

N

Originales de NETFLIX



+18

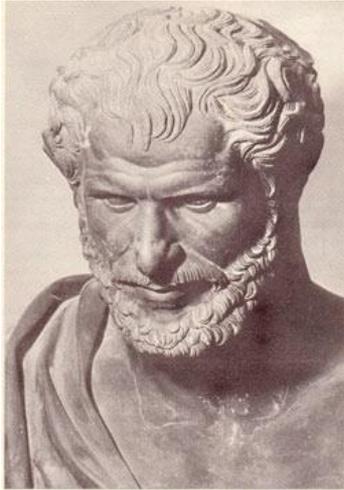
Primera Temporada

Capitulo 3 de 5

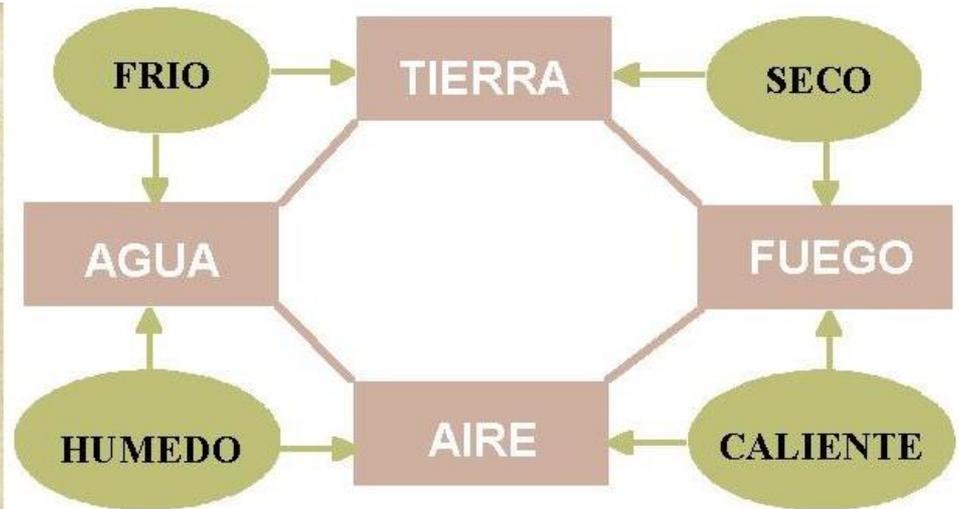
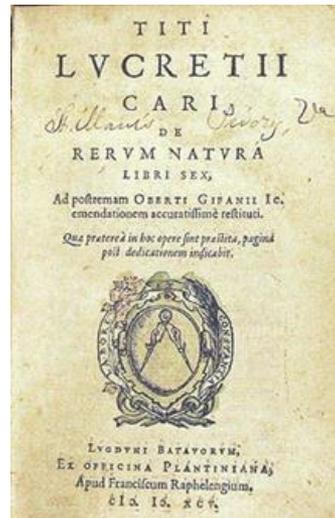
- Estructura Atómica.
- Historia de los modelos atómicos.
- Tabla Periódica.
- Estructura general de la tabla periódica



Teoría Atómica



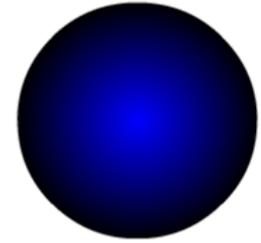
Siglo V a.C. **Demócrito** “*toda la materia estaba formada por partículas pequeñas e indivisibles*” (átomos)



1808



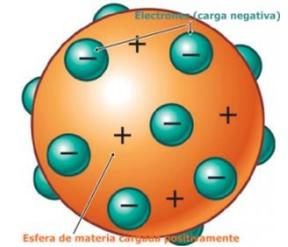
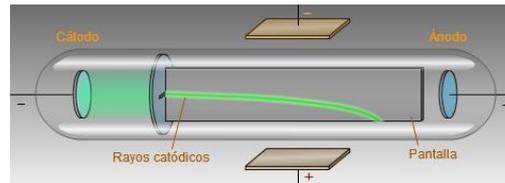
John Dalton



1897



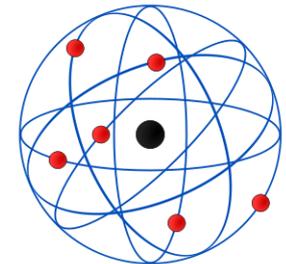
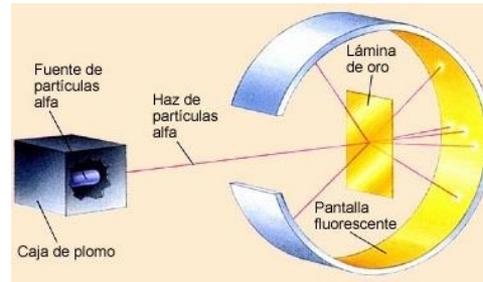
J.J. Thomson



1911



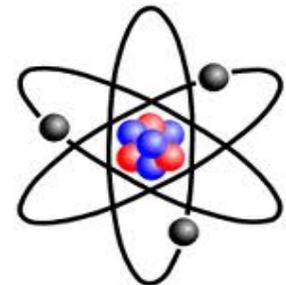
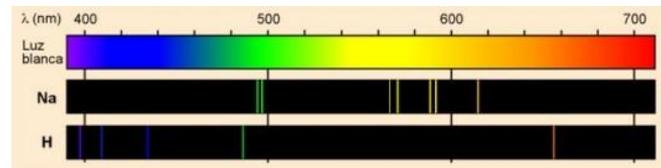
E. Rutherford

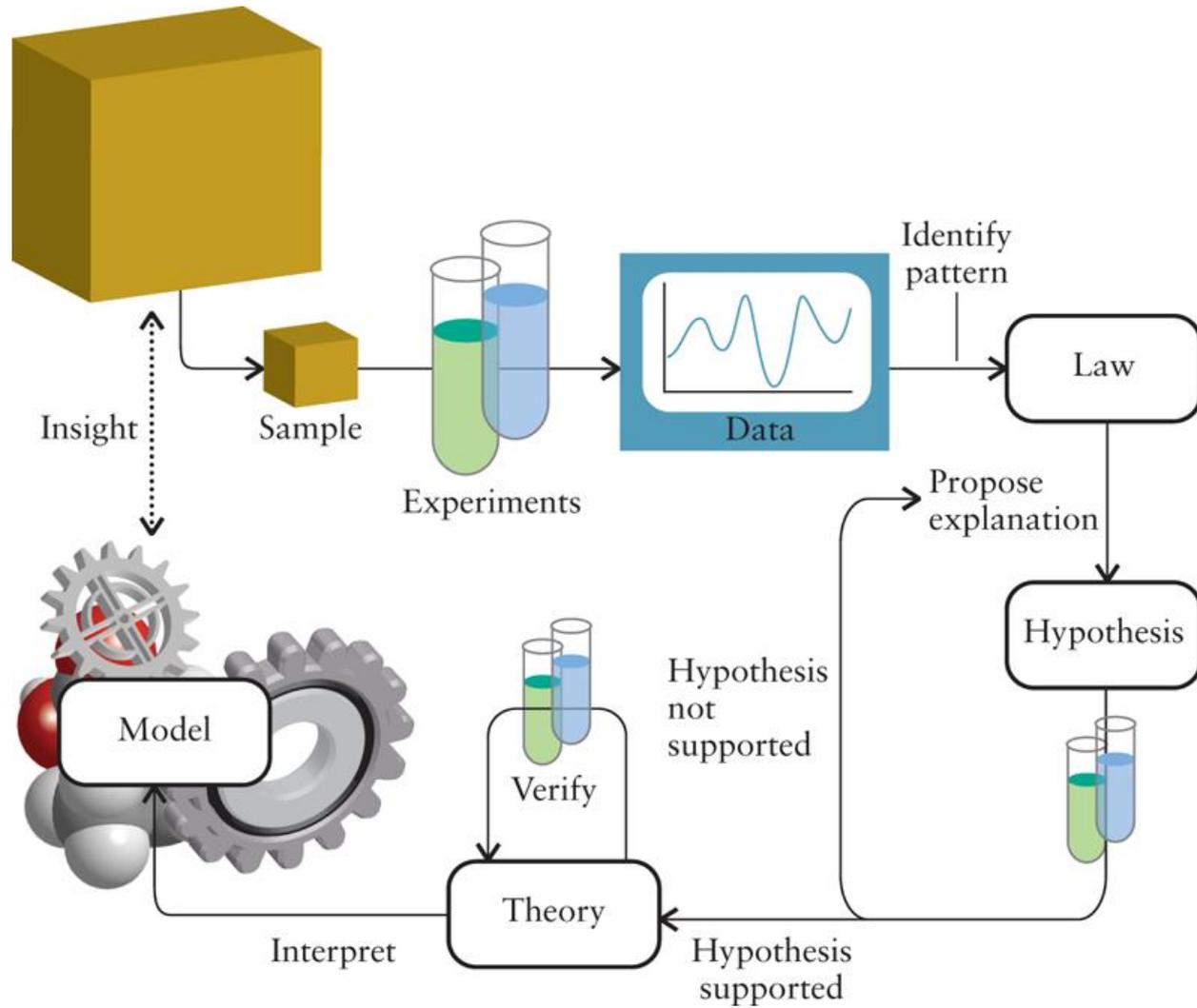


1913

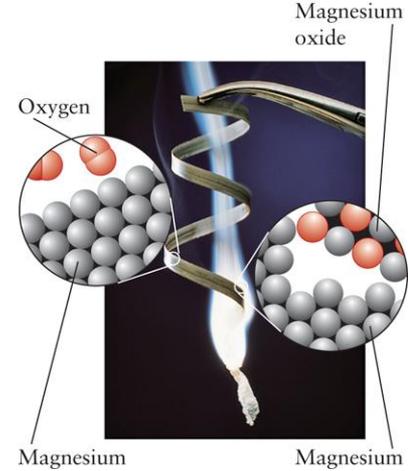


Niels Bohr





John Dalton 1808



1. Los elementos están formados por partículas extremadamente pequeñas: **átomos**.
2. Todos los **átomos de un mismo elemento son idénticos**, igual tamaño, masa y propiedades químicas.
3. Los átomos de un elemento son diferentes a los átomos de todos los demás elementos (**masa**).
4. Los **compuestos** están formados por **átomos de más de un elemento**.
5. La relación del número de átomos entre dos de los elementos presentes siempre es un número **entero** o una fracción sencilla.
6. Una reacción química implica solo la separación, combinación o reordenamiento de los átomos, **nunca supone la creación o destrucción de los mismos**.

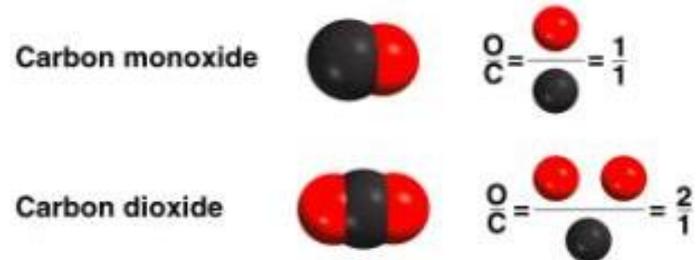
Leyes

Ley de las proporciones definidas de Joseph Proust: (1799) (3° hipótesis)

- muestras diferentes de un mismo compuesto siempre contienen los mismos elementos en la misma proporción de masa. Esto implica que la proporción de los átomos también lo es.

Ley de las proporciones múltiples: (3° hipótesis)

- si dos elementos pueden combinarse para formar más de un compuesto, la masa de uno de los elementos que se combina con una masa fija de otro mantiene una relación de números enteros pequeños.



Ley de la conservación de la masa: (4° hipótesis)

- La materia no se crea ni se destruye.

J.J.Thomson 1897 (electrón)

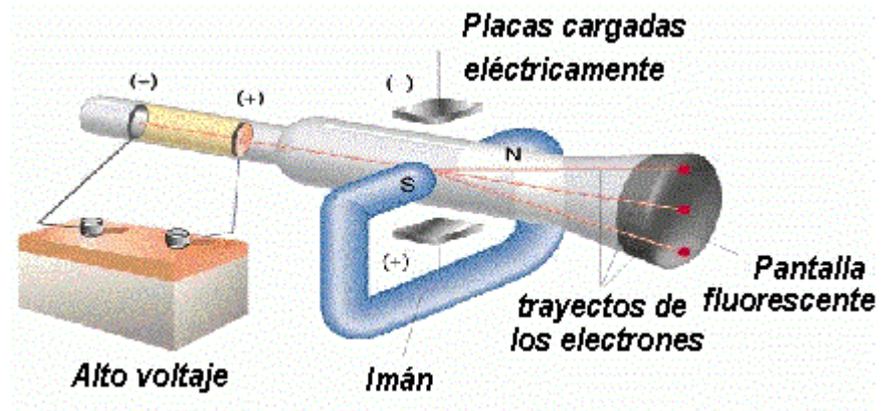
ATOMO: (*Dalton una partícula extremadamente pequeña e indivisible*) la unidad básica de un elemento que puede intervenir en una combinación química.

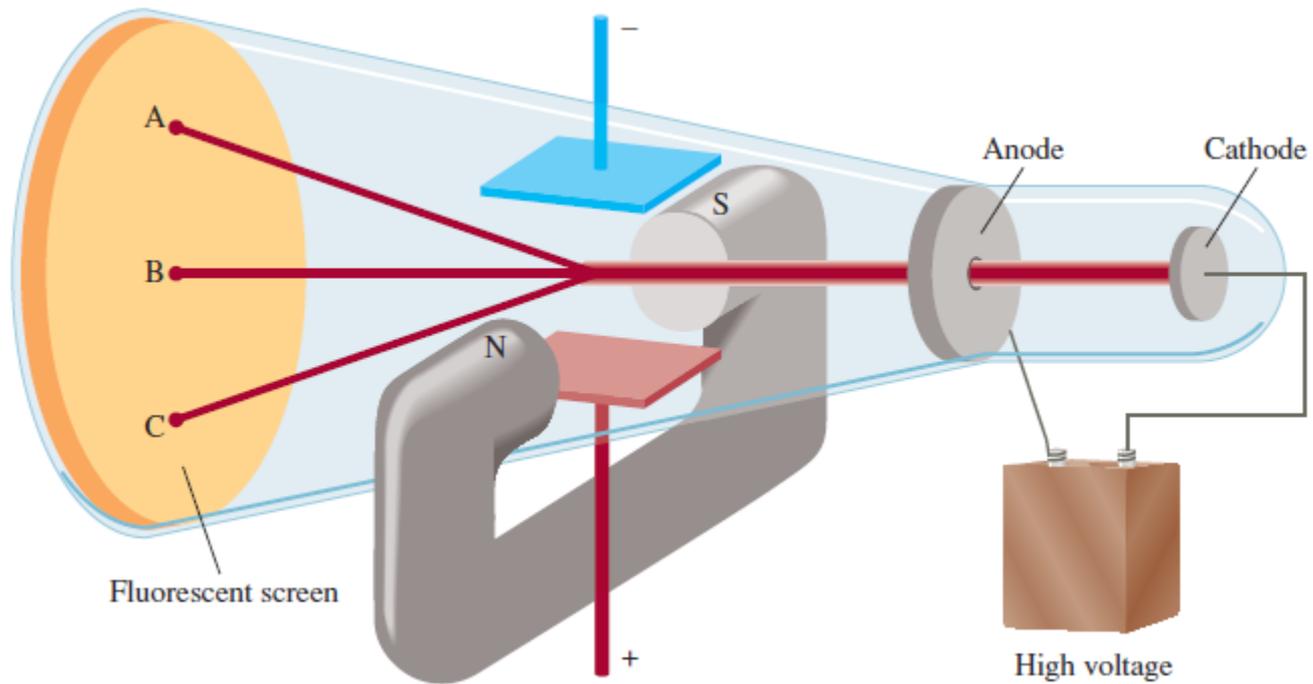
Partículas Subatómicas

Radiación: emisión y transmisión de energía a través del espacio en forma de ondas.

Determinó la relación entre la carga eléctrica y la masa de un electrón.

$$\mathbf{-1.76 \times 10^8 \text{ C/g.}}$$





Electrón

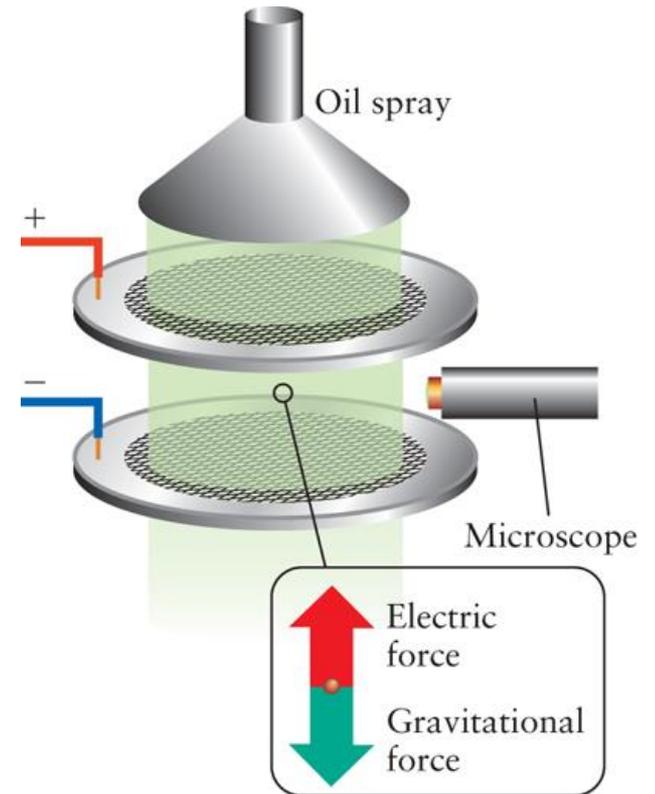
R. A. Millikan: 1908.

Midió la carga del electrón

$-1.6022 \times 10^{-19} \text{ C}$

Calculó la masa de un electrón

$9.10 \times 10^{-28} \text{ g}$



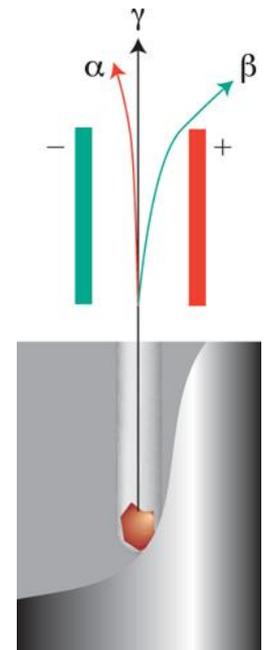
Radiactividad

1895. **Wilhelm Röntgen**. Rayos X. A partir de rayos catódicos sobre vidrio o metal.

Como no eran desviados por un imán, no tenían partículas con carga.

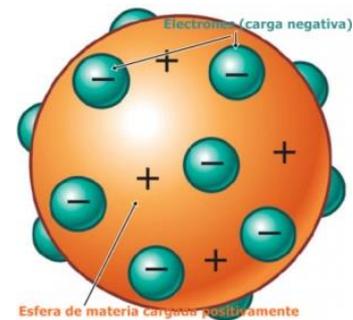
Antoine Becquerel. Rayos espontáneos a partir de compuestos de uranio.

Marie Curie. **radiactividad**: emisión espontánea de partículas o radiación. Produciendo 3 tipos de rayos.

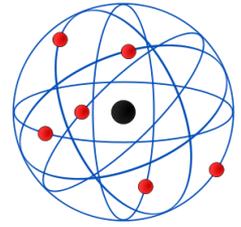


J.J.Thomson 1897

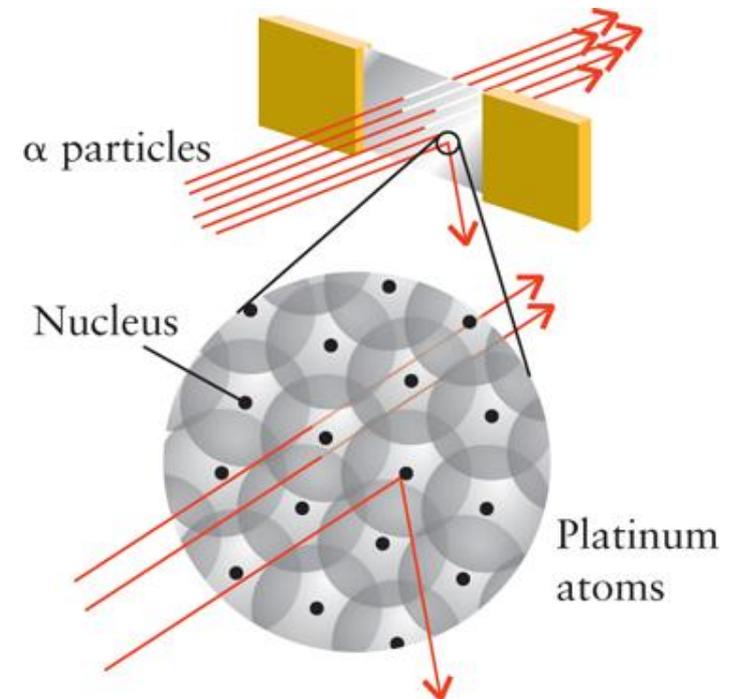
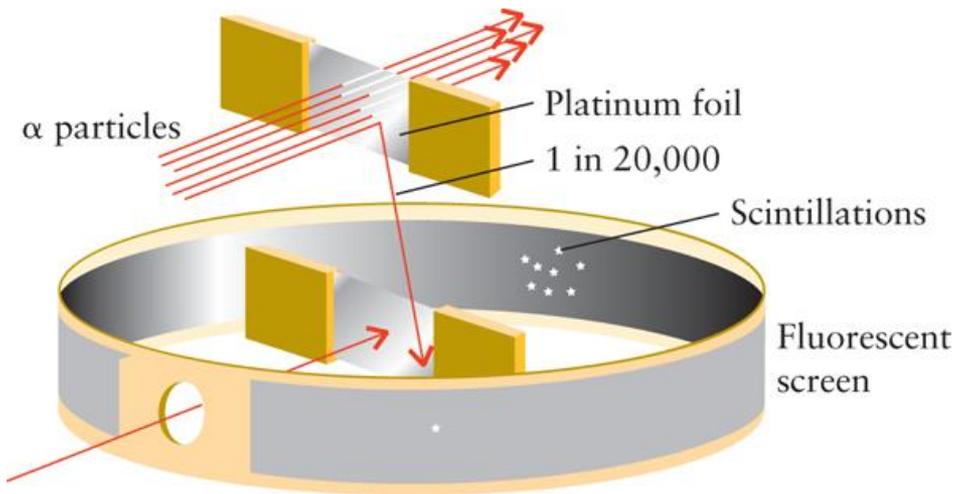
- Los átomos contienen electrones y son eléctricamente neutros.
- **Thomson** propuso su modelo de Pastel de Pasas. Una esfera uniforme cargada positivamente con los electrones como pasas.

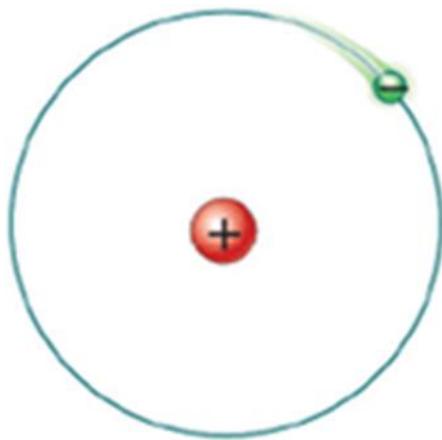


1910 Ernest Rutherford

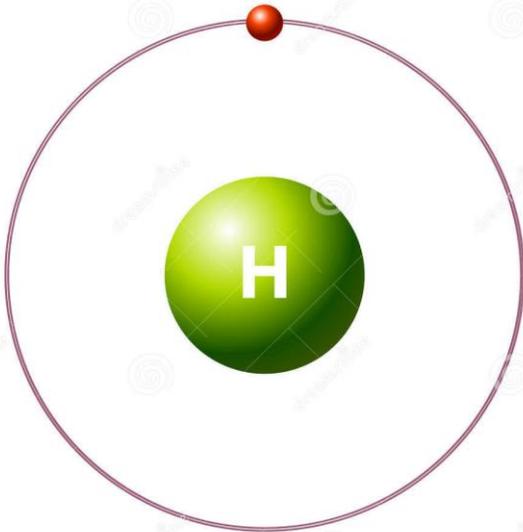


Protón y Núcleo



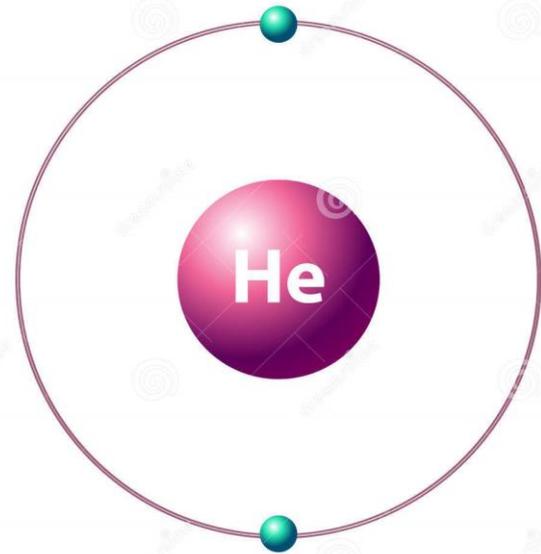


1 **Hydrogen** H

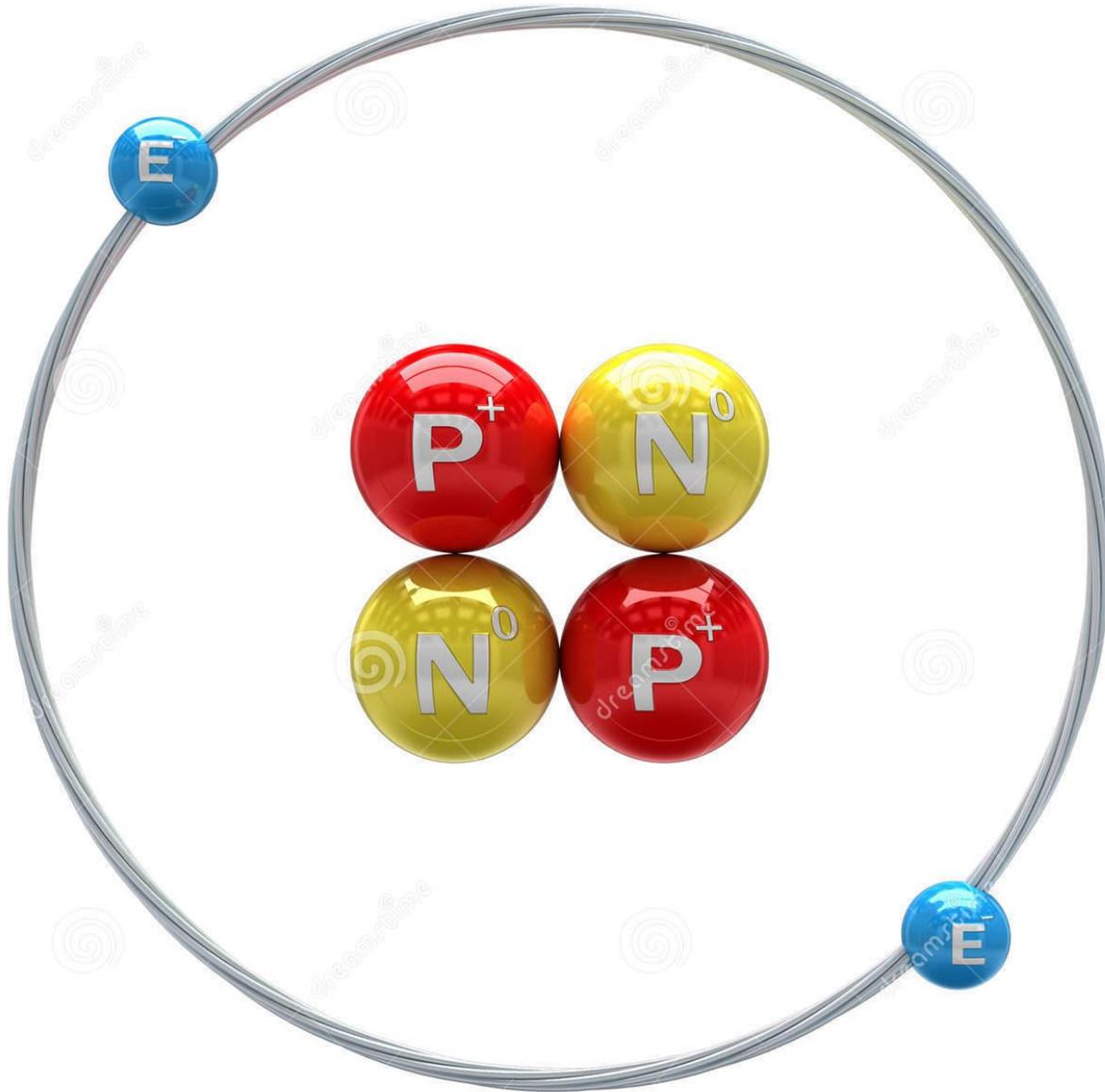


Atomic mass: 1.008
Electron configuration: 1

2 **Helium** He



Atomic mass: 4.0026
Electron configuration: 2



James Chadwick 1932

Neutrones: partículas eléctricamente **neutras**

Helio: 2 protones y 2 neutrones

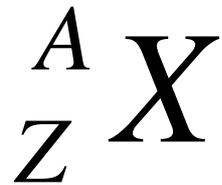
Hidrógeno: 1 protón

Partícula	Símbolo	Carga	Masa, kg
Electrón	e^-	-1	$9,109 \times 10^{-31}$
Protón	p	+1	$1,673 \times 10^{-27}$
Neutrón	n	0	$1,675 \times 10^{-27}$

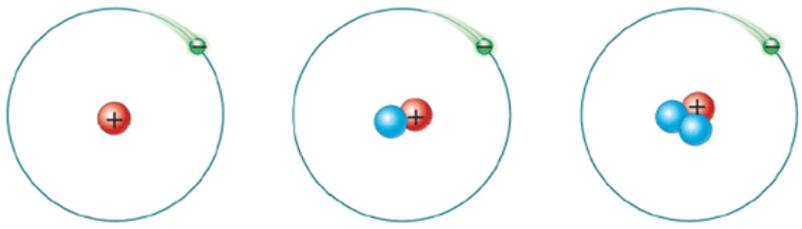
- **Número atómico (Z):** número de **protones**.

$$Z = p = e^-$$

- **Número másico (A):** número total de **neutrones y protones**.



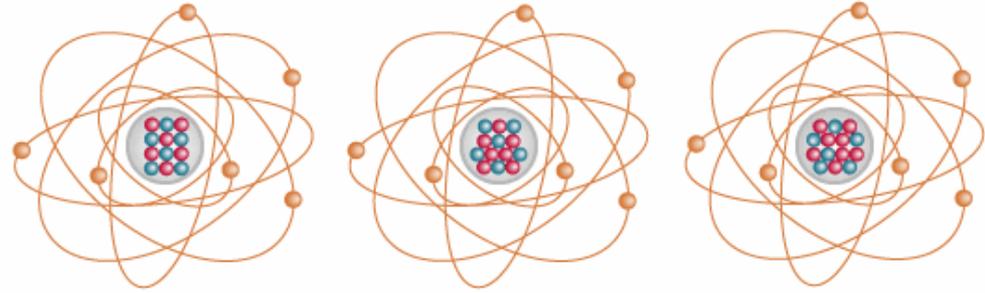
$$A = p + n = Z + n$$



${}^1_1\text{H}$

${}^2_1\text{H}$

${}^3_1\text{H}$



Carbon-12

Carbon-13

Carbon-14

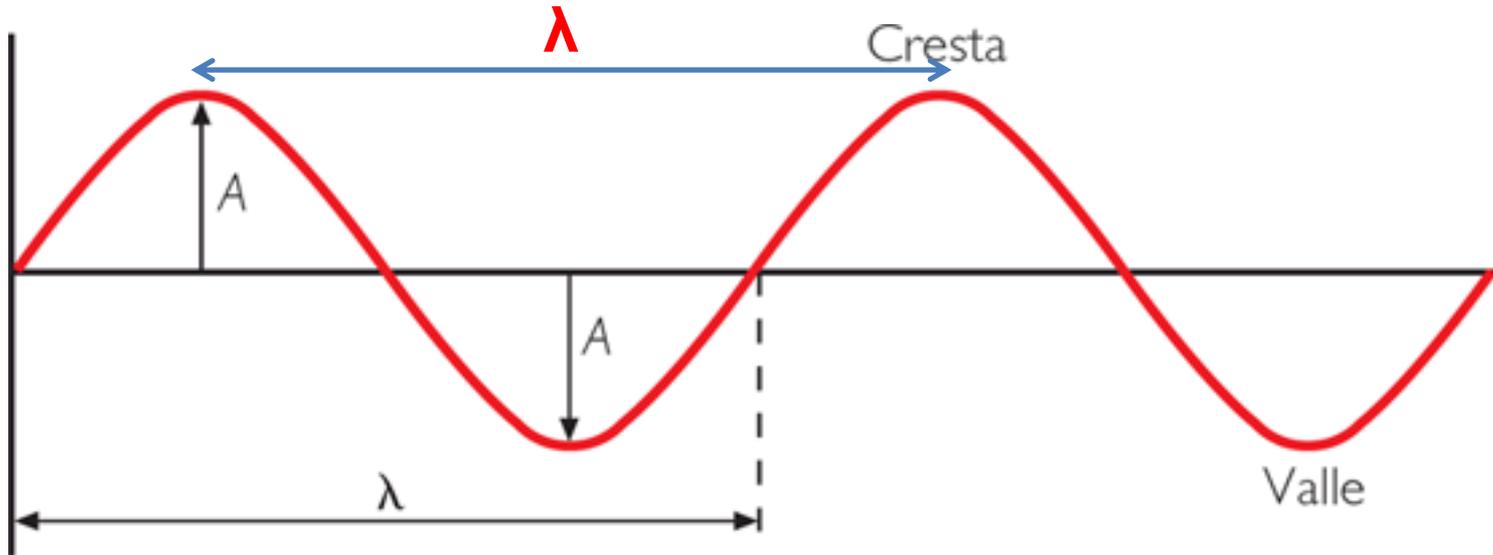
● Proton

● Neutron

● Electron

Isotopos: átomos que tienen el mismo número atómico pero diferente número másico.

Propiedades de las ondas:



Longitud de onda (λ): distancia entre puntos iguales de ondas sucesivas.

Frecuencia (ν): número de ondas que pasan por un punto particular en un segundo. (ciclos)

Amplitud (A): distancia vertical de la línea media de una onda a su cresta o valle.

Intensidad o brillo = A^2

Velocidad (u) : es el producto de su longitud por su frecuencia.

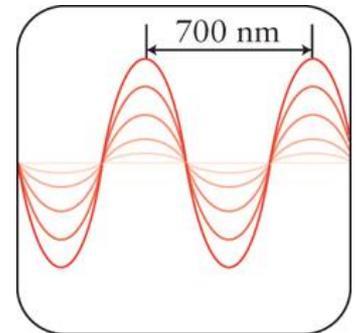
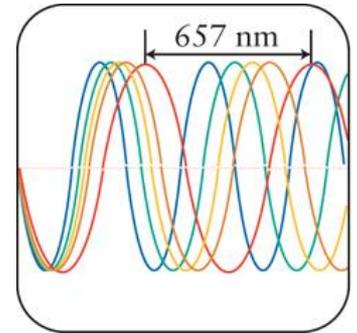
$$u = \lambda v$$

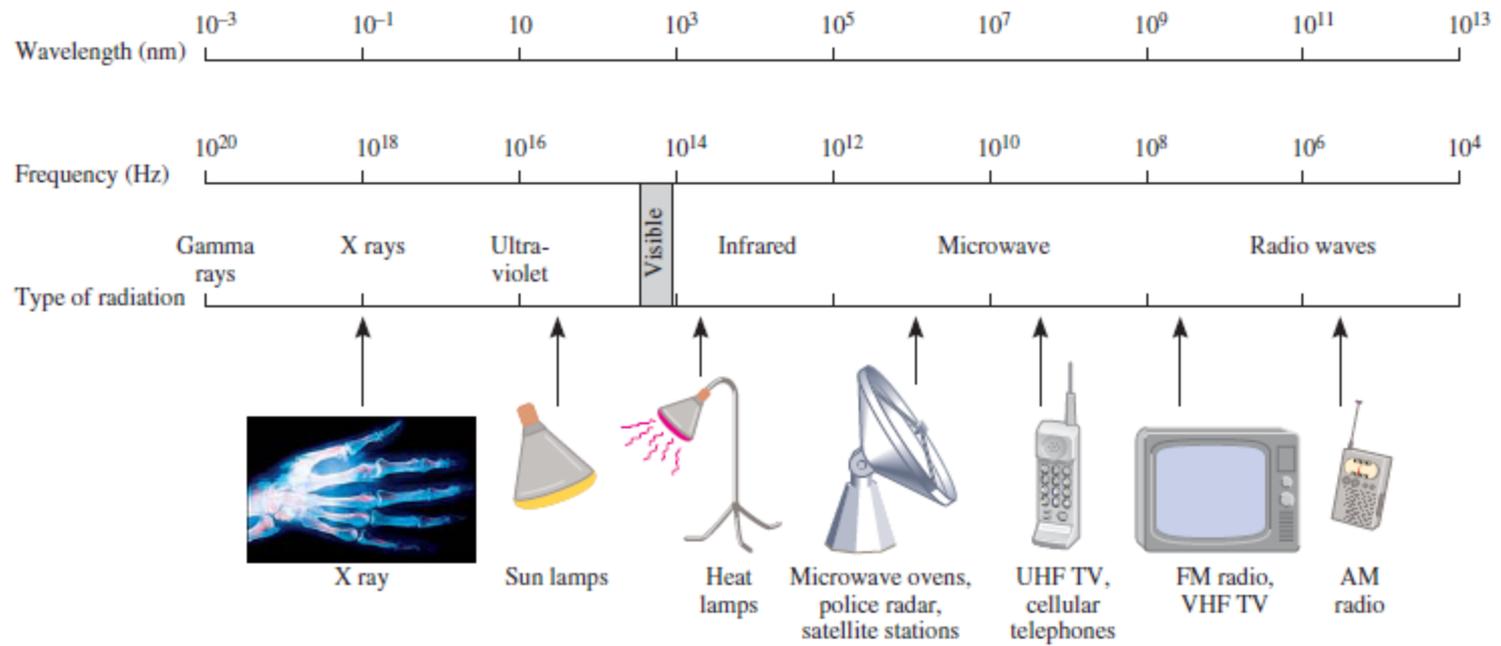
Depende del tipo de onda y el medio

λ se mide en m, cm, nm, etc.

v se mide en hertz (Hz)

1 Hz = 1 ciclo /s





(a)



Teoría cuántica de Planck (1900)

Intercambio de energía entre materia y radiación ocurre en cuantos

$$E = h \nu$$

$$E = h \frac{c}{\lambda}$$

Longitud de onda (λ) Frecuencia (ν)

h : constante de Planck = 6.63×10^{-34} J.s

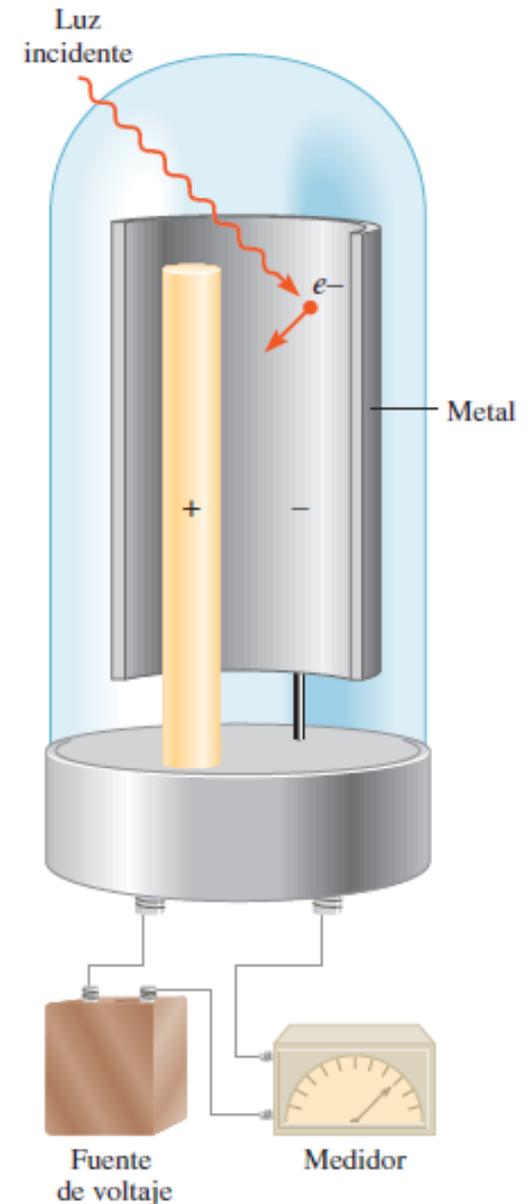
Teoría Cuántica

- **Espectroscopia:** entender la estructura interna de los átomos
- **Teoría cuántica** permite predecir y entender la función de los electrones en la química.
- 1900- Max **Planck:** los átomos y moléculas emiten energía solo en cantidades discretas o **cuanto**.
- **Cuanto:** mínima cantidad de energía que se puede emitir (o absorber) en forma de radiación electromagnética.
- **Onda.** Alteración vibratoria mediante la cual se transmite la energía.

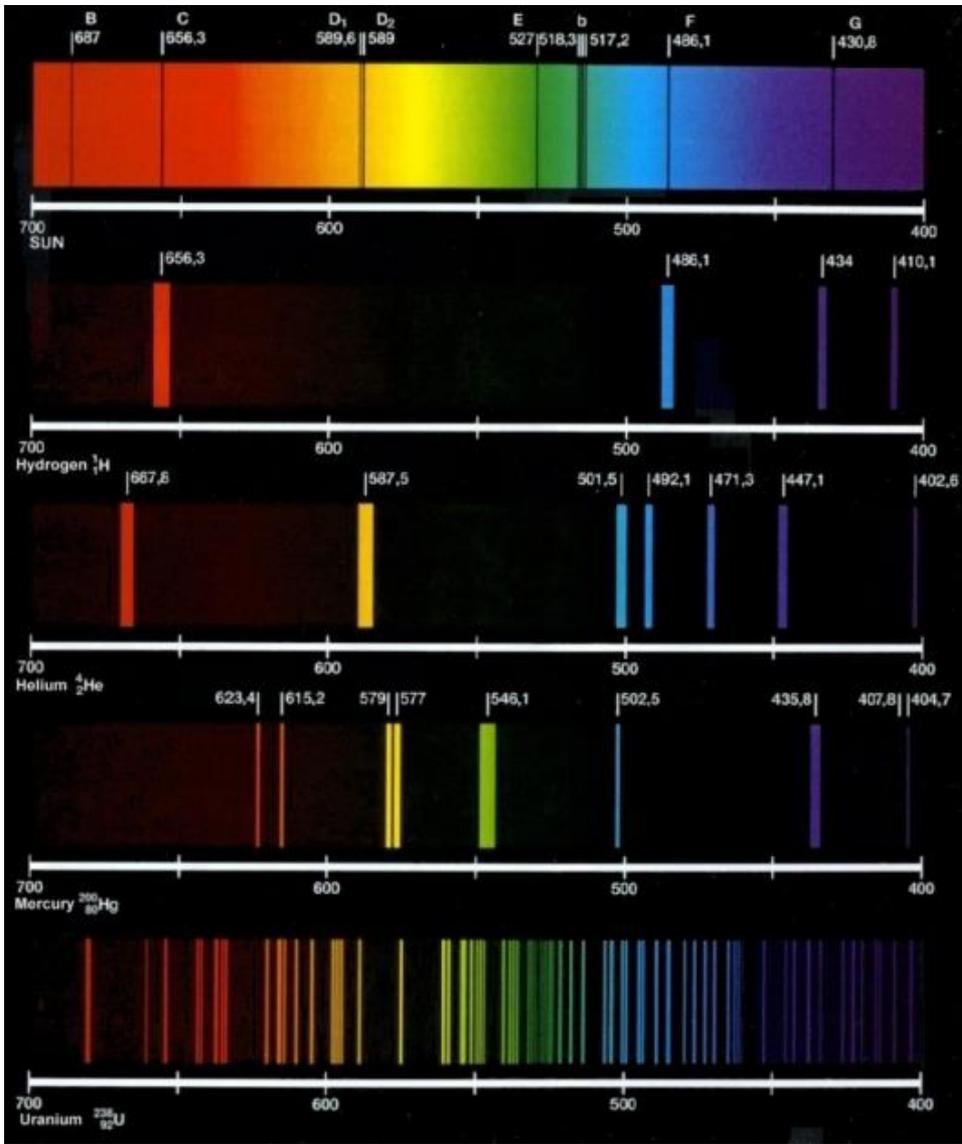
Efecto fotoeléctrico

- 1905. Albert Einstein
- Frecuencia umbral
- Hipótesis: un rayo de luz está compuesta por partículas. **Fotones**

$$E = h \nu$$







Hydrogen



Helium



Oxygen



Carbon



Nitrogen



Neon



Magnesium



Silicon



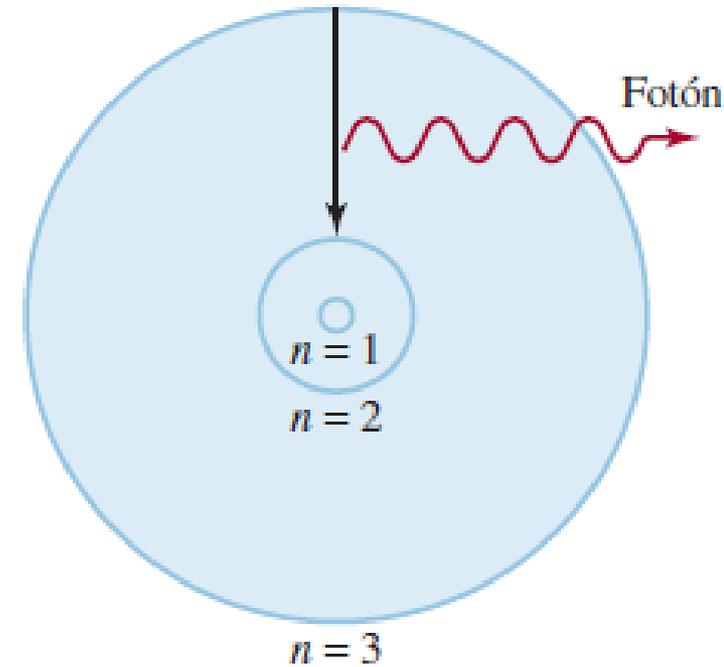
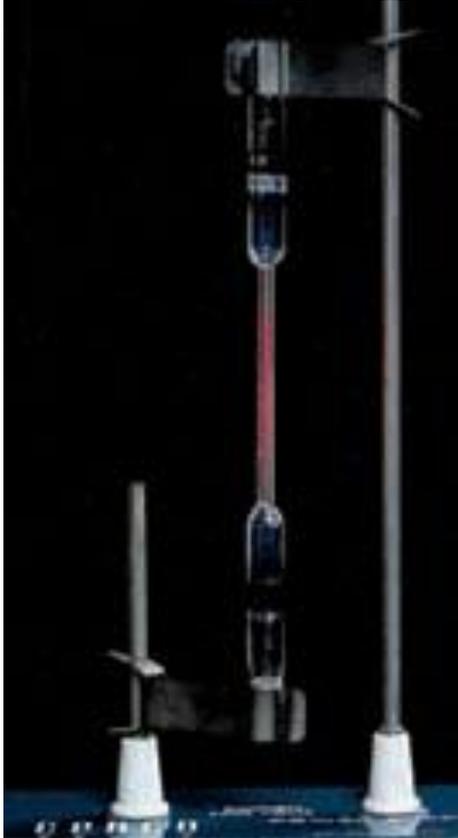
Sulfur



Iron



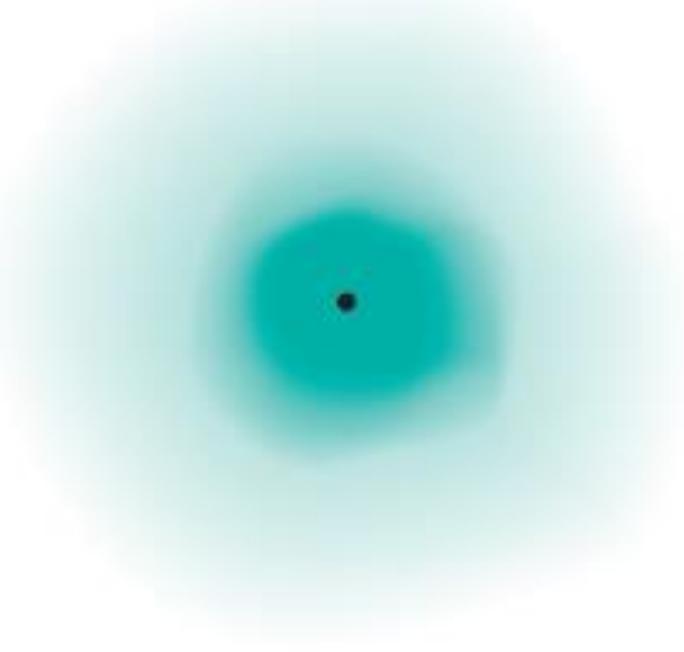
Espectro de emisión del átomo de hidrógeno. 1913 Niels Bohr



$$E_n = -R_h \left(\frac{1}{n^2} \right)$$

R_h : constante de Rydberg para el H_2
 n : número cuántico principal ($n= 1, 2, 3, \dots$)

Átomo de hidrógeno



La ecuación de Schrödinger:

- Especifica posibles **estados de energía** que puede ocupar el **electrón**
- Identifica las respectivas **funciones de onda ψ**

Densidad electrónica: *probabilidad de encontrar un electrón en cierta región del átomo.*

Orbital atómico: *función de onda del electrón de un átomo.*

WHAT PART OF

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(\vec{r}, t) = \left(-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V(\vec{r}, t) \right) \Psi(\vec{r}, t)$$

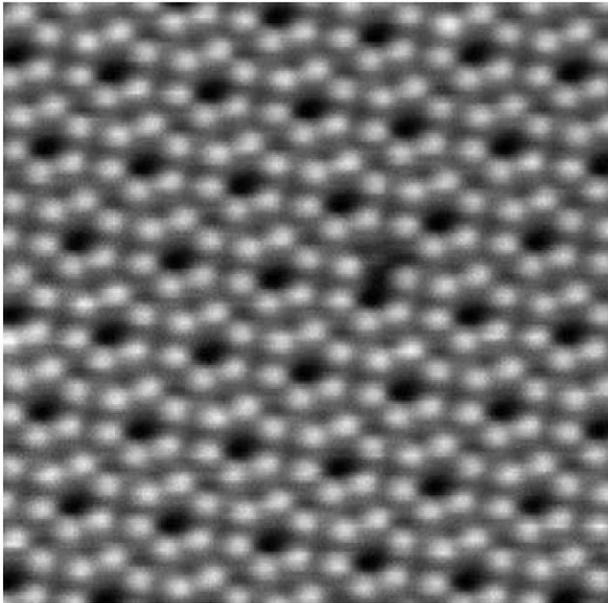
DON'T YOU UNDERSTAND?

9gag.com/vinizimmermann

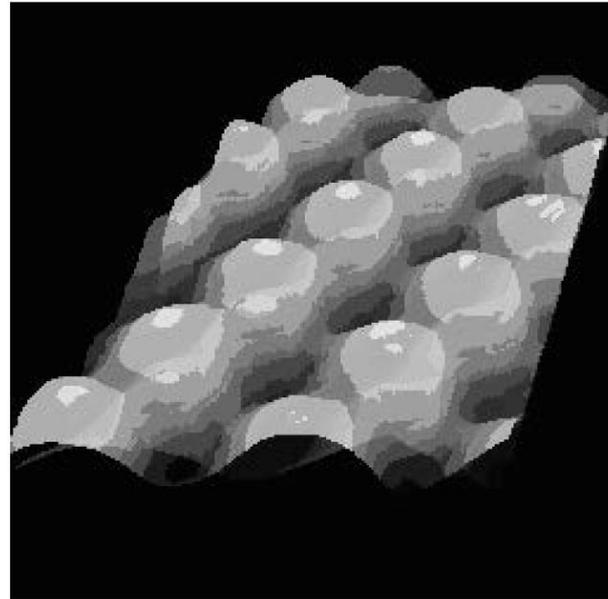
	<p>mass → $\approx 2.3 \text{ MeV}/c^2$</p> <p>charge → $2/3$</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>u</p> <p>up</p>	<p>mass → $\approx 1.275 \text{ GeV}/c^2$</p> <p>charge → $2/3$</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>c</p> <p>charm</p>	<p>mass → $\approx 173.07 \text{ GeV}/c^2$</p> <p>charge → $2/3$</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>t</p> <p>top</p>	<p>mass → 0</p> <p>charge → 0</p> <p>spin → 1</p> <p>g</p> <p>gluon</p>	<p>mass → $\approx 126 \text{ GeV}/c^2$</p> <p>charge → 0</p> <p>spin → 0</p> <p>H</p> <p>Higgs boson</p>
QUARKS	<p>mass → $\approx 4.8 \text{ MeV}/c^2$</p> <p>charge → $-1/3$</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>d</p> <p>down</p>	<p>mass → $\approx 95 \text{ MeV}/c^2$</p> <p>charge → $-1/3$</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>s</p> <p>strange</p>	<p>mass → $\approx 4.18 \text{ GeV}/c^2$</p> <p>charge → $-1/3$</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>b</p> <p>bottom</p>	<p>mass → 0</p> <p>charge → 0</p> <p>spin → 1</p> <p>γ</p> <p>photon</p>	
	<p>mass → $0.511 \text{ MeV}/c^2$</p> <p>charge → -1</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>e</p> <p>electron</p>	<p>mass → $105.7 \text{ MeV}/c^2$</p> <p>charge → -1</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>μ</p> <p>muon</p>	<p>mass → $1.777 \text{ GeV}/c^2$</p> <p>charge → -1</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>τ</p> <p>tau</p>	<p>mass → $91.2 \text{ GeV}/c^2$</p> <p>charge → 0</p> <p>spin → 1</p> <p>Z</p> <p>Z boson</p>	GAUGE BOSONS
	<p>mass → $< 2.2 \text{ eV}/c^2$</p> <p>charge → 0</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>ν_e</p> <p>electron neutrino</p>	<p>mass → $< 0.17 \text{ MeV}/c^2$</p> <p>charge → 0</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>ν_μ</p> <p>muon neutrino</p>	<p>mass → $< 15.5 \text{ MeV}/c^2$</p> <p>charge → 0</p> <p>spin → $1/2$</p> <p>ν_τ</p> <p>tau neutrino</p>	<p>mass → $80.4 \text{ GeV}/c^2$</p> <p>charge → ± 1</p> <p>spin → 1</p> <p>W</p> <p>W boson</p>	
LEPTONS					

Imágenes obtenidas con microscopio electrónico de efecto túnel

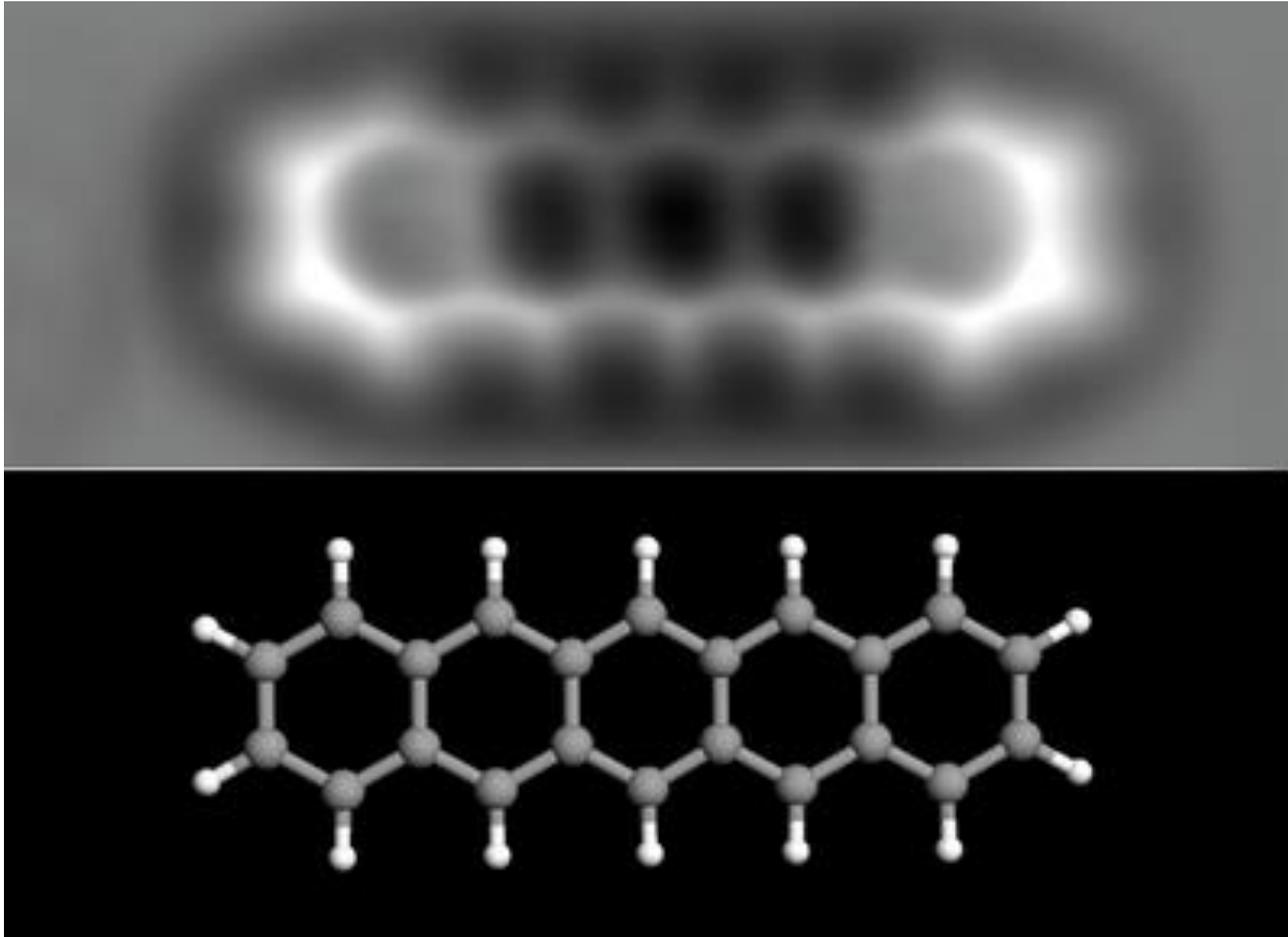
Grafito



Arseniuro de galio

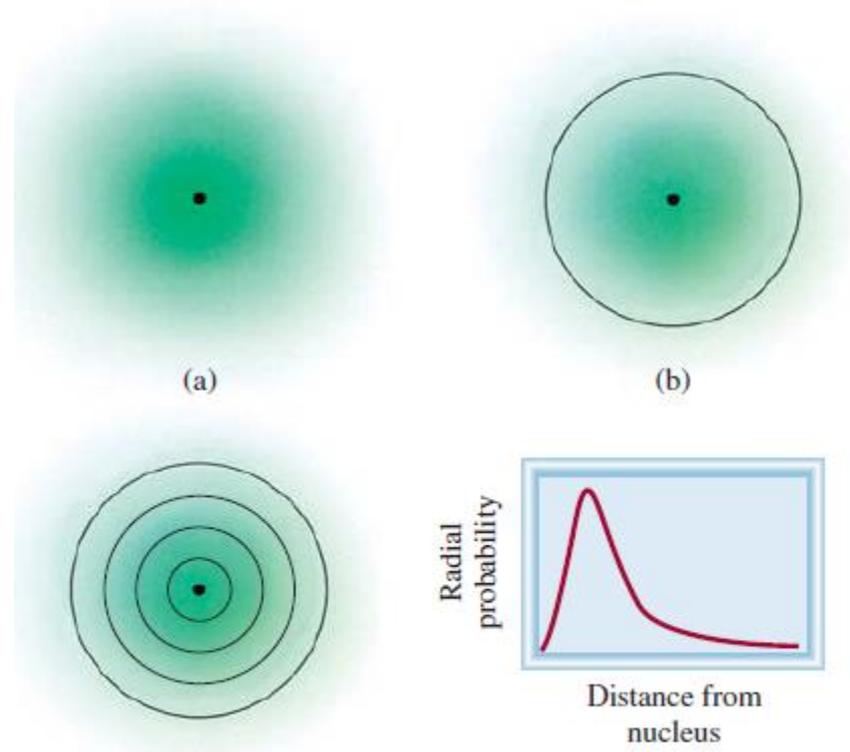
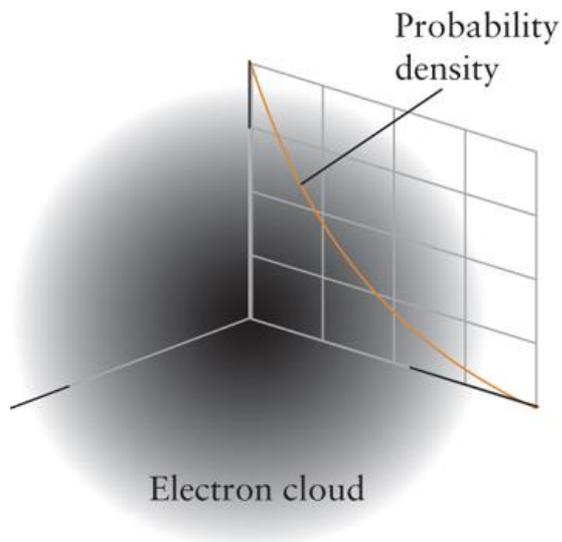
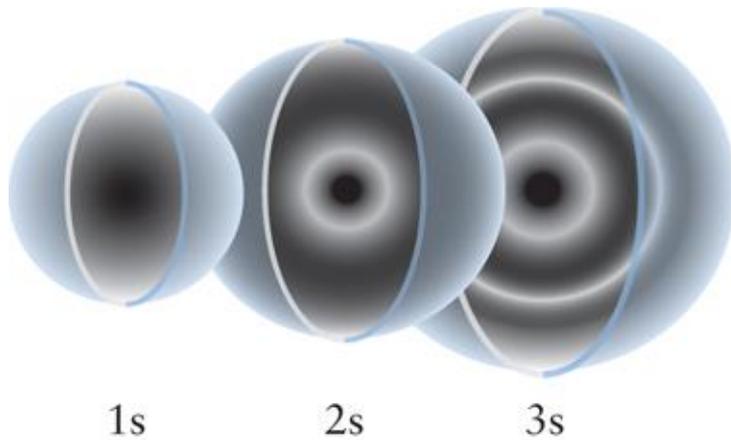


Estructura interna de una molécula de pentaceno, de 1,4 nanómetros de longitud



Microscopio de Fuerzas Atómicas

Orbitales atómicos



- Diagrama densidad electrónica
- Diagrama de superficie de contorno o **Superficie limite**, 90% de probabilidad de encontrar el electrón.

Nube electrónica, la densidad del sombreado representa la probabilidad de encontrar el electrón.

n determina el nivel



$n = 1$

$l = 0$

Orbital 1s



$n = 2$

$l = 0$

Orbital 2s



$n = 3$

$l = 0$

Orbital 3s

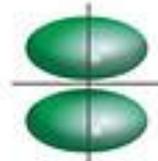
l determina la forma



$n = 3$

$l = 0$

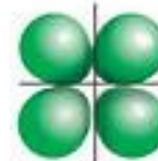
Orbital 3s



$n = 3$

$l = 1$

Orbital 3p



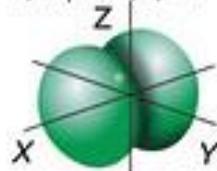
$n = 3$

$l = 2$

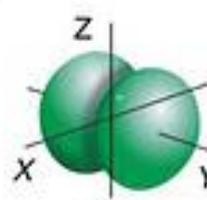
Orbital 3d

m_l determina la orientación

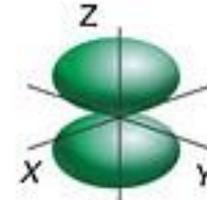
Si $l = 1$, $m_l : -1, 0, +1$



$2p_x$

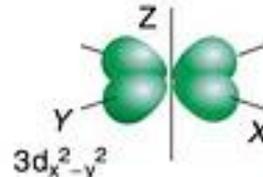


$2p_y$

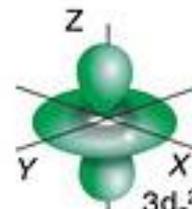


$2p_z$

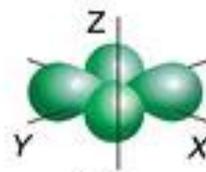
Si $l = 2$, $m_l : -2, -1, 0, +1, +2$



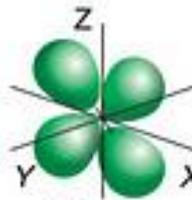
$3d_{x^2-y^2}$



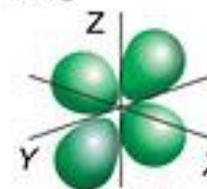
$3d_z^2$



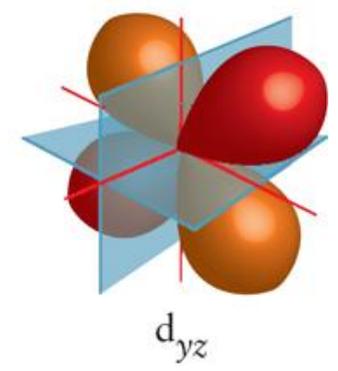
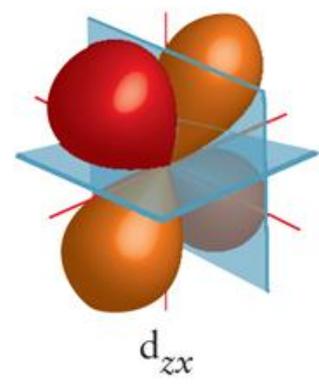
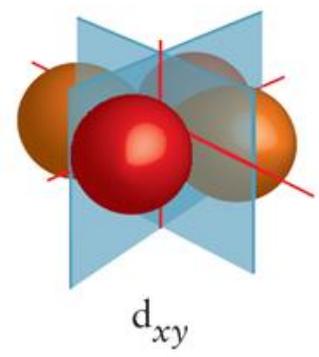
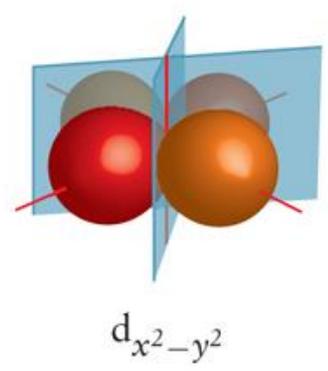
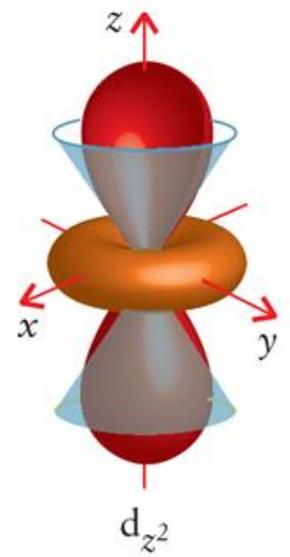
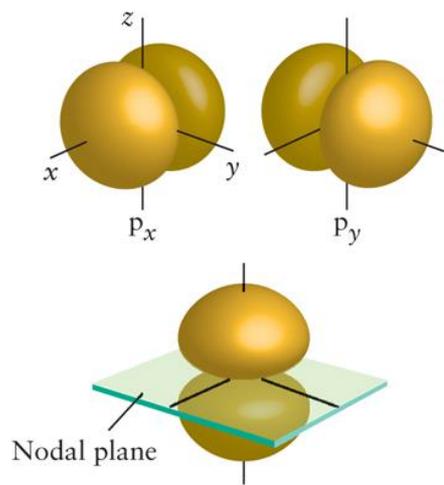
$3d_{xy}$

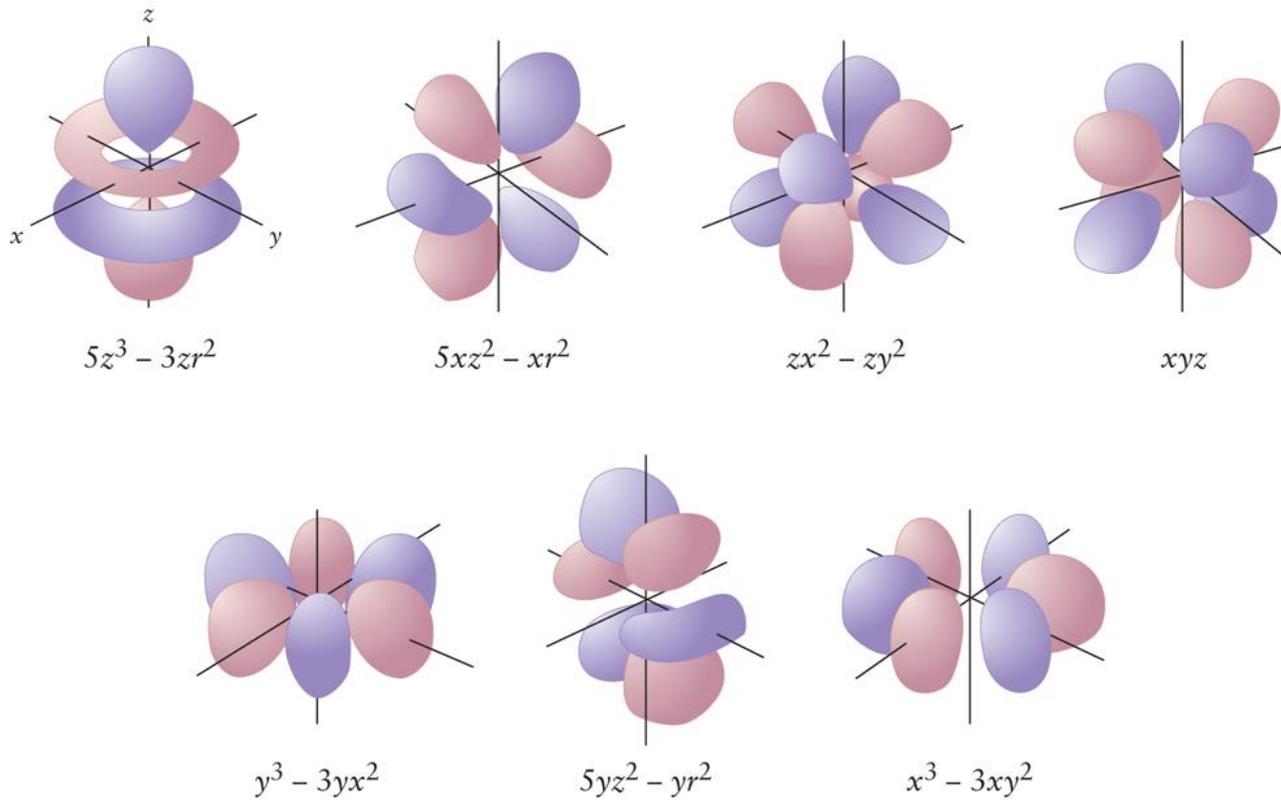


$3d_{xz}$



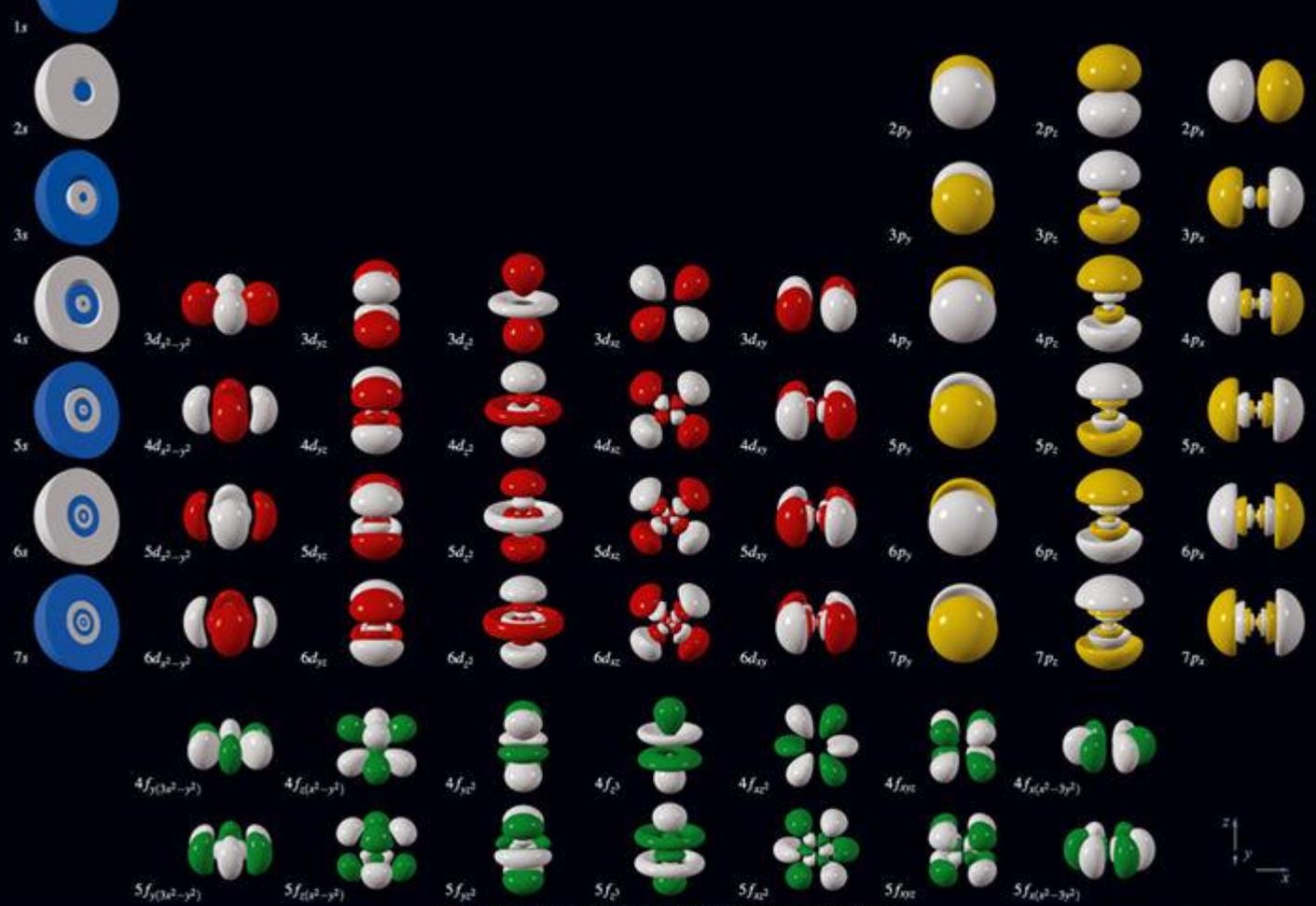
$3d_{yz}$





Siete orbitales f de un nivel (con $n=3$)
 Lantánidos y actínidos y elementos mas pesados.

The Orbitron gallery of atomic orbitals



WebElements - the periodic table on the web; www.webelements.com

The Orbitron. ©2002 Mark Winter. All rights reserved.

Tabla Periódica

Dmitri I. Mendeleev

1869. Ley Periódica: elementos ordenados en orden creciente de **masa atómica**.

Número atómico Z (estructura atómica)

- Filas - familias: tendencias regulares en sus propiedades.

Períodos: filas horizontales

Grupos o familias: columnas verticales

1 1A 1 H	2 2A 2 Be											13 3A 13 Al	14 4A 14 Si	15 5A 15 P	16 6A 16 S	17 7A 17 Cl	18 8A 2 He 10 Ne 18 Ar 36 Kr 54 Xe 86 Rn 118
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	
11 Na	12 Mg	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B						
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112	113	114	115	116	(117)	

	Metales	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
	Metaloides	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
	No metales														



K



Cl

I

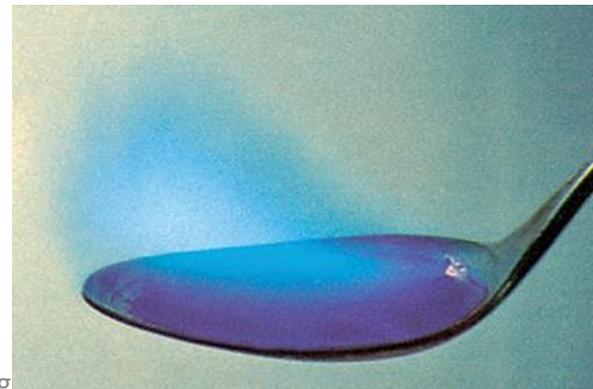
Br



Au

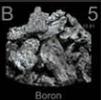
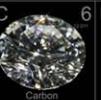
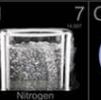
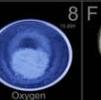
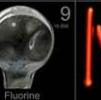
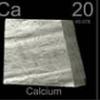
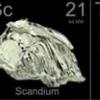
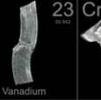
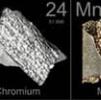
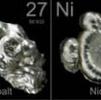
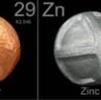
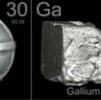
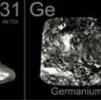
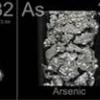
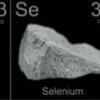
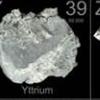
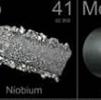
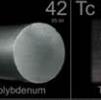
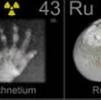
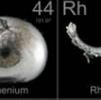
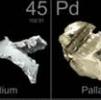
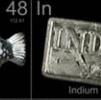
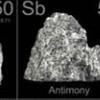
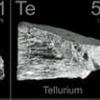
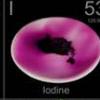
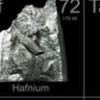
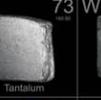
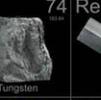
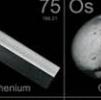
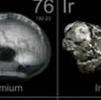
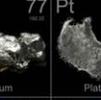
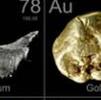
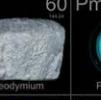
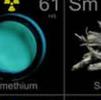
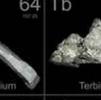
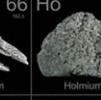
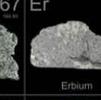
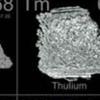
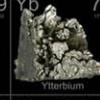
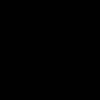
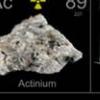
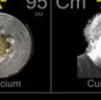


S



Ing. Sergio Cappa

The Elements

 1 H Hydrogen																 2 He Helium						
 3 Li Lithium	 4 Be Beryllium																 5 B Boron	 6 C Carbon	 7 N Nitrogen	 8 O Oxygen	 9 F Fluorine	 10 Ne Neon
 11 Na Sodium	 12 Mg Magnesium																 13 Al Aluminum	 14 Si Silicon	 15 P Phosphorus	 16 S Sulfur	 17 Cl Chlorine	 18 Ar Argon
 19 K Potassium	 20 Ca Calcium	 21 Sc Scandium	 22 Ti Titanium	 23 V Vanadium	 24 Cr Chromium	 25 Mn Manganese	 26 Fe Iron	 27 Co Cobalt	 28 Ni Nickel	 29 Cu Copper	 30 Zn Zinc	 31 Ga Gallium	 32 Ge Germanium	 33 As Arsenic	 34 Se Selenium	 35 Br Bromine	 36 Kr Krypton					
 37 Rb Rubidium	 38 Sr Strontium	 39 Y Yttrium	 40 Zr Zirconium	 41 Nb Niobium	 42 Mo Molybdenum	 43 Tc Technetium	 44 Ru Ruthenium	 45 Rh Rhodium	 46 Pd Palladium	 47 Ag Silver	 48 Cd Cadmium	 49 In Indium	 50 Sn Tin	 51 Sb Antimony	 52 Te Tellurium	 53 I Iodine	 54 Xe Xenon					
 55 Cs Cesium	 56 Ba Barium	 57 La Lanthanum	 58 Ce Cerium	 59 Pr Praseodymium	 60 Nd Neodymium	 61 Pm Promethium	 62 Sm Samarium	 63 Eu Europium	 64 Gd Gadolinium	 65 Tb Terbium	 66 Dy Dysprosium	 67 Ho Holmium	 68 Er Erbium	 69 Tm Thulium	 70 Yb Ytterbium	 71 Lu Lutetium	 86 Rn Radon					
 87 Fr Francium	 88 Ra Radium	 104 Rf Rutherfordium	 105 Db Dubnium	 106 Sg Seaborgium	 107 Bh Bohrium	 108 Hs Hassium	 109 Mt Meitnerium	 110 Ds Darmstadtium	 111 Rg Roentgenium	 112 Uub Ununbium	 113 Uut Ununtrium	 114 Uuq Ununquadium	 115 Uup Ununpentium	 116 Uuh Ununhexium	 117 Uus Ununseptium	 118 Uuo Ununoctium						
<p> Radioactive elements</p> <p>Photographs show samples of the pure or nearly pure element, except as follows: Fr, Ra, Ac, Th, Pa, and the three actinide elements containing minute traces of the element. Po, Rn, Fr, Th, Pa, and the three actinide elements containing minute amounts of the element. Technetium shows a 70,99 bond scan. Hydrogen shows a bubble space telescopic image of the Earth's horizon, which is nearly hydrogen. 95-111 show the person in place after which the element is named. 112-118 had not been named yet in 2006.</p> <p>Poster and photography by Theodore W. Gray, RSC Research Ltd.</p> <p>All images Copyright © 2006 Theodore W. Gray, RSC Research Ltd. All rights reserved.</p> <p>Other sizes of this poster: periodictable.com</p> <p>Real samples like these: element-collection.com</p>		 57 La Lanthanum	 58 Ce Cerium	 59 Pr Praseodymium	 60 Nd Neodymium	 61 Pm Promethium	 62 Sm Samarium	 63 Eu Europium	 64 Gd Gadolinium	 65 Tb Terbium	 66 Dy Dysprosium	 67 Ho Holmium	 68 Er Erbium	 69 Tm Thulium	 70 Yb Ytterbium	 71 Lu Lutetium						
 89 Ac Actinium	 90 Th Thorium	 91 Pa Protactinium	 92 U Uranium	 93 Np Neptunium	 94 Pu Plutonium	 95 Am Americium	 96 Cm Curium	 97 Bk Berkelium	 98 Cf Californium	 99 Es Einsteinium	 100 Fm Fermium	 101 Md Mendelevium	 102 No Nobelium	 103 Lr Lawrencium								

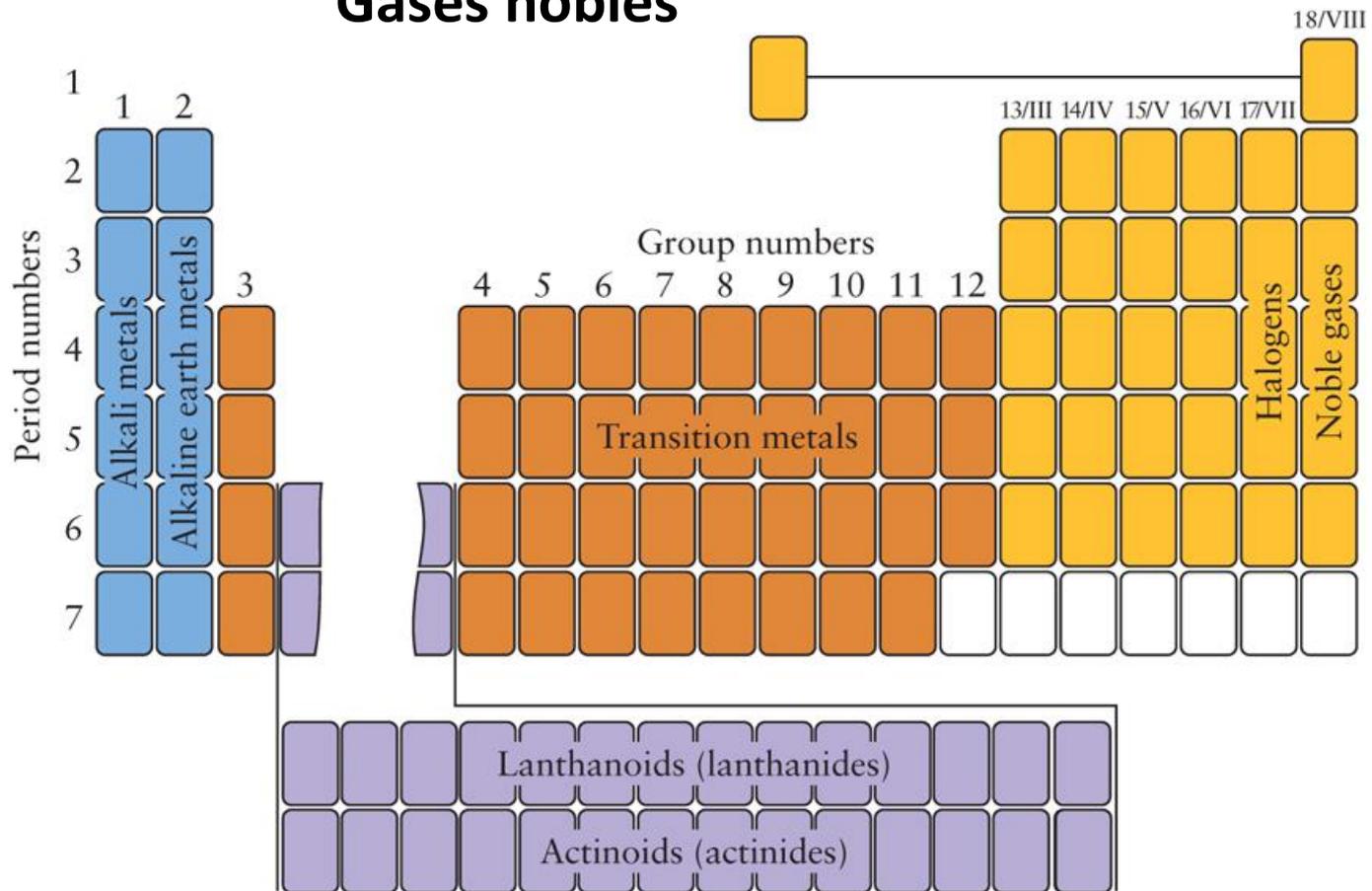
Grupos con nombres especiales

Metales alcalinos

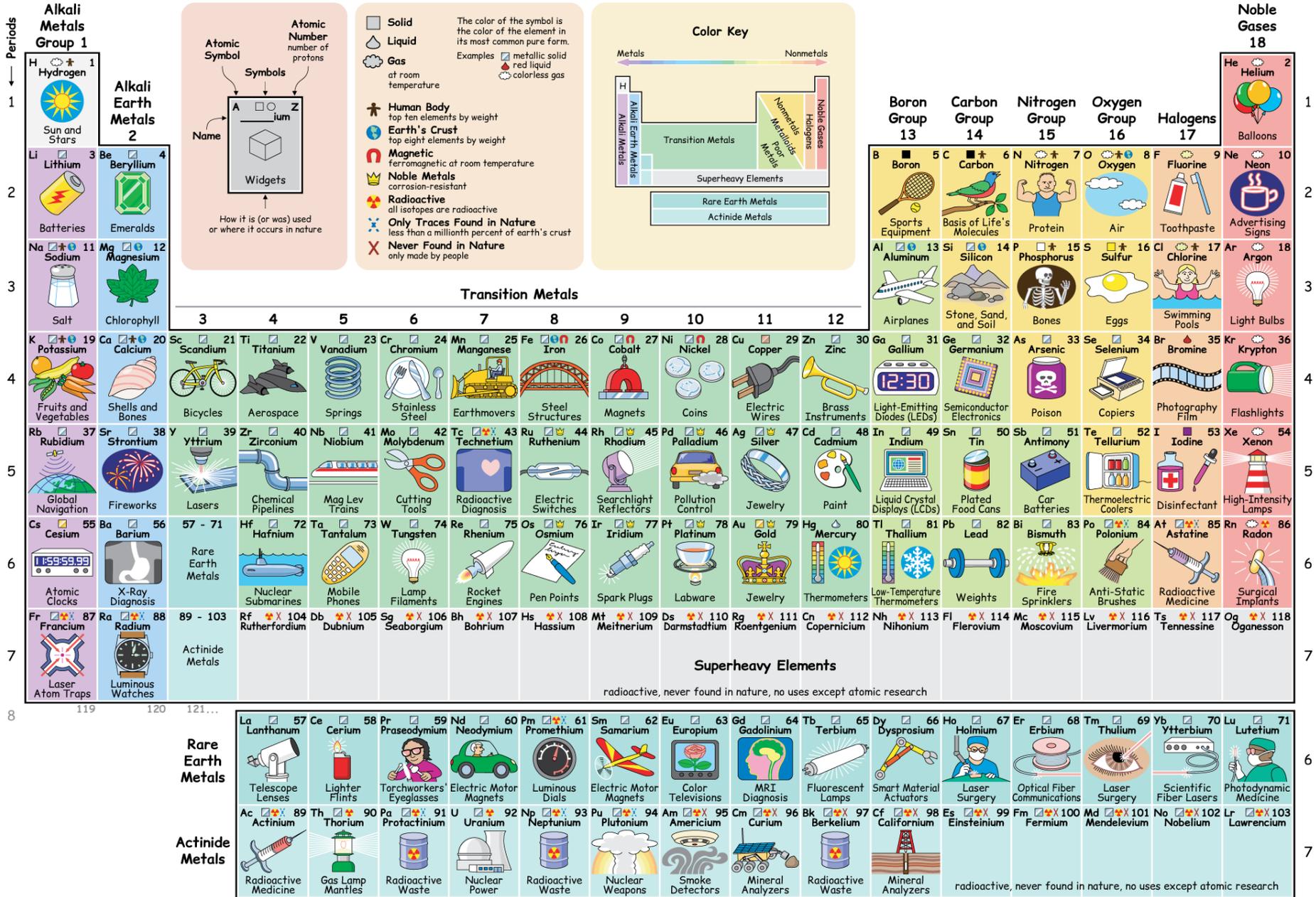
Metales alcalinotérreos

Halógenos

Gases nobles



The Periodic Table of the Elements, in Pictures



Variación de las propiedades físicas a lo largo de un periodo y en un grupo

- Al desplazarse de izquierda a derecha a lo largo de un periodo hay una transición de metales a metaloides a no metales.
- Tercer periodo: Na -> Ar
- El sodio, es un metal muy reactivo
- El cloro, es un no metal muy reactivo.
- Dentro de un grupo, las propiedades físicas varían de manera más predecible, en especial si los elementos se encuentran en el mismo estado físico



Sodio (Na)



Aluminio (Al)



Silicio (Si)



Fósforo (P₄)



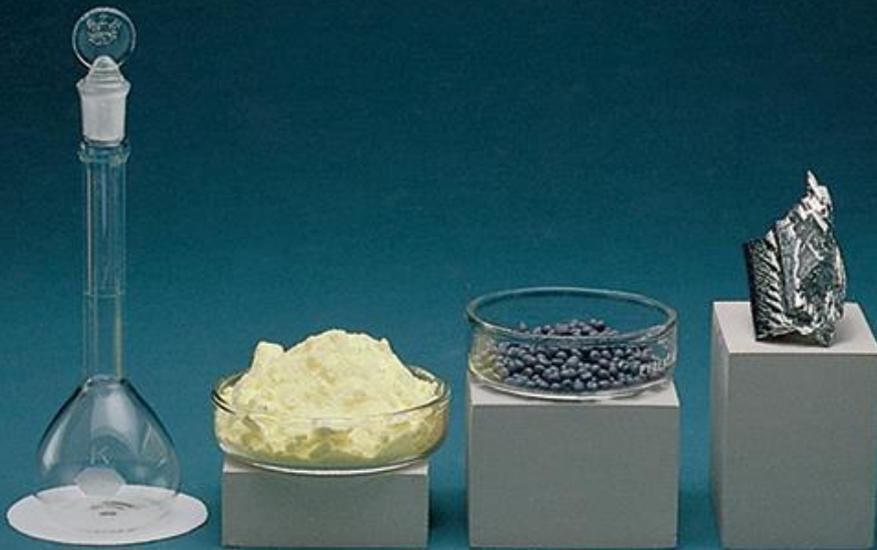
Azufre (S₈)



Cloro (Cl₂)



Argón (Ar)



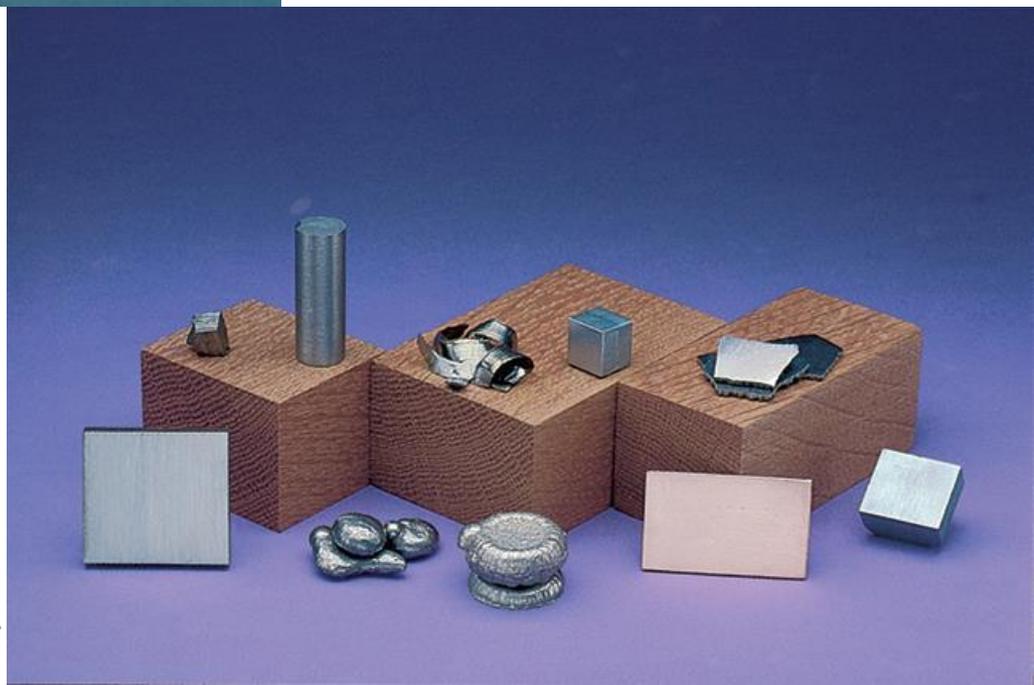
Grupo 6A

15 5A	16 6A	17 7A
7 N	8 O	9 F
15 P	16 S	17 Cl
33 As	34 Se	35 Br
51 Sb	52 Te	53 I
83 Bi	84 Po	85 At
115	116	(117)

3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B
21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn

Periodo 4: Sc-Zn

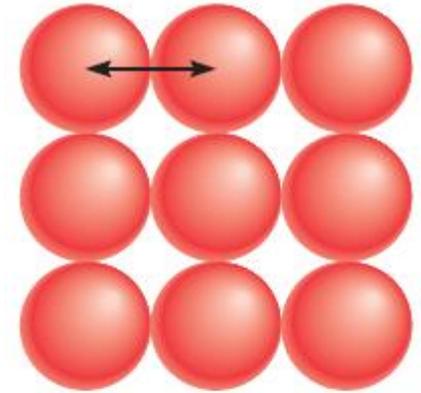
Ing.



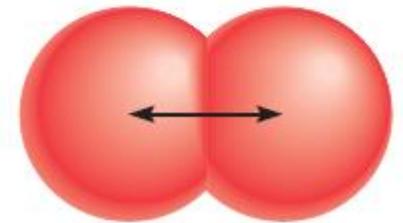
Variaciones periódicas de las propiedades físicas

Radio atómico

- **radio atómico** *es la mitad de la distancia entre los núcleos de átomos vecinos.*
- Para elementos que existen como **moléculas diatómicas**, es la mitad de la distancia entre los núcleos de los dos átomos de una molécula en particular.



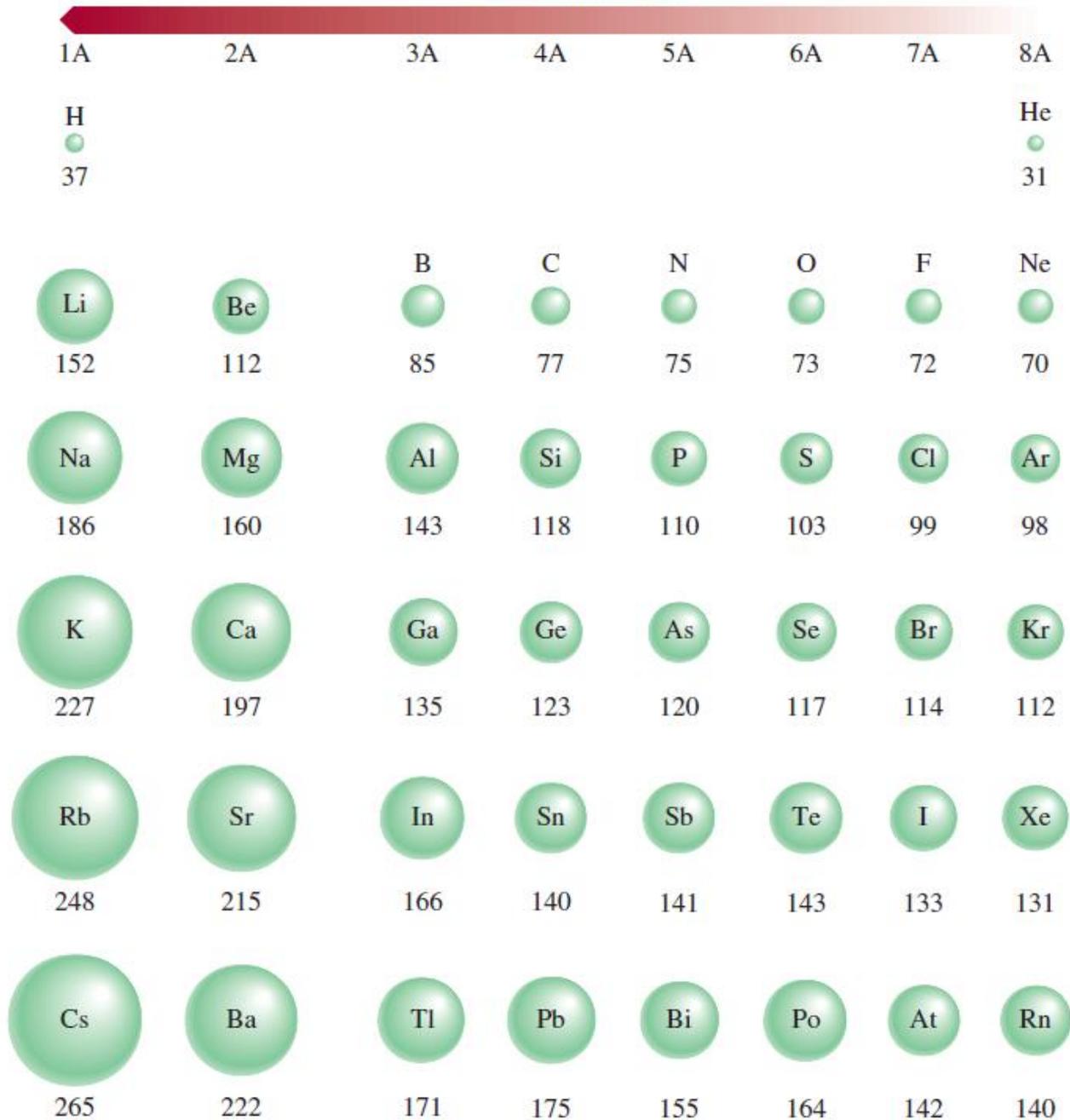
a)



b)

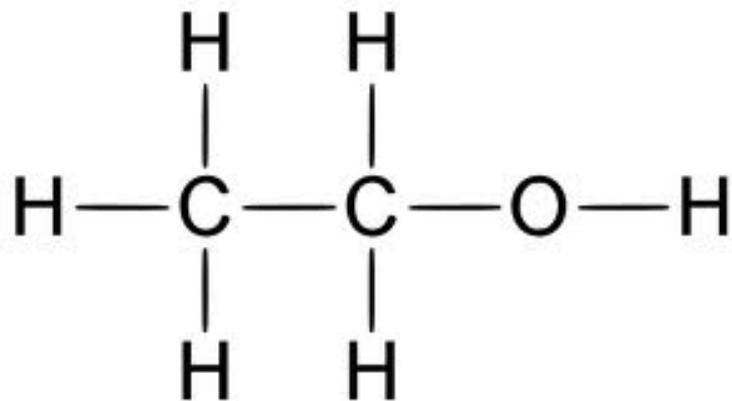
Aumento del radio atómico

Aumento del radio atómico

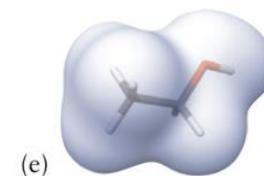
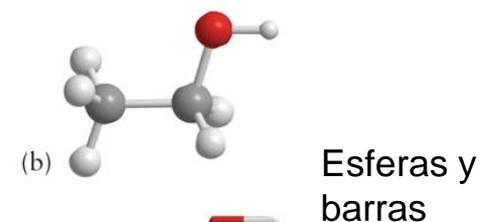
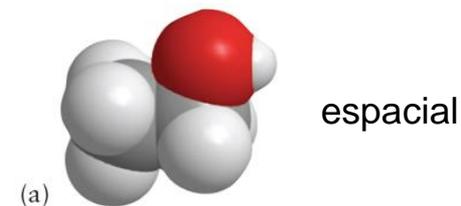


Ethanol, CH₃CH₂OH

Fórmula molecular



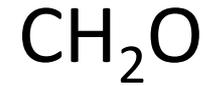
Fórmula estructural



Fórmula **empírica**



Fórmula **molecular** formaldehido



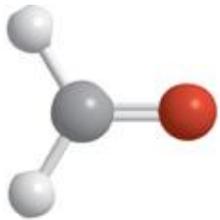
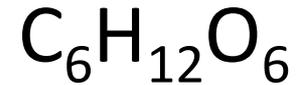
Fórmula **molecular** acido acético



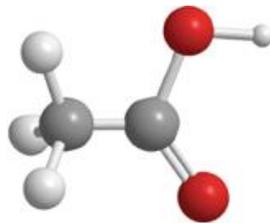
Fórmula **molecular** acido láctico



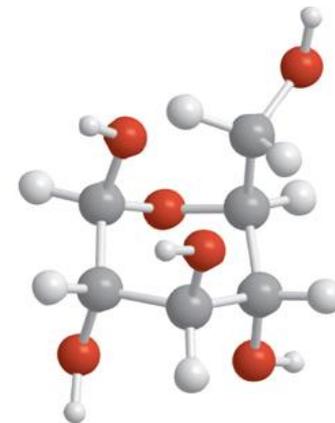
Fórmula **molecular** glucosa



2 Formaldehyde, CH_2O

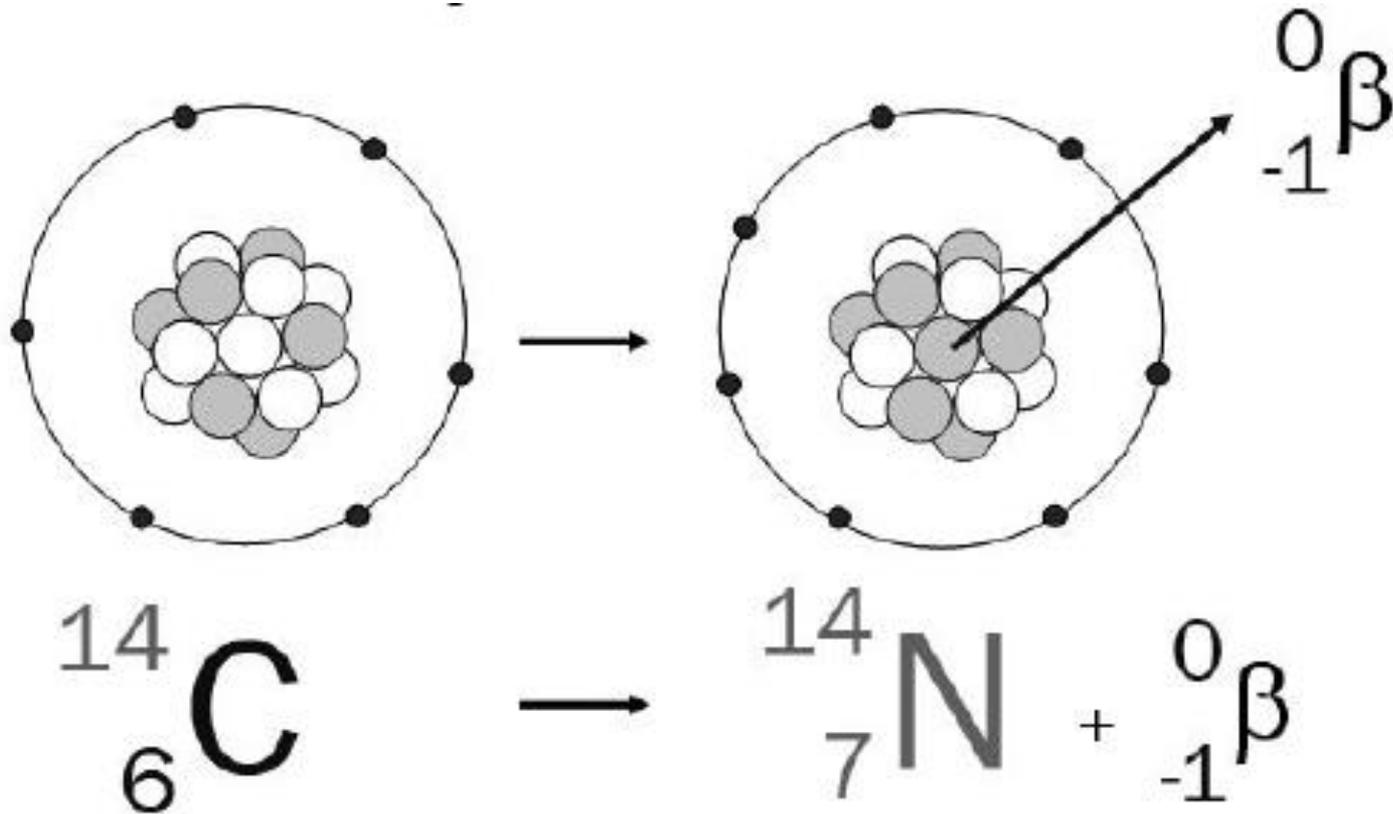


7 Acetic acid, CH_3COOH



1 α -D-Glucose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

Reacciones nucleares



Fórmulas Químicas

- Expresión de la composición de las moléculas y compuestos iónicos por medio de símbolos químicos.
- **Formula empírica:** indica cuales elementos están presentes y la proporción mínima, en números enteros, entre sus átomos. HO \rightarrow H₂O₂ (peróxido de hidrogeno)
- **Formula molecular:** indica el numero exacto de átomos de cada elemento que están presentes en la unidad mas pequeña de una sustancia.
- **Formula estructural:** como están unidos entre si los átomos de una molécula.
- **Formulas de los compuestos iónicos:** en general son sus formulas empíricas
- **Alótropos** es una de dos o más formas de un elemento. (O₂ y O₃, diamante y grafito)