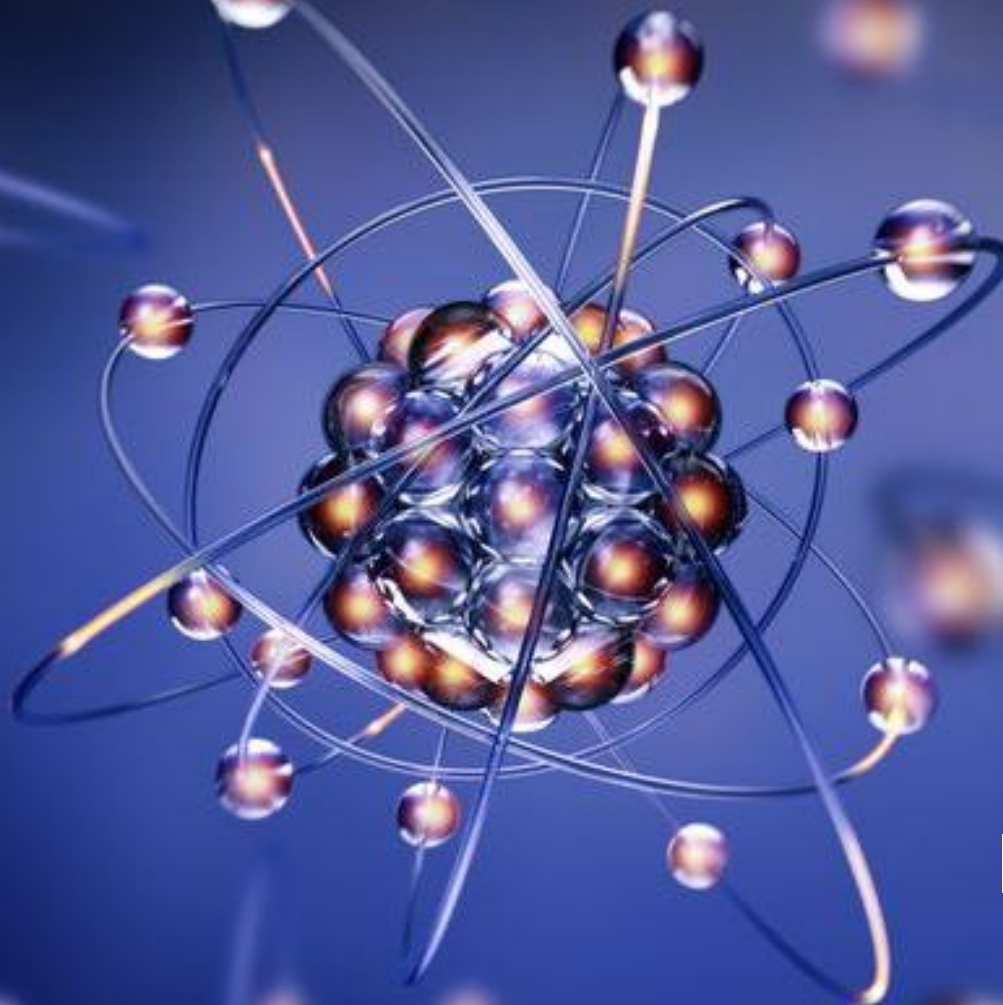


TEMA 2 ESTRUCTURA DE LA MATERIA



Física y Química

2º ESO



Átomos

Sustancias y mezclas

Elementos y tabla periódica

$$A_Z X$$

Tabla periódica

Elementos

ÁTOMO

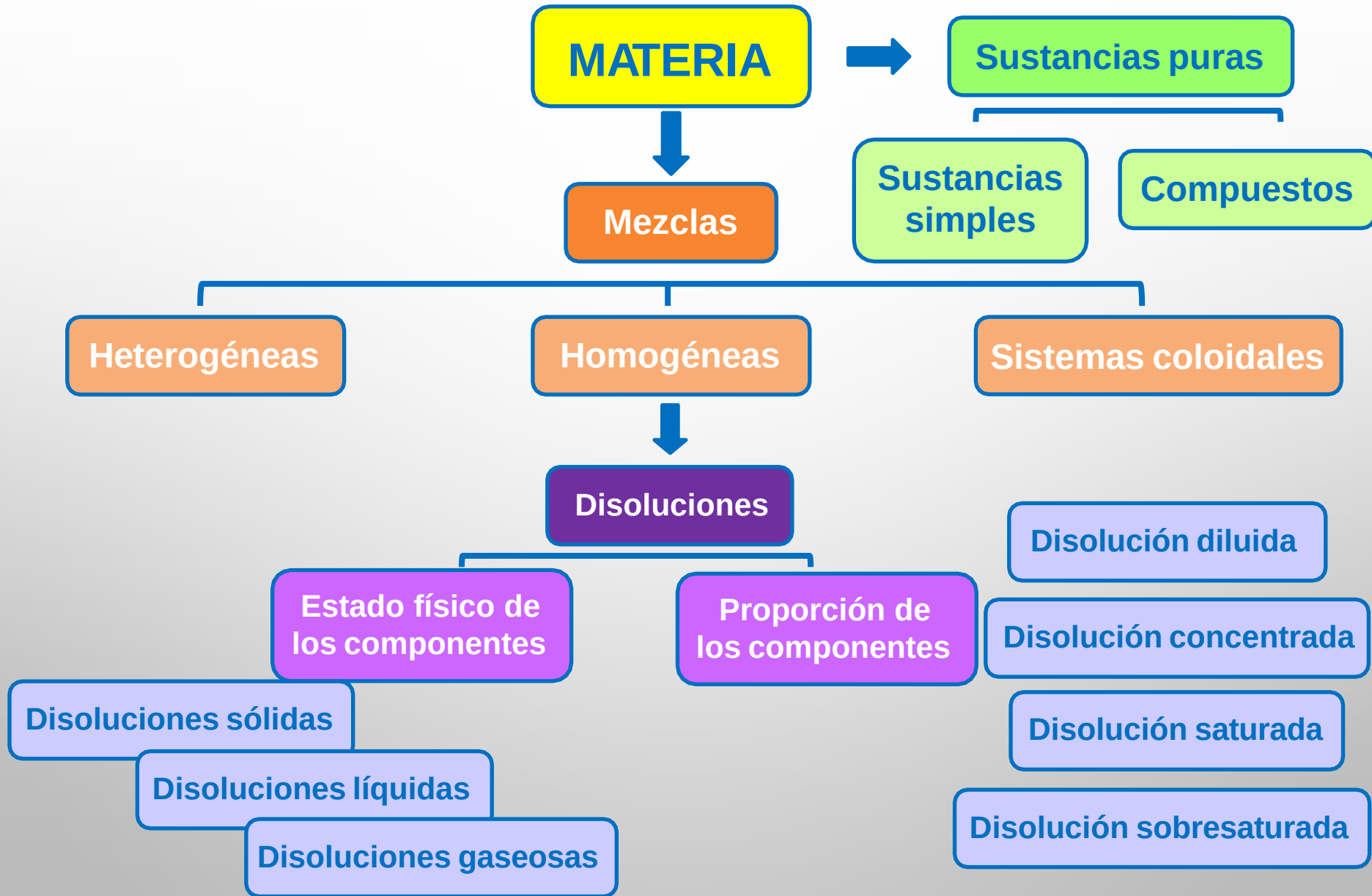
cationes o iones +, pierden e-
aniones o iones -, ganan e-

Diagram illustrating the structure of an atom. The central nucleus is composed of protons (red) and neutrons (blue). Electrons (grey spheres) are shown orbiting the nucleus in concentric shells. Labels include: Átomo, Electrón, Núcleo (protones + neutrones), and a partial label 'ÁT'.

ÁTOMO DE HIDRÓGENO

n.º es la abreviatura de número

0.2 MEZCLAS



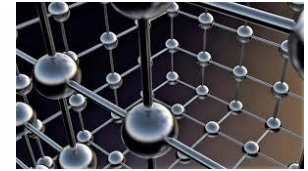
0.2 MEZCLAS

MATERIA

Sustancias puras

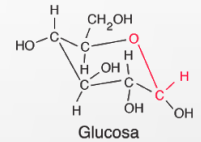
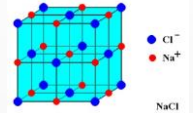
Elementos

1 solo tipo de átomo
Ej.: Fe, O₂, Br₂, etc.



Compuestos

Combinaciones de 2 ó más
tipos de átomos
Ej.: sal común (NaCl)



Mezclas

Homogéneas

Sus componentes no se pueden
diferenciar a simple vista
Tamaño de las partículas $< 10^{-9}$ m
Ej.: aire, agua del grifo agua
embotellada, agua del mar, bronce,
acero, etc..



Sistemas coloidales



Sus componentes no se pueden
diferenciar a simple vista, pero sí con
un microscopio electrónico
 10^{-6} m $>$ Tamaño de las partículas $> 10^{-9}$
m
Ej.: sangre, leche, geles, mahonesa

Heterogéneas

Sus componentes sí se pueden
diferenciar a simple vista
Tamaño de las partículas $> 10^{-6}$ m
Ej.: agua con aceite, granito



0.3 ENLACE

Unión de ladrillos (átomos y/ moléculas) donde se alteran (cambian) sus propiedades físicas y químicas para formar paredes (compuestos) y aumentar la estabilidad,

**Sustancias puras
compuestas**



Enlaces

Covalente

No metal

+

No metal

Moléculas

**Cristales
covalentes**

Iónico

Metal

+

No metal

**Cristales
iónicos**

Metálico

Metal

+

Metal

**Cristales
metálicos**

1. ÁTOMO Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

❑ **John Dalton:** Formuló la hipótesis de que la materia está formada por unidades elementales, a las que denominó átomos, que eran inalterables e indivisibles.

❑ **Átomo:** Partícula más pequeña en que una sustancia simple puede ser dividida sin perder sus propiedades químicas.

❑ El átomo está compuesto de partículas cargadas eléctricamente, llamadas **partículas subatómicas**, y son tres: **electrones, protones y neutrones**.

❑ **Elemento químico:** tipo de materia formada por el mismo tipo de átomos.

- Símbolos de algunos elementos que aparecen en la “Tabla periódica”:

H = Hidrógeno	C = Carbono	N = Nitrógeno
O = Oxígeno	F = Flúor	Na = Sodio
Cl = Cloro	Fe = Hierro	Ca = Calcio

1. ÁTOMO Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

❑ **Electrón (e⁻):** Primera partícula en descubrirse (**J.J. Thomson**).

Se considera la unidad de carga negativa (-1),

$$q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_{\text{electrón}} = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg.}$$

❑ **Protón (p⁺):** Partícula descubierta por **E. Rutherford**.

Se considera la unidad de carga positiva (+1)

$$q_e = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_{\text{protón}} = 1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg.}$$

❑ **Neutrón (n⁰):** Partícula descubierta por **J. Chadwick**.

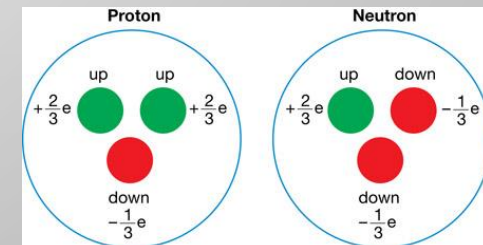
No tiene carga $q_e = 0 \text{ C}$

$m_{\text{proton}} \approx m_{\text{neutrón}}$ Su masa es muy parecida la del p⁺, $m_{\text{neutrón}} = 1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

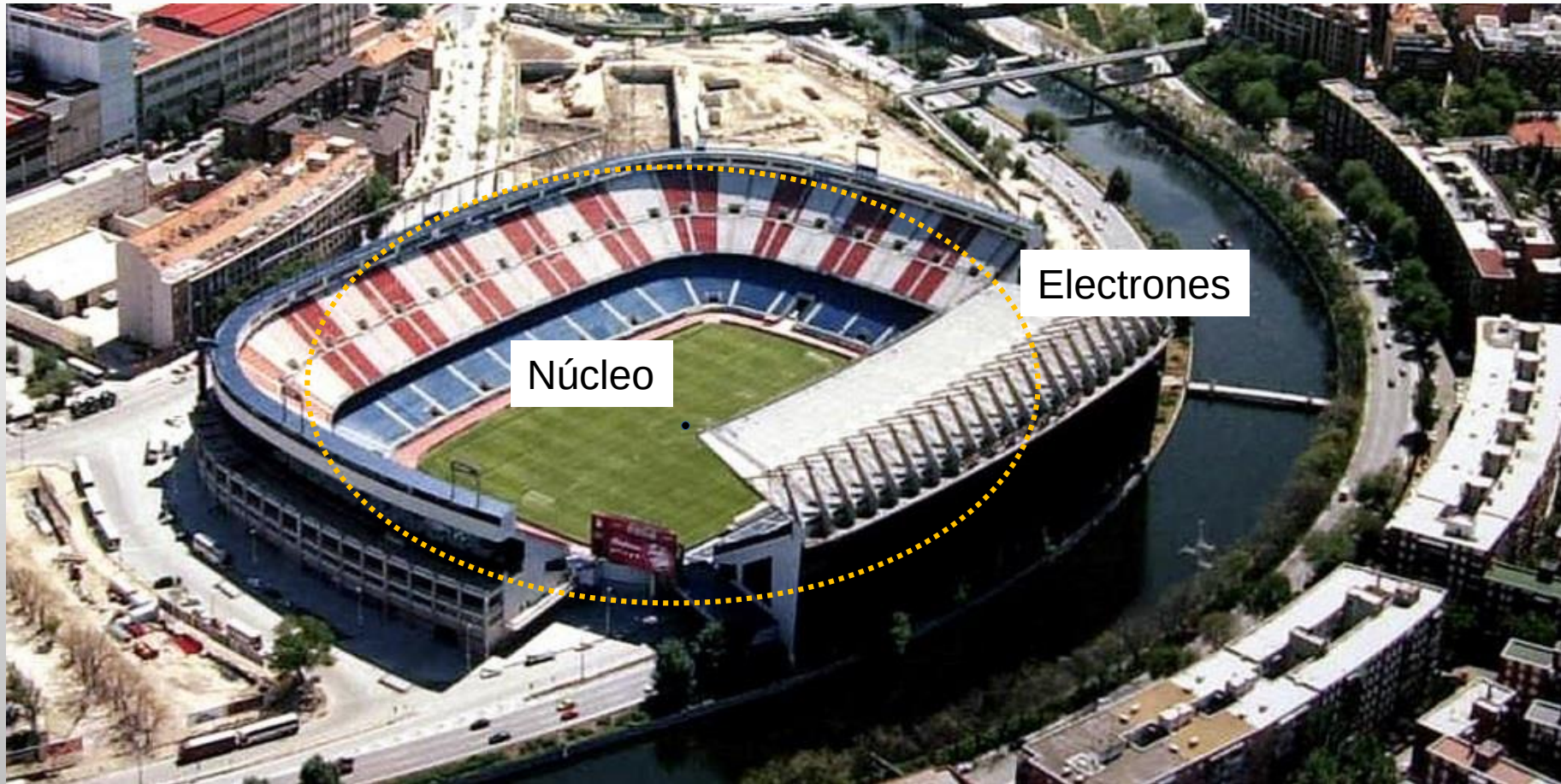
La materia es neutra → átomos con el mismo número de electrones que de protones.

Los últimos descubrimientos (propuestos en 1964 por Murray Gell-Mann y George Zweig), indican que tanto los protones como los neutrones pueden descomponerse en partículas más pequeñas denominadas **quarks**.

Ej.: protón y neutrón tienen los quarks *up* y *down*.



1. ÁTOMO Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS

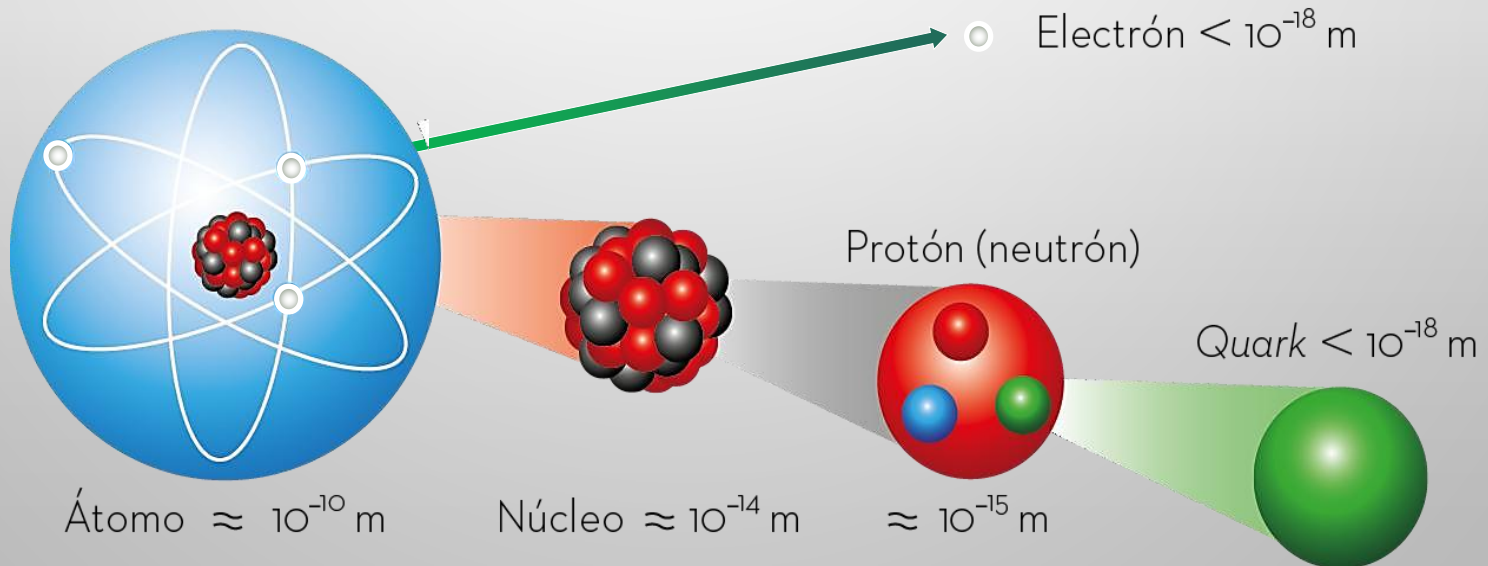


El 99,99...% del volumen del átomo está vacío

1. ÁTOMO Y PARTÍCULAS SUBATÓMICAS



	ÁTOMO	PROTONES (p+)	NEUTRONES (n°)	ELECTRONES (e-)
MASA		$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
CARGA	0	+1	0	-1
TAMAÑO	$10^{-10} \text{ m} = 10 \text{ nm} = 1 \text{ Å}$	$10^{-15} \text{ m} = 1 \text{ fm (femto)}$	$10^{-15} \text{ m} = 1 \text{ fm (femto)}$	$10^{-18} \text{ m} = 1 \text{ am (atto)}$



2. NÚMERO ATÓMICO Y MÁSICO

Cada tipo de átomo representa un determinado elemento químico, por lo que debe haber algún integrante del átomo que permita la diferenciación entre diferentes átomos.

Moseley y Rutherford llegaron a la conclusión de que es el **número de protones** que tiene un átomo lo que le caracteriza y lo diferencia de los demás.

□ **Número atómico (Z): número de protones** que hay en el núcleo de un átomo y es característico de cada elemento químico.

Se representa por un **número situado como subíndice a la izquierda del símbolo del elemento**.

Ejemplos:

- un átomo de oxígeno tiene 8 protones ($Z = 8$) $\rightarrow {}_8\text{O}$
- un átomo de cloro tiene 17 protones ($Z = 17$) $\rightarrow {}_{17}\text{Cl}$
- un átomo de hierro tiene 26 protones ($Z = 26$) $\rightarrow {}_{26}\text{Fe}$
- un átomo de carbono tiene 6 protones ($Z = 6$) $\rightarrow {}_6\text{C}$

En un **átomo** eléctricamente **neutro el número de electrones coincide con el de protones**.

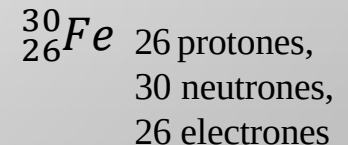
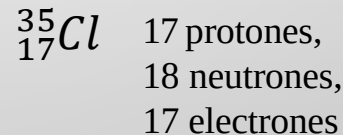
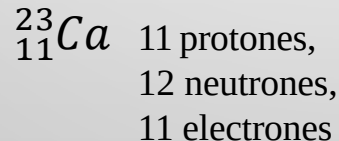
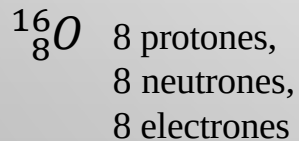
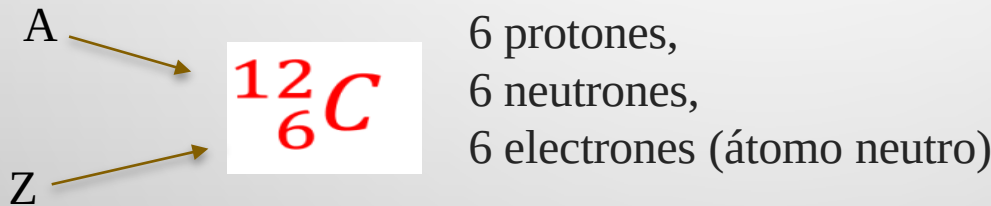
2. NÚMERO ATÓMICO Y MÁSICO

❑ **Número másico (A):** número de protones y neutrones que hay en el núcleo.

Se representa por un número situado como superíndice a la izquierda del símbolo del elemento.



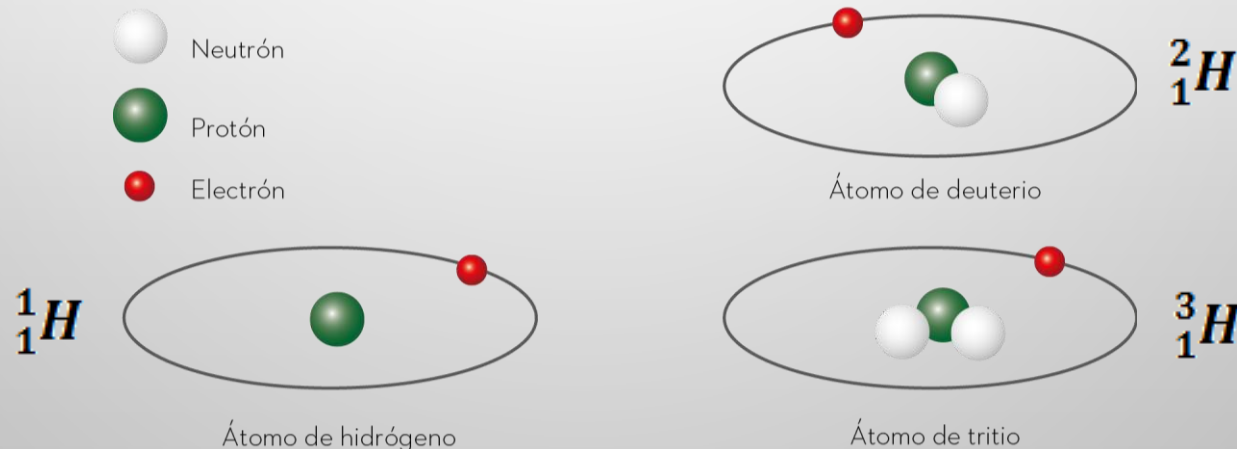
❑ **Número de neutrones** = **A** (nº másico) – **Z** (nº atómico)



2. NÚMERO ATÓMICO Y MÁSICO

□ **Isótopos:** variedades de átomos que tienen el **mismo número atómico (Z)** y que, por tanto, constituyen el mismo elemento, pero tienen **diferente número másico (A)**, es decir, diferente número de neutrones en su núcleo.

- Se identifican mediante el **nombre o símbolo del elemento químico seguido de su número másico**. Ej.: hierro-57, uranio- 238, helio-3
- La mayoría de los elementos químicos tienen más de un isótopo, solamente 21 elementos poseen un solo isótopo natural.
- El elemento hidrógeno tiene 3 isótopos con nombres específicos: protio (sin neutrones), deuterio (1 neutrón) y tritio (2 neutrones).

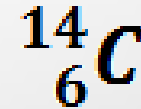


2. NÚMERO ATÓMICO Y MÁSICO

❑ Tipos de isótopos:

- **Isótopos naturales:** Son los que se encuentran en la naturaleza de manera natural.
- **Isótopos artificiales:** Se preparan en el laboratorio, aumentando el número de neutrones de los átomos al bombardear sus núcleos con partículas subatómicas.
- **Isótopos estables**
- **Isótopos no estables o radiactivos.**

La utilidad en medicina, arqueología (datación), agricultura, industria, construcción, etcétera. El isótopo **carbono-14**, que nos sirve para conocer la antigüedad de los restos orgánicos de distintos seres vivos (datar).



(6 protones, 8 neutrones)

Los átomos de un elemento pueden perder o ganar electrones, pero no protones.

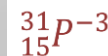
❑ **Iones:** son átomos que han ganado o perdido electrones de su corteza → No tienen el mismo número de electrones que de protones → **Átomos con carga eléctrica**

- Número de protones = número de electrones → átomo neutro
- Número de protones > número de electrones → ión positivo o catión
- Número de protones < número de electrones → ión negativo o anión

- **Cationes:** iones positivos → pierden electrones (Ej.: Ca^{2+})



- **Aniones:** iones negativos → ganan electrones (Ej.: P^{-3})



3. MEZCLAS

Átomo

-

Homogéneas

$< 10^{-9}$ m



Calcita

- I. Sus componentes no se pueden diferenciar a simple vista
- II. Tamaño de las partículas $< 10^{-9}$ m
- III. Ej.: aire, agua del grifo, agua embotellada, agua del mar, bronce, acero, etc..

Solución de azúcar en agua



Solución de sólido (azúcar) en líquido (agua)

Acero



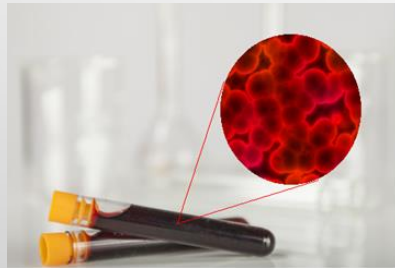
Solución de sólido (carbono) en sólido (hierro)

Agua carbonatada



Solución de gas (Dióxido de Carbono) en líquido (agua)

Sistemas coloidales



- I. Sus componentes no se pueden diferenciar a simple vista, pero sí con un microscopio electrónico
- II. 10^{-6} m $>$ Tamaño de las partículas $> 10^{-9}$ m
- III. Ej.: sangre, leche, geles, mahonesa



Tamaño de las partículas

Heterogéneas



Granito

- I. Sus componentes sí se pueden diferenciar a simple vista
- II. Tamaño de las partículas $> 10^{-6}$ m
- III. Ej.: agua con aceite, granito

Ejemplos de mezclas heterogéneas

Sólidas	Gaseosas	Líquidas
Ensalada	Aire con polvo	Agua con aceite
Azufre con limaduras de hierro	Oxígeno con harina	Agua con arena
Chocolate con pasas	Aire con hollín	Agua y gasolina

+

$< 10^{-3}$ m

3. MEZCLAS

A. Separación de mezclas heterogéneas:

- **Criba:** La criba es un procedimiento que se emplea para separar mezclas heterogéneas sólidas donde uno de los componentes tiene un tamaño muy distinto al otro. Ej: Arena y piedras. Se utiliza una red o tamiz con un tamaño de agujeros variables



- **Filtración:** La filtración es un procedimiento que se emplea para separar mezclas heterogéneas sólido-líquido donde el sólido es insoluble en el líquido. Ej.: Arena y agua.



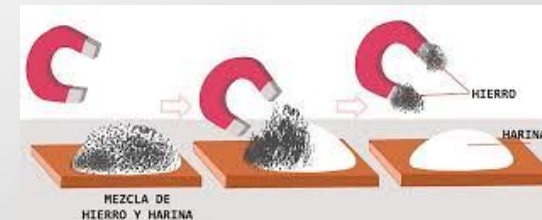
Papel de filtro de pliegues

Embudo cónico

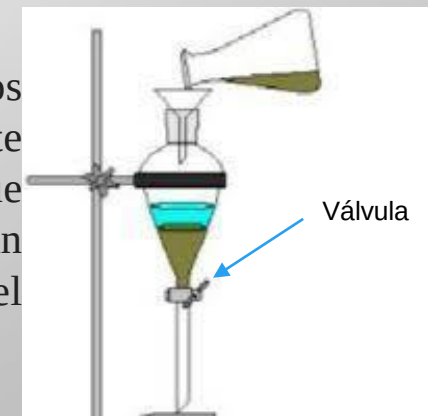


Vaso de precipitados

- **Separación magnética:** La separación magnética es un procedimiento que se emplea cuando uno de los componentes de la mezcla es ferromagnético (Fe, Ni, Co), el cuál se separa del resto empleando un imán.



- **Decantación:** La decantación se emplea para separar líquidos inmiscibles (no se mezclan) con diferente densidad. Para este procedimiento se usa un embudo llamado embudo de decantación, que tiene una válvula en la parte inferior. Cuando los dos líquidos están claramente separados, la válvula se abre y sale el primero que es el líquido de mayor densidad. Ej: Agua y aceite.



3. MEZCLAS

B. Separación de mezclas homogéneas

- **Cristalización:** La cristalización es un procedimiento que se emplea para separar mezclas homogéneas de un sólido disuelto en un líquido. Esta técnica consiste en hacer que cristalice un soluto sólido con objeto de separarlo del disolvente en el que está disuelto. Para ello es conveniente evaporar parte del disolvente o dejar que el proceso ocurra a temperatura ambiente. Si la evaporación es rápida se obtienen cristales pequeños y, si es lenta, se formarán cristales de mayor tamaño.



La recrystalización es uno de los métodos utilizados en la purificación de sustancias sólidas. Con frecuencia implica la disolución de una sustancia impura en un disolvente caliente (aumentar la solubilidad) y a continuación la cristalización del sólido por enfriamiento de la disolución.

INTRODUCCIÓN En la recrystalización se seguirán los pasos que a continuación se indican:

1.- Preparación de la disolución: Se colocará el sólido en un matraz erlenmeyer y se añadirá el disolvente poco a poco, agitando y calentando hasta la total disolución de la sustancia.

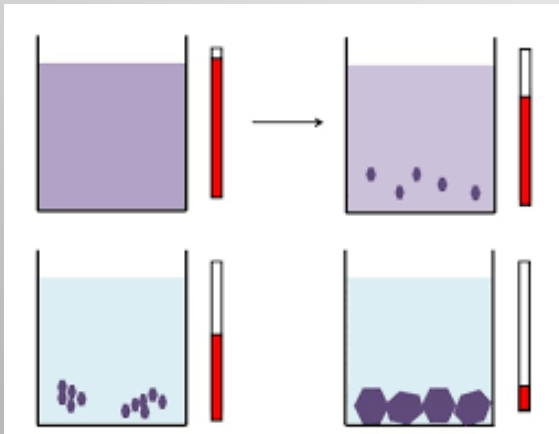
2.- Filtración de la disolución caliente: Si no hay impurezas insolubles puede saltarse este paso. Si no es así, se filtra por gravedad con un papel de filtro en un embudo de vástago corto dentro de un vaso de precipitados. Para evitar la precipitación del sólido en el embudo, se calentará éste previamente en un horno, en una estufa o mediante un baño adecuado (embudo de filtración en caliente).

3.- Enfriamiento: La disolución se enfriará lentamente hasta temperatura ambiente para originar la formación de cristales del producto de tamaño adecuado que puedan ser filtrados.

4.- Filtración de la suspensión fría: El producto recrystalizado se separa por filtración a vacío. Cuando toda la sustancia ha sido trasvasada al embudo, los cristales se presionarán en el filtro con una espátula o varilla mientras se aplica el vacío, con lo que se elimina la mayor parte de la disolución.

5.- Lavado: La disolución que queda retenida entre los cristales, se elimina cortando el vacío, añadiendo un pequeño volumen de disolvente frío, agitando la masa húmeda con la espátula o la varilla y aplicando nuevamente el vacío. Esta operación debe repetirse varias veces.

6.- Secado: Luego de secar los cristales tanto como se pueda en el filtro por aplicación de vacío, se pasan a un vidrio de reloj o trozo grande de papel de filtro y se llevan a un lugar ventilado o estufa, a fin de conseguir un completo secado.

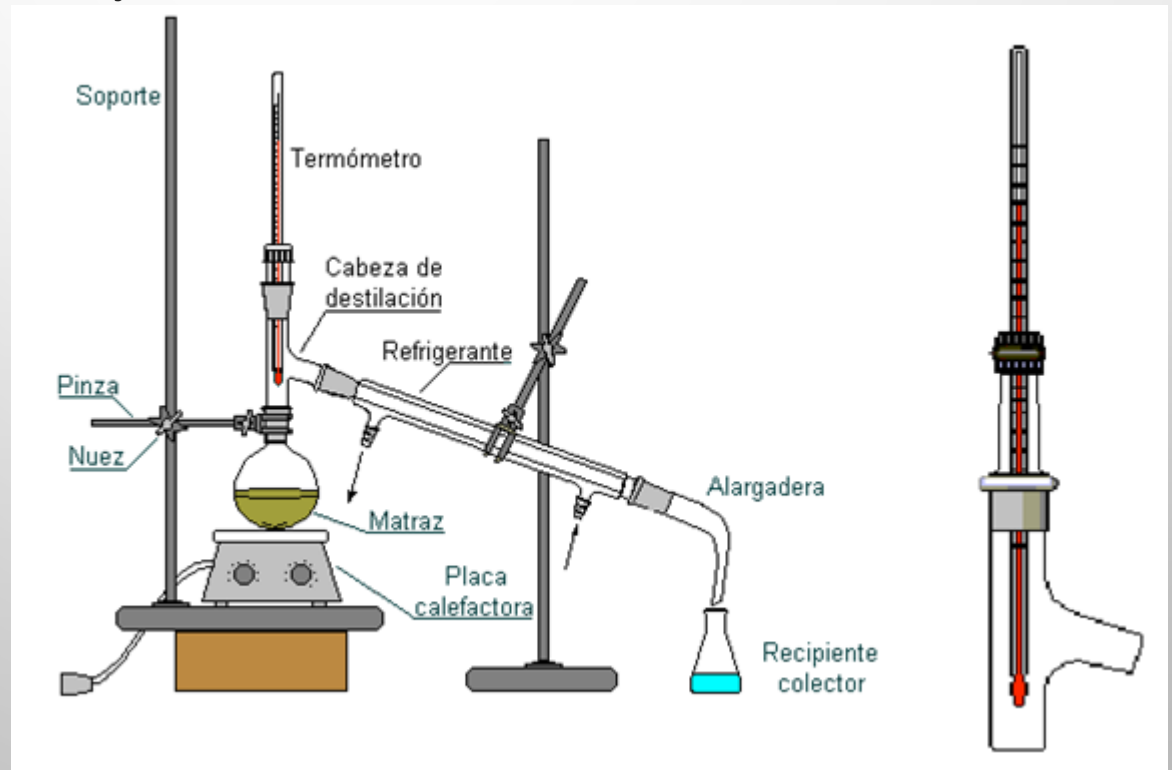


3. MEZCLAS

B. Separación de mezclas homogéneas

-Destilación: La destilación se emplea para separar líquidos miscibles que hierven a temperaturas muy diferentes o también un sólido que tiene un líquido disuelto, por ejemplo, de una disolución de dos componentes, uno de los cuáles es volátil (es decir, pasa fácilmente al estado gaseoso). Cuando se hace hervir la disolución contenida en el matraz, el componente volátil, que tiene un punto de ebullición menor, se evapora y deja un residuo de soluto no volátil. Para recoger el disolvente así evaporado se hace pasar por un condensador por el que circula agua fría. Ahí se condensa el vapor, que cae en un vaso o en un erlenmeyer.

Ejemplo: Esta técnica se emplea para separar mezclas de agua y alcohol. El alcohol es más volátil que el agua y es la primera sustancia en hervir, enfriándose después y separándose así del agua.



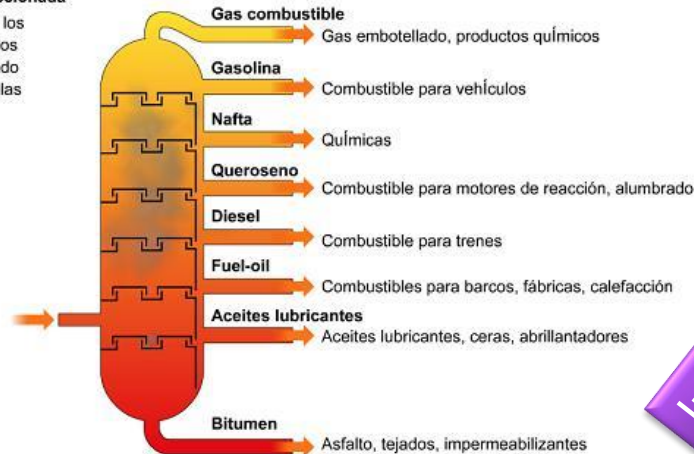
3. MEZCLAS

B. Separación de mezclas homogéneas

-Destilación fraccionada

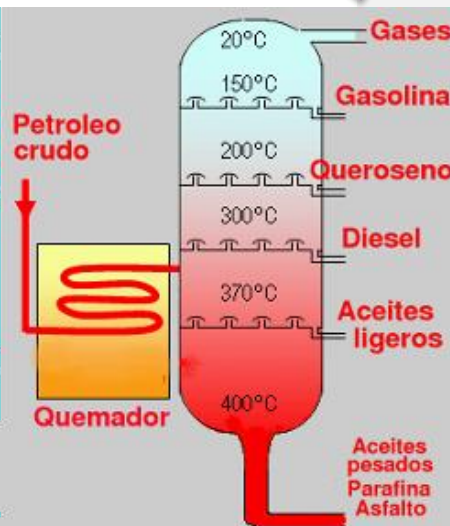
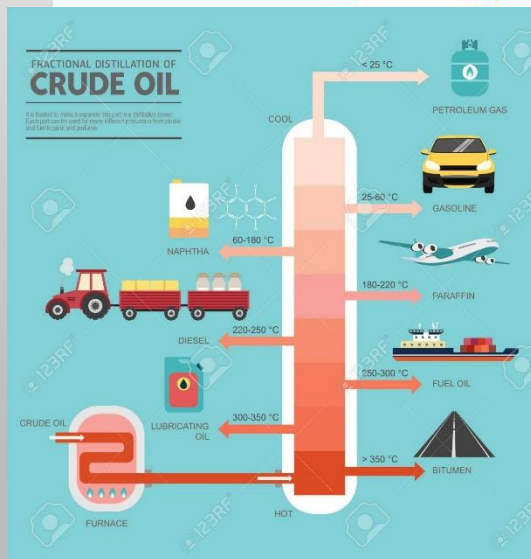
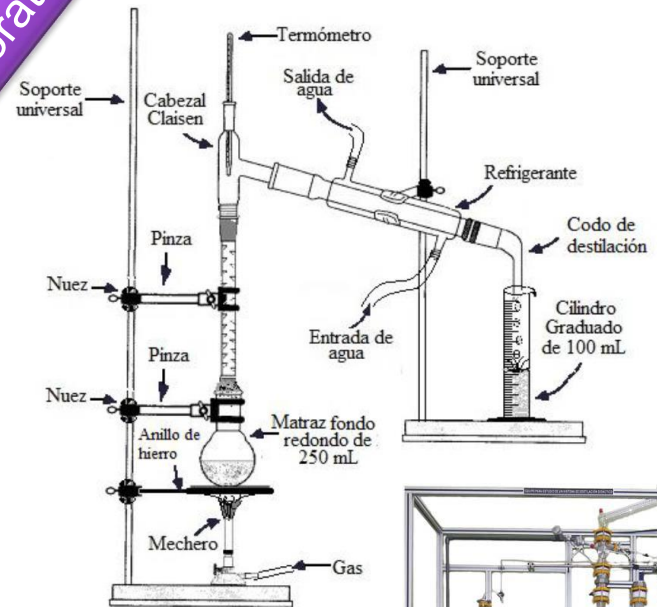
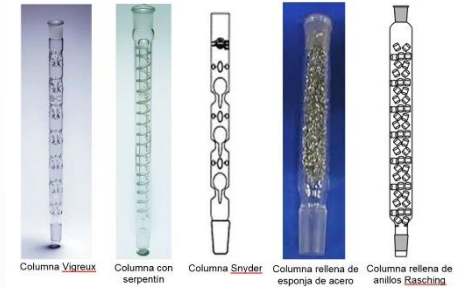
Destilación fraccionada

La obtención de los distintos derivados depende del grado de ebullición de las fracciones o componentes del petróleo.



consumer.es EROSKI

Industrial vs laboratorio



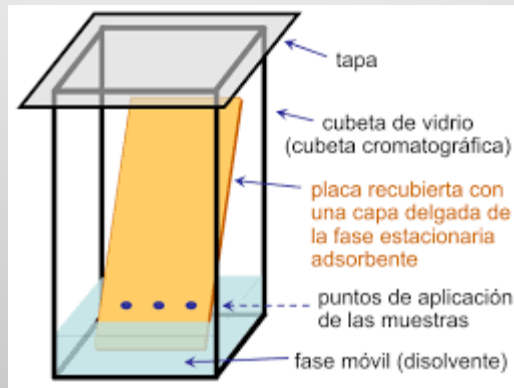
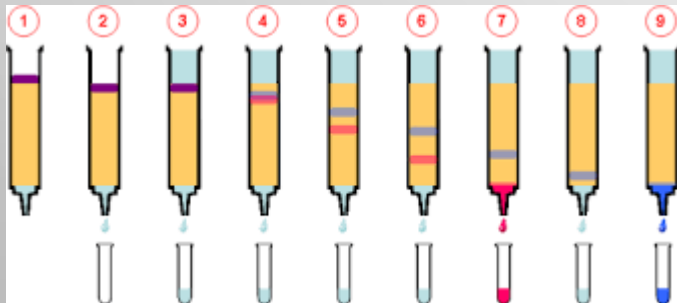
3. MEZCLAS

B. Separación de mezclas homogéneas:

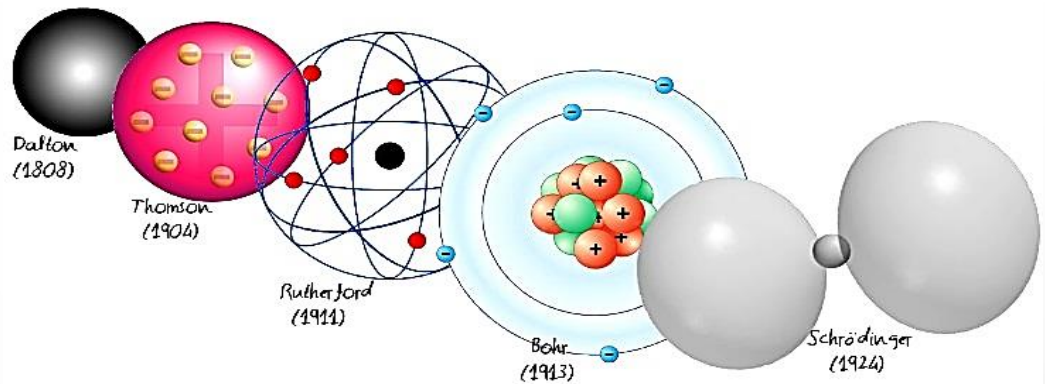
- **Cromatografía:** La cromatografía es un procedimiento que se emplea para separar los distintos componentes de una mezcla homogénea aprovechando su diferente afinidad por un disolvente.

En todas las técnicas cromatográficas hay una fase móvil, que puede ser un líquido o un gas, y una fase estacionaria, que suele ser un sólido. Los componentes de la mezcla interaccionan en distinta forma con la fase estacionaria. De este modo, los componentes atraviesan la fase estacionaria a distintas velocidades y se van separando.

Un ejemplo, es la cromatografía en papel, un proceso muy utilizado en los laboratorios para realizar unos análisis cualitativos ya que, pese a no ser una técnica muy potente, no requiere de ningún tipo de equipamiento. La fase estacionaria está constituida simplemente por una tira de papel filtro. La muestra se deposita en un extremo colocando pequeñas gotas de la disolución y evaporando el disolvente. Luego el disolvente empleado como fase móvil se hace ascender por capilaridad. Esto es, se coloca la tira de papel verticalmente y con la muestra del lado de abajo dentro de un recipiente que contiene fase móvil en el fondo.



3. ATOMIC MODELS



Atomic Model & Theory Timeline

As scientists have learned more and more about atoms, the atomic model has changed.

He proposed that matter could not be divided into smaller pieces forever.

He claimed that matter was made of small, hard particles that he called "atoms".



Democritus

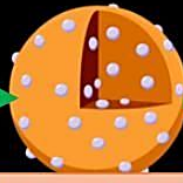


He created the very first atomic theory.



Dalton

Dalton viewed atoms as tiny, solid balls.

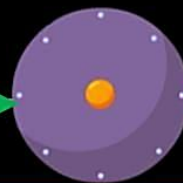


He showed that the atom was made of even smaller things.



Thomson

His atomic model was known as the "raisin bun model"

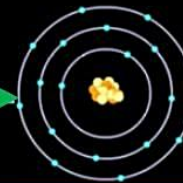


He discovered protons and the nucleus.



Rutherford

He showed that atoms have (+) particles in the center, and are mostly empty space.

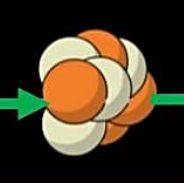


He improved on Rutherford's model.



Bohr

He proposed that electrons move around the nucleus in specific layers, or shells.



He discovered neutrons.



Chadwick

Working with Rutherford, he discovered particles with no charge; these particles were called as neutrons.



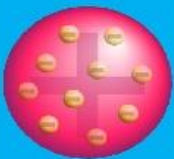
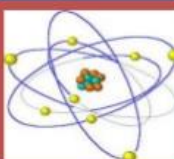
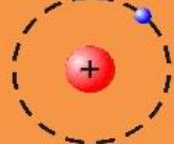
Work done since 1920 has changed the model.

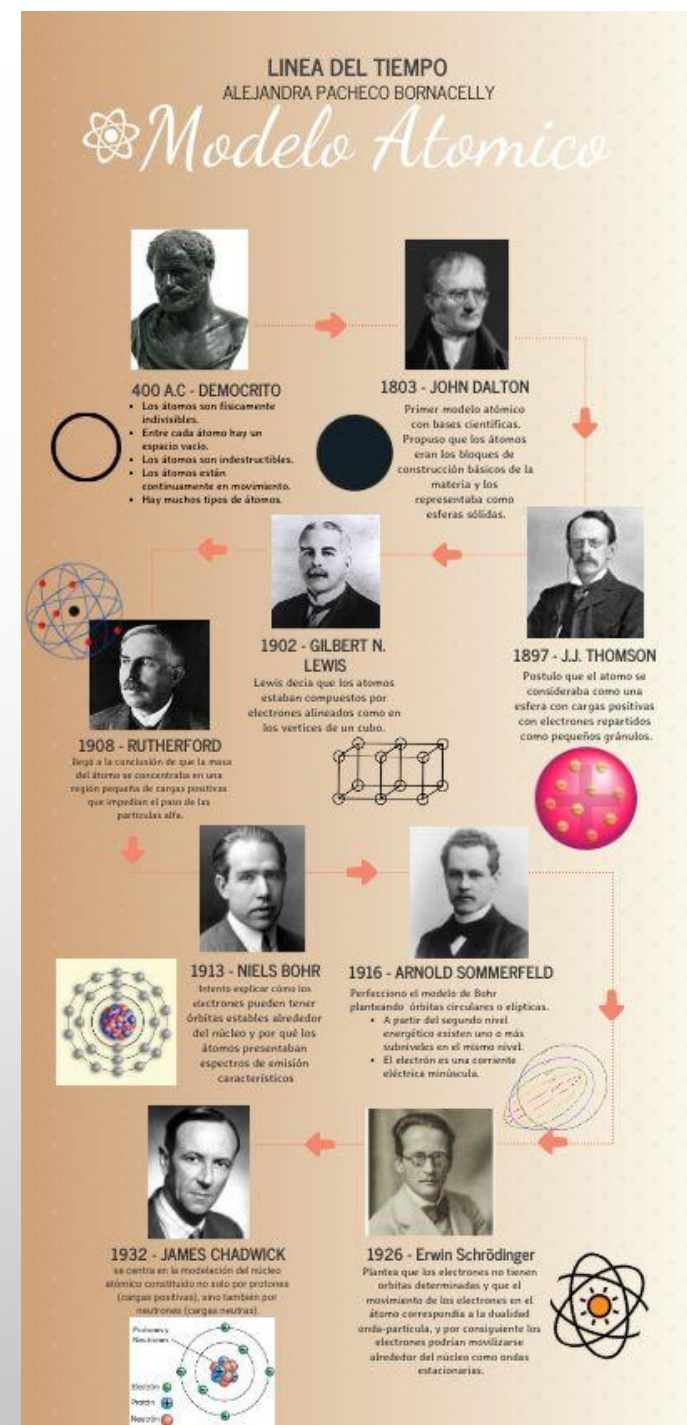


Modern

The new atomic model has electrons moving around the nucleus in a cloud.

3. MODELOS ATÓMICOS

NOMBRE DEL AUTOR	AÑO	MODELO PROPUESTO	CARACTERISTICAS
Democrito	460 a.d.e-370 a.d.e		-Los átomos se consideraban eternos e indestructibles. Todo lo que se observaba era resultado del mov. De los átomos que difieren de sus formas, dimensiones y posiciones.
Jonh Dalton	1766-1844		-El átomo es una esfera sólida, compacta e indivisible. -Los átomos del mismo elemento tienen igual masa y propiedades.
J.J. Thomson	1904		-Modelo del Budín de pasas: El átomo se considera como una esfera de carga positiva, con los electrones distribuidos en número suficiente para neutralizar la carga positiva.
E. Rutherford	1911		-Los electrones giran alrededor del núcleo como los planetas alrededor del sol (modelo planetario)
Niels Bohr	1913		-El electrón gira alrededor del núcleo en orbitas circulares
Schrodinger	1926		-Establece la presencia de orbitales, que son regiones en el espacio en donde es probable encontrar el electron. -Aparecen tres parámetros: n, l, m



3. MODELOS ATÓMICOS

El modelo es válido mientras explica lo que ocurre en los experimentos; en el momento en que falla, hay que modificarlo.



V-II
a.C.

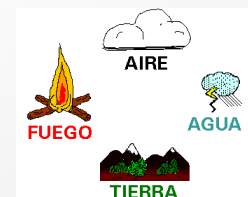
☐ Teoría griega, siglos V- II a.C.

A. Leucipo y Demócrito:

1. Los átomos son eternos, indivisibles, homogéneos e invisibles.
2. Se diferencian en su forma y tamaño
3. Las propiedades de la materia varían según el agrupamiento de los átomos

B. Empédocles:

C. Aristóteles: 4 elementos, niega la existencia del átomo



1803

☐ Teoría atómica de Dalton:

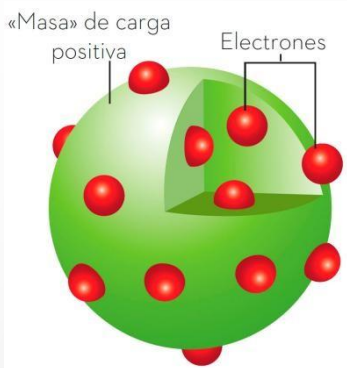
1. La materia está formada por minúsculas partículas indivisibles e inalterables llamadas **átomos**.
2. Los átomos de un mismo elemento son todos iguales entre sí en masa, tamaño y en el resto de las propiedades físicas o químicas. Por el contrario, los átomos de elementos diferentes tienen distinta masa y propiedades.
3. Los compuestos se forman por la unión de átomos de los correspondientes elementos según una relación numérica sencilla y constante.

ELEMENTOS SIMPLES					
HIÓGENO	NITRÓGENO	CARBÓN	OXÍGENO	FÓSFORO	AZUFRE
MAGNESIA	CAL	SODA	POTASA	ESTRONCITA	BARITA
HIÉRO	COBRE	PLOMBO	PLATA	ORO	MERCURIO

3. MODELOS ATÓMICOS

1904 ☐ Modelo atómico de Thomson o pudin de pasas:

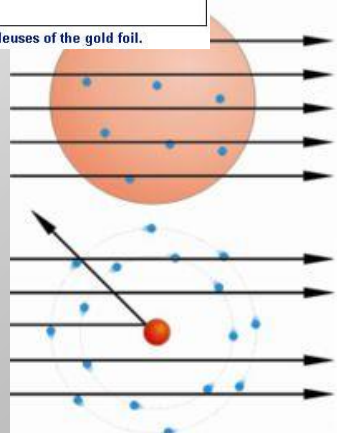
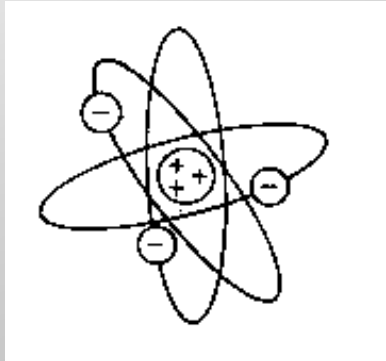
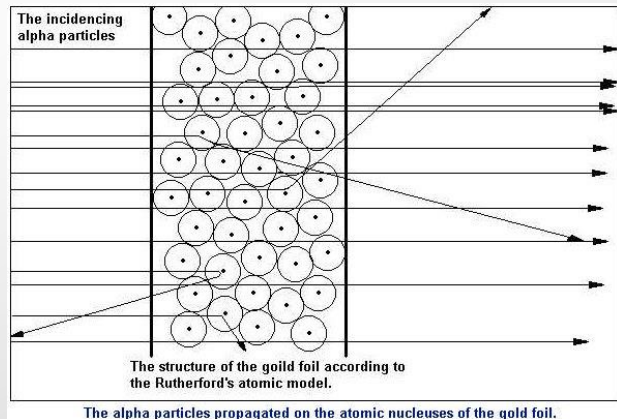
1. Supone que la mayor parte de la masa del átomo correspondía a la carga positiva que debía ocupar la mayor parte del volumen atómico. Imaginó el átomo como una especie de esfera positiva continua en la que se encuentran incrustados los electrones (como las pasas en un pudin).
2. Explica fenómenos como la electrización y la creación de iones



1911 ☐ Modelo atómico de Rutherford:

Experimento con una lámina de oro (gold foil)

1. Los electrones, como los planetas, giran en órbitas alrededor de protones y neutrones que forman un “núcleo”, similar al sol.
2. El átomo está formado por dos parte: núcleo y corteza.
 - El **núcleo** es la parte central, donde se encuentran los **protones** y los **neutrones**.
 - En la **corteza** se encuentran los **electrones**



3. MODELOS ATÓMICOS

1913 ☐ Modelo atómico de Bohr:

Modifica el modelo de Rutherford al **cuantificar** las órbitas de los electrones, es decir, no se mueven desordenadamente, sino que **giran alrededor del núcleo en órbitas estables**.

En cada órbita cabe una cantidad distinta de electrones, en mayor número cuanto más grandes sean las órbitas, lo que ocurre a medida que nos alejamos del núcleo.

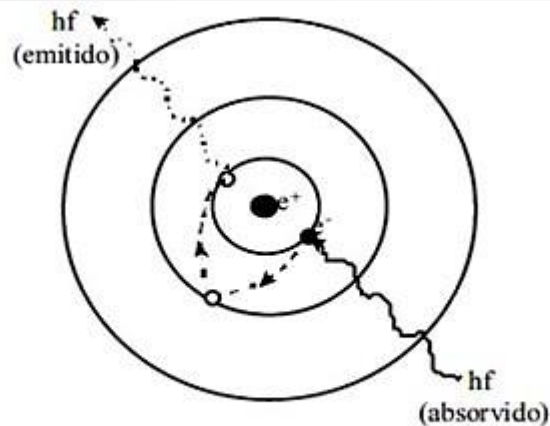


Figura 3. Emisión y absorción de un fotón en un átomo, según la teoría de Bohr.

Postulados, donde explica cuáles son los **orbitales permitidos** y cómo los electrones se **mueven entre los orbitales emitiendo o absorbiendo energía**.

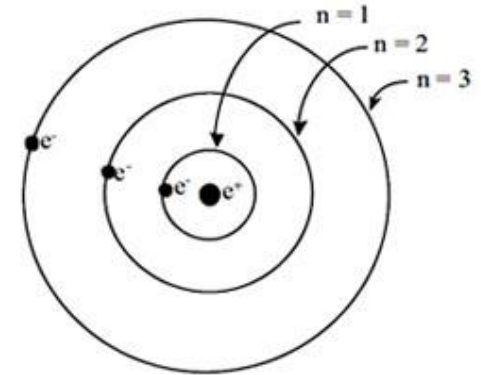
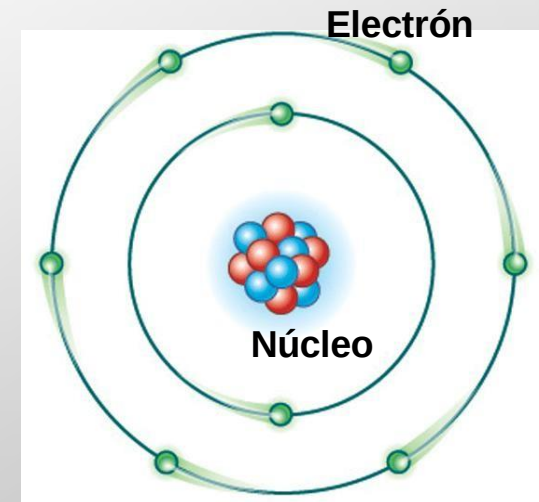


Figura 2. Posibles orbitales del modelo de Bohr.



3. MODELOS ATÓMICOS

1926

❑ Modelo atómico de Schrödinger:

- Describe el movimiento de los electrones como ondas estacionarias.
- Los electrones se mueven constantemente, es decir, no tienen una posición fija o definida dentro del átomo.
- Este modelo no predice la ubicación del electrón, ni describe la ruta que toma dentro del átomo. Sólo establece una zona de probabilidad para localizar el electrón.
- Estas áreas de probabilidad se llaman orbitales atómicos. Las órbitas describen un movimiento de traslación alrededor del núcleo del átomo.
- Estos orbitales atómicos tienen diferentes niveles y subniveles de energía, y pueden ser definidos entre nubes de electrones.
- El modelo no considera la estabilidad del núcleo, sólo se refiere a explicar la mecánica cuántica asociada al movimiento de los electrones dentro del átomo.

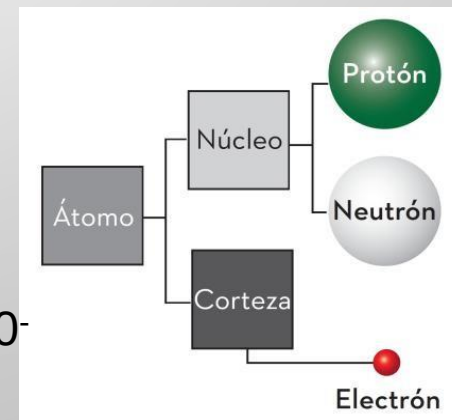
1933

❑ Chadwick, descubriendo el neutrón, similar al protón pero sin carga eléctrica

❑ Modelo atómico actual

Mecanocuántico y probabilístico

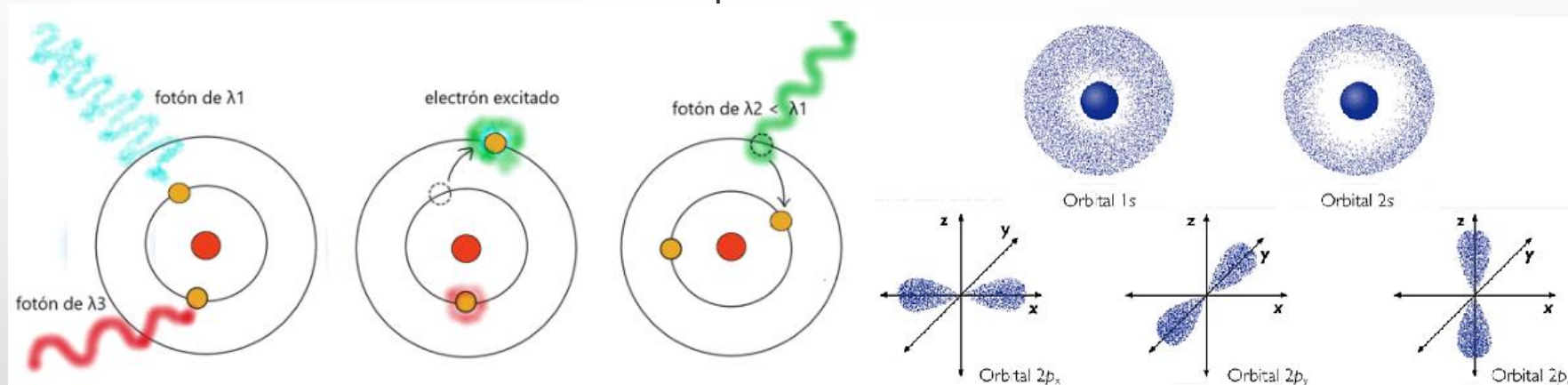
- Tamaño del núcleo: $\sim 10^{-14}$ m
- Distancia promedio de los electrones: 10^{-10} m



3. MODELOS ATÓMICOS

2020

La imposibilidad de dar una explicación teórica satisfactoria de los espectros de los átomos con más de un electrón con los principios de la mecánica clásica, condujo al desarrollo del modelo atómico actual que se basa en la mecánica cuántica.



También es conocido como el modelo atómico de orbitales, expuesto por las ideas de científicos como: E. Schrodinger y Heisenberg. Establece una serie de postulados, de los que cabe recalcar los siguientes:

- *El electrón se comporta como una onda en su movimiento alrededor del núcleo*
- *No es posible predecir la trayectoria exacta del electrón alrededor del núcleo*
- *Existen varias clases de orbitales que se diferencian por su forma y orientación en el espacio; así decimos que hay orbitales: s, p, d, f.*
- *En cada nivel energético hay un número determinado de orbitales de cada clase.*
- *Un orbital atómico es la región del espacio donde existe una probabilidad aceptable de que se encuentre un electrón. En cada orbital no puede encontrarse más de dos electrones.*

3. MODELOS ATÓMICOS

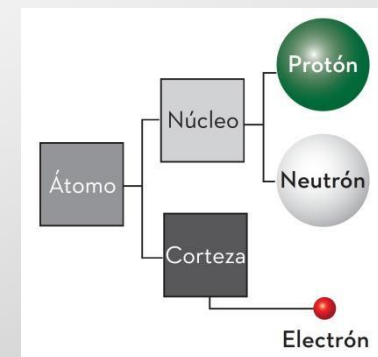
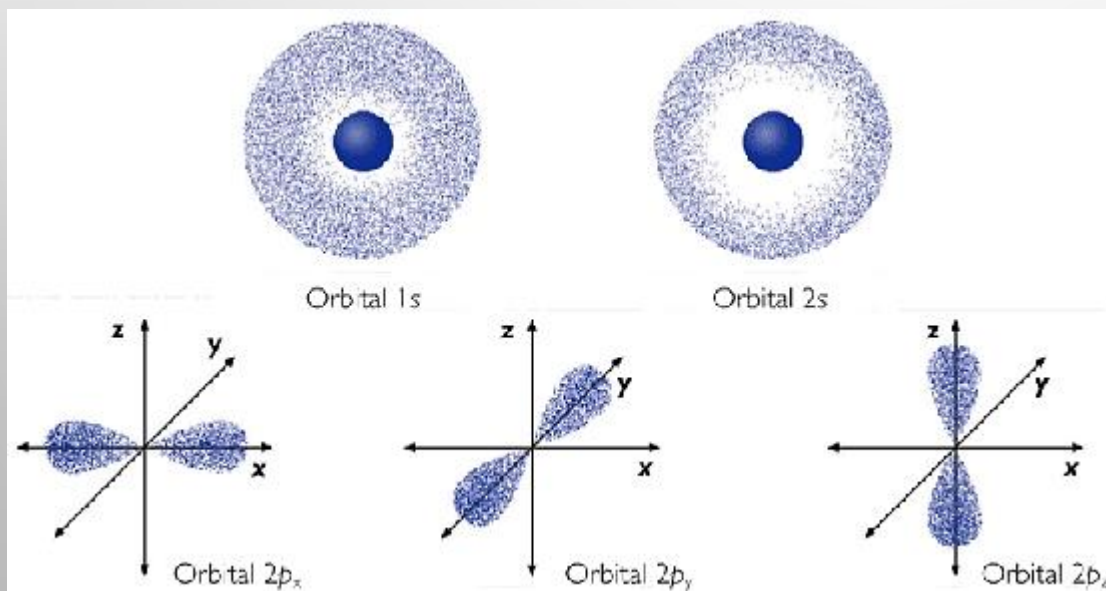
2020

El modelo se fundamenta en los siguientes principios:

1.Principio de onda-partícula de Broglie: Señala que la materia y la energía presentan caracteres de onda y partícula; que los electrones giran por la energía que llevan y describen ondas de una longitud determinada.

2.Principio estacionario de Bohr: El mismo que señala que un electrón puede girar alrededor del núcleo en forma indefinida.

3.Principio de incertidumbre de Heisenberg: Determina que es imposible conocer simultáneamente y con exactitud la posición y velocidad del electrón.



Tamaño del núcleo: $\sim 10^{-14}$ m

Distancia promedio de los electrones: 10^{-10} m

5. SISTEMA PERIÓDICO

❑ Historia del sistema periódico:

- **Mendeleiev:** ordenó los elementos según su masa atómica → Tabla periódica de los elementos
- **Meyer:** ordenó los elementos según su volumen atómico.
- **Moseley:** ordenó los elementos en función del número de

- PROTONES DE SU NÚCLEO.

- **AGRUPACIÓN EN METALES Y NO METALES:** ORDENACIÓN MUY SENCILLA QUE NO PERMITE ORDENAR LOS ELEMENTOS DE MANERA MÁS ESPECÍFICA.

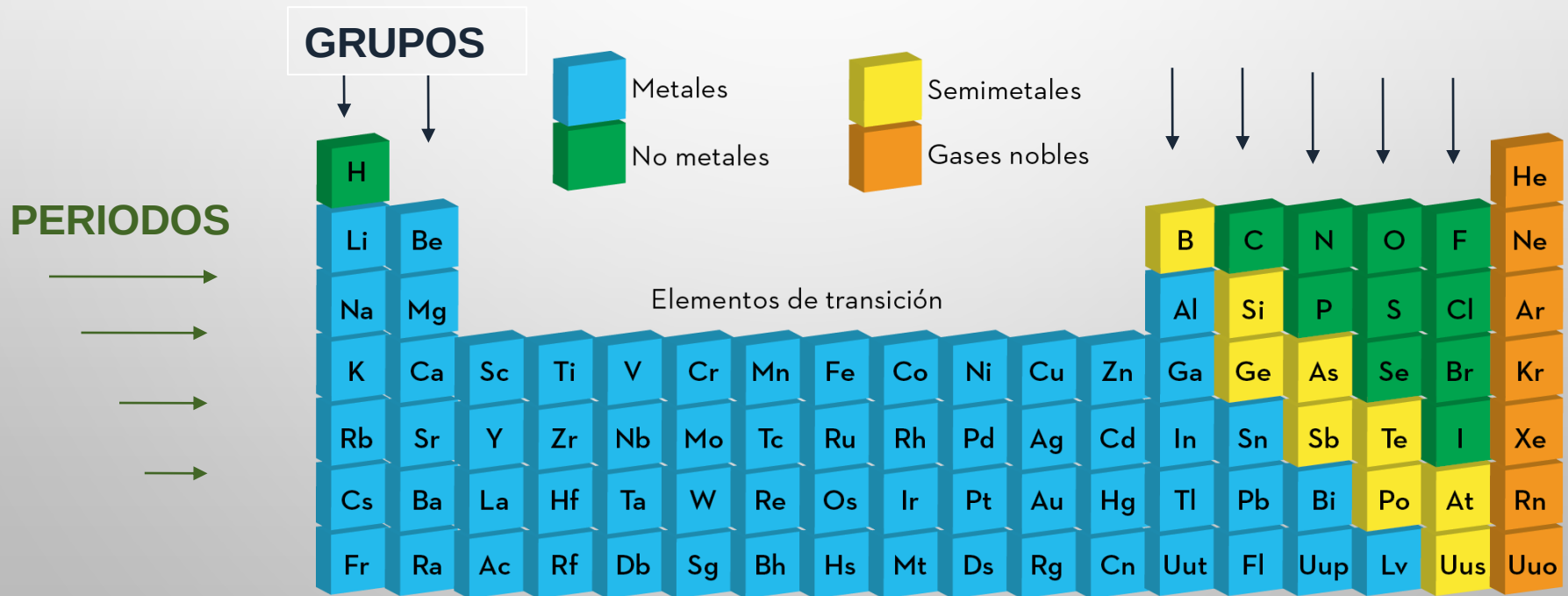
- PROPIEDADES DE LOS METALES Y NO METALES:

Propiedades	Brillo	Estado físico (a T ambiente)	Conductores del calor	Conductores de la electricidad
Metales	Sí	Sólidos (excepto mercurio)	Sí	Sí
No metales	No	Sólidos, líquidos y gases	No	No

5. SISTEMA PERIÓDICO

☐ **Tabla periódica de los elementos:** Elementos ordenados siguiendo dos criterios:

- **Número atómico creciente:** se ordenan en **filas** llamadas **PERIODOS**
- **Similitud de propiedades físicas y químicas:** se ordenan en **columnas** llamadas **GRUPOS**



5. SISTEMA PERIÓDICO

□ Tabla periódica de los elementos:

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			I B	II B	III B	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A		
Periodo																				
1	1 H 1,008 Hidrógeno													5 B 10,81 Boro	6 C 12,01 Carbono	7 N 14,01 Nitrógeno	8 O 16,00 Oxígeno	9 F 18,99 Flúor	10 He 4,003 Helio	
2	3 Li 6,94 Litio	4 Be 9,01 Berilio													13 Al 26,98 Aluminio	14 Si 28,09 Silicio	15 P 30,97 Fósforo	16 S 32,07 Azufre	17 Cl 35,45 Cloro	18 Ar 39,95 Argón
3	11 Na 22,99 Sodio	12 Mg 24,31 Magnesio													31 Ga 69,72 Gallio	32 Ge 72,59 Germanio	33 As 74,92 Arsénico	34 Se 78,96 Selenio	35 Br 79,90 Bromo	36 Kr 83,80 Criptón
4	19 K 39,10 Potasio	20 Ca 40,08 Calcio	21 Sc 44,96 Escandio	22 Ti 47,90 Titanio	23 V 50,94 Vanadio	24 Cr 52,00 Cromo	25 Mn 54,94 Manganeso	26 Fe 55,85 Hierro	27 Co 58,93 Cobalto	28 Ni 58,70 Níquel	29 Cu 63,55 Cobre	30 Zn 65,38 Zinc	31 Ga 69,72 Gallio	32 Ge 72,59 Germanio	33 As 74,92 Arsénico	34 Se 78,96 Selenio	35 Br 79,90 Bromo	36 Kr 83,80 Criptón		
5	37 Rb 85,47 Rubidio	38 Sr 87,62 Estroncio	39 Y 88,91 Itrio	40 Zr 91,22 Zirconio	41 Nb 92,21 Niobio	42 Mo 95,94 Molibdeno	43 Tc (97) Tecnecio	44 Ru 101,07 Rutenio	45 Rh 102,91 Rodio	46 Pd 106,42 Paladio	47 Ag 107,87 Plata	48 Cd 112,40 Cadmio	49 In 114,82 Indio	50 Sn 118,69 Estañio	51 Sb 121,75 Antimonio	52 Te 127,60 Telurio	53 I 126,90 Yodo	54 Xe 131,30 Xenón		
6	55 Cs 132,91 Cesio	56 Ba 137,33 Bario	57 La 138,91 Lantano	72 Hf 178,49 Hafnio	73 Ta 180,95 Tántalo	74 W 183,85 Volframio	75 Re 186,21 Renio	76 Os 190,24 Osmio	77 Ir 192,22 Iridio	78 Pt 195,09 Platino	79 Au 196,97 Oro	80 Hg 200,59 Mercurio	81 Tl 204,37 Talio	82 Pb 207,19 Plomo	83 Bi 208,98 Bismuto	84 Po (209) Polonio	85 At (210) Astato	86 Rn (222) Radón		
7	87 Fr (223) Francio	88 Ra (226) Radio	89 Ac (227) Actinio	104 Rf (261) Rutherfordio	105 Db (262) Dubnio	106 Sg (263) Seaborgio	107 Bh (264) Bahrio	108 Hs (265) Hassio	109 Mt (268) Meitnerio	110 Ds (281) Darmstadtio	111 Rg (282) Roentgenio	112 Cn (285) Copernicio	113 Uut (284) Ununtrio	114 Uuq (289) Ununquadio	115 Uup (288) Ununpentio	116 Uuh (293) Ununhexio	117 Uus (291) Ununseptio	118 Uuo (294) Ununoctio		

6. ENLACE QUÍMICO: MOLÉCULAS Y CRISTALES

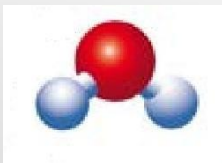
- ❑ Las sustancias puras compuestas están formadas por varios tipos de átomos diferentes unidos entre sí de **manera estable**, es decir, resulta **energéticamente más favorable formar un enlace** que el caso contrario.
- ❑ Estos compuestos **son inseparables** (romper el enlace) **a través de mecanismos físicos**.
- ❑ No todos los elementos se unen, algunos permanecen aislados “casi siempre” como los **gases nobles o inertes** (última columna de la tabla periódica). Siendo los más importantes: helio, neón y argón.
- ❑ Los enlaces se dan entre átomos iguales en diferentes cantidades o entre átomos distintos.

Tipos de enlace	Átomos que se enlazan	Estructura que se obtiene
Covalente	No metal con no metal	Molécula / red cristalina
Iónico	Metal con no metal	Red cristalina
Metálico	Metal con metal	Red cristalina

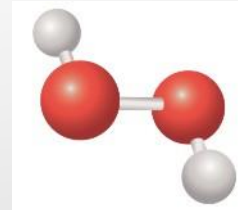
6. ENLACE QUÍMICO: MOLÉCULAS Y CRISTALES

- ❑ **Moléculas:** cantidad mínima y ordenada de una sustancia pura que conserva todos sus propiedades.
- Los átomos (incluso otras moléculas más pequeñas) se unen y forman unidades independientes llamadas moléculas.
 - **Las moléculas sólo se forman entre átomos no metálicos.**
 - La mayoría de las moléculas se presentan en estado gas o líquido, aunque algunas pueden ser sólidas (yodo, azufre, fósforo)

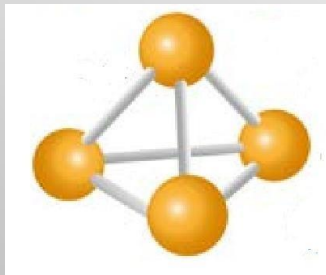
Agua
(H₂O)



Agua
oxigenada
(H₂O₂)



Oxígeno
(O₂)

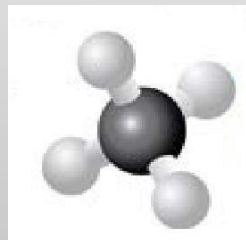


Fósforo
(P₄)

Amoniaco
(NH₃)



Metano
(CH₄)



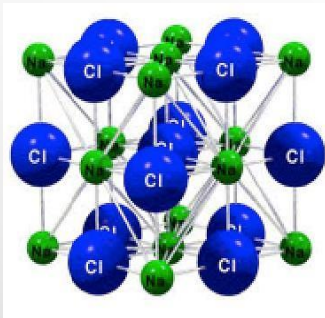
Dióxido de
carbono (CO₂)



6. ENLACE QUÍMICO: MOLÉCULAS Y CRISTALES

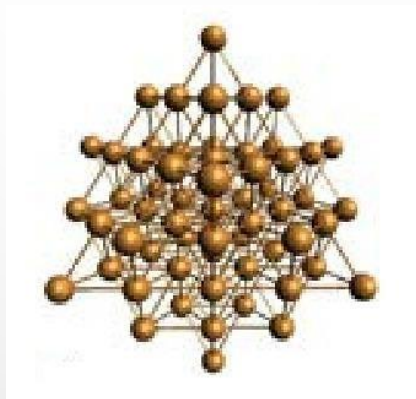
❑ **Cristales:** agrupaciones ordenadas de átomos dentro de una red geométrica (cubo, prisma, pirámide...).

Cristales iónicos:
entre átomos no metálicos y metálicos



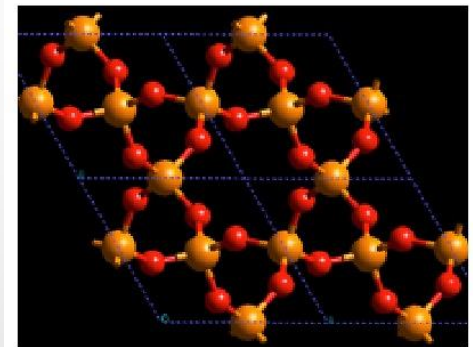
Cloruro de sodio
(Na Cl)

Cristales metálicos:
entre átomos metálicos



Cobre (Cu)

Cristales covalentes:
entre átomos no metálicos



Cuarzo (Dióxido
de silicio, SiO₂)

Cristales	Solubles en agua	Funden a temperaturas	Conductores de la electricidad
Covalentes	No	Muy altas	No
Iónicos	Sí	Muy altas	Solo disueltos o fundidos
Metálicos	No	De bajas a elevadas	Sí