

CONOCIMIENTO DEL MEDIO EN EDUCACIÓN INFANTIL

FRANCISCO JAVIER NAVAS PINEDA

javier.navas@uca.es

TEMA 4.
LA MATERIA

ÍNDICE

1. Clasificación de la materia
2. Partículas Subatómicas que Forman la Materia. Origen
3. Átomos. Estructura Electrónica
4. Formación de los Elementos
5. Clasificación de los Elementos Químicos
6. Fuentes Naturales de los Elementos en la Tierra
7. Moléculas e Iones
8. Tipos de Enlace: Covalente, Iónico y Metálico
9. Procesos Químicos

1. CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA (1)

Definición de materia:

Es todo lo que constituye el mundo físico que nos rodea, que posee una masa y ocupa un lugar en el espacio.

Clasificación básica:

Materia homogénea: Si la materia objeto de estudio es uniforme, es decir, sus propiedades y su composición son las mismas en todos los puntos de su masa.

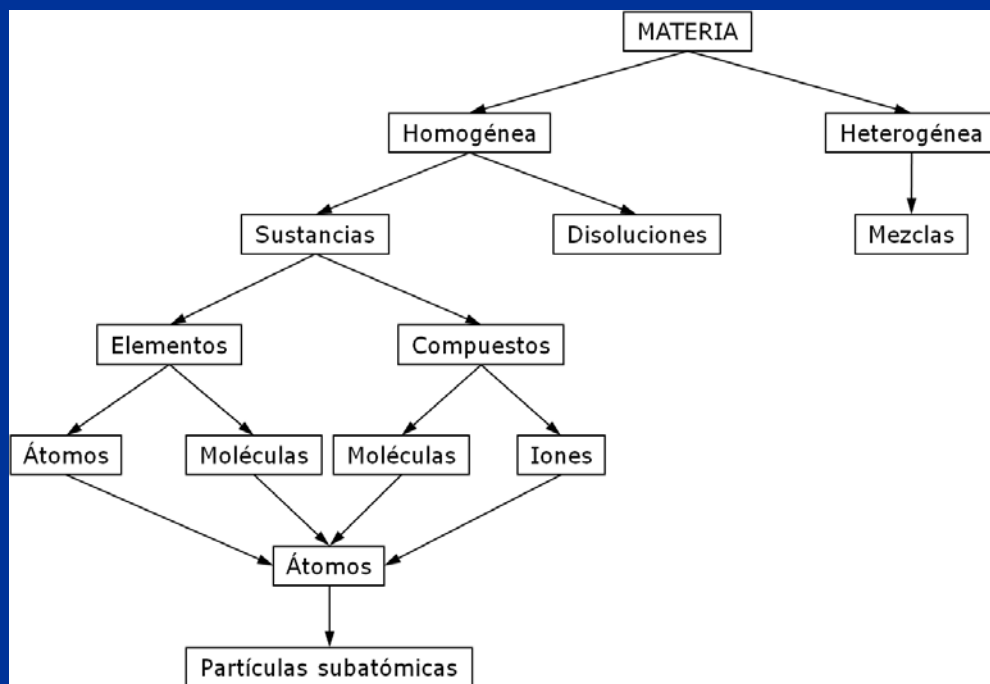
Materia heterogénea: cuando presenta fases observables, con distintas propiedades físicas y/o químicas.

1. CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA (2)

Clasificación de materia y definiciones:

Mezclas: Materia heterogénea que está formada por dos o más sustancias (elementos o compuestos) en proporciones variables

Disoluciones: Materia homogénea con varios componentes separables por métodos físicos o químicos.



Disoluciones verdaderas:

Disoluciones en las que el soluto tiene partículas más pequeñas de 1 nm.

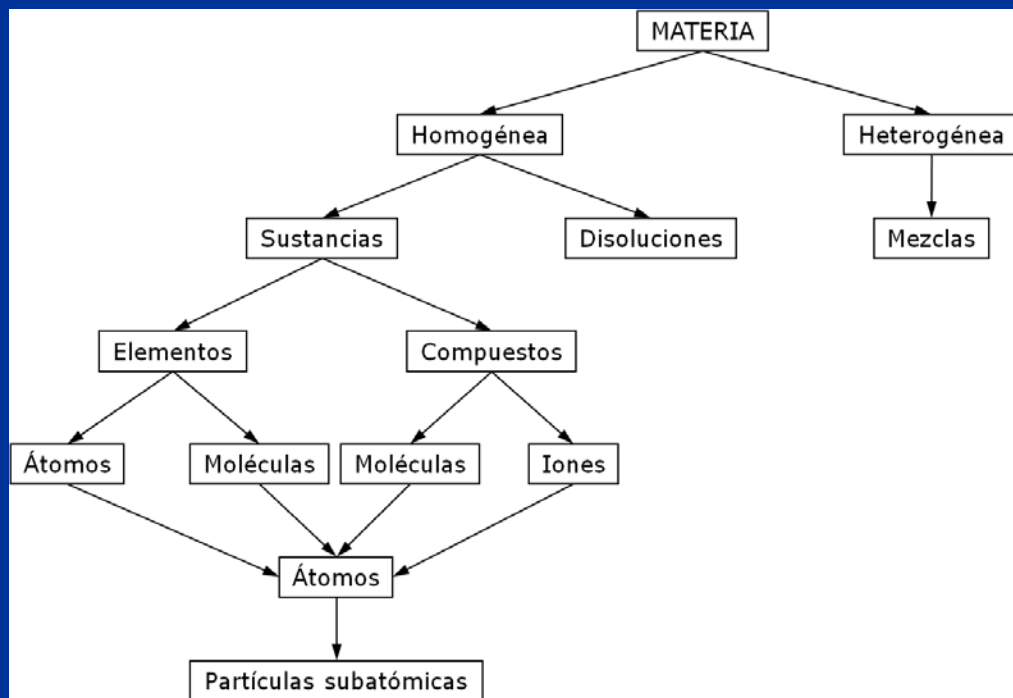
Coloides: Disoluciones en las que el soluto tiene partículas entre 1 nm y 0,2 mm de tamaño

1. CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA (3)

Suspensiones: Disoluciones en las que el soluto tienen partículas mayores de 0,2 mm.

Sustancias: Materia homogénea con un solo componente.

Elementos: Sustancias formadas por átomos iguales en cuanto a número atómico.



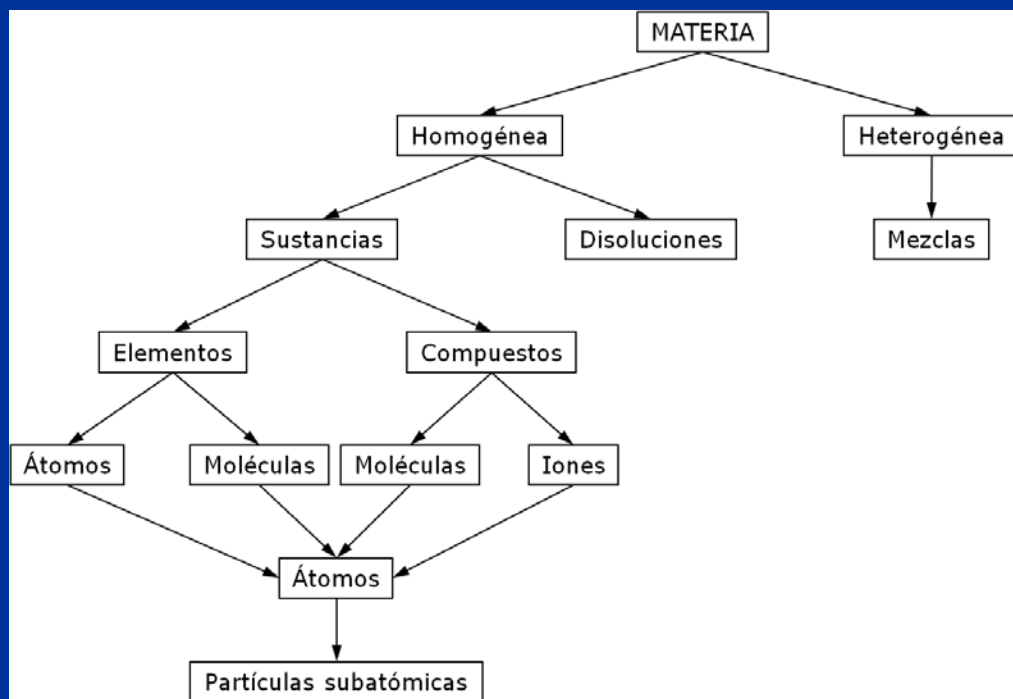
Compuestos: Sustancias formadas por dos o más átomos distintos.

Moléculas: Partículas sin carga eléctrica, formadas por dos o más átomos iguales o distintos.

1. CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA (4)

Iones: Partículas con carga eléctrica. **Simples:** formados por un solo tipo de elemento. **Complejos:** formados por varios tipos de elementos. Pueden ser *aniones* (carga negativa) o *cationes* (carga positiva).

Átomos: Partículas fundamentales de la materia formadas por tres tipos de partículas subatómicas (protones, neutrones y electrones). Los átomos son



distintos entre sí a causa del distinto número de partículas subatómicas que los formen. Átomos iguales, en cuanto a número de protones, son las partículas más sencillas que forman un elemento.

2. PARTÍCULAS SUBATÓMICAS. ORIGEN (1)

Teoría de Dalton (1802): Se considera al átomo como la partícula material con entidad propia estable: UNIDAD FUNDAMENTAL DE LA MATERIA.

Posteriormente: Los átomos no son indivisibles. Están formados por: PROTONES, ELECTRONES Y NEUTRONES.

Finales s. XIX: Descubrimiento electrón.

1906: Descubrimiento protón.

1911: Descubrimiento núcleo.



QUÍMICA
MODERNA

Actualmente: Los átomos están formados por un núcleo, con protones y neutrones, y un espacio exterior que circunda al núcleo, de radio 100.000 veces mayor, donde se encuentran los electrones.

2. PARTÍCULAS SUBATÓMICAS. ORIGEN (2)

Nombre	Símbolo	Carga eléctrica relativa	Masa relativa al electrón	Masa en u.m.a.
Protón	$p, H^+, \begin{matrix} 1 \\ 1 \\ H \end{matrix}$	+1	1836	1.00758
Neutrón	$n, \begin{matrix} 1 \\ 0 \\ n \end{matrix}$	0	1839	1.00893
Electrón	$e, e^-, \begin{matrix} 0 \\ -1 \\ e \end{matrix}$	-1	1	0.0001486

Electrón: Indivisible y estable.

Protón: Divisible y estable.

Neutrón: Divisible y NO estable.

2. PARTÍCULAS SUBATÓMICAS. ORIGEN (3)

Partículas Simples (1)

Partículas Interaccionales: Se intercambian entre las partículas materiales mientras se produce una interacción entre ellas.

Partículas Materiales: Son las que constituyen la materia tal como conocemos el concepto. Pueden ser QUARKS o LEPTONES.

Diferencias: Las partículas materiales:

- ◇ Tienen masa
- ◇ Tienen carga
- ◇ Tienen spin: $\pm 1/2$

2. PARTÍCULAS SUBATÓMICAS. ORIGEN (4)

Partículas Simples (II)

QUARKS

Origen del Universo. Período 10^{-43} s a 10^{-4} s.

Fotón \leftrightarrow quark + antiquark

Temperaturas altísimas

Asimetría de las leyes:

“Por cada mil millones de antiquarks que aparecieran, se crearían mil millones de quarks más uno”.

2. PARTÍCULAS SUBATÓMICAS. ORIGEN (5)

Partículas Simples (III)

QUARKS

Nombre	Masa (GeV/c ²)	Carga
Up (u)	0.005	+2/3
Down (d)	0.01	-1/3
Charm (c)	1.5	+2/3
Strange (s)	0.2	-1/3
Top (t)	180	+2/3
Bottom (b)	4.7	-1/3

2. PARTÍCULAS SUBATÓMICAS. ORIGEN (6)

Partículas Simples (IV)

LEPTONES

Origen del Universo. Período 10^{-4} s a 10 s.

Fotón \leftrightarrow leptón + antileptón

Nombre	Masa (GeV/c ²)	Carga
e neutrino (ν_e)	$< 7 \times 10^{-9}$	0
electrón (e^-)	0.000511	-1
μ neutrino (ν_μ)	< 0.0003	0
Muón (μ^-)	0.106	-1
τ neutrino (ν_τ)	< 0.03	0
Tau (τ^-)	1.7771	-1

Los neutrinos participan en las interconversiones de leptones, p ej: un muón produce 1 electrón y 2 neutrinos. \rightarrow

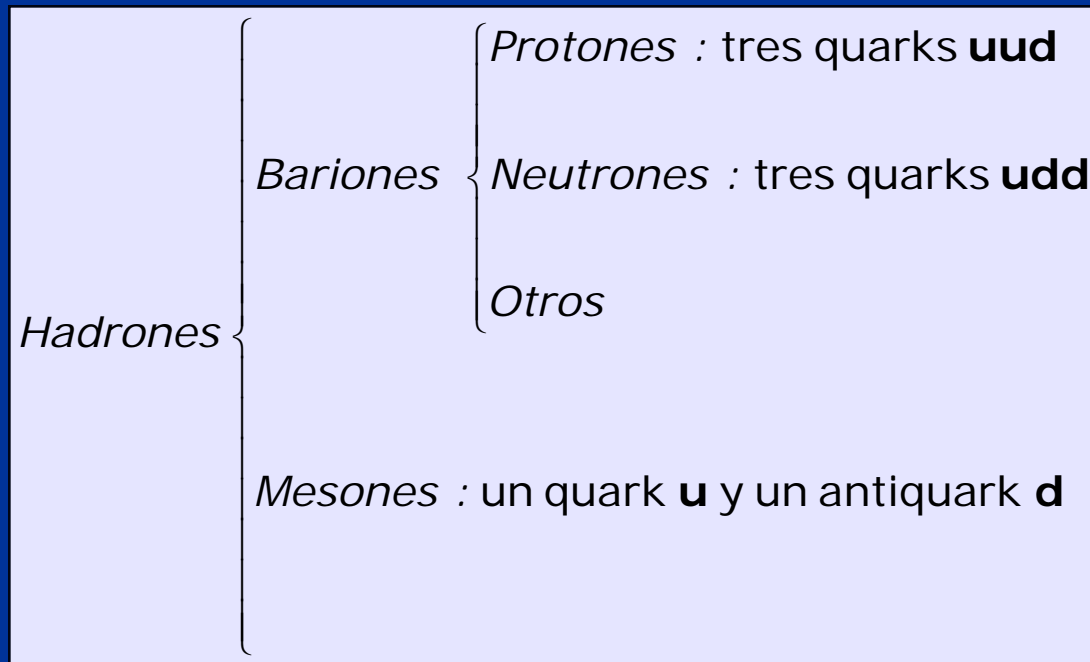
Desequilibrio/Asimetría \rightarrow
Sobrevivieron

2. PARTÍCULAS SUBATÓMICAS. ORIGEN (7)

Partículas Simples (V)

LEPTONES

Al final de este periodo (10 s desde el inicio), la temperatura había bajado (10^9 K) → asociaciones de partículas (interacciones nucleares fuertes) estables:



Solo el protón es estable.



Las demás degeneran en él.

El neutrón es el siguiente en estabilidad: 11 minutos.



El protón es la partícula material, no simple, más abundante en el Universo.

3. ÁTOMOS (1)

Estructura del átomo (I)

HISTORIA

Thomson, 1904: el átomo sería una esfera material de electricidad positiva, en cuyo interior estarían embebidos unos granulos de carga negativa: los ELECTRONES.

Rutherford, 1911: La totalidad de la carga se hallaba concentrada en el núcleo y los electrones giraban alrededor, para no caer sobre él por atracción eléctrica.



Experimentos: incidía partículas alfa sobre láminas metálicas → Desviaciones en algunas partículas alfa → Átomo "hueco" excepto espacio pequeño con electricidad positiva y gran masa → **NÚCLEO**

3. ÁTOMOS (2)

Estructura del átomo (II)

Rutherford, 1911: propuso que los protones estarían en el núcleo, y que el número de electrones sería igual al de protones para que el conjunto fuese neutro, y además estarían girando alrededor del núcleo como un pequeño sistema planetario.

Rutherford, 1911: observó que la masa de los átomos era mayor de la esperada según el número de protones.



Predijo la presencia de otras partículas en el núcleo de masa parecida al protón pero sin carga eléctrica → **NEUTRONES**

3. ÁTOMOS (3)

Estructura del átomo (III)

Actualidad: sabemos que los átomos son partículas complejas formadas por un tipo de leptón (el electrón) y dos tipos de bariones (protones y neutrones) que a su vez están formados por distintos tipos de quarks.

Núcleo Atómico: Protones + Neutrones

n° protones = n° electrones

Z: Número Atómico: n° protones

N: número de neutrones

A: número másico

$$A = Z + N$$

3. ÁTOMOS (4)

Estructura del átomo (IV)

Elemento Químico: materia que está formada por átomos iguales en cuanto a su número atómico, e. d., un elemento se caracteriza por su número de protones.

Átomos con igual número de protones pero distinto número de neutrones pertenecen todos al mismo elemento \longrightarrow **ISÓTOPOS**

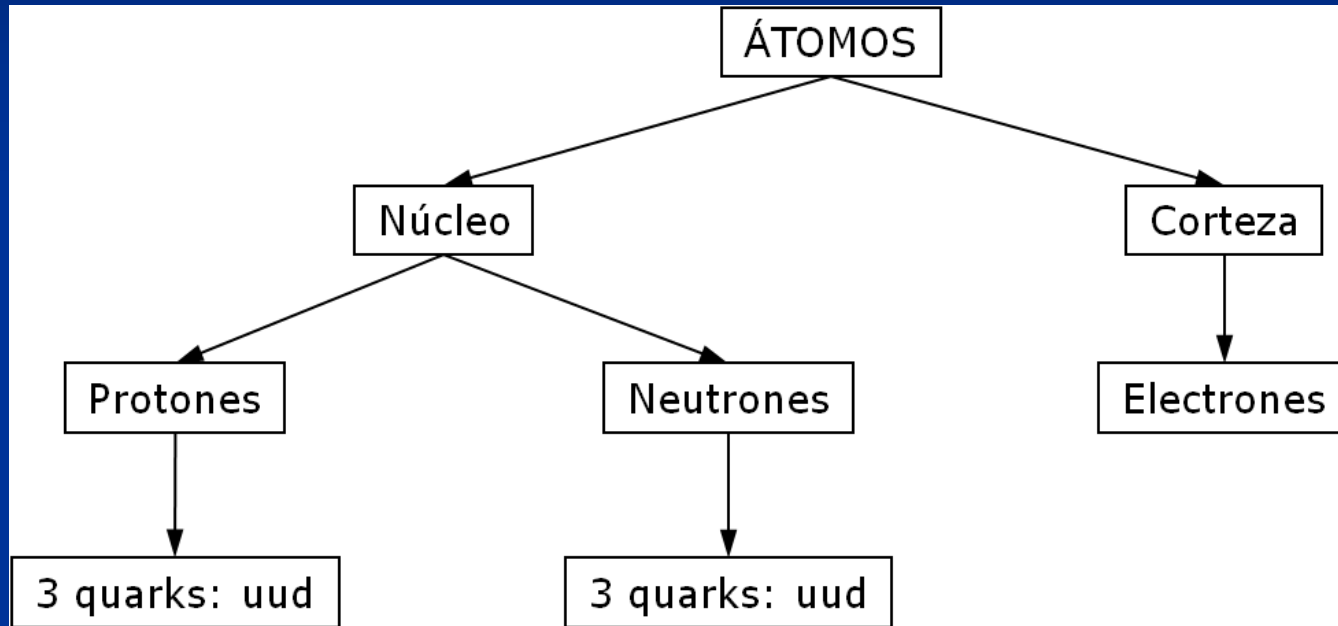
Los isótopos difieren en su masa, debido a que tienen diferente número de neutrones.

Representación de un átomo:



3. ÁTOMOS (5)

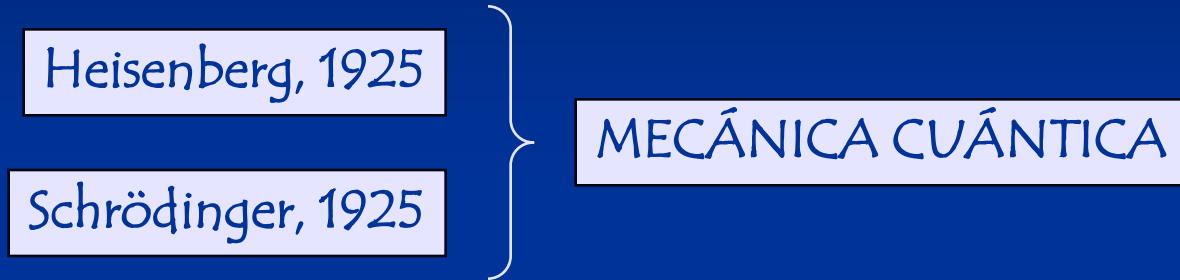
Estructura del átomo (V)



El modelo atómico de Rutherford no explica todas las propiedades y características de los elementos, fue necesario explicar cómo estaban los electrones distribuidos en la corteza del átomo y sus movimientos.

3. ÁTOMOS (6)

Estructura electrónica de los átomos (I)



Principios Básicos:

Dualidad onda-corpúsculo

Principio de Indeterminación o Incertidumbre de Heisenberg

3. ÁTOMOS (7)

Mecánica Cuántica Ondulatoria (I)

Teoría de Schrödinger: pueden encontrarse las energías de los sistemas físicos resolviendo una ecuación que se parece a las ecuaciones de la teoría clásica ondulatoria.

En la resolución de las ecuaciones se encontró que las soluciones están caracterizadas por los **NÚMEROS CUÁNTICOS**.

Solo existían soluciones aceptables para valores determinados de estos números cuánticos.



A cada solución aceptable le corresponde un valor único y determinado de energía: **ENERGÍA CUANTIZADA**

3. ÁTOMOS (8)

Mecánica Cuántica Ondulatoria (II)

Número Cuántico Principal (n): valores enteros positivos: 1, 2, 3, ... Determina la energía y el tamaño del orbital.

Número Cuántico Azimutal (l): valores: 0, 1, 2, ..., $(n-1)$ Determina la geometría del orbital.

Número Cuántico Magnético (m): valores: $+l, \dots, 0, \dots, -l$. Determina la orientación espacial del orbital.

Número Cuántico de Spin (s): valores: $+1/2$ y $-1/2$. Determina el sentido del giro del electrón sobre sí mismo.

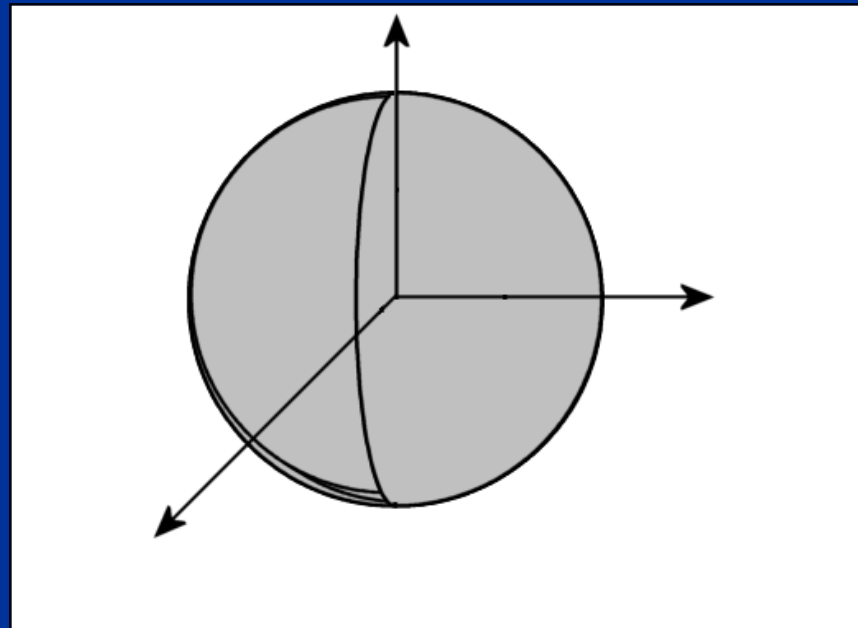
3. ÁTOMOS (9)

Mecánica Cuántica Ondulatoria (III)

ORBITAL: zona donde la probabilidad de encontrar al electrón es máxima.

Orbitales s

Orbital	n	l	m
s	1, 2, 3,...	0	0

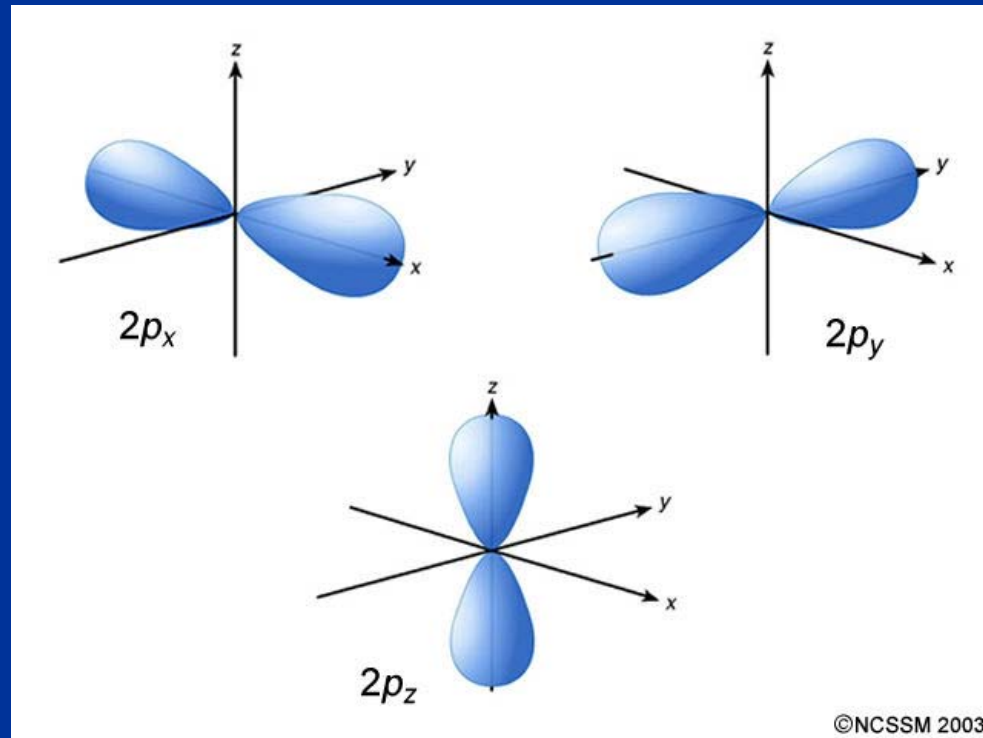


3. ÁTOMOS (10)

Mecánica Cuántica Ondulatoria (IV)

Orbitales p

Orbital	n	l	m
p	2, 3, 4, ...	1	+1, 0, -1

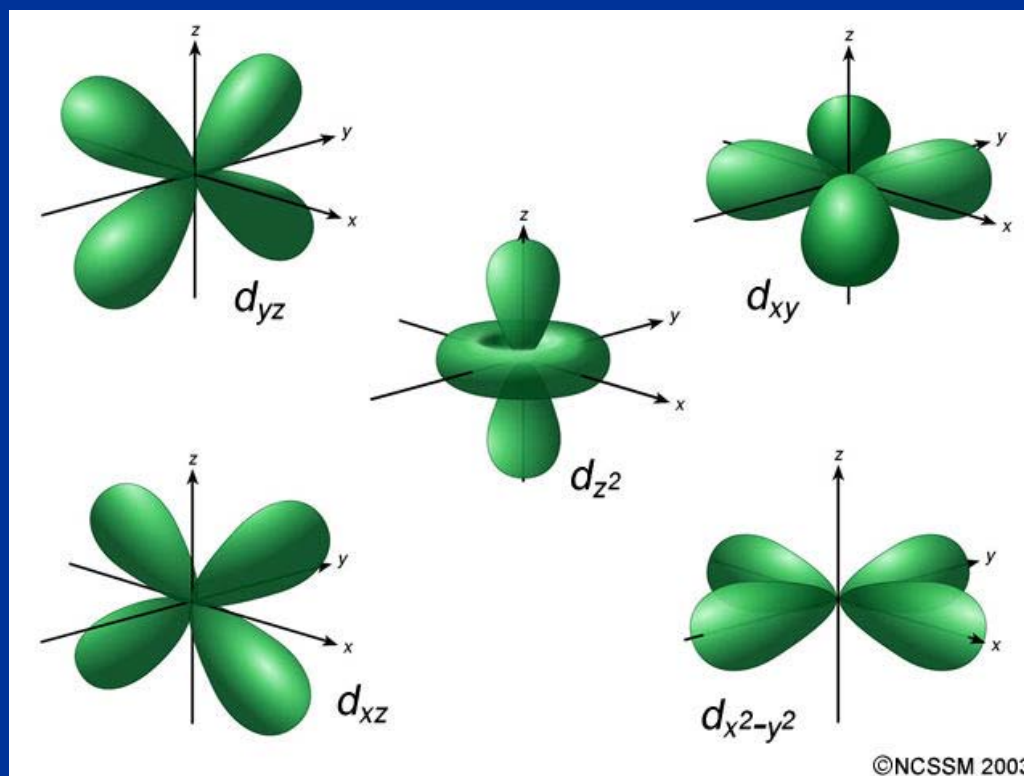


3. ÁTOMOS (11)

Mecánica Cuántica Ondulatoria (V)

Orbitales d

Orbital	n	l	m
d	3, 4, 5, ...	2	+2, +1, 0, -1, -2



3. ÁTOMOS (12)

Niveles de Energía (1)

Los electrones existen en unos estados estables definidos por los números cuánticos: **ENERGÍA CUANTIZADA**

El éxito del modelo: los valores de energía calculados coinciden con los obtenidos experimentalmente por métodos espectroscópicos.

Ahora solo falta saber como se van disponiendo los electrones en los átomos.



CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA



Proceso de construcción o de Aufbau

3. ÁTOMOS (13)

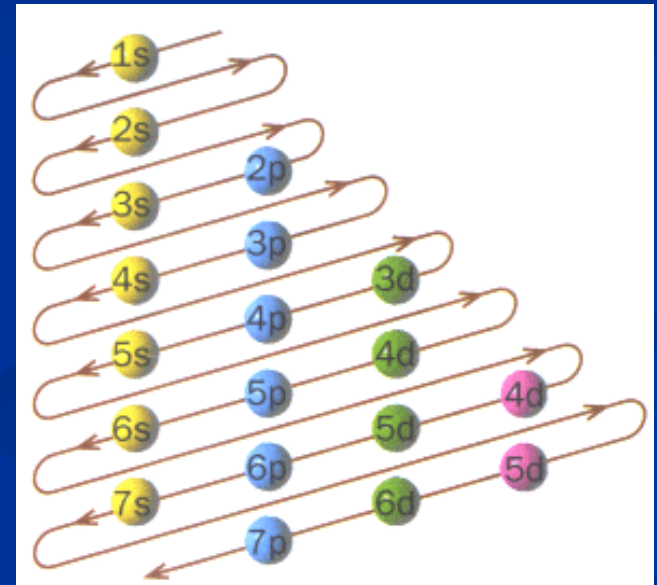
Niveles de Energía (II)

1. Principio de energía mínima: los electrones se colocan en los orbitales disponibles de menor energía.

2. Principio de exclusión de Pauli: En un mismo átomo nunca puede haber dos electrones con los cuatro números cuánticos iguales.

3. Regla de Hund (o principio de máxima multiplicidad): los electrones se distribuyen manteniéndose con espines paralelos, mientras esto sea posible.

DIAGRAMA DE MÖELLER



Fuente: www.gobiernodecanarias.org

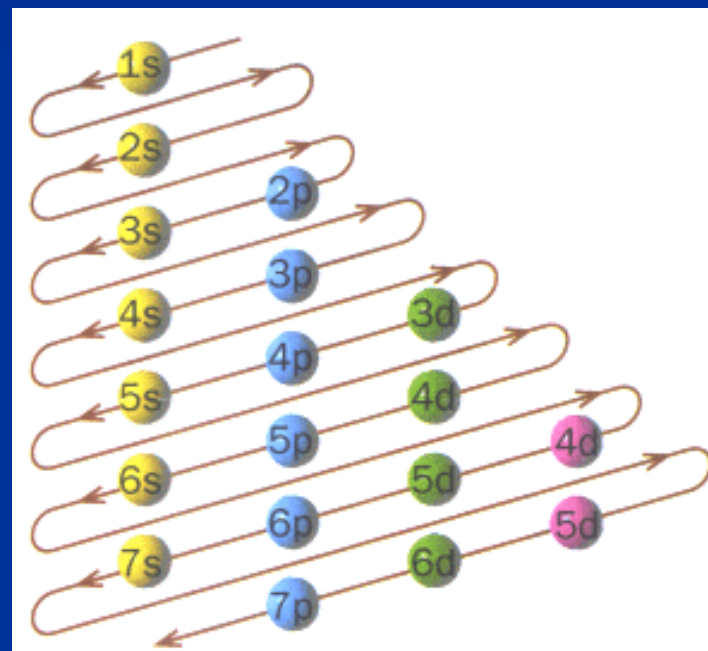
3. ÁTOMOS (14)

Niveles de Energía (III)

Ejemplo: Si, 14 electrones



Fuente: www.gobiernodecanarias.org



4. FORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS (1)

Nucleosíntesis durante el Big Bang

10 s después del Big Bang: protones, neutrones, neutrinos y electrones.

La NUCLEOSÍNTESIS produjo: ${}^1_1\text{H}$ ${}^4_2\text{He}$ ${}^3_2\text{He}$ ${}^7_3\text{Li}$

Los mayoritarios son el hidrógeno y el helio. Aún hoy en día son el 98% de la materia del Universo.

Nucleosíntesis durante la evolución estelar. Fusión

Variaciones densidad y gravedad → Concentraciones de materia (nucleos de galaxia y estrellas).

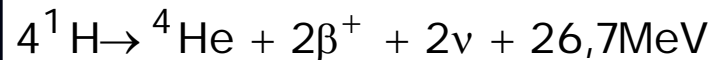
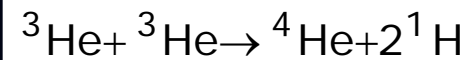
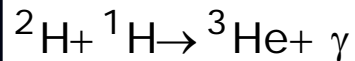
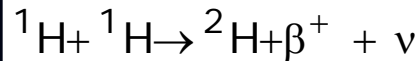
Densidad elevada → aumento temperatura → aumento E_c → choques entre núcleos atómico, se supera la repulsión electrostática:



$$\Delta E = \Delta m c^2$$

4. FORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS (2)

Fusión de Hidrógeno: Estrella Blanca



4 núcleos de Hidrógeno se fusionan para dar un núcleo de Helio, liberándose gran cantidad de energía.

Parte de la energía liberada actúa como fuerza expansiva que contrarresta la tendencia de la gravedad

Si la masa de la estrella NO es grande, el "combustible" se va acabando: **ENANA BLANCA**.

Si la masa de la estrella es grande, cuando se ha fusionado el 10% del Hidrógeno, la estrella pasa a la fase siguiente.

4. FORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS (3)

Fusión de Helio: Gigantes Rojas

El Helio se acumula en el centro de la estrella.

Cuando el centro adquiere una densidad de 10^4 g/cm³ y una temperatura de 10^8 K se producen procesos de fusión de Helio que generan otros núcleos más complejos.

La estrella es estable pues la contracción del centro es compensada por la energía liberada en la fusión del Helio. En la envoltura exterior continúa la fusión de Hidrógeno. La envoltura exterior se expande y se enfría y la estrella radia energía en la zona del rojo-infrarrojo. Ahora es una **GIGANTE ROJA**.

En una estrella gigante roja se forman, en distintas proporciones, todos los núcleos de número atómico comprendido entre el del Helio y el del Hierro, excepto Litio, Berilio y Boro.

4. FORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS (4)

El hierro se acumula en el centro, allí no se producen más fusiones con lo que la tendencia a la contracción no está compensada por desprendimiento de energía y aumentan la temperatura y la densidad ($3 \cdot 10^9 \text{K}$ y 10^8g/cm^3). La contracción del corazón de la estrella hasta sólo unos 50 Km provoca una situación inestable.

Si la estrella es poco masiva \rightarrow se contrae \rightarrow se forma **ESTRELLA DE NEUTRONES** (vuelta al origen).

Si la estrella es muy masiva \rightarrow la inestabilidad produce una situación explosiva \rightarrow en este momento, el 98% de la materia todavía es Hidrógeno y Helio.

4. FORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS (5)

Nucleosíntesis Explosivas: Supernovas

El núcleo de hierro se desintegra en protones y neutrones, y los protones capturan electrones para dar más neutrones: **SUPERNOVA**

Se producen reacciones de captura neutrónica, formándose núcleos más pesados que el hierro. Máximo: $A = 300$.

Nucleosíntesis en estrellas de 2ª generación

En estrellas con H y He (98%) se producen reacciones de captura de neutrones con posterior emisión de electrones. La diferencia con las Supernovas es que se obtienen isótopos más ligeros ya que hay una menor disponibilidad de neutrones. Máximo $A = 210-220$.

Sol: estrella de 2ª generación, está en la fase de fusión de Hidrógeno.

4. FORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS (6)

Resumen

- a) Todos los núcleos de los elementos de la tabla periódica ($A < 300$) excepto Li, Be y B se generan en las estrellas a lo largo de su evolución.
- b) Li, Be y B se generan en el polvo estelar.
- c) Una vez generados los núcleos, los electrones se incorporan para formar átomos, cuando la temperatura baja.

5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (1)

HISTORIA

Meyer: agrupó los elementos en base a propiedades físicas semejantes.

Mendeleiev:

- ◇ Agrupó los elementos en base a propiedades químicas semejantes.
- ◇ Su clasificación condujo a buenos resultados, aunque con algún pequeño error.
- ◇ Llegó a predecir propiedades de elementos aún desconocidos, para los que dejó "huecos".

Moseley, 1912:

- ◇ Actual sistema periódico.
- ◇ Ordenó los elementos por su número atómico, no por su número másico.
- ◇ se corregían las anomalías de Mendeleiev.

5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (2)

SISTEMA PERIÓDICO

Filas → Períodos. Columnas → Grupos.

Fuente: <http://edu.jccm.es>

Tabla periódica de los elementos																		
Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VI A	VII A	0
Config.	s ¹	s ²	d ¹	d ²	d ³	d ⁴	d ⁵	d ⁶	d ⁷	d ⁸	d ⁹	d ¹⁰	p ¹	p ²	p ³	p ⁴	p ⁵	p ⁶
Período	metales										no metales							
1	1,00 H hidrógeno																	2,00 He helio
2	6,94 Li litio	9,01 Be berilio											10,81 B boro	12,01 C carbono	14,00 N nitrógeno	15,99 O oxígeno	18,99 F flúor	20,18 Ne neón
3	22,99 Na sodio	24,30 Mg magnesio	metales pesados (transición)										26,98 Al aluminio	28,08 Si silicio	30,97 P fósforo	32,06 S azufre	35,45 Cl cloro	39,94 Ar argón
4	39,1 K potasio	40,08 Ca calcio	44,95 Sc escandio	47,87 Ti titanio	50,94 V vanadio	51,99 Cr cromo	54,94 Mn manganeso	55,84 Fe hierro	58,93 Co cobalto	58,69 Ni níquel	63,54 Cu cobre	65,40 Zn cinc	69,72 Ga galio	72,64 Ge germanio	74,92 As arsénico	78,96 Se selenio	79,90 Br bromo	83,8 Kr criptón
5	85,47 Rb rubidio	87,62 Sr estroncio	88,90 Y itrio	91,22 Zr circonio	92,9 Nb niobio	95,9 Mo molibdeno	(98) Tc tecnecio	101 Ru rutenio	102,9 Rh rodio	106,4 Pd paladio	107,9 Ag plata	112,4 Cd cadmio	114,8 In indio	118,7 Sn estaño	121,7 Sb antimonio	127,6 Te teluro	126,9 I yodo	131,3 Xe xenón
6	132,9 Cs cesio	137,3 Ba bario	57-71 *	178,5 Hf hafnio	180,9 Ta tantalio	183,8 W volframio	186,2 Re renio	190,2 Os osmio	192,2 Ir iridio	195,1 Pt platino	197 Au oro	200,6 Hg mercurio	204,4 Tl talio	207,2 Pb plomo	208,9 Bi bismuto	(209) Po polonio	(210) At astato	(222) Rn radón
7	(223) Fr francio	(226) Ra radio	89-103 **	(261) Rf rutherfordio	(262) Db dubnio	(263) Sg seaborgio	(264) Bh bohrio	(265) Hs hasio	(268) Mt meitnerio	110 Uun (281)	111 Uuu (272)	112 Uub (285)	113 Uut	114 Uuq (289)	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo
6 *Lantánidos	57 138,9 La lantano	58 3,4 140,1 Ce cerio	59 3,4 140,9 Pr praseodimio	60 3 144,2 Nd neodimio	61 3,2 (145) Pm promecio	62 3,2 150,3 Sm samario	63 3 152 Eu europio	64 3 157,2 Gd gadolinio	65 3,4 158,9 Tb terbio	66 3 162,5 Dy disprosio	67 3 164,9 Ho holmio	68 3 167,2 Er erbio	69 3,2 168,9 Tm tulio	70 3,2 173 Yb iterbio	71 3 175 Lu lutecio	Tierras raras		
7 ** Actínidos	89 3,2 (227) Ac actinio	90 3,4 232 Th torio	91 3,4 231 Pa protactinio	92 3,4 238 U uranio	93 3,4 237 Np neptunio	94 3,4 (244) Pu plutonio	95 3,4 (243) Am americio	96 3 (247) Cm curio	97 3,4 (247) Bk berquellio	98 3 (251) Cf californio	99 3 (252) Es einsteinio	100 3 (257) Fm fermio	101 3 (258) Md mendelevio	102 3,2 (259) No nobelio	103 3 (262) Lr laurencio			
Config.	d ¹	f ¹	f ²	f ³	f ⁴	f ⁵	f ⁶	f ⁷	f ⁸	f ⁹	f ¹⁰	f ¹¹	f ¹²	f ¹³	f ¹⁴			
	alcalinos_metal	alcalinoterreros_metal	predominio_metal	predominio_metal	semimetales	no_metal	halógenos-no_metal	gases_nobles	Lantánidos	Actínidos								
	SÓLIDOS	LÍQUIDOS	GASES			SINTÉTICO ; *RADIATIVO	color de símbolo (estado a 25° C)											

5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (3)

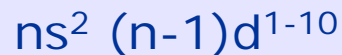
Elementos de los grupos principales:

- ◇ Son 8.
- ◇ Metales alcalinos, Alcalinotérreos, Grupo del Boro, del Carbono, del Nitrógeno, del Oxígeno (anfígenos), Halógenos y Gases Nobles.



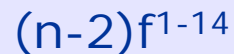
Elementos de transición:

- ◇ Series de 10 elementos en los períodos 4, 5 y 6.



Elementos de transición interna:

- ◇ Series de 14 elementos en los períodos 6 y 7, llamados lantánidos y actínidos, respectivamente.



5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (4)

Alcalinos: ns^1 Alcalinotérreos: ns^2 Metales transición: $ns^2 (n-1)d^{\text{variable}}$

Metales transición interna: $ns^2 (n-1)d^{0-2} (n-2)f^{\text{variable}}$ Grupo del Boro: $ns^2 np^1$

Grupo del Carbono: $ns^2 np^2$ Grupo del Nitrógeno: $ns^2 np^3$

Anfígenos: $ns^2 np^4$ Halógenos: $ns^2 np^5$ Gases Nobles: $ns^2 np^6$

Los elementos situados en una misma columna tienen igual configuración electrónica externa, y propiedades químicas parecidas.



Las propiedades químicas dependen de la configuración electrónica.

5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (5)

En los elementos de transición existe una semejanza mayor en sentido horizontal (mismo período) que en sentido vertical (mismo grupo), pues existe el mismo número de electrones en el orbital más externo: ns^2 .

Esto ocurre más acusadamente en los elementos de transición interna.

Gases Nobles: tienen completos los orbitales externos → Gran estabilidad → elementos muy pocos reactivos.

5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (6)

Propiedades periódicas (1)

Ley de Periodicidad: Las propiedades de los elementos no son arbitrarias, sino que dependen de su estructura y varían con el peso atómico de modo sistemático pero no dependen él sino del número y disposición de los electrones externos.

Ya fue enunciada por Mendeleiev, aunque obtenida de forma empírica.

Radio atómico

Energía de ionización

Afinidad electrónica

Electronegatividad

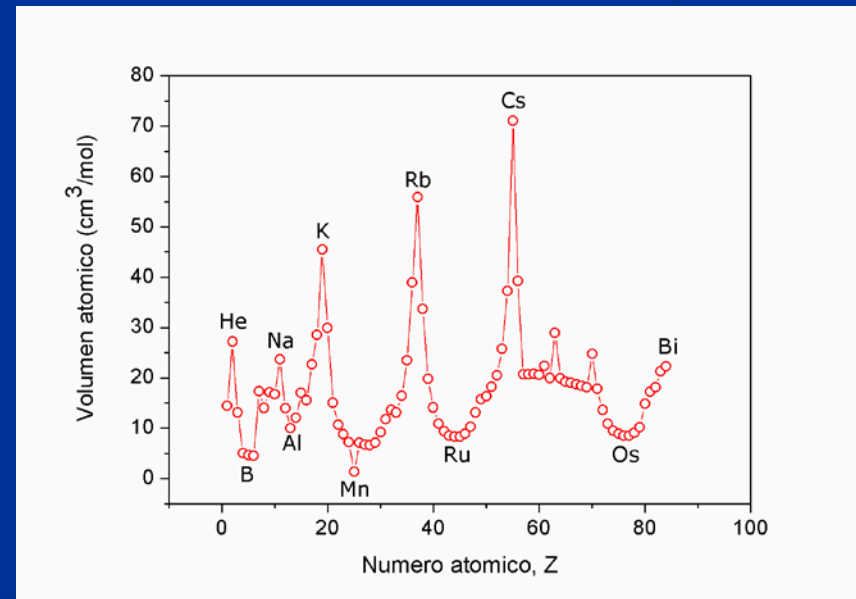
5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (7)

Propiedades periódicas (II)

RADIO ATÓMICO

◊ En un mismo grupo, el volumen aumenta al bajar en él, es decir, al aumentar el número cuántico principal.

◊ En un mismo período, el elemento de mayor volumen atómico es el metal alcalino, y va disminuyendo a lo largo del período, con algunas irregularidades. Es debido al aumento de la carga positiva en el núcleo.

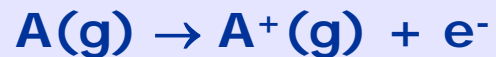


5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (8)

Propiedades periódicas (III)

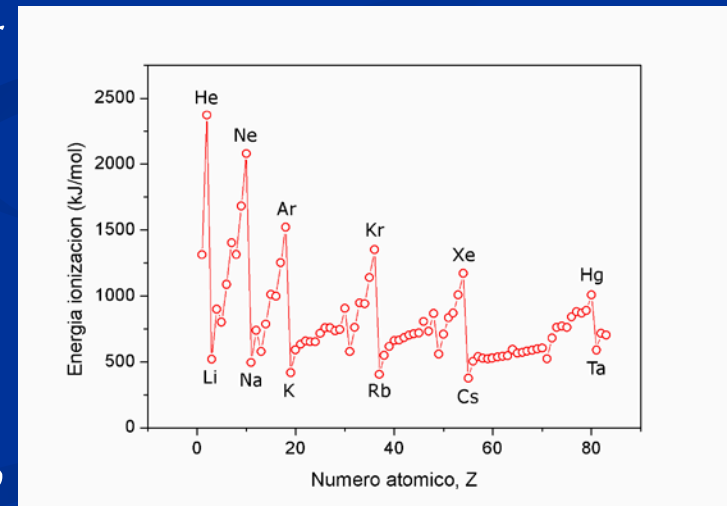
ENERGÍA DE IONIZACIÓN

Es el cambio de energía al llevar el electrón más externo de un átomo gaseoso hasta el infinito, produciendo un ión positivo.



◊ La energía de ionización disminuye al descender en el grupo. Es debido a que el electrón está más separado del núcleo.

◊ En un período, aumenta con Z , siendo el gas noble el de mayor energía de ionización, aunque hay algunas irregularidades. Es debido al aumento de la carga nuclear al avanzar en el período.



5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (9)

Propiedades periódicas (IV)

AFINIDAD ELECTRÓNICA

Es el cambio de energía al llevar un electrón desde el infinito al orbital de menor energía disponible de un átomo gaseoso, produciendo un ión negativo.



- ◊ La afinidad electrónica disminuye al descender en el grupo.
- ◊ En un período, aumenta con Z , aunque se observan más irregularidades que en las propiedades anteriores.

5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (10)

Propiedades periódicas (V)

ELECTRONEGATIVIDAD

Definición de Pauling: Es el poder o tendencia de un átomo, dentro de una molécula, de atraer hacia sí los electrones de su enlace con otro átomo.

- ◊ No se puede medir directamente.
- ◊ Los elementos de mayor energía de ionización y afinidad electrónica son los de electronegatividad más elevada, luego varía igual que la energía de ionización y la afinidad electrónica dentro del sistema periódico.

5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (11)

Propiedades periódicas (VI)

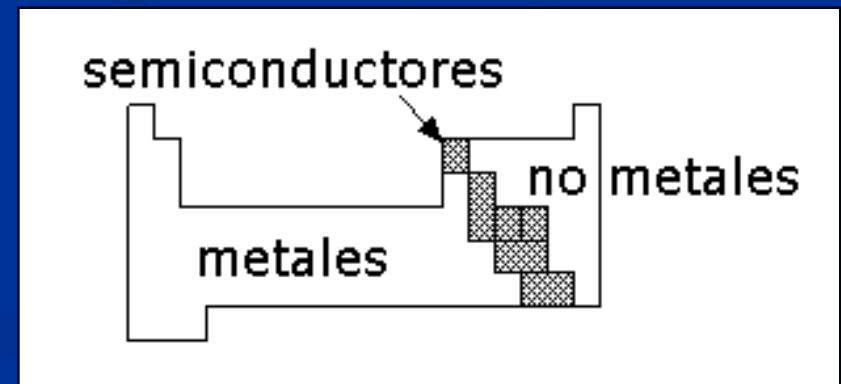
OTRAS PROPIEDADES

Carácter metálico: Metales son elementos con tendencia a perder electrones y formar iones positivos → BAJA energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad. → Pocos electrones externos

- ◊ Los elementos de mayor carácter metálico son: abajo e izquierda S.P.
- ◊ Los no metales más activos: arriba y derecha S.P. (excluyendo gases nobles).

Otras:

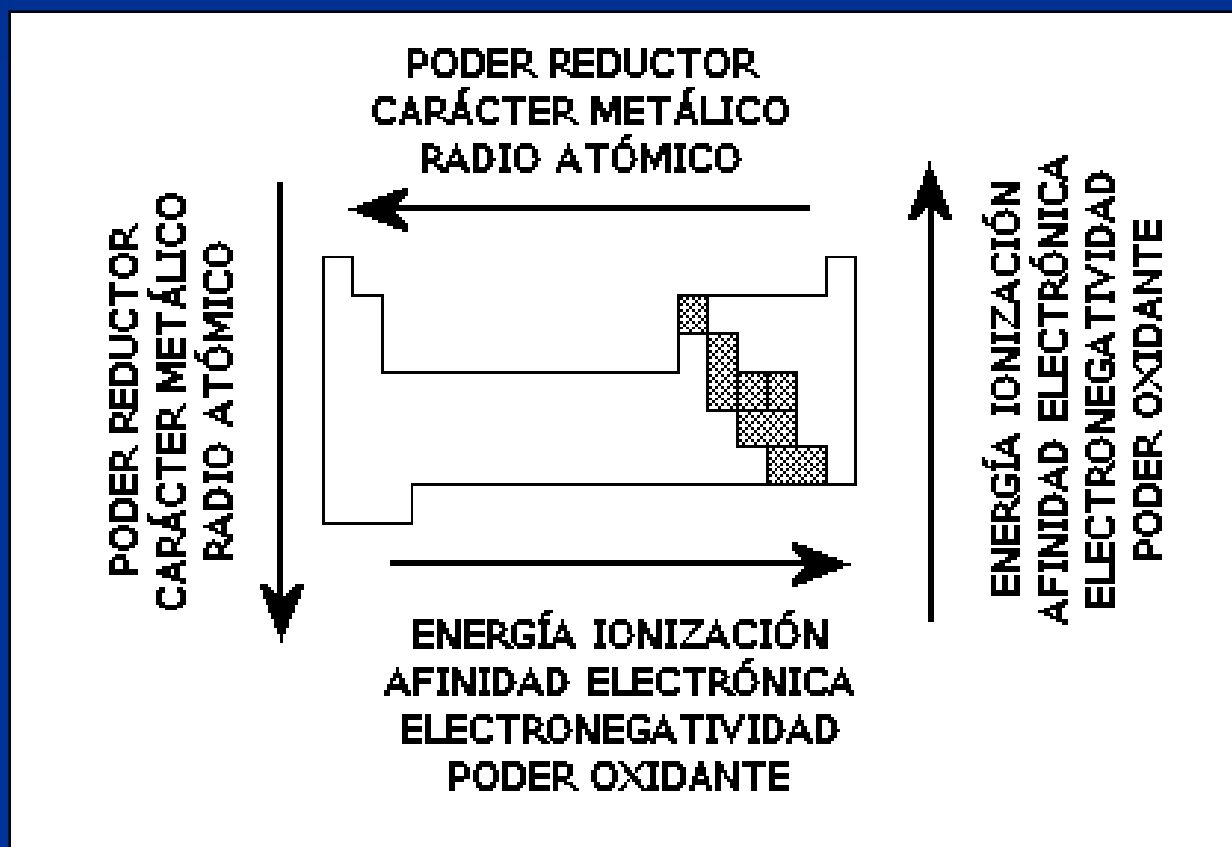
- ◊ Poder reductor u oxidante
- ◊ Acidez
- ◊ Valencia



5. CLASIFICACIÓN ELEMENTOS QUÍMICOS (12)

Propiedades periódicas (VII)

Resumen



6. FUENTES ELEMENTOS TIERRA (1)

																	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	M	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	

Lantánidos

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Sulfuros



Sales de halogenuros



Carbonatos



Óxidos



Fosfatos



C del carbón
B del borax



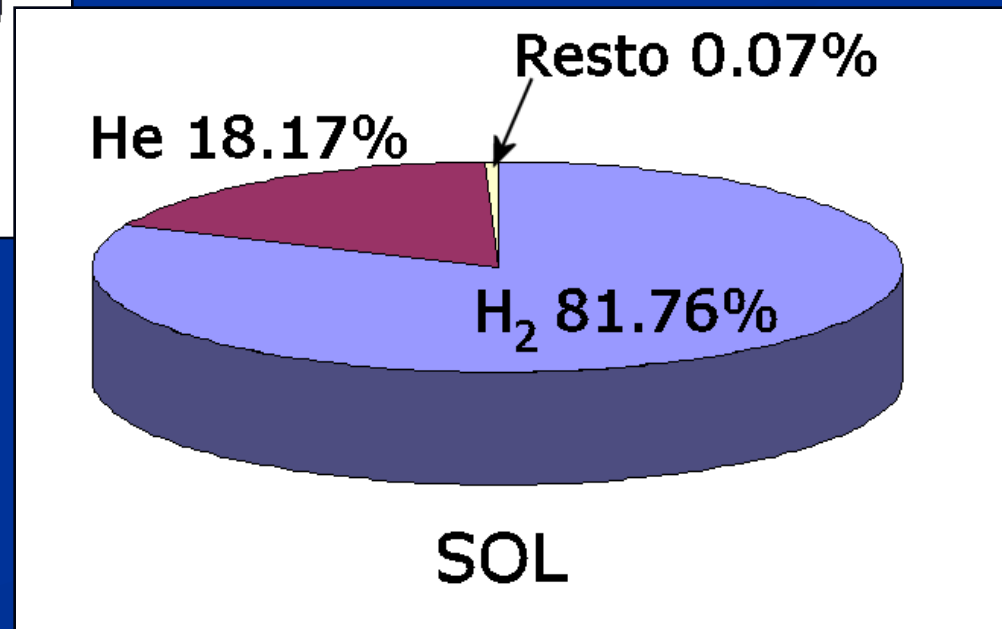
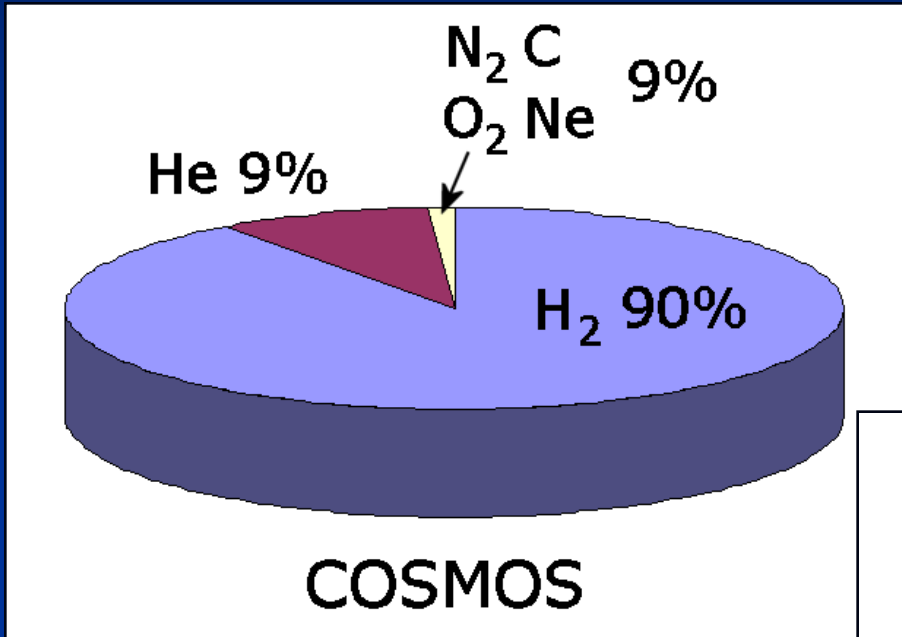
Sin combinar



Silicatos

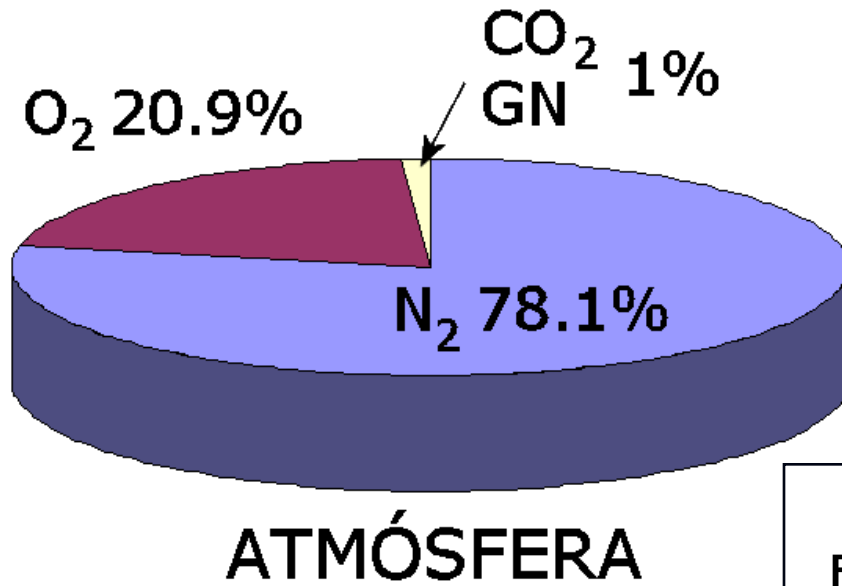
6. FUENTES ELEMENTOS TIERRA (2)

Abundancia de los elementos (1)



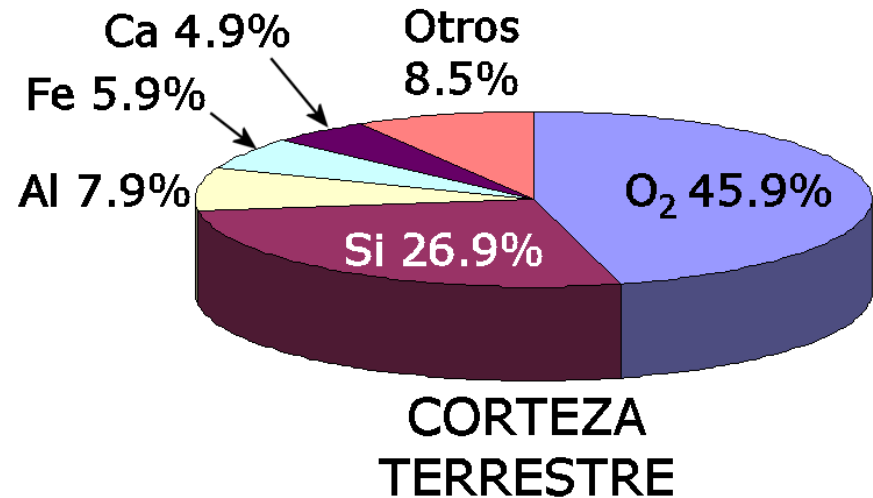
6. FUENTES ELEMENTOS TIERRA (3)

Abundancia de los elementos (II)



En los seres vivos:

C, H, O.



7. MOLÉCULAS E IONES (1)

Hay átomos que se combinan entre sí dando lugar a especies poliatómicas.
Pero hay otros que no pueden formar estas combinaciones estables.



Hay que considerar los cambios energéticos que pueden producirse cuando dos átomos A y B se aproximan lo suficiente para interactuar.

Regla del octete (Lewis): Los átomos forman enlaces perdiendo, ganando o compartiendo los electrones necesarios para alcanzar las configuraciones electrónicas externas de los Gases Nobles. Se llama octete porque todos los Gases Nobles tienen 8 electrones externos, excepto el He.

7. MOLÉCULAS E IONES (2)

ENLACE QUÍMICO

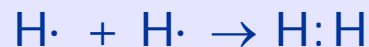
Es una interacción entre electrones de distintos átomos de forma que el conjunto de los átomos que se enlazan logra tener menor energía potencial que la situación de los átomos por separado.

8. TIPOS DE ENLACES (1)

Enlace iónico: Algún electrón de un átomo se separa de él y cae bajo la influencia del otro átomo. Dan lugar a **sólidos cristalinos iónicos**.



Enlace Covalente: Se produce la compartición de electrones por los dos átomos. Dan lugar a moléculas que pueden ser **sólidos, gases o líquidos**.



Enlace Metálico: Los electrones de la última capa de los átomos son compartidos por todos los átomos que forman el metal. Dan lugar a **metales sólidos o líquidos**.

Enlaces entre moléculas: Enlace de Van der Waals, puentes de Hidrógeno.

8. TIPOS DE ENLACES (2)

Enlace Iónico (1)

- Constituido por elementos de electronegatividad muy diferente: metal y no metal.
- El enlace se origina por atracción electrostática entre iones de carga opuesta.
- Los iones se forman al producirse una transferencia completa de electrones entre los átomos del enlace.

Energía Reticular: Cambio de energía producida al aproximar los iones gaseosos, situados a una distancia infinita, hasta sus posiciones en el cristal.

Mayor energía reticular \longrightarrow Mayor estabilidad del cristal

8. TIPOS DE ENLACES (3)

Enlace iónico (II)

Valencia iónica: Capacidad de los átomos para ganar o perder electrones, formando iones, llegando a una configuración electrónica más estable.

CATIONES

Metales alcalinos: M^+

Metales alcalinotérreos: M^{2+}

Metales Grupo IIIB: M^{3+}

Metales Grupos IVB a VIIB: +1 a +3.

Metales Grupos IB a IIB: +1 o +2.

Metales posttransición: solo algunos forman iones: Al^{3+} , Sn^{2+} , Pb^{2+} .

Tabla periódica de los elementos

Fuente: <http://edu.jccm.es>

8. TIPOS DE ENLACES (4)

Enlace iónico (III)

ANIONES

Familia del C: Prácticamente imposible formar iones con 4 cargas negativas.

Familia del N: Forman aniones difícilmente.

Familia del O: X^{2-} .

Halógenos: X^- .

Gases Nobles: Ni aniones ni cationes.

Tabla periódica de los elementos

The image shows a detailed periodic table in Spanish. It includes element symbols (e.g., 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, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Cs, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Te, I, Xe, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Fr, Ra, Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr), atomic numbers, and names in Spanish. It also shows oxidation states and classification into groups like IA, IIA, etc.

Fuente: <http://edu.jccm.es>

8. TIPOS DE ENLACES (5)

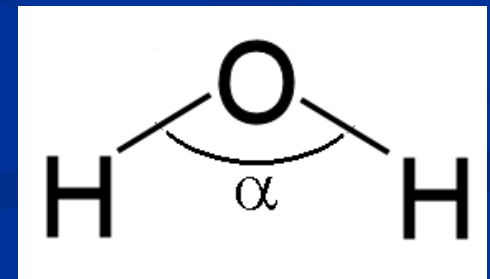
Enlace Covalente (1)

- Cada enlace resulta de la compartición de 2 electrones, uno de cada átomo.
 - Se compartirán todos los electrones necesarios hasta que los átomos adquieresen la configuración de gas noble.
- Este tipo de enlace se forma entre átomos de electronegatividad parecida.

PARÁMETROS MOLECULARES

Longitud de enlace: es la distancia media entre los núcleos de dos átomos unidos por un enlace covalente.

Ángulo de enlace: ángulo entre dos *líneas* de enlaces adyacentes.



8. TIPOS DE ENLACES (6)

Enlace Covalente (II)

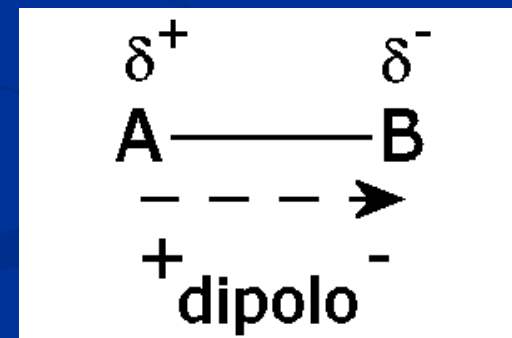
PARÁMETROS MOLECULARES

Energía de disociación: energía necesaria para disociar un mol de una molécula en sus dos átomos en estado gaseoso.



Energía de enlace: energía implicada en el proceso inverso, formación de una molécula a partir de sus átomos en estado gaseoso.

Polaridad de los enlaces: se produce cuando la electronegatividad de los átomos es diferente. Esta desigualdad se mide cuantitativamente por el **momento eléctrico dipolar**, o **momento dipolar**.



8. TIPOS DE ENLACES (7)

Enlace Covalente (III)

PARÁMETROS MOLECULARES

Valencias covalentes: un átomo dará lugar a tantos enlaces covalentes como electrones desapareados tenga.

Tabla periódica de los elementos con propiedades físicas y químicas de cada elemento. Incluye datos como masa atómica, configuración electrónica, estado de oxidación, etc.

Periodo 1

H He
1 enlace ninguno

Periodo 2

Li Be B C
1 enlace 2 enlaces 3 enlaces 4 enlaces

N O F Ne
3 enlaces 2 enlaces 1 enlace ninguno

Fuente: <http://edu.jccm.es>

8. TIPOS DE ENLACES (8)

Enlace Covalente (IV)

Periodo 3

Na
1 enlace

Mg
2 enlaces

Al
3 enlaces

Tabla periódica de los elementos

Legend at the bottom of the table:

- SÓLIDOS (Solid)
- LÍQUIDOS (Liquid)
- GASES (Gas)
- SINTÉTICO / RADIATIVO (Synthetic / Radioactive)
- color de símbolo (estado a 25°C) (Symbol color (state at 25°C))

Si
4 enlaces

P
3 y 5 enlaces

S
2, 4 y 6 enlaces

Cl
1, 3, 5 y 7 enlaces

Fuente: <http://edu.jccm.es>

8. TIPOS DE ENLACES (9)

Enlace Metálico (1)

- Alrededor del 90% de los elementos del Sistema Periódico son metales.
 - Todos son sólidos cristalinos.
 - Todos tienen una alta conductividad.

Enlace metálico: Consiste en un conjunto de iones positivos empaquetados. En los huecos dejados habrá un enorme número de electrones con gran movilidad (**mar electrónico**), que justifica su conductividad.

8. TIPOS DE ENLACES (10)

Enlace entre moléculas (I)

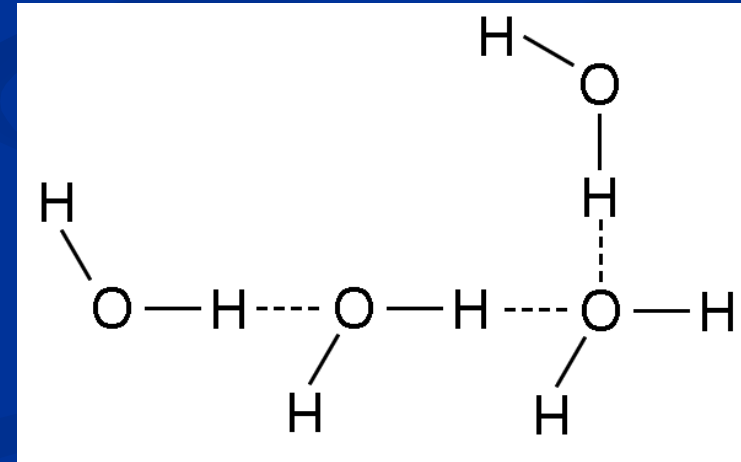
Enlaces de Hidrógeno (I)

Aparece cuando en una molécula un átomo de Hidrógeno está unido por un enlace covalente a un elemento muy electronegativo (O, F, N), y a través de ese Hidrógeno la molécula puede unirse a otra en la que también exista un átomo muy electronegativo.

La energía de este enlace es mucho menor que la del enlace covalente o iónico.



No constituyen un verdadero enlace químico



8. TIPOS DE ENLACES (II)

Enlace entre moléculas (II)

Enlaces de Hidrógeno (II)

Las moléculas que forman este tipo de enlaces tiene características peculiares:

- El agua tiene un punto de fusión y ebullición muy elevado comparado con el metano o amoníaco.
- Su sólido tiene menor densidad que su líquido.
- Tiene una capacidad calorífica muy elevada.

9. PROCESOS QUÍMICOS (1)

Proceso Químico: modificación de la materia que suponga un cambio sustancial, es decir, las sustancias iniciales son distintas de las sustancias finales. Se rompen y se forman enlaces químicos.

Leyes ponderales: Estas leyes mostraban el comportamiento de la materia en sus transformaciones pero no explicaban por qué lo hacía así. Estas leyes suponen el comienzo de la Química como ciencia. Se denomina así porque utilizaron datos basados en medidas de peso (ponderales) contrastadas.

9. PROCESOS QUÍMICOS (2)

Ley de la Conservación de la Masa (Lavoisier, 1789)

“La materia no se crea ni se destruye, sino que se transforma”

El peso de las sustancias que reaccionan (reactivos) es igual al peso total de las sustancias que resultan (productos).

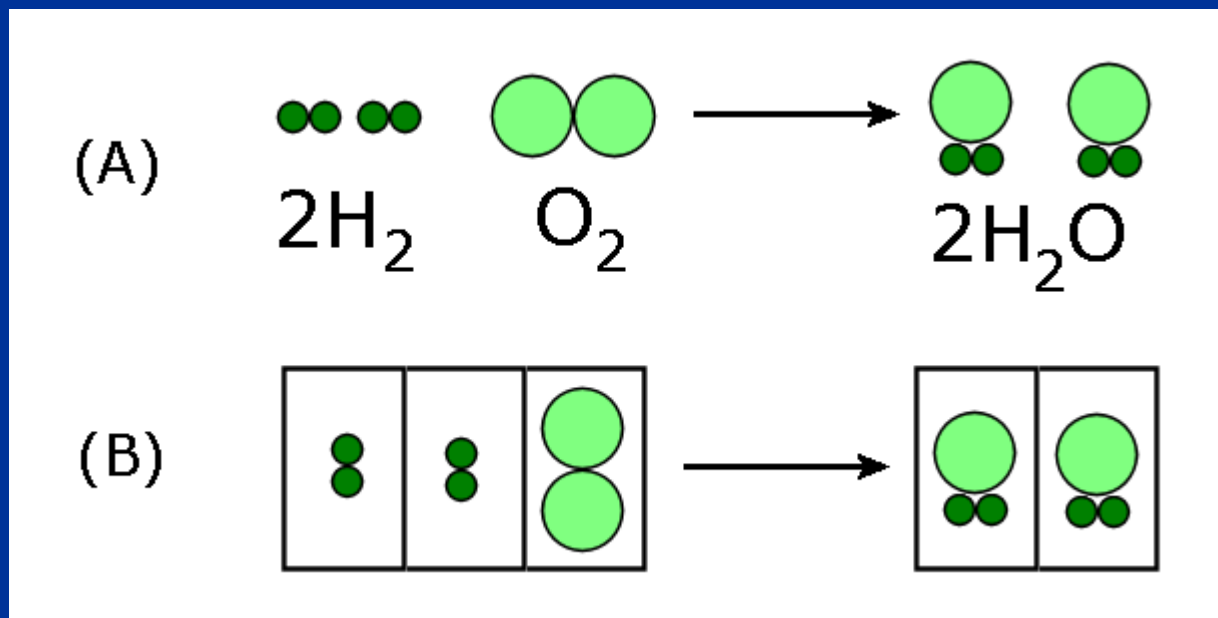
Ley de la Composición definida o constante (Proust)

“Cuando dos o más elementos (o compuestos) se unen para formar un mismo compuesto lo hacen siempre en una proporción en peso fija”

9. PROCESOS QUÍMICOS (3)

Ley de las Proporciones Múltiples (Dalton, 1802)

“Las cantidades de un mismo elemento que se combinan con una cantidad fija de otro para formar varios compuestos están en la relación de los números enteros sencillos”



9. PROCESOS QUÍMICOS (4)

Ley de los Pesos de Combinación o de las Proporciones Equivalentes (Richter)

“Los pesos de diferentes sustancias que se combinan con un mismo peso de otra, dan la relación en que ellos se combinan entre sí (o multiplicada por un número sencillo)”

9. PROCESOS QUÍMICOS (5)

TEORÍA ATÓMICA DE DALTON

Las leyes de las combinaciones químicas eran experimentales y sin conexión entre sí. Fueron reunidas y aplicadas por Dalton, en 1808, partiendo de una misma base teórica. Dalton supuso que la materia era discontinua y que estaba formada por partículas indivisibles: **los átomos**.

Postulados:

Postulado 1: Los elementos están constituidos por átomos, partículas discretas de materia, que son indivisibles e inalterables.

Postulado 2: Todos los átomos de un mismo elemento son idénticos en masa y propiedades.

9. PROCESOS QUÍMICOS (6)

Postulados:

Postulado 3: Los átomos de distintos elementos tienen diferente masa y propiedades.

Postulado 4: Los compuestos se forman por la unión de átomos de los correspondientes elementos en una relación constante y sencilla en número.

Explicación Ley de la Conservación de la Masa (Lavoisier):

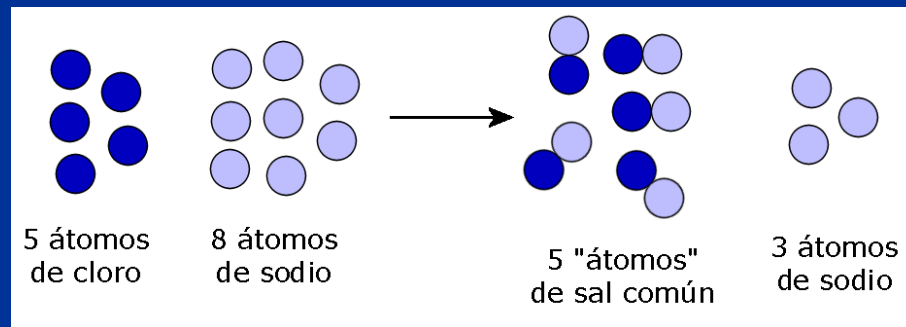
Enunciado: "La materia no se crea ni se destruye, sino que se transforma"

Si en una reacción química los átomos no cambian, sino que solo se reagrupan, no puede haber variación de masa.

9. PROCESOS QUÍMICOS (7)

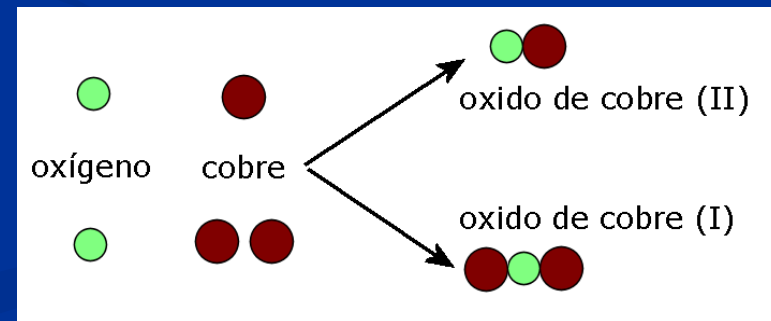
Explicación Ley de la Composición definida o constante (Proust):

Enunciado: "Cuando dos o más elementos (o compuestos) se unen para formar un mismo compuesto lo hacen siempre en una proporción en peso fija"



Explicación Ley de las Proporciones Múltiples (Dalton):

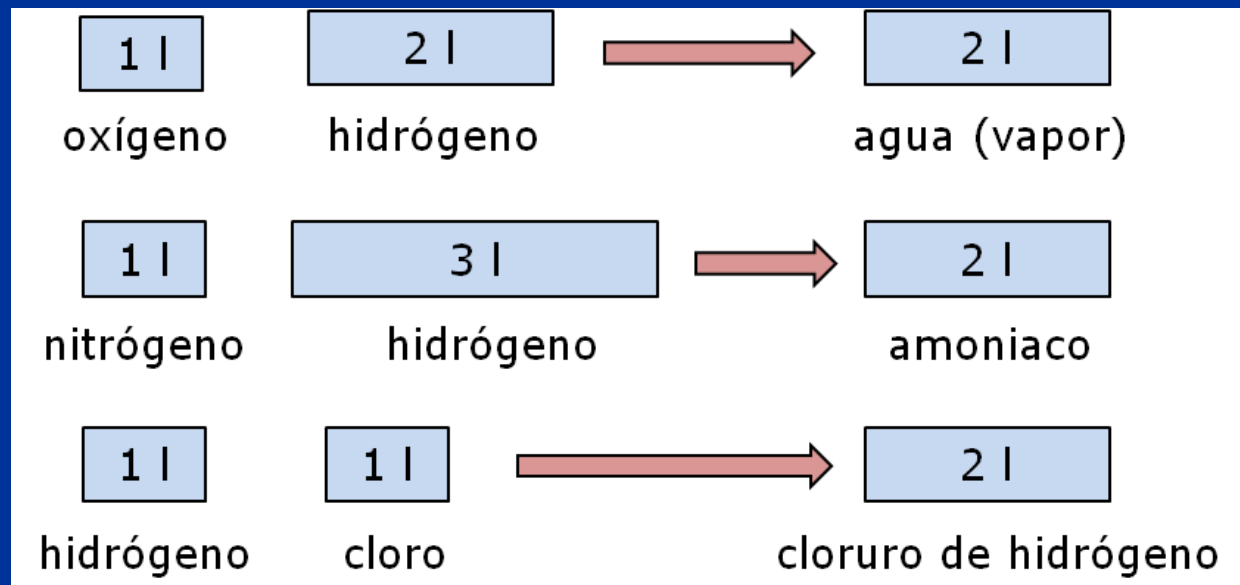
Enunciado: "Las cantidades de un mismo elemento que se combinan con una cantidad fija de otro para formar varios compuestos están en la relación de los números enteros sencillos"



9. PROCESOS QUÍMICOS (8)

LEY DE LOS VOLÚMENES DE COMBINACIÓN (GAY-LUSSAC)

“Los volúmenes, medidos en las mismas condiciones, de las sustancias gaseosas que intervienen en una reacción química están en una relación de números enteros y sencillos”



9. PROCESOS QUÍMICOS (9)

HIPÓTESIS DE AVOGADRO

“A igualdad de presión y temperatura, en volúmenes iguales de todos los gases existe el mismo número de partículas”



Por esto, las relaciones volumétricas de los gases que intervienen en una reacción son sencillas (ley de Gay-Lussac)

9. PROCESOS QUÍMICOS (10)

Medida de la cantidad de materia: Mol

Átomos y moléculas \longrightarrow Pequeño tamaño y muy poca masa

Mol

Es una unidad de cantidad de materia.

Es la masa del número de Avogadro (N_A) de partículas que forman la materia que se quiere medir.

$$N_A = 6.023 \cdot 10^{23}$$



Es el número de partículas que existen en 22.4 litros de un gas en condiciones normales (0°C y 1 atm).

9. PROCESOS QUÍMICOS (11)

Medida de la masa en Química

Peso atómico de un elemento:

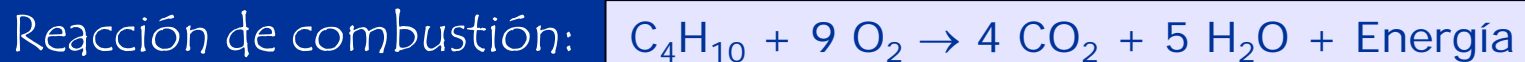
“Es el cociente entre la masa promedio de los átomos del elemento y la doceava parte de la masa de un átomo de Carbono 12 (^{12}C)”

Masa Molecular:

“Es la suma de las masas atómicas de los átomos que constituyen una molécula”

9. PROCESOS QUÍMICOS (12)

Ecuaciones Químicas



CONOCIMIENTO DEL MEDIO EN EDUCACIÓN INFANTIL

FRANCISCO JAVIER NAVAS PINEDA

javier.navas@uca.es