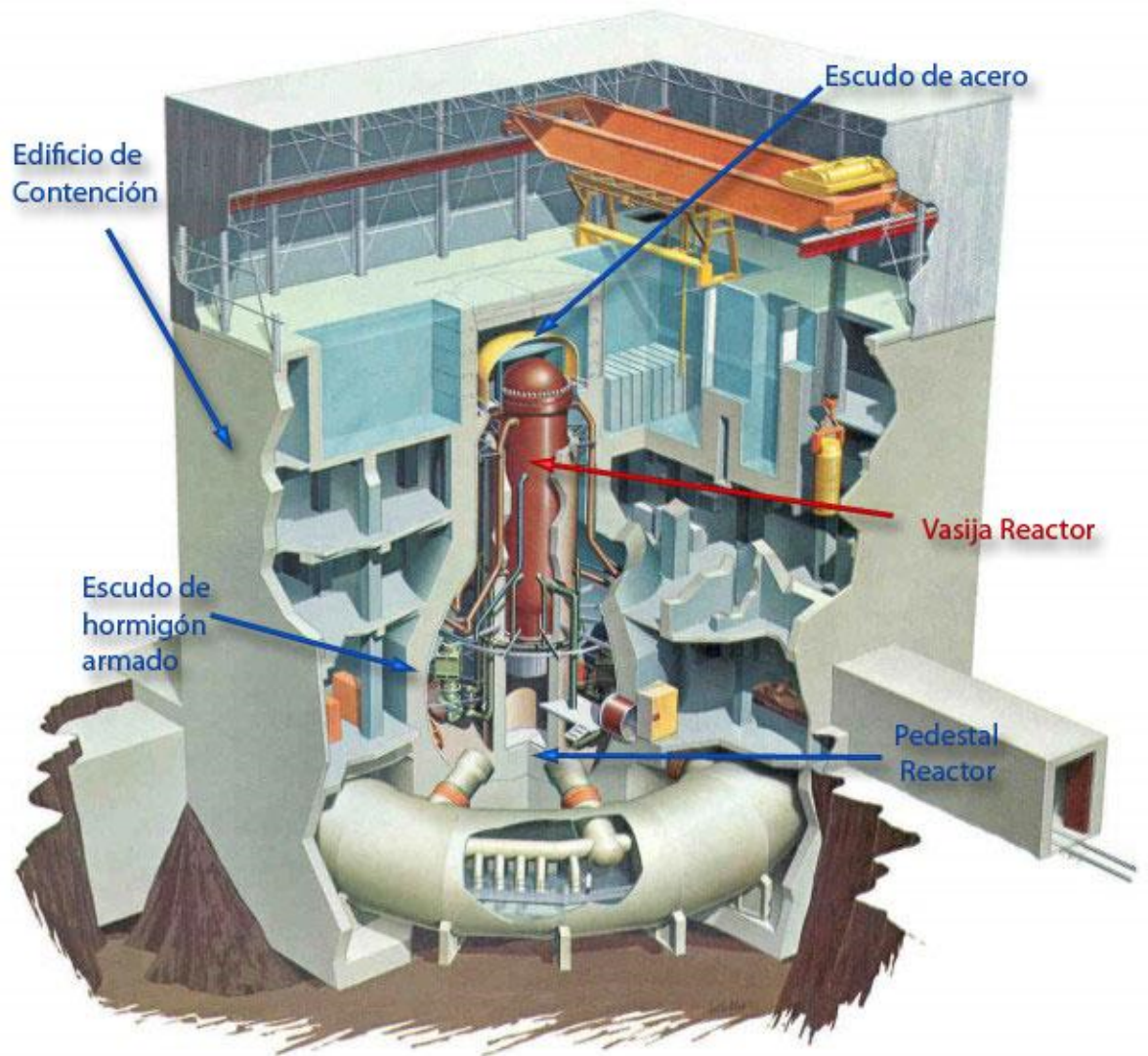


Sistema de Monitoreo Reactor Nuclear

Seguridad en los Reactores Nucleares

b) **Sistema de Contención:** Constituido por una serie de barreras múltiples que impiden el escape de la radiación y de los productos radiactivos.

- 1) Es un material cerámico que recubre el uranio utilizado como combustible.
- 2) Es la estructura que contiene al Uranio, es decir, se trata de las barreras de combustible.
- 3) Es la vasija que contiene el núcleo del reactor, la cual se construye de un acero especial con un revestimiento interior de acero inoxidable.
- 4) La constituye el edificio que alberga el reactor, llamado «Edificio de Contención» y se construye de Hormigón armado de, a lo menos, 90 cm de espesor.



Esquema del sistema de contención del Reactor Nuclear

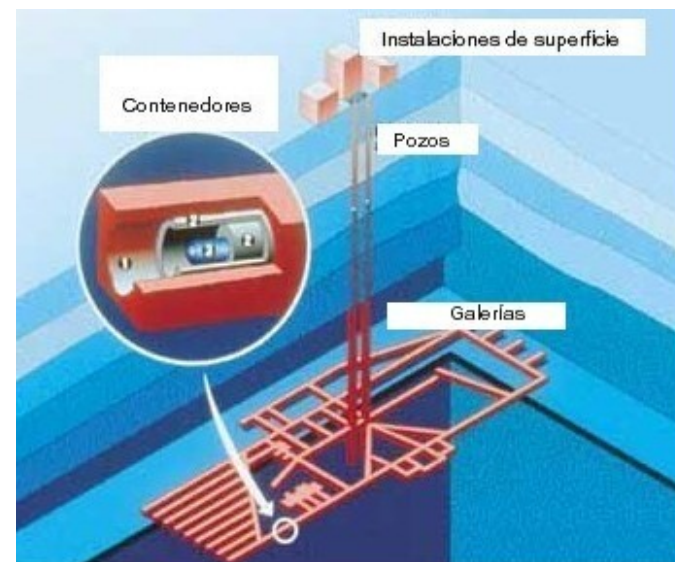
Almacenamiento de Residuos de un Reactor Nuclear

El almacenamiento temporal supone el control y posterior reelaboración del combustible gastado. Si no es posible llevar a cabo la reelaboración el combustible gastado se almacena en forma definitiva.

Los residuos se pueden clasificar según su origen, forma (sólido, líquido y gaseoso), su nivel de radiactividad, por la vida media de los isótopos que contenga, por la intensidad de las radiaciones que emiten, por su radiotoxicidad, o bien por sus necesidades de almacenamiento.

El almacenamiento definitivo se aplica a aquellos residuos de alta actividad y vida larga y se puede realizar enterrándolos a distancias de menos de 20 metros de la superficie, o bien se pueden almacenar en formaciones geológicas de mediana o gran profundidad (decenas a centenas de metros).

Los desechos nucleares se cubren con vidrio fundido antes de enterrarlos

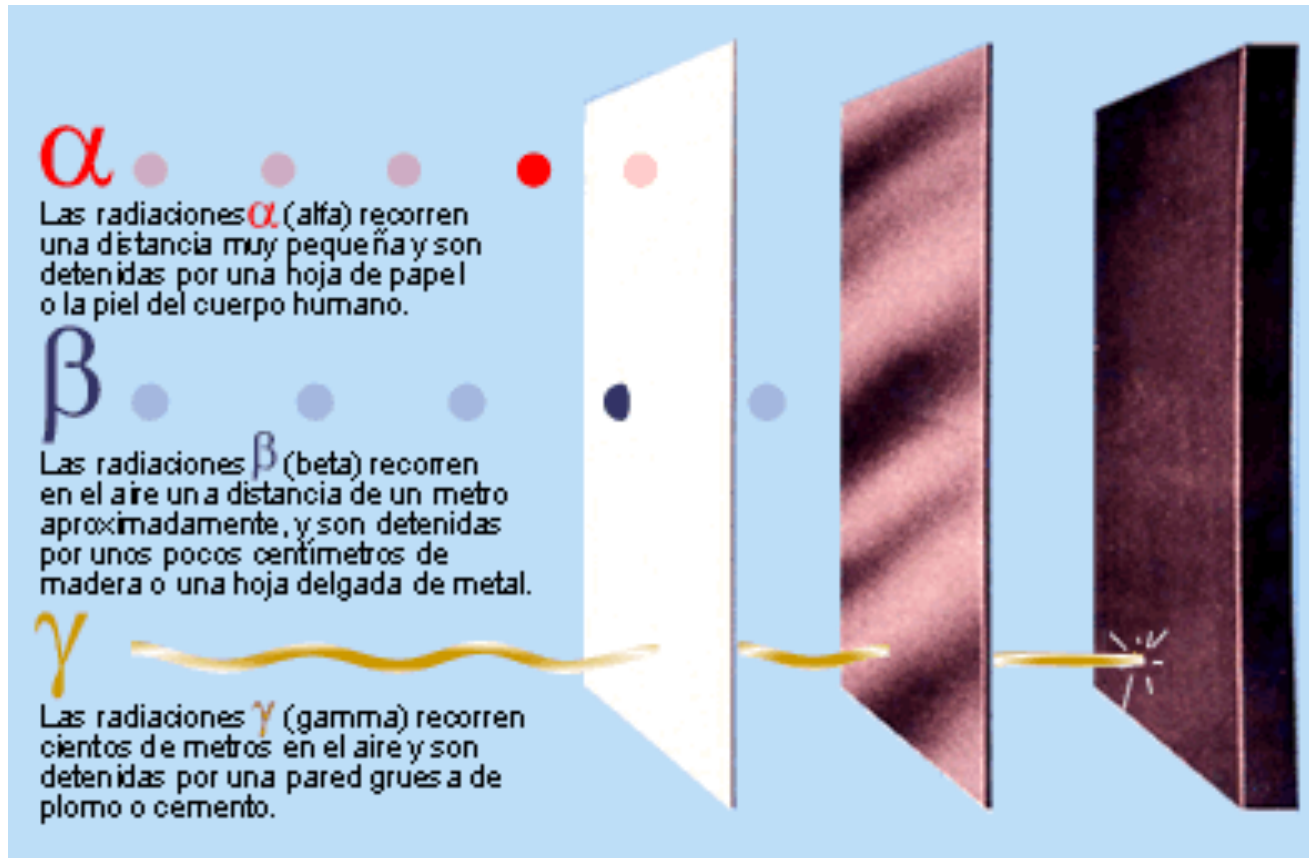


Almacenamiento geológico profundo

(ENRESA)

Efectos biológicos de la Radiación

De los tres tipos de radiación nuclear, las partículas alfa suelen ser las menos penetrantes; las partículas beta son mas penetrantes que las alfa, pero menos que los rayos gamma. Los rayos gamma son de alta energía y como no llevan carga no se pueden detener por los materiales protectores con la misma facilidad. Los rayos gamma pueden quitar electrones a los átomos y moléculas que se encuentran en su trayectoria, formando así iones y radicales.



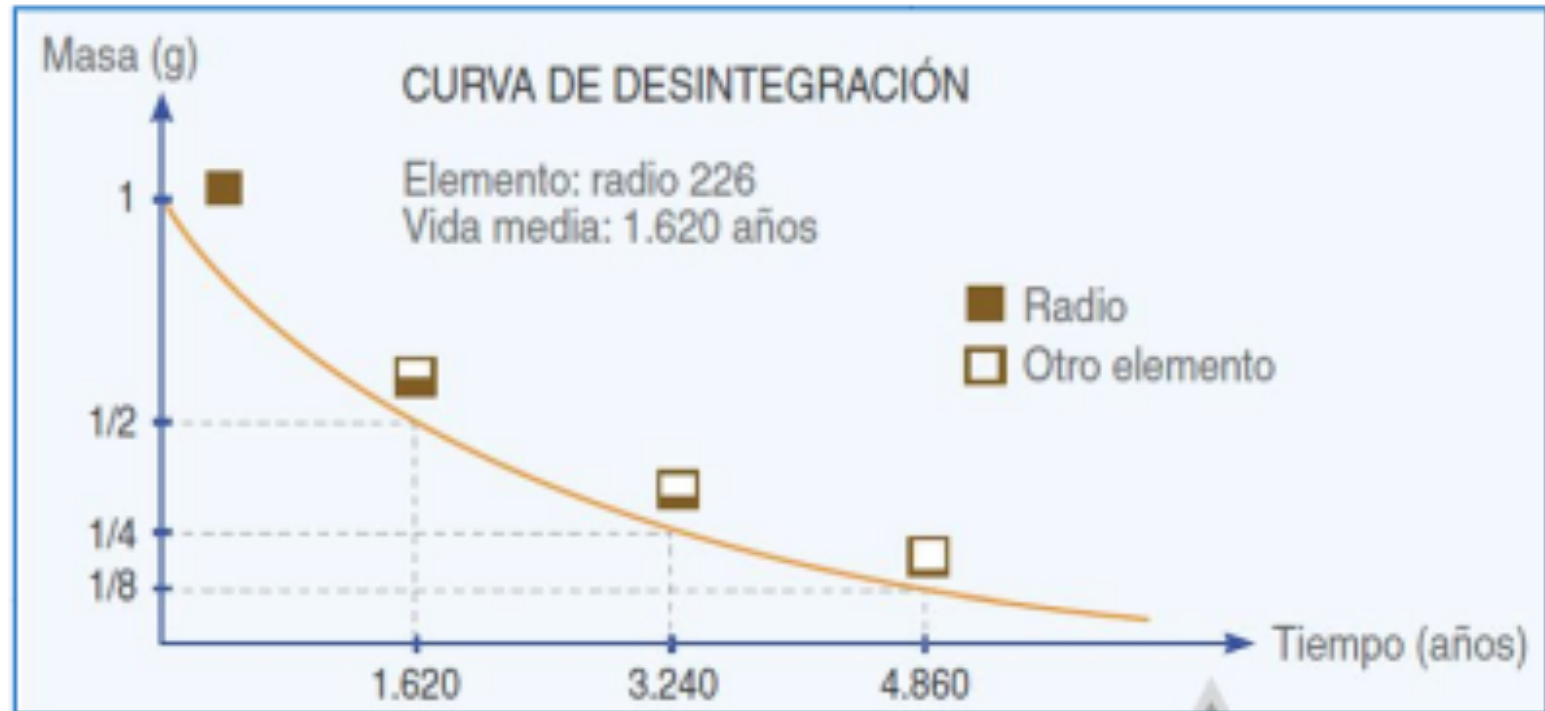
Química Nuclear

Cinética del decaimiento Radiactivo

Los núcleos estables perduran en el tiempo, sin embargo, una muestra que contiene núcleos inestables experimenta fenómenos radioactivos.

Si los núcleos son levemente inestables, el decaimiento toma un tiempo prolongado, mientras que si los núcleos son altamente inestables, el decaimiento toma cortos tiempos.

Las medidas experimentales de las sustancias radiactivas muestran una disminución exponencial de material inicial con el tiempo.



A esta medida se le conoce como tiempo de vida media.

Química Nuclear

Sistemas de medición de la radiación

Existen diversos métodos de medición de la radiación, en el SI se emplean la unidad “Becquerel” (Bq), la que equivale a 1 desintegración por segundo.

Otra unidad que se empleó fue el “Curie” (Ci), que equivale a 37000 millones de Bq.

El Ci no entrega la cantidad total de energía absorbida por un cuerpo, lo cual es fundamental para efectos prácticos. Por ello, se definió en el SI el “gray” (Gy), que corresponde a la dosis absorbida de radiación ionizante equivalente a 1 joule por kg de sustancia. Antes se empleaba el rad, donde $1 \text{ Gy} = 100 \text{ rad}$.

Química Nuclear

Sistemas de medición de la radiación

20 Gy de radiación ionizante es un golpe mortal, esto significa que una si una persona de 70 kg la recibiera, habría recibido 1400 J (336 calorías), lo cual es muy poco (equivalente a 84 mg de azúcar, o 37 mg de aceite. No obstante, si se recibe en forma de radiación ionizante, provoca la muerte.

No obstante, esta unidad no nos da una idea de los efectos que produce la radiación en los seres vivos, ya que existen distintos tipos de radiación. Para ello se emplea otra unidad, los sievert (Sv), que se definen como la dosis equivalente de radiación ionizante. 1 Sv es equivalente a 1 Gy (para radiación electromagnética o electrones), o bien, 1 Sv equivale a 2 Gy si se absorben protones y 20 Gy si son partículas alfa. Anteriormente se usaba el rem (1 Sv = 100 rem).

Estructura Atómica

Simulador Build an atom



build an atom



Todos

Imágenes

Videos

Maps

Shopping

Más

Preferencias

Herramientas

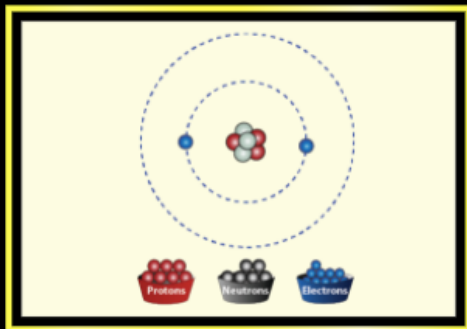
Cerca de 128,000,000 resultados (0.43 segundos)

phet.colorado.edu > sims > html > build-an-atom > latest

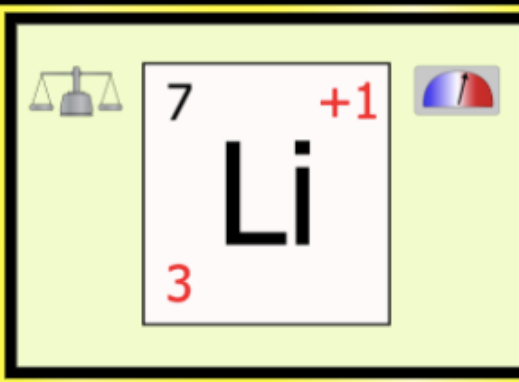
Build an Atom - PhET

m. **Build an Atom** Atom Symbol Game. **Build an Atom** Atom Symbol Game

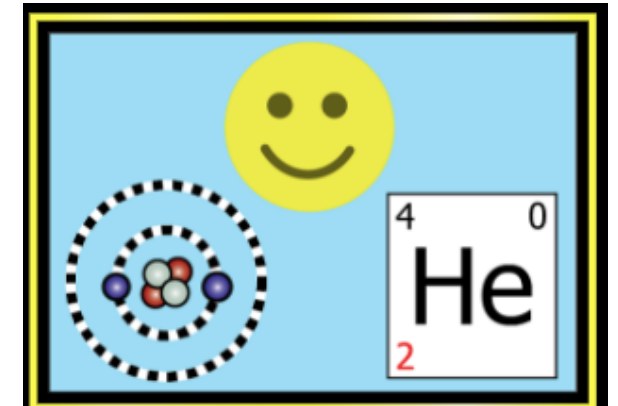
Visitaste esta página 2 veces. Última visita: 28/02/21



Atom



Symbol



Game

Objetivos de la Clase

Identificar y reconocer los principios fundamentales de la teoría atómica y su progreso hasta la actualidad

Aplicar las leyes fundamentales de la materia y conceptos de teoría atómica para comprender las características físicas y químicas de diversos elementos

Aplicar conceptos de la teoría atómica moderna para describir la configuración electrónica de los átomos

Aplicar los conocimientos previos para la distribución de los electrones en los átomos.

Relacionar los números cuánticos con la configuración electrónica

Escribir la configuración electrónica de algunos átomos.

Objetivos de la Clase

Escribir la configuración electrónica de algunos elementos neutros y con carga.

Conocer aspectos generales de la tabla periódica.

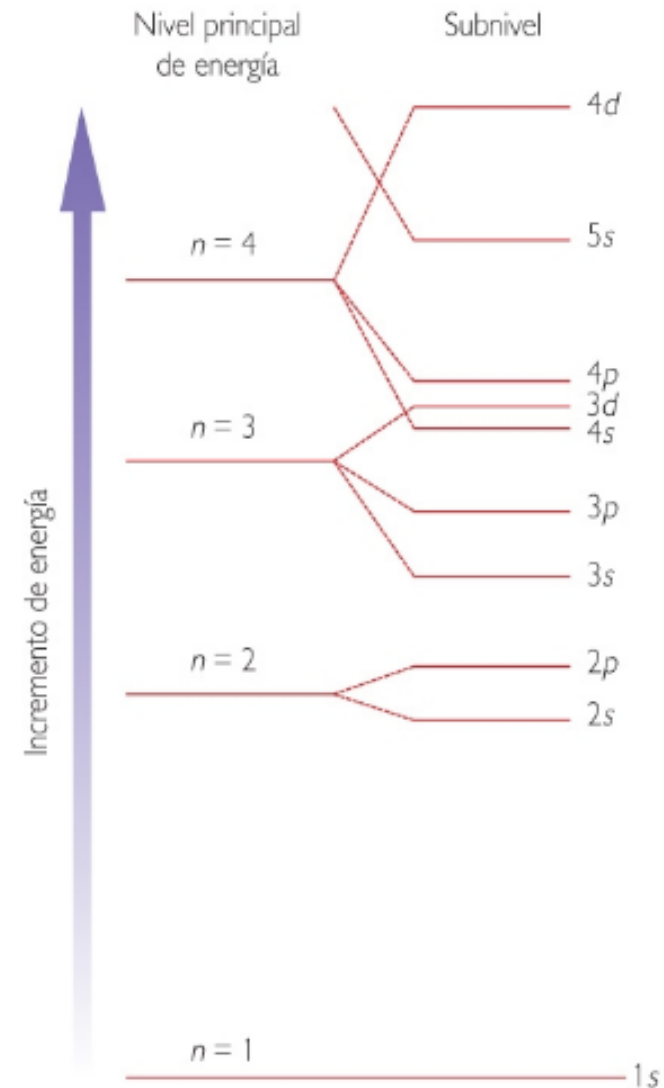
Identificar la información más importante que nos entrega la tabla periódica.

Reconocer los distintos tipos de enlace existentes y las estructuras de Lewis que los representan.

¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

El modelo mecánico cuántico describe niveles y subniveles de energía, en los cuales se distribuyen los electrones en el átomo.

El electrón de menor energía será el que se ubique en el orbital 1s, el más cercano al núcleo.



¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

Algunas orientaciones generales

Cada nivel de energía se representa como n y posee valores enteros y positivos comenzando desde 1.

Cada nivel de energía (n) está formado por uno o mas subniveles. El primer nivel de energía, $n = 1$, es el más cercano al núcleo y posee solo un subnivel.

Los subniveles se representan como s , p , d y f .

Cada átomo posee su propia **configuración electrónica**, notación que indicará cómo se distribuyen los electrones dentro del átomo en los distintos niveles.

Cada subnivel tiene una determinada cantidad de orbitales.

Tabla N° 2: Subniveles y orbitales

Subnivel	s	p	d	f
Orbitales	1	3	5	7

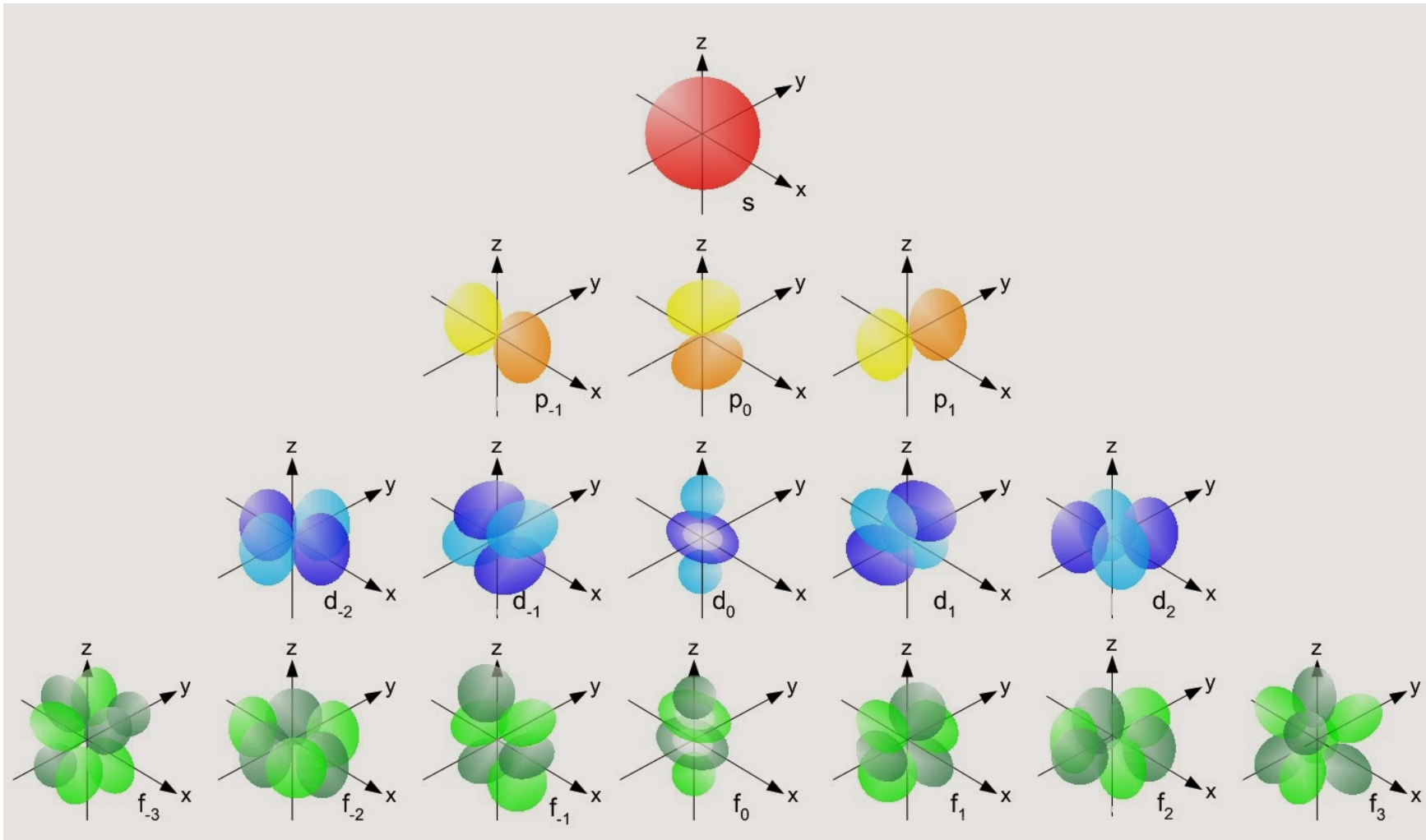
Cada subnivel tiene una capacidad máxima para alojar electrones.

Tabla N° 3: Subniveles y capacidad máxima de electrones

Subnivel	s	p	d	f
N° máximo de e^-	2	6	10	14

¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

La forma de los orbitales



¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

La configuración electrónica

La **Configuración Electrónica** de un elemento es la forma en la cual se distribuyen los electrones en los orbitales del átomo en su **Estado Fundamental**.

¿Por qué es importante conocer la configuración electrónica?

Permite explicar las propiedades periódicas, las características químicas, la reactividad y los enlaces químicos

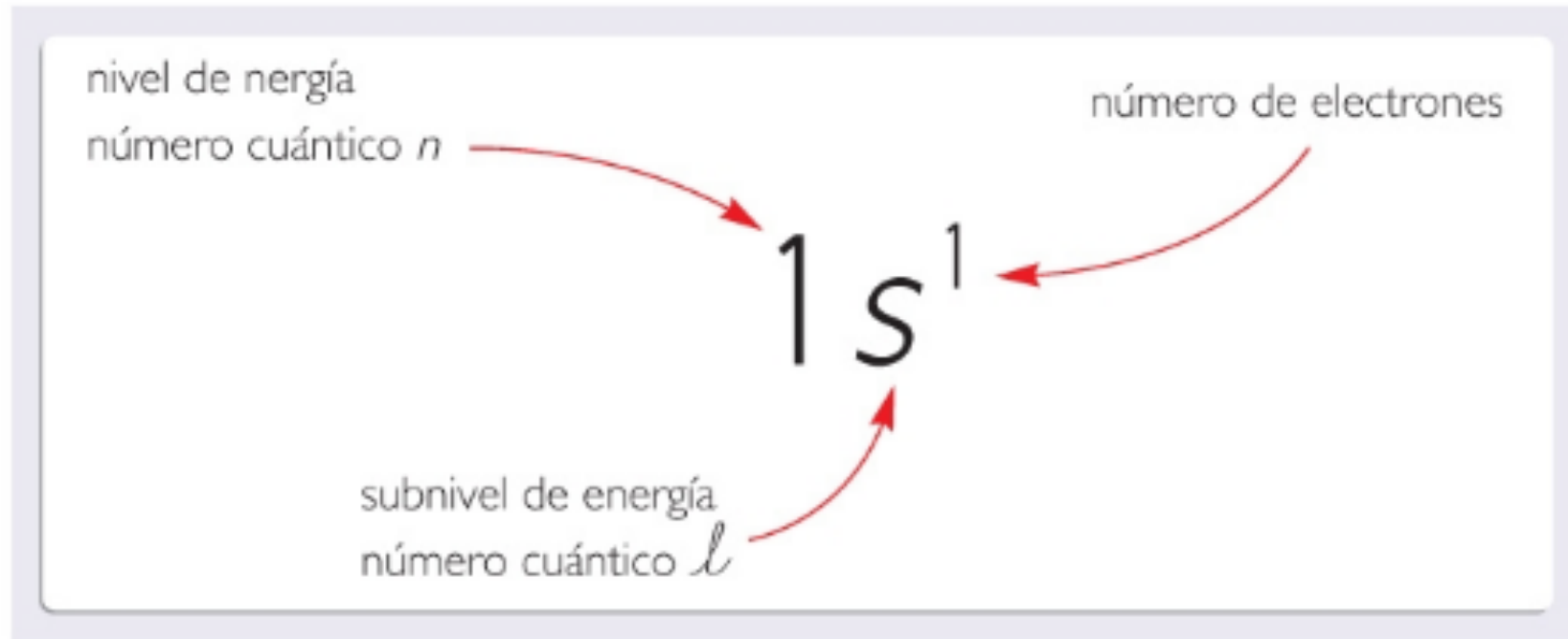
Para escribir la configuración electrónica de un átomo, debemos conocer y cumplir ciertas reglas y principios básicos.

¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

¿Qué información debemos conocer para escribir la configuración electrónica?

Es importante tener presente que el **número de electrones** de un **átomo neutro** es igual al **número atómico Z**.

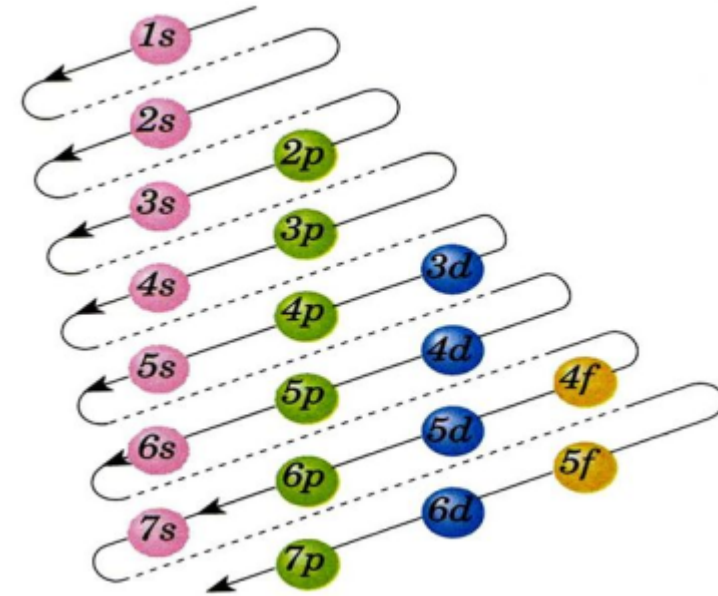
¿Cómo se ordena la información en la configuración electrónica?



¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

Principio de Mínima Energía o Principio de Aufbau

Para un átomo, el estado de mínima energía o estado fundamental es el más estable. Los electrones deben ocupar los orbitales de más baja energía, que son los que se encuentran más cerca del núcleo; estos se van ocupando de manera creciente. Los orbitales de mayor energía solo se ocupan una vez que se completa la cantidad máxima de electrones de los orbitales de menor energía. Para seguir el orden correcto se debe aplicar la **regla de las diagonales**.

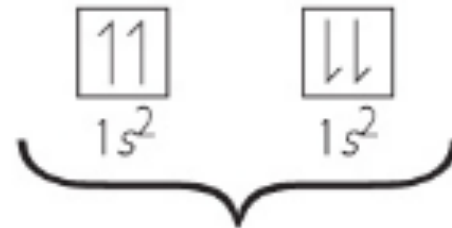


¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

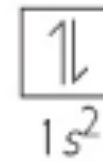
Principio de Exclusión de Pauli

En un átomo no puede haber dos electrones que tengan los mismos números cuánticos n , l , m y s . Debido a esta restricción, se puede concluir que cada orbital acepta como máximo dos electrones, los cuales deben tener spin diferentes.

He $Z = 2$



Imposibles según Pauli

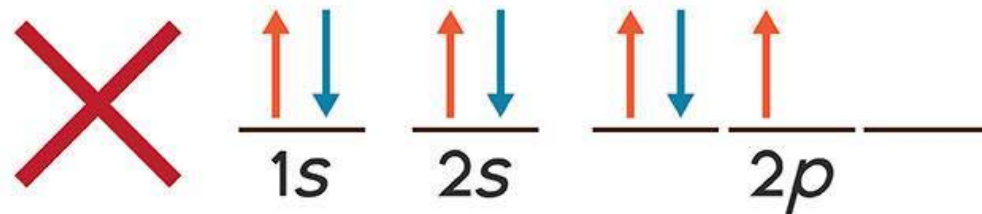
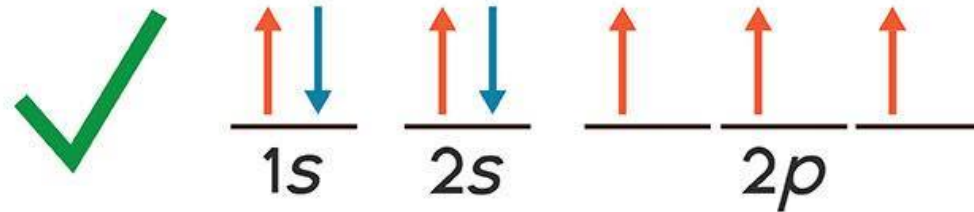


Posible

¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

Regla de Máxima Multiplicidad de Hund

Esta restricción indica que los electrones ocupan los subniveles de modo que cada electrón adicional se ubica en orbitales diferentes con el mismo sentido de spín.



¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

¿Cómo se escribe la configuración electrónica?

Para escribir la configuración electrónica se deben conocer y seguir los siguientes pasos:

1. Se determina el número de electrones que tiene un átomo a través de su número atómico (Z).

O $Z = 8$
posee 8 electrones

2. Se ubican los electrones en cada uno de los niveles de energía, según la regla de las diagonales.

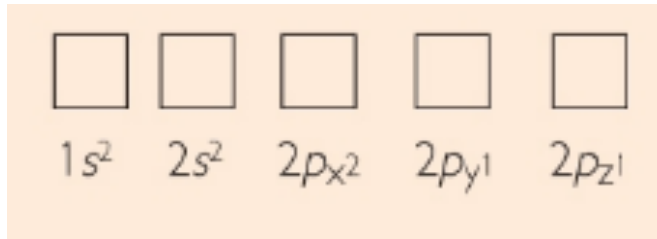
$1s^2$ $2s^2$ $2p_x^2$ $2p_y^1$ $2p_z^1$

¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

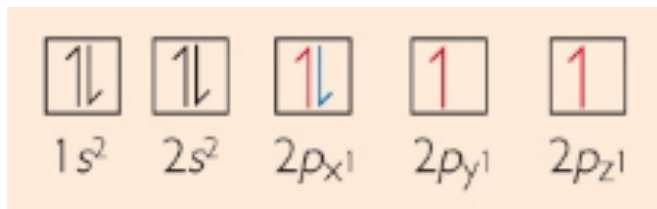
¿Cómo se escribe la configuración electrónica?

Para escribir la configuración electrónica se deben conocer y seguir los siguientes pasos:

3. Una vez escrita la configuración electrónica, se puede realizar el diagrama de orbitales para representar la distribución de los electrones dentro del átomo.



4. El llenado de cada orbital se debe realizar empleando la regla de Hund.



¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

¿Cómo se escribe la configuración electrónica?



Configuración electrónica

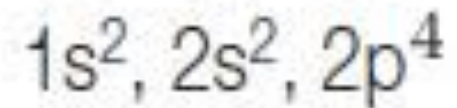
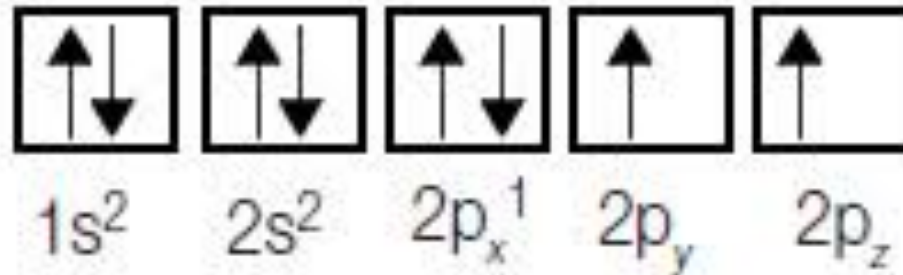


Diagrama de orbitales



¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

Veamos un ejemplo

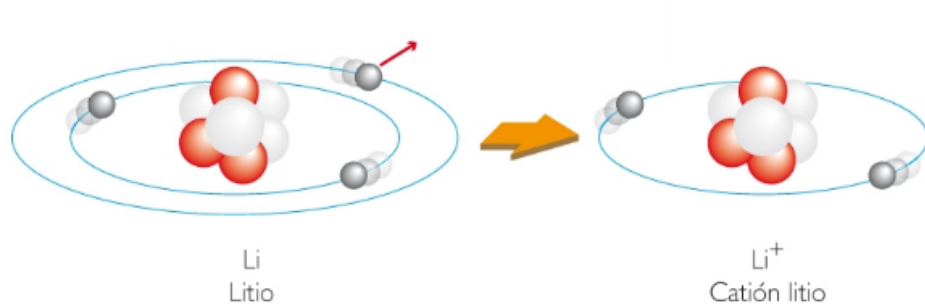
Átomo	Z
Li	3
Be	4
B	5
C	6
N	7
O	8
F	9
Ne	10

¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?

¿En la naturaleza, los elementos se presentan solo en su estado fundamental (con carga cero)?

Un **ión** es un átomo o grupo de átomos que adquiere carga positiva o negativa, producto de la transferencia de electrones.

Un **cación** se forma cuando un átomo neutro **cede** uno o más electrones, quedando con carga positiva.



Un **anión** se forma cuando un átomo neutro **capta** uno o más electrones, quedando con carga negativa.

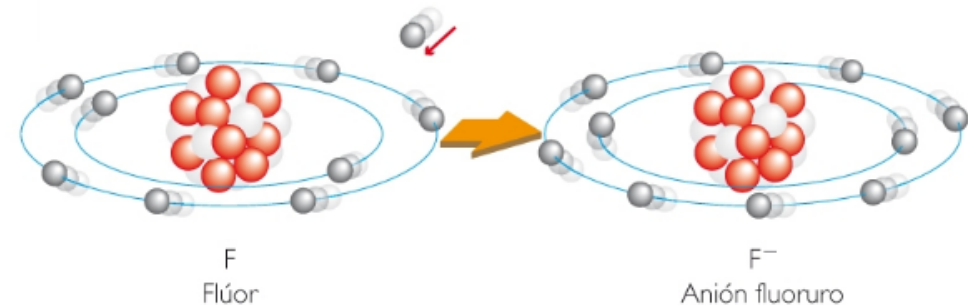


Tabla Periódica

A medida que avanzó el tiempo, se fueron descubriendo diversos elementos químicos en la naturaleza, los cuales, pudieron ser ordenados progresivamente hasta llegar al ordenamiento actualmente aceptado, conocido como **Tabla Periódica**.

1																	18	
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
			*	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
			**	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Metals

Alkali metals

Alkaline earth metals

Transition metals

Post-transition metals

Metalloids

Nonmetals

Noble gases

Periods

1st period

2nd period

3rd period

4th period

5th period

6th period

7th period

Tabla Periódica

Este ordenamiento se realizó utilizando como criterio de clasificación el **número atómico (Z)**, ya que este valor es el mismo para todos los átomos de un elemento químico, tenga o no isótopos.

En los átomos neutros, el número de protones es igual al número de electrones, por lo que **existe una relación directa entre la configuración electrónica y su posición en la tabla periódica.**

Las configuraciones electrónicas explican la repetición de las propiedades físicas y químicas de los elementos.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS
<http://www.periodni.com/es/>

GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H 1.0079 HIDRÓGENO	He 4.0026 HELIO																
2	Li 6.941 LITIO	Be 9.0122 BERILIO											B 10.811 BORO	C 12.011 CARBONO	N 14.007 NITRÓGENO	O 15.999 OXÍGENO	F 18.998 FLÚOR	Ne 20.180 NEÓN
3	Na 22.990 SODIO	Mg 24.305 MAGNESIO											Al 26.982 ALUMINIO	Si 28.086 SILICIO	P 30.974 FÓSFORO	S 32.065 AZUFRE	Cl 35.453 CLORO	Ar 39.948 ARGÓN
4	K 39.098 POTASIO	Ca 40.078 CALCIO	Sc 44.956 ESCANDIO	Ti 47.867 TITANIO	V 50.942 VANADIO	Cr 51.996 CROMO	Mn 54.938 MANGANESO	Fe 55.845 HIERRO	Co 58.933 COBALTO	Ni 58.693 NÍQUEL	Cu 63.546 COBRE	Zn 65.38 CINCO	Ga 69.723 GALIO	Ge 72.64 GERMANIO	As 74.922 ARSENICO	Se 78.96 SELENIO	Br 79.904 BROMO	Kr 83.798 KRIPTON
5	Rb 85.468 RUBIDIO	Sr 87.62 ESTRONCIO	Y 88.906 YTRIO	Zr 91.224 CIRCONIO	Nb 92.906 NIOBIO	Mo 95.96 MOLIBDENO	Tc (98) TECNICIO	Ru 101.07 RUTENIO	Rh 102.91 RODIO	Pd 106.42 PALADIO	Ag 107.87 PLATA	Cd 112.41 CADMIO	In 114.82 INDIO	Sn 118.71 ESTAÑO	Sb 121.76 ANTIMONIO	Te 127.60 TELURO	I 126.90 YODO	Xe 131.29 XENÓN
6	Cs 132.91 CESIO	Ba 137.33 BARIO	La-Lu 57-71 Lantánidos	Hf 178.49 HAFNIO	Ta 180.95 TÁNTALO	W 183.84 WOLFRAMO	Re 186.21 RENO	Os 190.23 OSMIO	Ir 192.22 IRIDIO	Pt 195.08 PLATINO	Au 196.97 ORO	Hg 200.59 MERCURIO	Tl 204.38 TALIO	Pb 207.2 PLOMO	Bi 208.98 BISMUTO	Po (209) POLONIO	At (210) ASTATO	Rn (222) RADÓN
7	Fr (223) FRANCIO	Ra (226) RADIO	Ac-Lr 89-103 Actínidos	Rf (261) RUTENIOFENIO	Db (268) DUBNIO	Sg (271) SEABORGIO	Bh (272) BOHRIO	Hs (277) HASSIO	Mt (276) MEITNERIO	Ds (281) DARMSTADTIO	Rg (280) ROENTGENIO	Cn (285) COPERNICIO	Uut (...) UNUNTRO	Ufl (287) FLEROVIO	Uup (...) UNUNPENTIO	Lv (291) LIVERMORIO	Uus (...) UNUNSEPTIO	Uuo (...) UNUNOCTIO

Copyright © 2012 Eri Generalé

LANTÁNIDOS

57 138.91 La LANTANO	58 140.12 Ce CERIO	59 140.91 Pr PRASEODIMIO	60 144.24 Nd NEODIMIO	61 (145) Pm PROMETIO	62 150.36 Sm SAMARIO	63 151.96 Eu EUROPIO	64 157.25 Gd GADOLINIO	65 158.93 Tb TERBIO	66 162.50 Dy DISPROBIO	67 164.93 Ho HOLMIO	68 167.26 Er ERBIO	69 168.93 Tm TULIO	70 173.05 Yb YTERBIO	71 174.97 Lu LUTECIO
----------------------------	--------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------

ACTÍNIDOS

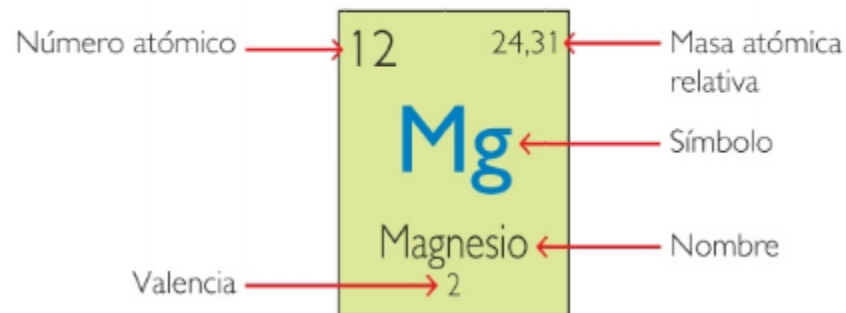
89 (227) Ac ACTINIO	90 232.04 Th TORIO	91 231.04 Pa PROTACTINIO	92 238.03 U URANIO	93 (237) Np NEPTUNIO	94 (244) Pu PLUTONIO	95 (243) Am AMERICIO	96 (247) Cm CURIO	97 (247) Bk BERKELIO	98 (251) Cf CALIFORNIO	99 (252) Es EINSTEINIO	100 (257) Fm FERMIO	101 (258) Md MENDELEVIO	102 (259) No NOBELIO	103 (262) Lr LAWRENCIO
---------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------------------------

Tabla Periódica

¿Qué información entrega la tabla periódica?

La tabla periódica nos entrega una variedad de datos relacionados con cada átomo, como se muestra a continuación:

1 Simbología de la tabla periódica actual



2 Períodos

Son siete y se disponen en filas (horizontales).

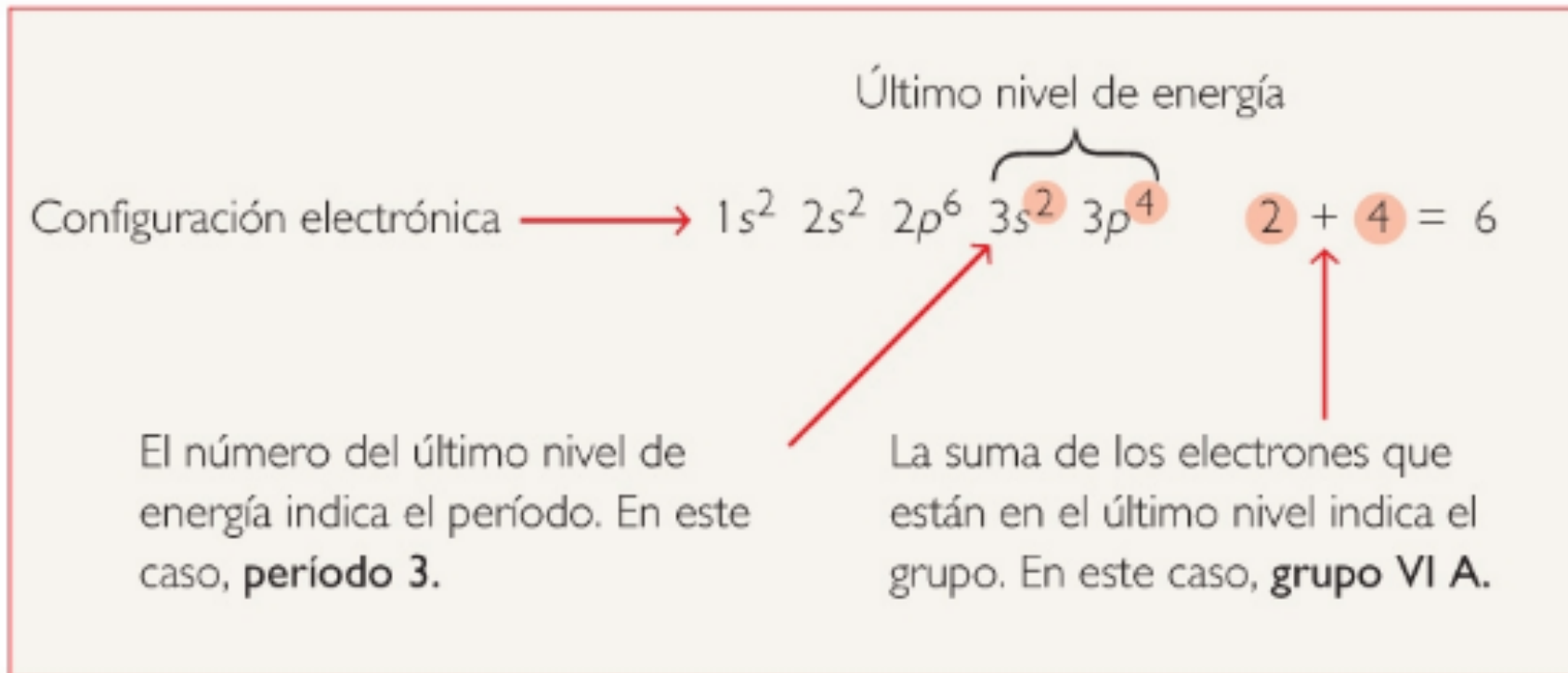
3 Grupos

Son dieciocho y se ordenan en columnas (verticales).

Tabla Periódica

¿Qué relación tiene la configuración electrónica con la tabla periódica?

Conociendo la configuración electrónica de un átomo, se puede determinar su ubicación en la tabla periódica.



Los electrones que están ubicados en el último nivel son denominados **electrones de valencia**.

Tabla Periódica

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

<http://www.periodni.com/es/>

PERIODO

GRUPO	1	2											13	14	15	16	17	18	
IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA		
1	2											3	4	5	6	7	8	9	
1	H 1.0079 HIDRÓGENO											B 10.811 BORO	C 12.011 CARBONO	N 14.007 NITRÓGENO	O 15.999 OXÍGENO	F 18.998 FLÚOR	Ne 20.180 NEÓN		
2	Li 6.941 LITIO	Be 9.0122 BERILIO											Al 26.982 ALUMINIO	Si 28.086 SILICIO	P 30.974 FÓSFORO	S 32.065 AZUFRE	Cl 35.453 CLORO	Ar 39.948 ARGÓN	
3	Na 22.990 SODIO	Mg 24.305 MAGNESIO											Ga 69.723 GALIO	Ge 72.64 GERMANIO	As 74.922 ARSENICO	Se 78.96 SELENI	Br 79.904 BROMO	Kr 83.798 KRIPTÓN	
4	K 39.098 POTASIO	Ca 40.078 CALCIO	Sc 44.956 ESCANDIO	Ti 47.867 TITANIO	V 50.942 VANADIO	Cr 51.996 CROMO	Mn 54.938 MANGANESO	Fe 55.845 HIERRO	Co 58.933 COBALTO	Ni 58.693 NIQUEL	Cu 63.546 COBRE	Zn 65.38 CINCO	In 69.723 INDIO	Sn 72.64 ESTAÑO	Sb 74.922 ANTIMONIO	Te 78.96 TELURO	I 126.90 YODO	Xe 131.29 XENÓN	
5	Rb 85.468 RUBIDIO	Sr 87.62 ESTRONCIO	Y 88.906 YTRIO	Zr 91.224 CIRCONIO	Nb 92.905 NIÓBIO	Mo 95.96 MOLIBDENO	Tc (98) TECNICIO	Ru 101.07 RUTENIO	Rh 102.91 RODIO	Pd 106.42 PALADIO	Ag 107.87 PLATA	Cd 112.41 CADMIO	In 114.82 INDIO	Sn 118.71 ESTAÑO	Sb 121.76 ANTIMONIO	Te 127.60 TELURO	I 126.90 YODO	Xe 131.29 XENÓN	
6	Cs 132.91 CESIO	Ba 137.33 BARIO	La-Lu 57-71 Lantánidos		Hf 178.48 HAFNIO	Ta 180.95 TÁNTALO	W 183.84 WOLFRAMIO	Re 186.21 RENO	Os 190.23 OSMIO	Ir 192.22 IRIDIO	Pt 195.08 PLATINO	Au 196.97 ORO	Hg 200.59 MERCURIO	Tl 204.38 TALIO	Pb 207.2 PLOMBO	Bi 208.98 BISMUTO	Po (209) POLONIO	At (210) ASTATO	Rn (222) RADÓN
7	Fr 87 (223) FRANCIO	Ra 88 (226) RADIO	Ac-Lr 89-103 Actínidos		Rf 104 (267) RUTERFORDIO	Db 105 (268) DUBNIO	Sg 106 (271) SEABORGIO	Bh 107 (272) BOHRIO	Hs 108 (277) HASSIO	Mt 109 (276) MEITNERIO	Ds 110 (281) DARMSTADTIO	Rg 111 (280) ROENTGENIO	Cn 112 (285) COPERNICIO	Uut 113 (...) UNUNTRO	Ufl 114 (287) FLEROVIO	Uup 115 (...) UNUNPENTIO	Lv 116 (291) LIVERMORIO	Uus 117 (...) UNUNSEPTIO	Uuo 118 (...) UNUNOCTIO

LANTÁNIDOS

57 138.91 La LANTANO	58 140.12 Ce CERIO	59 140.91 Pr PRASEODIMIO	60 144.24 Nd NEODIMIO	61 (145) Pm PROMETIO	62 150.36 Sm SAMARIO	63 151.96 Eu EUROPIO	64 157.25 Gd GADOLINIO	65 158.93 Tb TERBIO	66 162.50 Dy DISPROSIO	67 164.93 Ho HOLMIO	68 167.26 Er ERBIO	69 168.93 Tm TULIO	70 173.05 Yb YTERBIO	71 174.97 Lu LUTECIO
----------------------------	--------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------

ACTÍNIDOS

89 (227) Ac ACTINIO	90 232.04 Th TORIO	91 231.04 Pa PROTACTINIO	92 238.03 U URANIO	93 (237) Np NEPTUNIO	94 (244) Pu PLUTONIO	95 (243) Am AMERICIO	96 (247) Cm CURIO	97 (247) Bk BERKELIO	98 (251) Cf CALIFORNIO	99 (252) Es EINSTEINIO	100 (257) Fm FERMIO	101 (258) Md MENDELEVIO	102 (259) No NOBELIO	103 (262) Lr LAWRENCIO
---------------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	-------------------------------	----------------------------	------------------------------

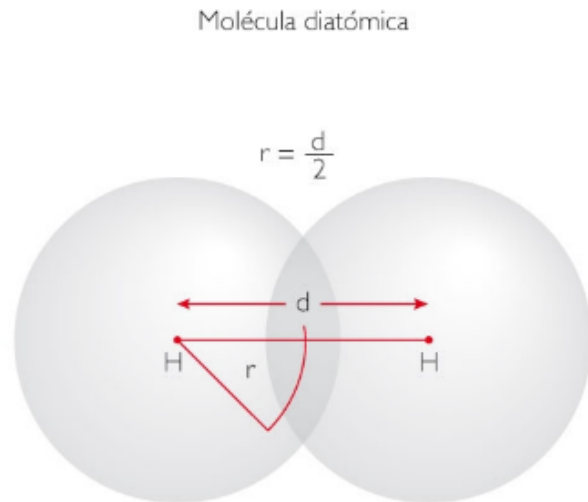
Copyright © 2012 Eri Generali

Realizar configuración electrónica de un gas noble y de dos alcalinos.

Tabla Periódica y Propiedades Periódicas

Radio Atómico (RA)

Corresponde a la mitad de la distancia de dos átomos iguales que están enlazados entre sí.



Radio Iónico (RI)

Es el radio que tiene un átomo cuando ha perdido o ganado electrones, adquiriendo la estructura de un gas noble más cercano.

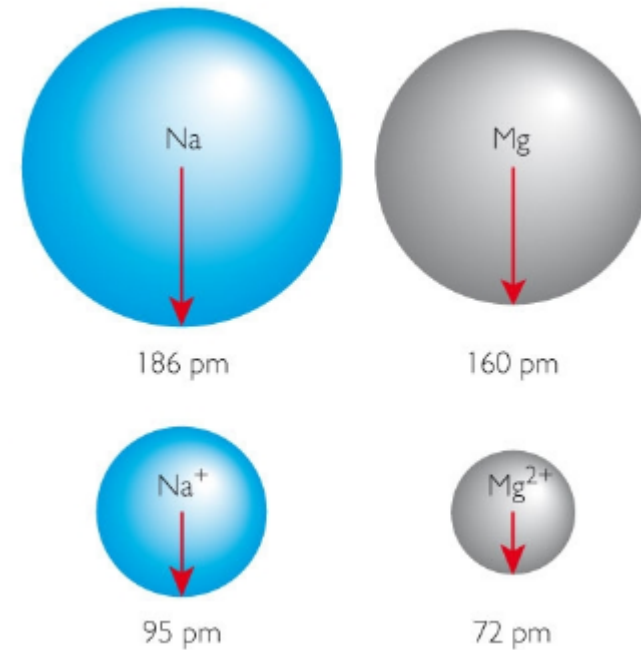
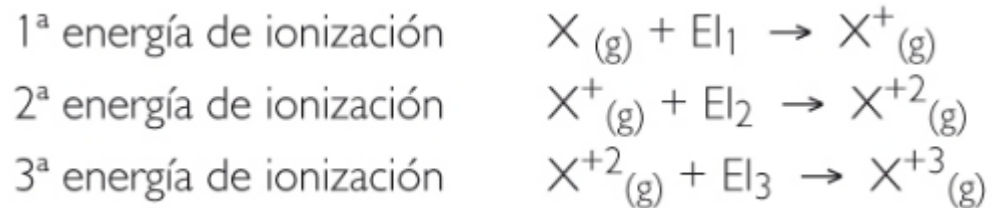


Tabla Periódica y Propiedades Periódicas

Energía de Ionización (EI)

También conocida como **Potencial de ionización**.
Corresponde a la mínima energía necesaria para extraer un electrón de un átomo neutro, para formar un catión. Siempre corresponde a un proceso endotérmico.



A mayor energía de ionización, más difícil es extraer un electrón.

Afinidad Electrónica (AE)

Corresponde a la energía intercambiada cuando un átomo gaseoso captura un electrón para formar un anión. Suele ser un proceso exotérmico.

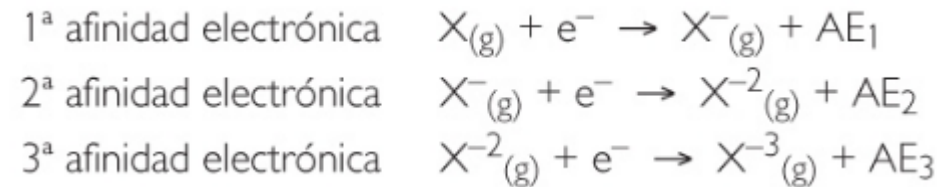


Tabla Periódica y Propiedades Periódicas

Electronegatividad (EN)

Es la tendencia de un átomo a atraer los electrones de otros átomos a los que está enlazado,

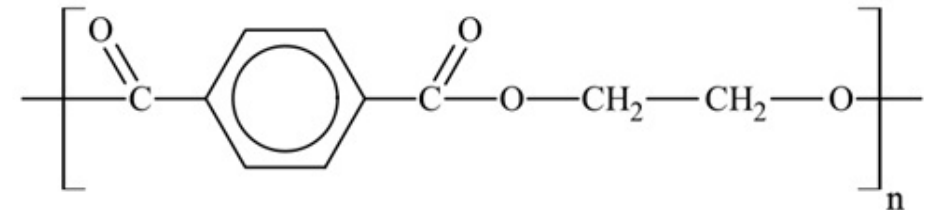
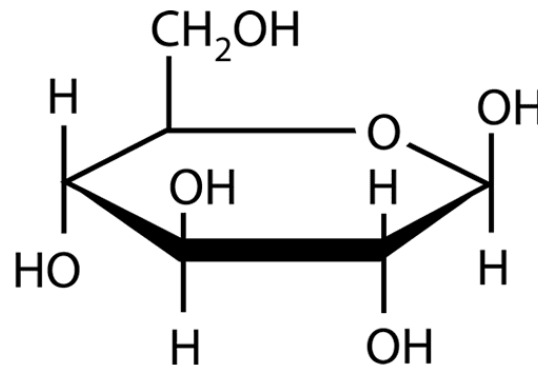
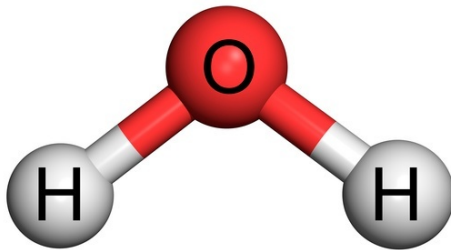
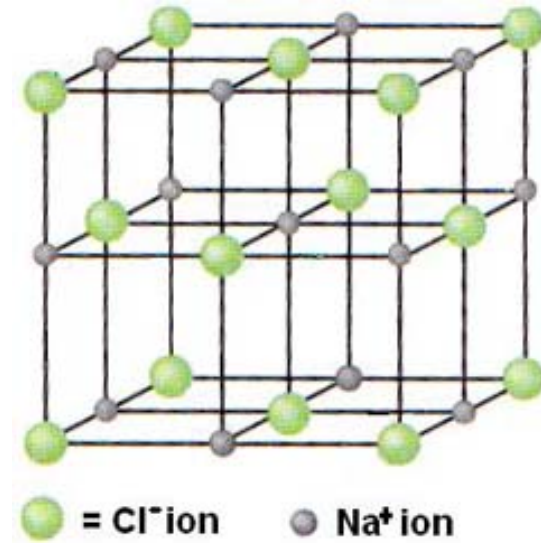
[illegible]

¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

Enlace Químico: ¿Qué es el enlace químico?

Los **enlaces químicos** es un conjunto de fuerzas que mantienen unidos a los átomos, iones o moléculas que forman parte de la materia.

Los responsables de formar estas uniones químicas son los **electrones de valencia**.



¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

¿Cómo conocer los electrones de valencia de un átomo?

Electrones de valencia para el nitrógeno (N)	
Primero: conocer el número atómico (Z) del elemento.	$Z = 7$
Segundo: escribir la configuración electrónica.	$1s^2 2s^2 2p^3$
Tercero: marcar el último nivel de energía.	$1s^2 2s^2 2p^3$
Cuarto: sumar los electrones del último nivel de energía.	$e_v: 5$

¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

Representando los electrones de valencia: Estructura de Lewis

La **estructura de Lewis** es un método de representación de los electrones de valencia alrededor del átomo.

Estructura de Lewis para el átomo de oxígeno, Z = 8											
Primero: se siguen los pasos para encontrar los electrones de valencia.	O Z = 8 $1s^2 2s^2 2p^4$ $e_v^-: 6$										
Segundo: se determina el orden en que se deben poner los electrones aplicando la regla de Hund.	<table><tr><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow$</td><td>$\uparrow$</td></tr><tr><td>1s</td><td>2s</td><td>2p_x</td><td>2p_y</td><td>2p_z</td></tr></table>	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$							
1s	2s	2p _x	2p _y	2p _z							
Tercero: se anota el símbolo y, a su alrededor, con puntos o cruces, los electrones de valencia. Según la disposición de la regla de Hund, se deben poner dos pares de electrones y dos electrones desapareados.	<table><tr><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow\downarrow$</td><td>$\uparrow$</td><td>$\uparrow$</td></tr><tr><td colspan="3">2 pares de $\bar{e}$</td><td colspan="2">2 $\bar{e}$ desapareados</td></tr></table> $:\ddot{\text{O}}:$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	2 pares de $\bar{e}$			2 $\bar{e}$ desapareados	
$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow\downarrow$	$\uparrow$	$\uparrow$							
2 pares de $\bar{e}$			2 $\bar{e}$ desapareados								

¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

¿Por qué los átomos forman enlaces?

Los átomos forman **enlaces** para completar su última capa electrónica ya sea cediendo, captando o compartiendo electrones, así podrán adquirir la configuración electrónica del gas noble más cercano.

Cuando el nivel se completa con **ocho electrones** se dice que cumplió con la **regla del octeto**. No obstante, hay átomos que completan su última capa con solo **dos electrones**, por lo tanto, se dice que cumplen con la **regla del dueto**. Estos son el hidrógeno, litio y berilio.

Veamos el caso del aluminio (Al), cuyo $Z = 13$ y del azufre (S), cuyo $Z = 16$. ¿Cumplirán la regla del octeto?

¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

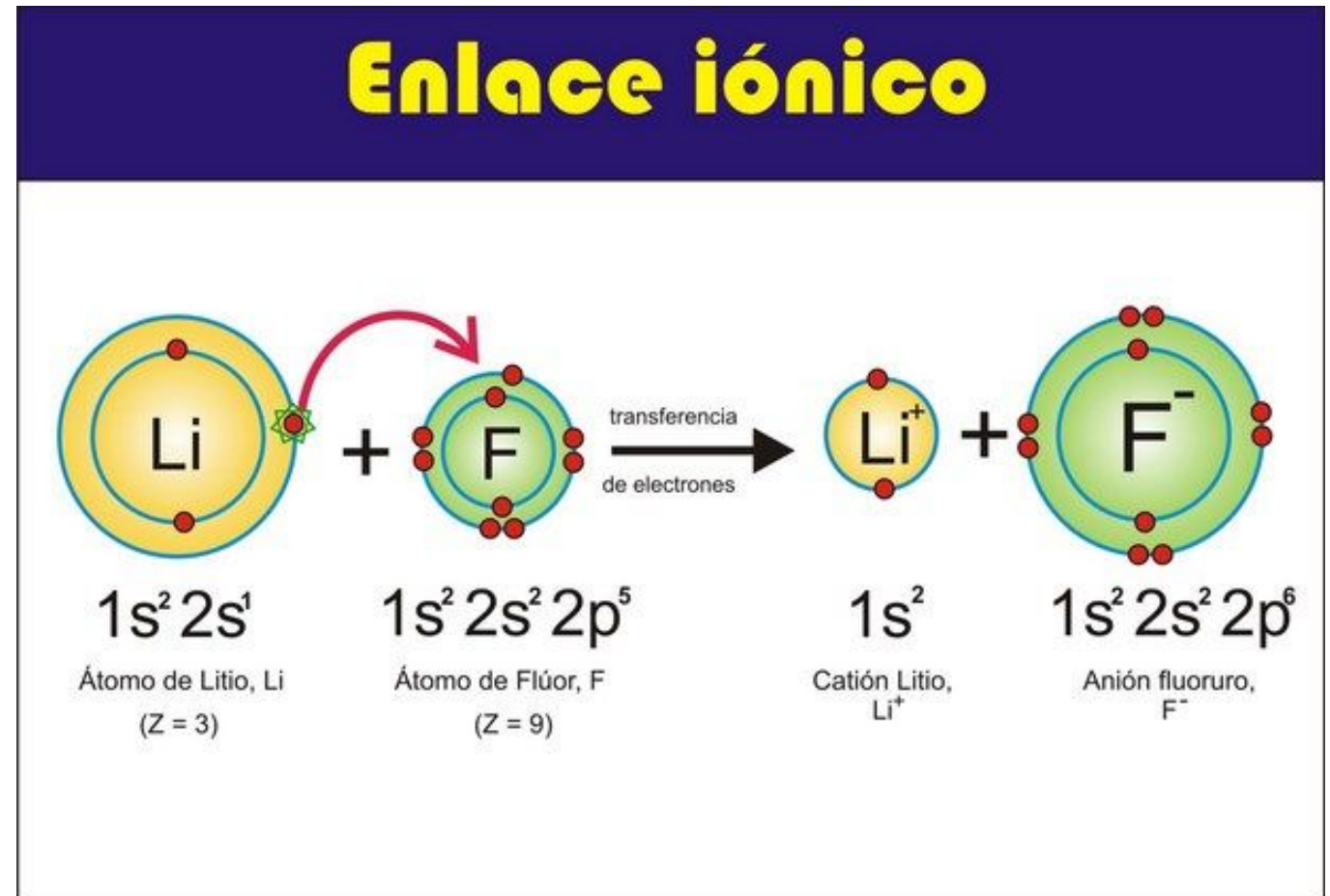
¿Por qué los átomos forman enlaces?

	Metales ceden electrones Aluminio $Z = 13$		No metales captan electrones Azufre $Z = 16$	
Átomo	Al	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ $\cdot\text{Al}\cdot$	S	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ $\cdot\ddot{\text{S}}\cdot$
Ion	Al^{3+}	$1s^2 2s^2 2p^6$ $[\text{Al}]^{3+}$	S^{2-}	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ $[\ddot{\text{S}}]^{2-}$
Gas noble más cercano	Ne	$1s^2 2s^2 2p^6$ $:\ddot{\text{Ne}}:$	Ar	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ $:\ddot{\text{Ar}}:$

¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

¿Qué tipos de enlace existen?

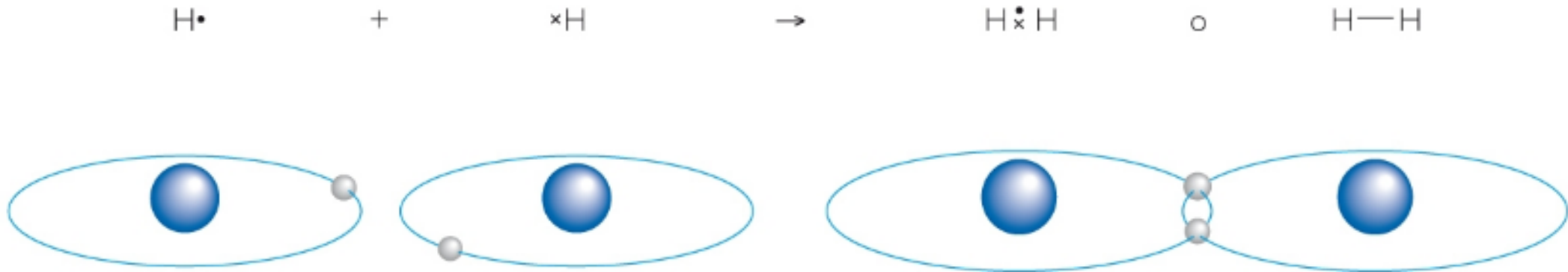
El **enlace iónico** se caracteriza por la presencia de una **transferencia de electrones** de un átomo a otro, formándose iones con cargas opuestas que se unen por fuerzas electrostáticas, es decir, se atraen. Generalmente se forman por la unión de elementos con una gran diferencia de **electronegatividad**, más de 1,7 unidades de diferencia.



¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

¿Qué tipos de enlace existen?

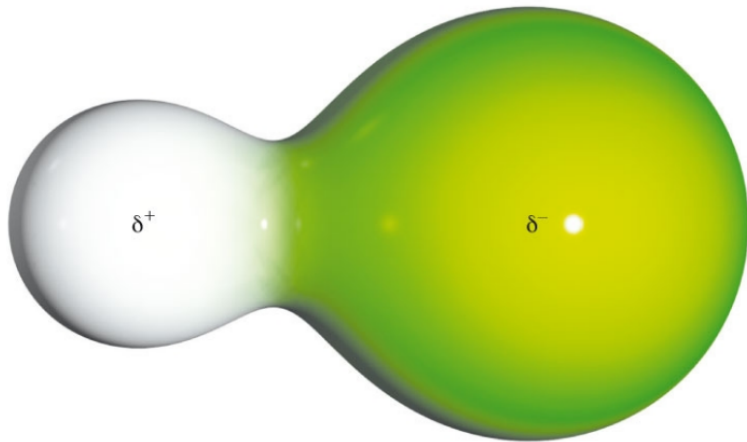
El **enlace covalente** se produce cuando dos átomos **comparten electrones de valencia**. Los enlaces covalentes se representan mediante líneas, donde cada línea corresponde a dos electrones.



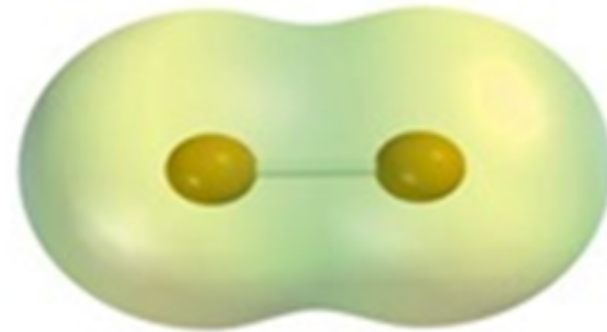
¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

¿Qué tipos de enlace existen?

El **enlace covalente** se puede formar cuando existe una diferencia menor a 1,7 unidades, en este caso, se formará un enlace **covalente polar**, no obstante en caso que la diferencia sea 0, se formará un enlace **covalente apolar**.



Ligação Apolar

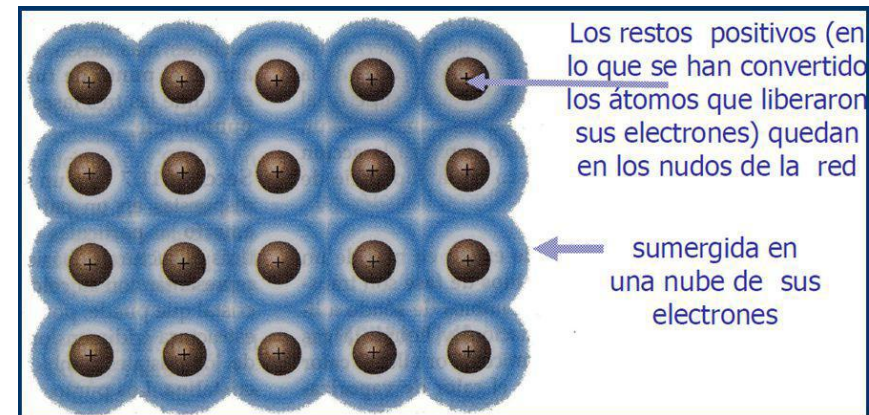
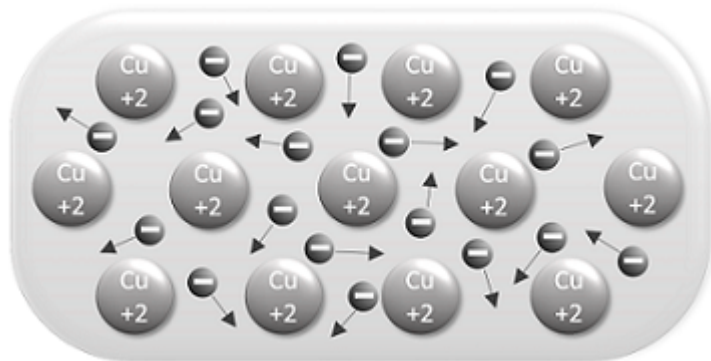


¿La materia está compuesta solo por elementos químicos?

¿Qué tipos de enlace existen?

El **enlace metálico** se produce entre átomos con tendencia a perder electrones de valencia, es decir, entre metales que poseen un valor de electronegatividad bajo y similar. En este caso, serán los elementos que se encuentran a la izquierda de la tabla periódica.

Los metales tienen pocos electrones de valencia, sin embargo, estos tienen la libertad de moverse por toda la estructura de iones positivos que se forman debido a la existencia de una **gran cantidad de orbitales vacíos**.



Ejercicios

1.- Realice la configuración electrónica de:

Sodio ($Z=11$), Cloro ($Z=17$), Magnesio⁺² ($Z=12$), Magnesio ($Z=12$), Oxígeno ($Z=8$), Helio ($Z=2$).

2.- Usted posee dos átomos distintos que no conoce su identificación, uno de ellos, denominado “X” posee una configuración electrónica de $1s^2 2s^2 2p^2$, mientras que la configuración electrónica del segundo, “Y” es $1s^2 2s^2 2p^6$; con esta información, ubique los átomos en la tabla periódica indicando por qué los ubicó en ese lugar.

3.- Realice la estructura de Lewis de los átomos mencionados en el ejercicio 1.

4.- Empleando los átomos del ejercicio 1, formule dos posibles moléculas que se podrían formar entre dos elementos, justificando su elección.

Objetivos de la clase

Comprender la diferencia entre átomos y moléculas

Relacionar las moléculas y sus fórmulas químicas

Determinar la composición porcentual y determinar la fórmula empírica de compuestos

Realizar ejercicios de los contenidos antes descritos

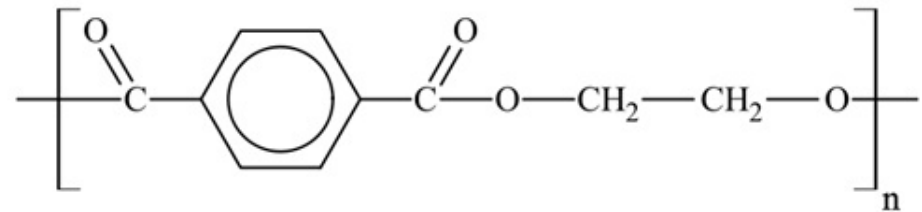
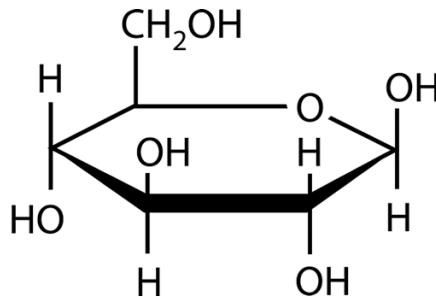
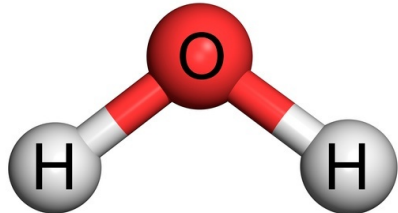
Átomos, Moléculas e Iones

¿Cuál es la diferencia entre un átomo y una molécula?

De los elementos de la tabla periódica, sólo los gases nobles existen en la naturaleza como átomos sencillos.

Una **molécula** es un agregado, de por lo menos, dos átomos en una ubicación definida los cuales se mantienen unidos por fuerzas químicas, denominados **enlaces químicos**. Las moléculas pueden estar compuestas por un mismo átomo o bien por átomos diferentes.

Un **ion** es un átomo o un grupo de átomos que tiene una carga neta positiva o negativa.



La composición de las moléculas

Fórmulas químicas: Fórmula molecular

Las **fórmulas químicas** se utilizan para expresar la composición de las moléculas y los compuestos iónicos, por medio de símbolos químicos. Entre las principales fórmulas empleadas en química están la **fórmula molecular** y **fórmula empírica**.

Una **fórmula molecular** indica el número exacto de átomos de cada elemento que están presentes en la unidad mas pequeña de la sustancia.

**Fórmula
molecular**

Hidrógeno

H₂

Agua

H₂O

Amoniaco

NH₃

Metano

CH₄

La composición de las moléculas

Fórmulas químicas: Fórmula Empírica

Una **fórmula empírica** indica cuales elementos están presentes y la relación mínima, en números enteros, entre sus átomos.

Name of compound	Empirical formula	Molecular formula
Hydrogen peroxide	HO	H ₂ O ₂
Water	H ₂ O	H ₂ O
Glucose	CH ₂ O	C ₆ H ₁₂ O ₆
Oxalic acid	HCO ₂	H ₂ C ₂ O ₄
Ethanol	C ₂ H ₆ O	C ₂ H ₆ O
Ethane	CH ₃	C ₂ H ₆
Ethylene	CH ₂	C ₂ H ₄
Caffeine	C ₄ H ₅ N ₂ O	C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂

La composición de las moléculas

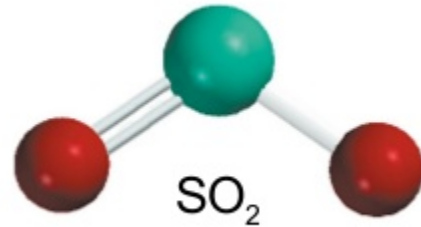
Escriba la fórmula empírica de las siguientes moléculas

1. Acetileno (C_2H_2) Utilizado en los sopletes para soldadura.
2. Glucosa ($C_6H_{12}O_6$) Sustancia conocida como azúcar sanguíneo.
3. Óxido de nitrógeno IV (N_2O) Compuesto gaseoso utilizado como anestésico.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Masa molecular

Es posible calcular la masa de las moléculas si se conocen las masas atómicas de los átomos que las forman. La **masa molecular** es la suma de las masas atómicas en una molécula.



$$\begin{array}{rcl} 1\text{S} & & 32.07 \text{ uma} \\ 2\text{O} & + & 2 \times 16.00 \text{ uma} \\ \hline \text{SO}_2 & & 64.07 \text{ uma} \end{array}$$

$$1 \text{ molécula SO}_2 = 64.07 \text{ uma}$$

$$1 \text{ mol SO}_2 = 64.07 \text{ g SO}_2$$

El **mol** es la unidad con que se mide la cantidad de sustancia en el sistema internacional(SI). El resultado de expresar la masa atómica de un elemento o la masa molecular de un compuesto en gramos.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Transformación de unidades relacionadas con el mol

El mol se puede expresar en diversas unidades, es decir, se puede transformar empleando la siguiente equivalencia:

$$n = \frac{m}{M}$$

Donde n = número de moles, m = masa en gramos y M = peso molecular.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Ejercicios

Realice las siguientes transformaciones:

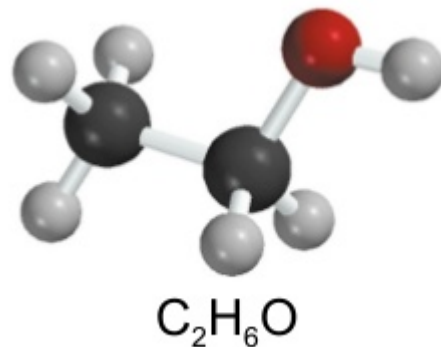
- a. ¿A cuántos moles corresponden 254 gramos de H_2O ?
- b. Sabiendo que 1 mol de agua corresponden a 18 gramos, ¿a cuántos gramos corresponden 0,018 moles?
- c. ¿Cuántos moles de hierro representan 25 g de hierro?

Masa atómica en g/mol: H=1; O=16; Fe=55,85.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Composición porcentual de los compuestos

La fórmula de un compuesto indica el número de átomos de cada elemento presente en cada unidad del compuesto. Sin embargo, suponga que se necesita verificar la pureza de un compuesto para usarlo en un experimento. **A partir de la fórmula es posible calcular el porcentaje con que contribuye cada elemento a la masa total del compuesto.**



$$\%C = \frac{2 \times (12.01 \text{ g})}{46.07 \text{ g}} \times 100\% = 52.14\%$$

$$\%H = \frac{6 \times (1.008 \text{ g})}{46.07 \text{ g}} \times 100\% = 13.13\%$$

$$\%O = \frac{1 \times (16.00 \text{ g})}{46.07 \text{ g}} \times 100\% = 34.73\%$$

$$52.14\% + 13.13\% + 34.73\% = 100.0\%$$

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Composición porcentual de los compuestos

Calcule la composición porcentual de ácido fosfórico (H_3PO_4), sabiendo que la masa atómica en g/mol de H=1, P=30,97 y O=16.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Determinación de la fórmula empírica a partir de la composición porcentual

Para determinar la fórmula empírica revisemos el siguiente ejemplo:

Una sustancia de carácter orgánico supuestamente pura ha dado los siguientes análisis de su composición porcentual: 20,00 % de C; 26,67% de O; 46,67% de N y 6,67% de H. Determine la fórmula empírica.

Se expresa una fórmula general y posteriormente se procede a calcular la composición:

Sea $C_xO_yN_zH_v$ la fórmula empírica

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Determinación de la fórmula empírica a partir de la composición porcentual

Para determinar la fórmula empírica revisemos el siguiente ejemplo:

Luego, se divide cada valor de porcentaje por las respectivas masas atómicas de cada elemento.

$$x = \frac{20.00}{12} = 1.67 \quad y = \frac{26.67}{16} = 1.67$$
$$z = \frac{46.67}{14} = 3.33 \quad v = \frac{6.67}{1.00} = 6.67$$

Posteriormente, se considera el resultado menor de los anteriormente obtenidos y todos los valores se dividen por este.

Dividiremos por 1.67

$$x \rightarrow \frac{1.67}{1.67} = 1; y = \frac{1.67}{1.67} = 1;$$
$$z = \frac{3.33}{1.67} = 1.99; v = \frac{6.67}{1.67} = 3.99$$

Por lo tanto, X=1; Y=1; Z=2; V=4. La fórmula empírica es CON_2H_4 .

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Ejercicio

El peroxiacilnitrato (PAN) es uno de los componentes del smog. Está compuesto por C, H, N y O. Determine la composición porcentual del oxígeno y la fórmula empírica a partir de la siguiente composición porcentual en masa: 19,8% de C; 2,50% de H y 11,6% de N.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Fórmula Molecular

Para determinar la fórmula molecular de un compuesto se debe conocer la masa de este, tal que al obtener la fórmula empírica se puedan comparar según la siguiente expresión:

$$n = \frac{MM \text{ F. Molecular}}{MM \text{ F. Empírica}}$$

Donde n es la cantidad de veces que se debe multiplicar cada subíndice de la fórmula empírica.

Relaciones de masa en las reacciones químicas

Fórmula Molecular

Un compuesto tiene la siguiente composición porcentual: 19,3% Na; 26,9% S y 53,8 % de O. Su peso molecular es 238 g/mol. Determine la fórmula molecular.

MA g/mol: O = 16; Na = 23; S = 32.

Determine la fórmula empírica de un compuesto cuya composición es 41,5 % de Zn, 17,8% N y 40,7% O.

MA g/mol: O = 16; N = 14; Zn = 65,37.

Determine la fórmula empírica y molecular de un compuesto cuya composición por masa es 23,8% de C, 5,9% de H y 70,3% de Cl.

MA g/mol: H = 1, Cl = 35,5; C = 12

Se encontró un sólido desconocido el cual se desea identificar, para ello se hace un análisis elemental, el cual arroja que está compuesto por **0,04055 g de C, 0,00681g de H y 0,0540 g de O**. A partir de esta información y sabiendo que la fórmula molecular posee una masa molar de **180 g/mol**, determine la fórmula empírica y molecular del compuesto.

Determine la fórmula empírica de un compuesto cuya composición por masa es de 50,05% de S y 49,95% de O.

Un compuesto tiene una masa molecular de 180 g/mol y está formado por 60% de C, 4,48 % de hidrógeno y 35,5% de O. Determine las fórmulas empírica y molecular de este compuesto que comunmente se conoce como Aspirina®.