

Tema 2.

Los átomos: estructura electrónica.

1. Introducción.
2. Antecedentes de la mecánica ondulatoria.
3. Mecánica ondulatoria.
4. Orbitales atómicos.
5. Configuraciones electrónicas.
6. El Sistema Periódico
7. Propiedades periódica

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

1. Introducción

Antecedentes: Existencia de los átomos

Hipótesis del elemento

Unos pocos elementos fundamentales constituyen la variedad de la naturaleza

Las antiguos griegos ...

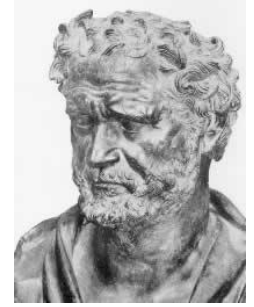


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Enseñanza atómica de **Demócrito**:
Todos los cuerpos naturales están constituidos por **partículas** pequeñas, espaciadas, y completamente **indivisibles**.

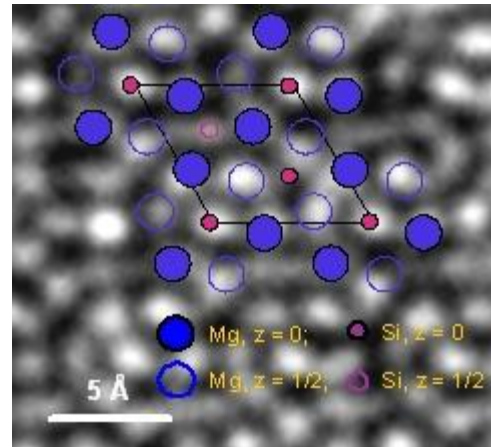
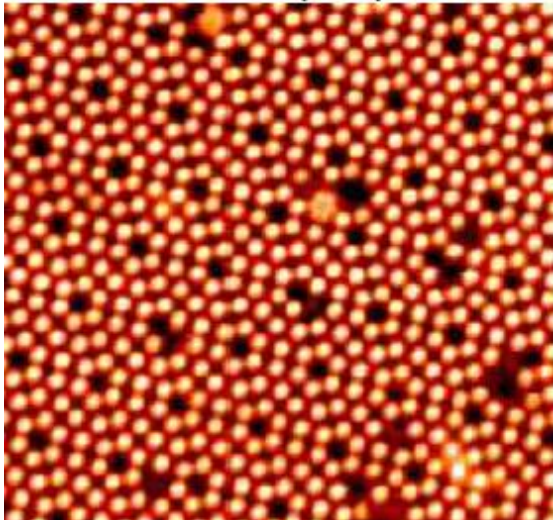


Demócrito
(460 – 370 a.C.)



ατομος (“*atomos*”) = indivisible

Visualización de átomos mediante técnicas de microscopía



HREM

Al-Mg-Si alloy.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



John Dalton
(1760 – 1844)

La **Teoría Atómica** de Dalton (1805) marca el principio de la era moderna de la Química, al afirmar que:

*“La materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas **átomos**.”*

Los **átomos** de un elemento son idénticos en tamaño, masa y propiedades químicas.

Los **compuestos** están formados por átomos de más de un elemento en determinadas proporciones

En una **reacción química** los átomos, ni se crean ni se destruyen, se separan o combinan.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

A finales del s.XIX fueron descubiertas partículas menores y más ligeras que los átomos → **Estructura atómica**

Los átomos están formados por un **núcleo** y **electrones**.

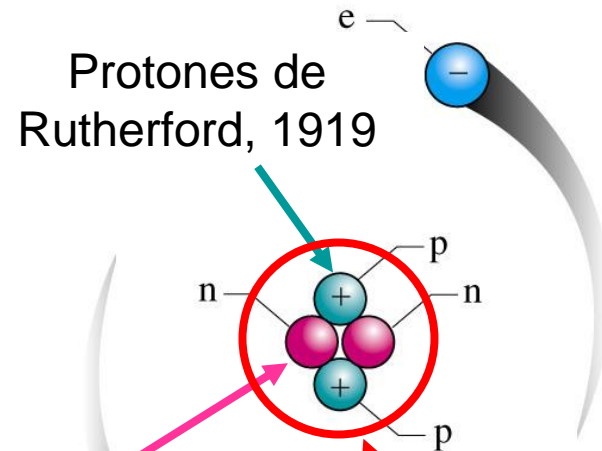
El núcleo está formado por **protones** y por **neutrones**.

Los neutrones son partículas sin carga y con masa ligeramente superior a la del protón.

El protón tiene la misma carga pero de signo contrario que el electrón.

Cada núcleo contiene igual número de protones que electrones tiene el átomo neutro.

Ø atómico: 10^{-10} m (1 Å)



Neutrones de J.J. Thomson

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

J.J. Thomson, 1906

Cartagena99

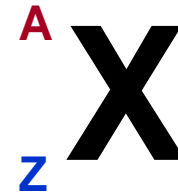
El número de protones del núcleo determina la identidad del átomo:

Número atómico = Z

$$\text{Número másico: } A = Z + N$$

El número de protones (Z) y neutrones (N) determina el

Número másico = A



Isótopos : átomos con igual Z y diferente A

Isótopos H	electrones	Protones	Neutrones	Z	A
${}^1_1\text{H} = \text{H}$	1	1	0	1	1
${}^2_1\text{H} = \text{D}$	1	1	1	1	2

Cartagena99

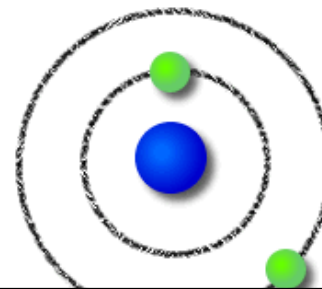
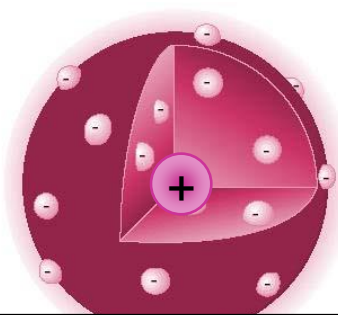
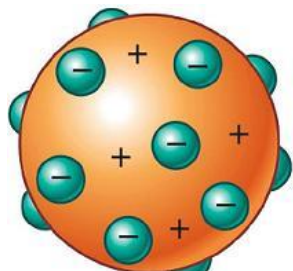
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Partículas Fundamentales constituyentes del átomo

Partícula	Masa (kg)	u.m.a	Carga (C)	Símbolo
Electrón	$9,109 \times 10^{-31}$	0,000548	$-1,602 \times 10^{-19}$	e^{-}
Protón	$1,673 \times 10^{-27}$	1,00073	$+1,602 \times 10^{-19}$	p^{+}
Neutrón	$1,675 \times 10^{-27}$	1,00087	0	n°

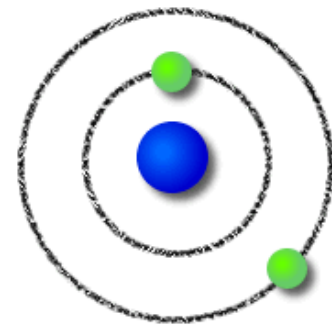
A partir de estas partículas elementales surgen diferentes modelos para explicar la estructura del átomo \longrightarrow **Modelos atómicos**



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

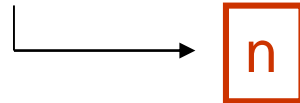
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



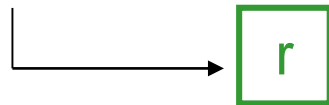
La Teoría de Bohr postula:

1.- Los electrones describen **órbitas circulares y estacionarias** en torno al núcleo, en las que ni absorbe ni emite energía.



2.- Sólo son posibles aquellas órbitas cuyo **momento angular sea un múltiplo** entero de la constante $h/2\pi$ (h =cte. de Planck)

$$L = nh/2\pi$$



3.- Cuando el electrón pasa de un nivel de energía superior a otro inferior emite la **diferencia de energía** entre ambos en forma de

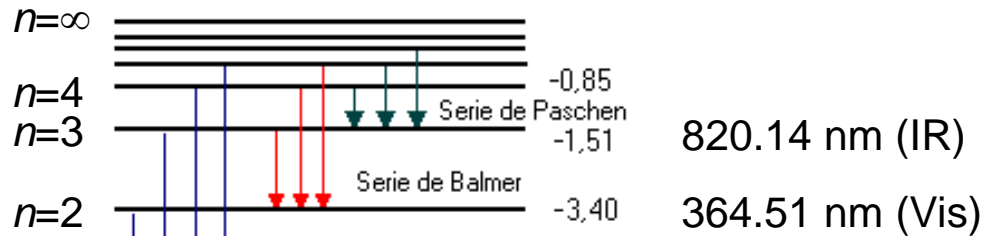
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Quando el electrón está en la órbita más cercana al núcleo $n = 1$: estado fundamental

Si absorbe un cuanto de energía pasa a $n = 2,3... etc.$ (estados excitados)



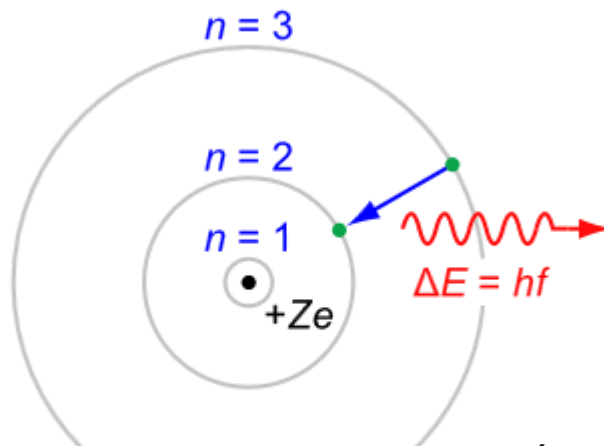
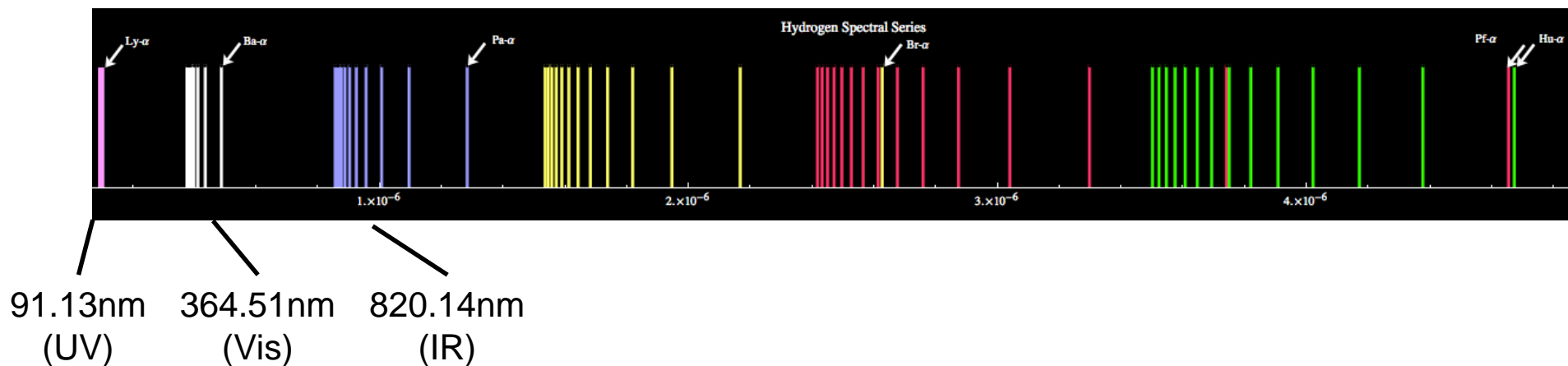
Las transiciones electrónicas de un estado energético a otro dan lugar a líneas en el espectro cuya posición puede calcularse perfectamente

En el espectro de H las transiciones de energía a $n=1$ (estado fundamental) se denomina serie Lyman, a $n=2$ (estado excitado) serie

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

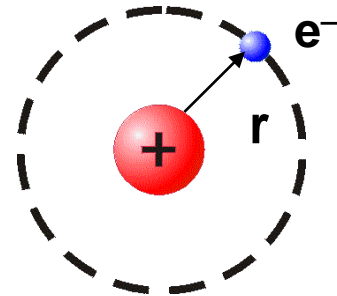
Cartagena99

2. Antecedentes de la Mecánica Ondulatoria

Según la Teoría de Bohr para el átomo de H en su estado fundamental:

$$r = 0,529 \text{ \AA}$$

$$E^a = -13,59 \text{ eV}$$



Cuando se intenta aplicar esta teoría a átomos polielectrónicos no se obtienen resultados aceptables (espectros atómicos)

Nuevas ideas hacia mecanismo de onda

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Principio Dualidad Onda – Partícula

(De Broglie, 1924)

Toda partícula en movimiento lleva asociada una onda cuya longitud de onda viene dada por:

$$\lambda = h/p = h/mv$$

λ = longitud de onda asociada a la partícula
 m = masa de la partícula
 v = velocidad de la partícula
 h = constante de Planck

Partícula

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Ondas de materia de De Broglie



Luis de Broglie
Premio Nobel 1929

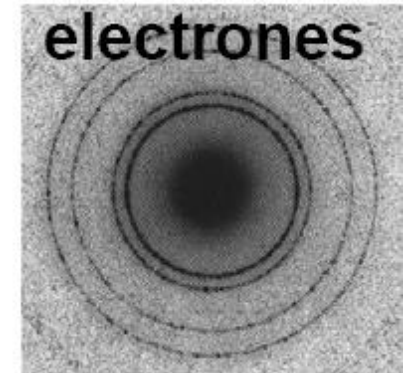
De Broglie(1924):

“Toda **partícula en movimiento** lleva asociada una **onda** cuya longitud de onda viene dada por:

$$\lambda = h/p = h/mv$$

Predicción: los electrones deben producir fenómenos típicos de las ondas: reflexión, interferencia, difracción

Comprobación: difracción de e⁻ sobre cristal de Cu (1927)



Naturaleza ondulatoria de la materia

En la práctica: sólo las partículas de masa muy pequeña (subatómicas)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Principio de Incertidumbre de Heisenberg

(1927)



NO es posible determinar simultáneamente con exactitud la cantidad de movimiento (momento) y la posición de una partícula:

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

Δx = error en la posición

Δp = error en la cantidad de movimiento (momento)

“Si se conoce la energía del sistema electrón-núcleo la posición del electrón, queda indeterminada”

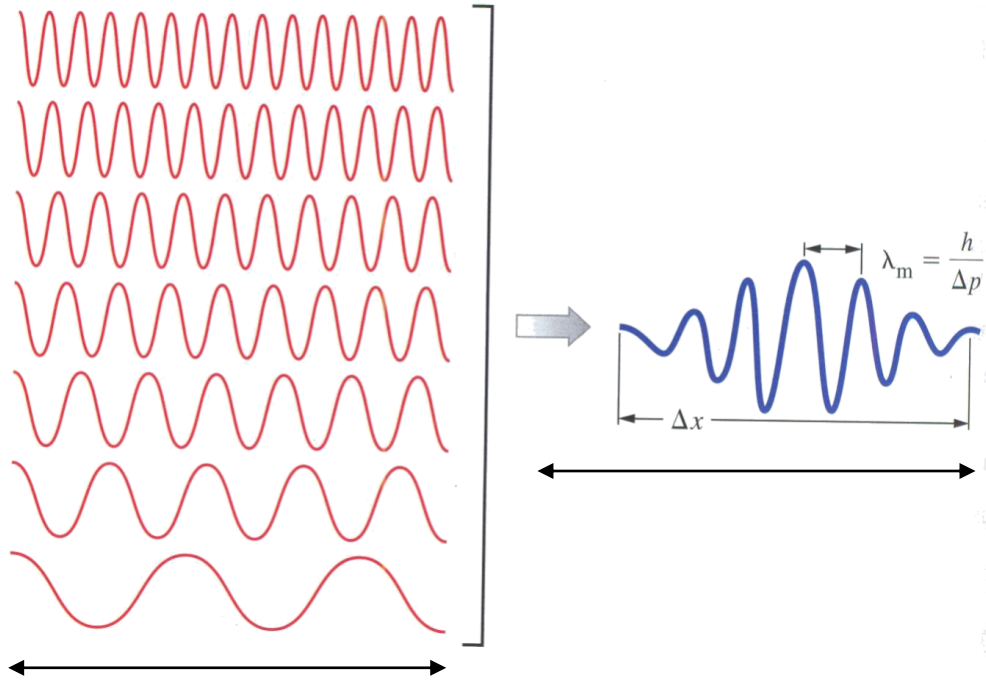
(No se puede decir que el electrón del átomo de H gire alrededor del núcleo a

Cartagena99

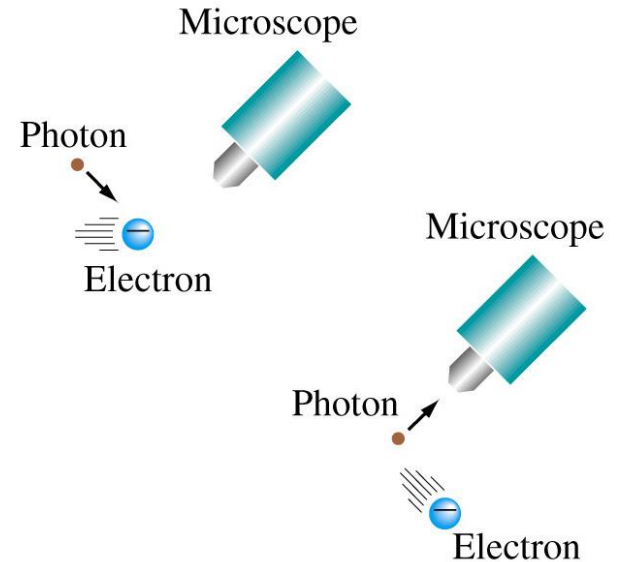
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Interpretación del principio de incertidumbre:



$$\lambda = h/p$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3. Mecánica Ondulatoria

Schrödinger (1926) considera los electrones como ondas de materia y establece las ondas permitidas usando una ecuación compleja, la **ecuación de onda**:

Second derivative with respect to X

Schrodinger Wave Function

$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2} (E - V)\psi = 0$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Soluciones de la **ecuación de onda son funciones de onda ψ (psi) (x,y,z)**, que depende **de sus coordenadas**, deduciéndose:

- **Posición del electrón en los sistemas electrónicos nucleares**
- **Energía total del sistema**
- **Momentos angulares**
- **Momentos magnéticos**

El **principio fundamental de la Mecánica Ondulatoria** dice:

“A toda magnitud física observable le corresponde un operador que aplicado sobre la función de onda apropiada permite obtener el valor de la magnitud física”

El **operador de la energía es el operador de Hamilton (\hat{H})**

$$\hat{H}\psi = E\psi$$

Energía cinética: movimiento del electrón

Cartagena99

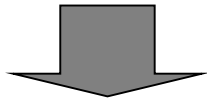
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Significado de la función de onda (ψ)

Las ψ dependen **sólo** de las **coordenadas de posición (x,y,z)** pero **no** del tiempo, dado que los sistemas electrónico-nucleares son **estacionarios**

Por tanto, debemos definir **la posición del electrón**
en un **espacio tridimensional**.



Coordenadas cartesianas (x, y, z)

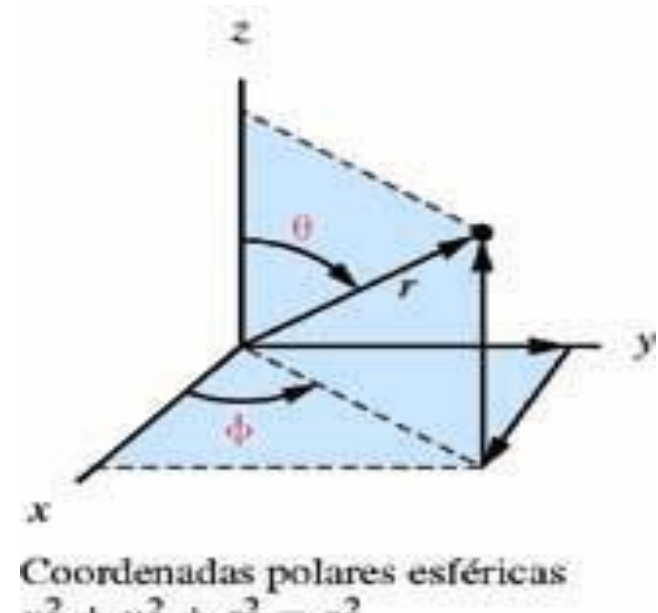
Coordenadas polares (r, θ , ϕ)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

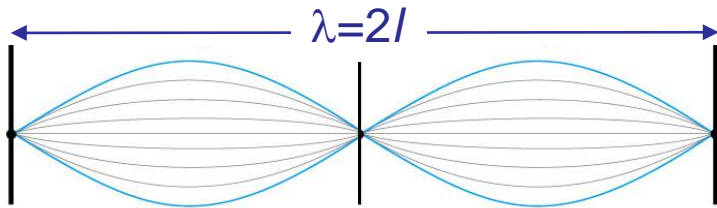
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



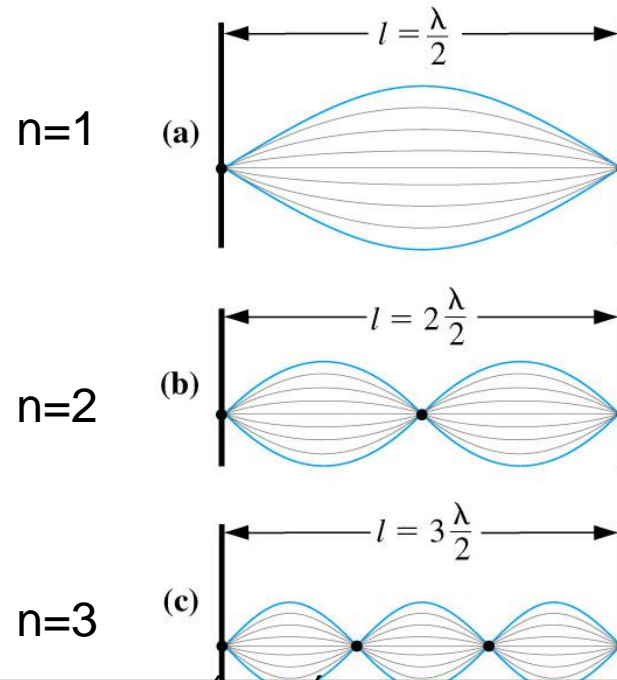
¿Qué es ψ ?

Ψ no tiene significado físico real, son **funciones de onda estacionarias**.

Son ondas cuyos nodos y máximos no se desplazan con el tiempo.



$$\lambda = \frac{2L}{n} \quad n = 1, 2, 3 \dots$$



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

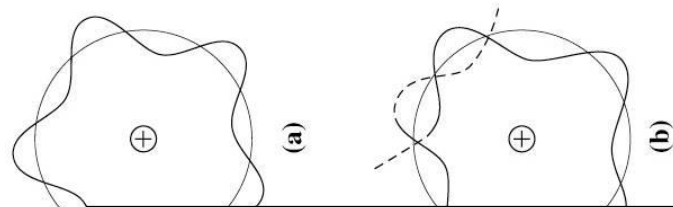
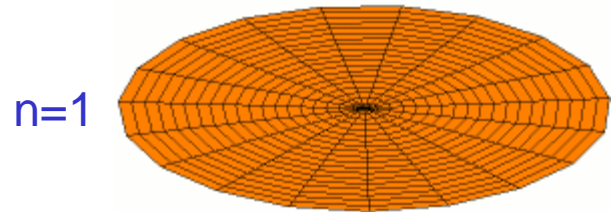
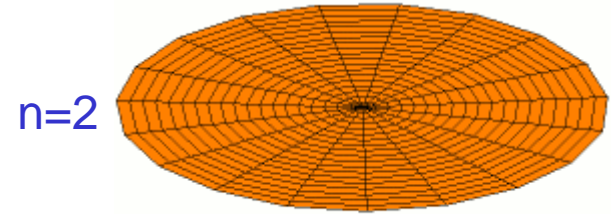
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Wave function Ψ is a standing (or stationary) wave

n=1 ————— n=2

n=3 ————— n=4

n=5 ————— n=6



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$\Psi (r, \theta, \varphi)$ \longrightarrow **función de onda orbital**

No todas las funciones de onda orbital resuelven la ecuación de onda, solamente las que resultan de la combinación de tres parámetros que presentan unos valores determinados.

Estos **parámetros** deducidos del tratamiento de la ecuación de onda, **coinciden** plenamente con los tres **números cuánticos** de la teoría clásica n, l, m_l

Por cada combinación de estos tres números cuánticos se obtiene una **función de onda orbital**.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Función de onda total

Para definir la función de onda total necesitamos otra función que depende de una sola coordenada, que se llama **función de spin** (σ)

Esta función sólo depende de un número cuántico m_s que tiene dos valores $+1/2$ (α) y $-1/2$ (β).

A cada función de onda orbital le corresponden dos funciones de onda totales, cada una de las cuales define un estado distinto del electrón.

$$\Psi(n, l, m_l, m_s) = \Psi(n, l, m_l) \Psi(m_s)$$

↓ ↓ ↓
 Función de onda total func. orbital func. spin



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Valores de la función de onda orbital

Se obtienen resolviendo la ecuación de onda para el átomo de H (solución exacta).

Para resolver la función de onda orbital hay que descomponerla en tres funciones dependientes a su vez de una variable.

$$\Psi(r, \theta, \phi) = R(r) \theta(\theta) \Phi(\phi) = R(r) Y(\theta, \phi)$$

↓
↓
↓
↓
↓

f. orbital **f. radial** **f. angulares** **Armónicos**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Números cuánticos

n = Número cuántico **principal**

Define el tamaño de la función
de onda orbital

$$n = 1, 2, 3, 4 \dots n$$

l = Número cuántico **secundario**

(momento angular)

Define la forma geométrica de la
función de onda orbital

$$l = 0, 1, 2, 3 \dots n-1$$

$$l = 0 \quad s$$

$$l = 1 \quad p$$

$$l = 2 \quad d$$

$$l = 3 \quad f$$

m_l = Número cuántico **magnético**

Define la orientación en el espacio de la
función de onda orbital

$$+l, \dots, 0, \dots, -l$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$\Psi (r,\theta,\varphi) = R(r) Y (\theta,\varphi)$$

Representaciones gráficas de la función de onda: orbital

En sistemas polielectrónicos, la resolución de la ecuación de onda no se conoce con exactitud, por ello, hay que recurrir a **métodos aproximados** como son las representaciones gráficas.

Representación de una función parcial

Representación de una función radial
Curvas de distribución radial

Representación de funciones angulares
Armónicos esféricos

Representación de una función

Superficies de contorno

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Representación gráfica de una función parcial

Curvas de distribución de probabilidad radial (DPR): $4\pi r^2 R^2(r)$ (o distribución de densidad electrónica)

Representan la variación de probabilidad de encontrar al electrón en capas esféricas concéntricas alrededor del núcleo.

En ellas, se representa la distribución de densidad electrónica frente a la distancia electrón núcleo (r)

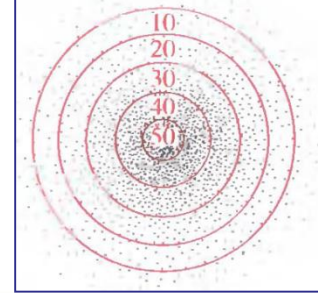
Para determinar los valores de r , la densidad de probabilidad se anula dando lugar al nodo.

$$\text{Nº nodos radiales} = n - l - 1$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

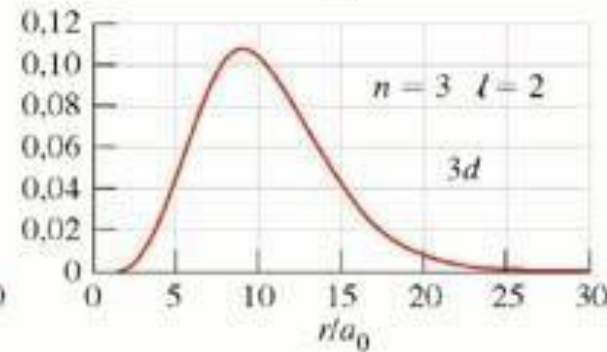
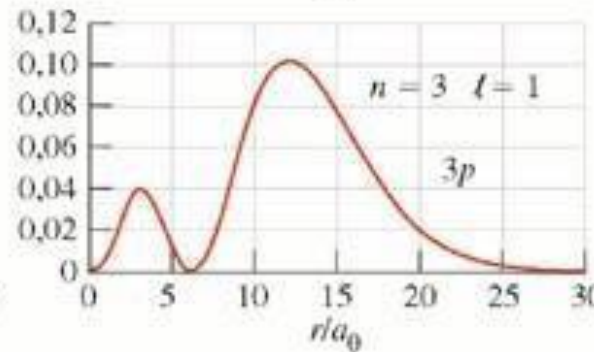
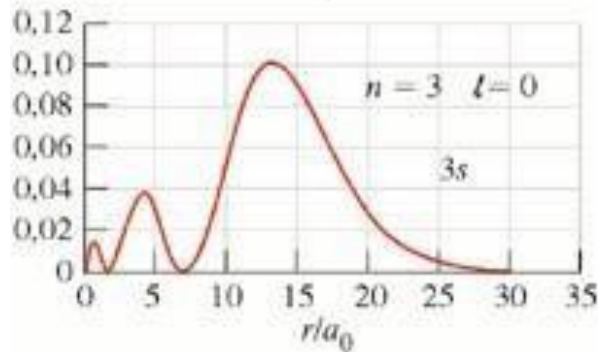
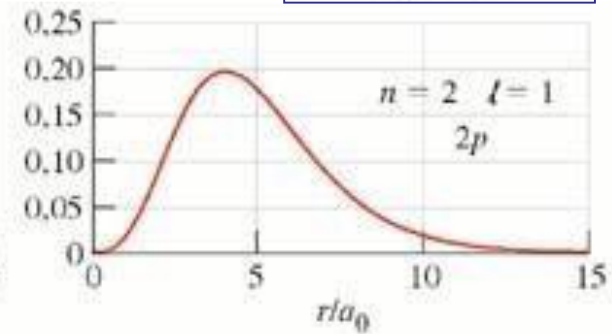
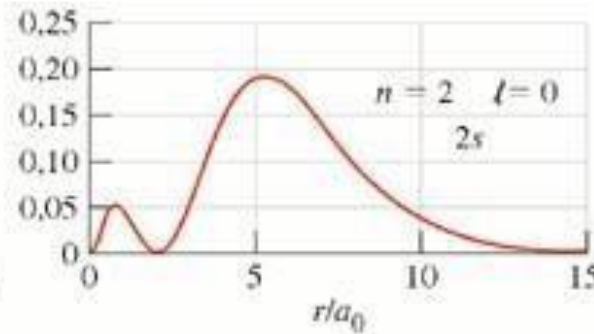
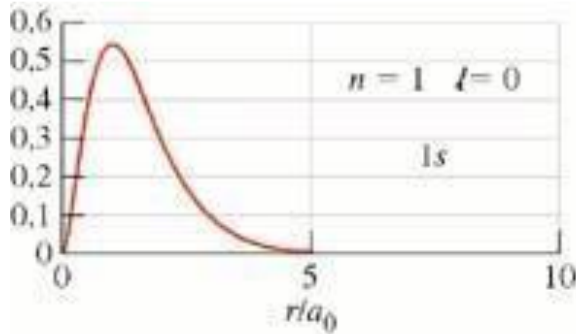
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



Representaciones gráficas: $4\pi r^2 R^2(r)$

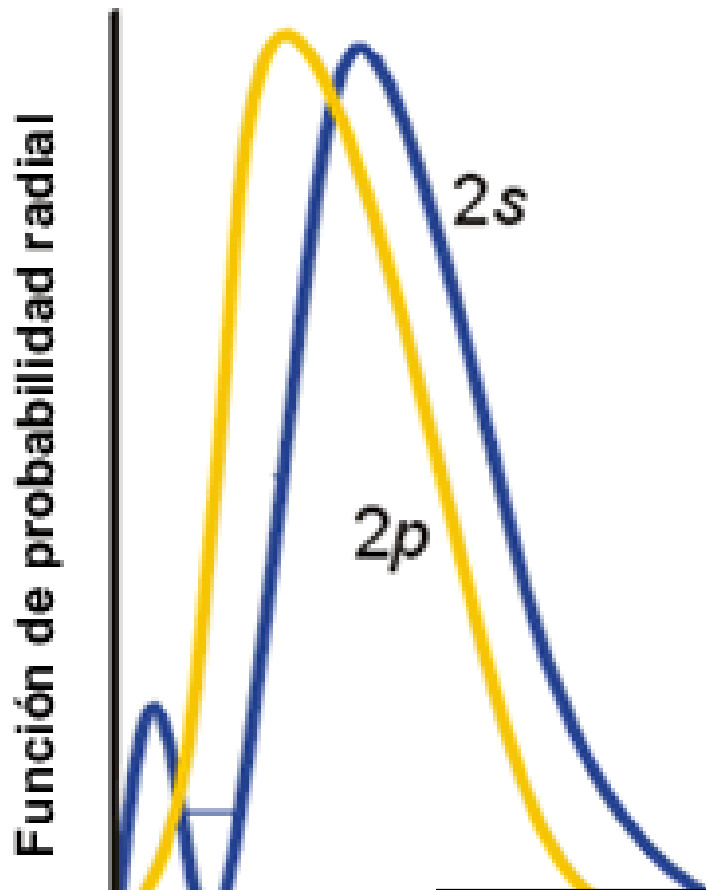
$4\pi r^2 R^2(r)$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Mismo n: mayor l menor r

$s > p > d > f$
 ←
 r
 ←
 penetración

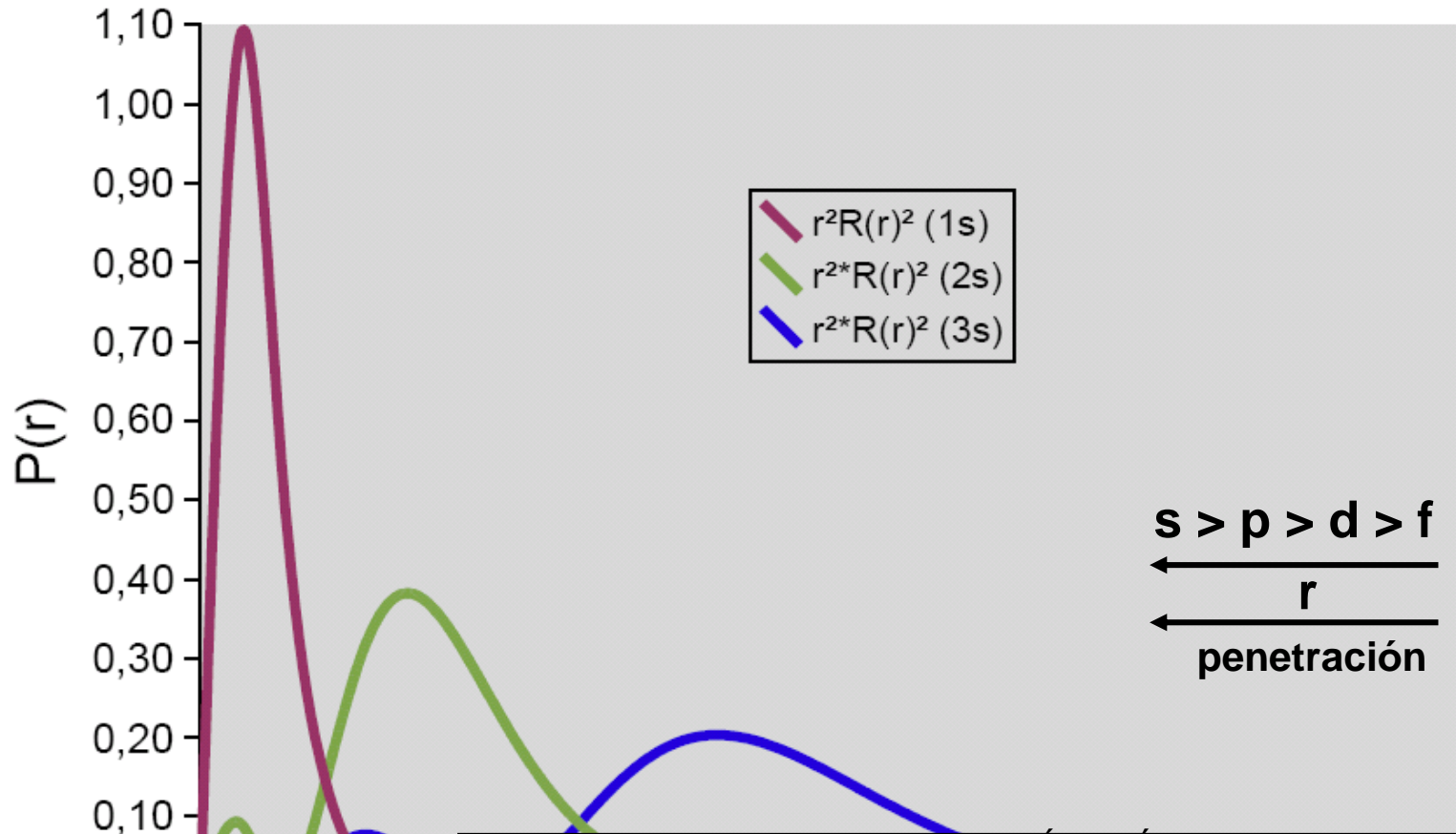
Penetración describe la proximidad del núcleo de electrones en un orbital.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Mismo I: mayor n ... mayor r



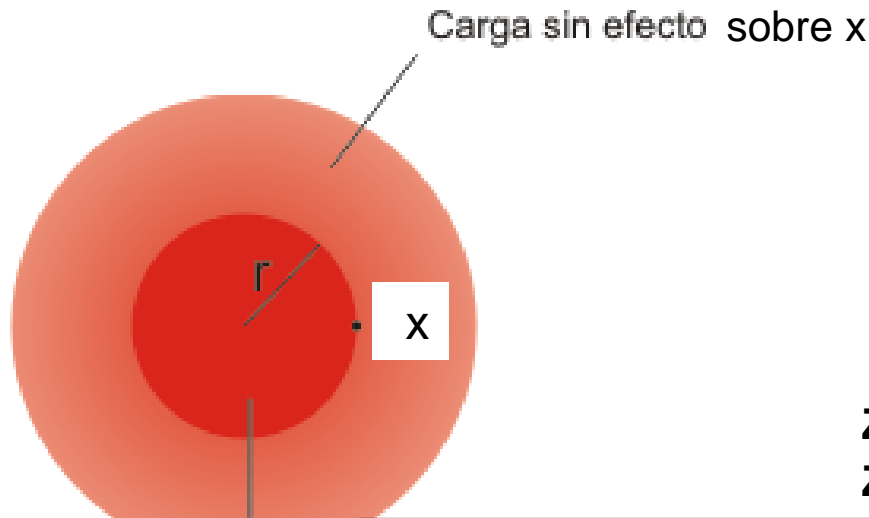
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

En átomos polieletrónicos, los electrones cuya densidad de probabilidad radial esté situada más cerca del núcleo ejercen un **efecto de pantalla** sobre la carga nuclear.

Los electrones cuya densidad de probabilidad esté situada por **fuera de esa pantalla** de electrones no percibe la totalidad de la carga nuclear Z sino una parte de ella que se denomina **carga nuclear efectiva**.



$$Z^* = Z - \sigma$$

Z^* = Carga nuclear efectiva

Z = Número atómico

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

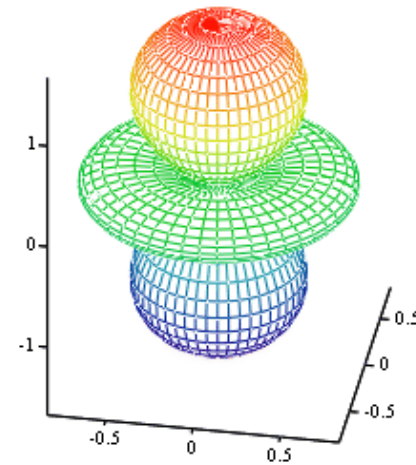
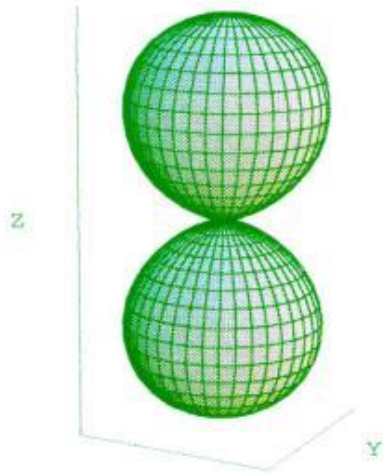
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

¡CUIDADO! ELECTRONES NO ESTAN EN ORBITALES CIRCULARES!

Representación gráfica de una función parcial

Armónicos esféricos $Y^2(\theta, \varphi)$

Se representa el cuadrado de la función de onda angular frente a los ángulos. Tendremos una representación diferente para cada combinación de l y m_l .



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Representación gráfica de una función orbital

Orbital atómico: densidad de probabilidad $\Psi^2(r,\theta,\varphi)$

Región del espacio en la que se encuentra la **zona de mayor probabilidad de encontrar al electrón.**

Se representa el cuadrado de la función de onda orbital frente a la variación de los ángulos polares. Se representa una superficie de probabilidad.

$$\Psi^2 (r,\theta,\varphi) = \Psi^2 (n,l,m_l)$$

Por cada combinación de n, l y m_l obtendremos un orbital atómico.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Tabla 8.1 Las funciones de onda angular y radial de un átomo hidrogenoide

Parte angular $Y(\theta, \phi)$

Parte radial $R_{n, \ell}(r)$

$$Y(s) = \left(\frac{1}{4\pi}\right)^{1/2}$$

$$R(1s) = 2 \left(\frac{Z}{a_0}\right)^{3/2} e^{-\sigma/2}$$

$$R(2s) = \frac{1}{2\sqrt{2}} \left(\frac{Z}{a_0}\right)^{3/2} (2 - \sigma)e^{-\sigma/2}$$

$$R(3s) = \frac{1}{9\sqrt{3}} \left(\frac{Z}{a_0}\right)^{3/2} (6 - 6\sigma + \sigma^2)e^{-\sigma}$$

$$Y(p_x) = \left(\frac{3}{4\pi}\right)^{1/2} \sin\theta \cos\phi$$

$$R(2p) = \frac{1}{2\sqrt{6}} \left(\frac{Z}{a_0}\right)^{3/2} \sigma e^{-\sigma/2}$$

$$Y(p_y) = \left(\frac{3}{4\pi}\right)^{1/2} \sin\theta \sin\phi$$

$$R(3p) = \frac{1}{9\sqrt{6}} \left(\frac{Z}{a_0}\right)^{3/2} (4 - \sigma)\sigma e^{-\sigma/2}$$

$$Y(p_z) = \left(\frac{3}{4\pi}\right)^{1/2} \cos\theta$$

$$Y(d_{z^2}) = \left(\frac{5}{16\pi}\right)^{1/2} (3\cos^2\theta - 1)$$

$$R(3d) = \frac{1}{9\sqrt{30}} \left(\frac{Z}{a_0}\right)^{3/2} \sigma^2 e^{-\sigma/2}$$

$$Y(d_{x^2-y^2}) = \left(\frac{15}{16\pi}\right)^{1/2} \sin^2\theta \cos 2\phi$$

$$Y(d_{xy}) = \left(\frac{15}{16\pi}\right)^{1/2} \sin^2\theta \sin 2\phi$$

$$\sigma = \frac{2Zr}{na_0}$$

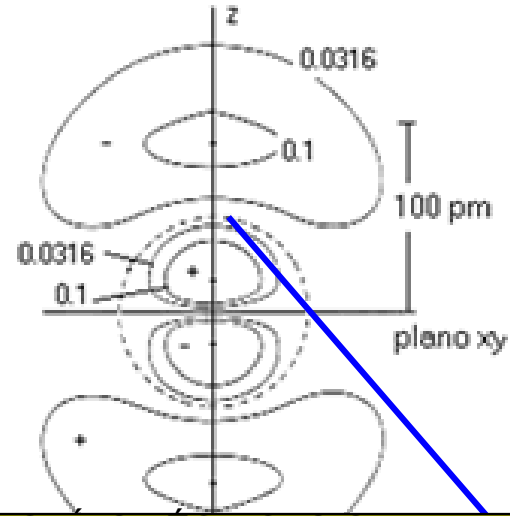
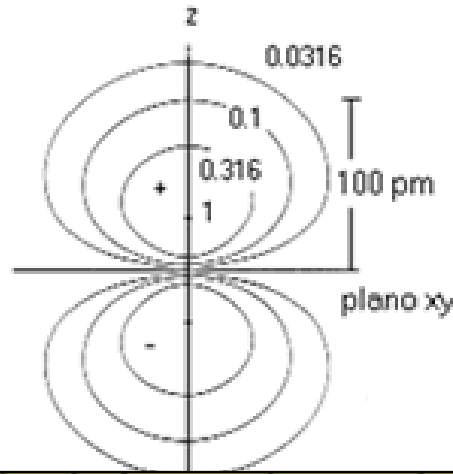
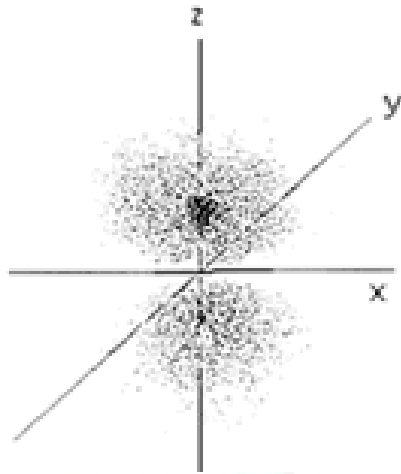
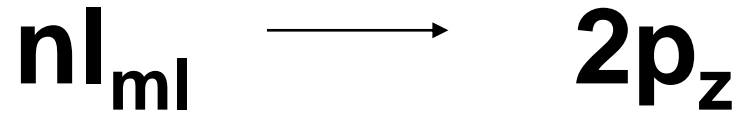
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

4. Orbitales atómicos

Simbolismo:



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



n	l	ml	Símbolo
1	0	0	1s
2	0	0	2s
2	1	+1	2px
		0	2pz
		-1	2py
3	0	0	3s
3	1	+1	3px
		0	3pz
		-1	3py
3	2	+2	3dx ² -y ²
		+1	3dxz
		0	3dz ²

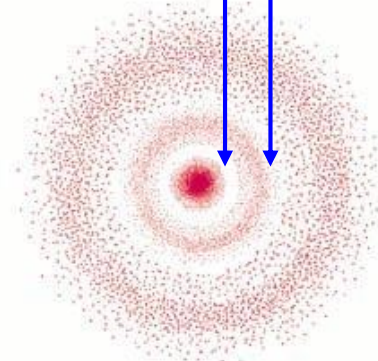
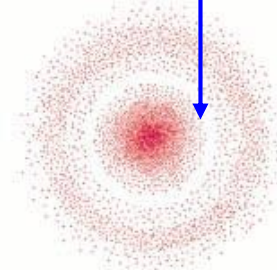
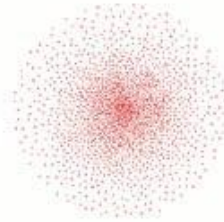
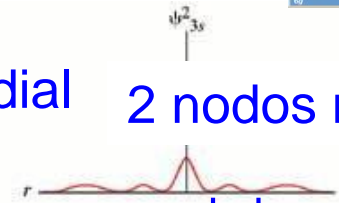
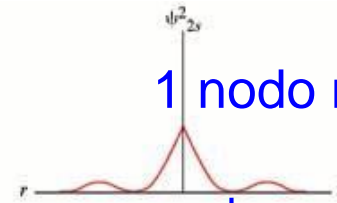
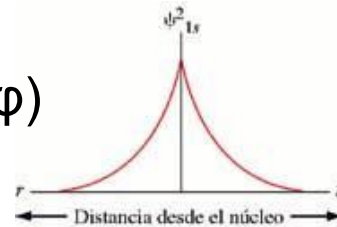
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

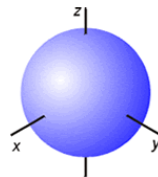
Cartagena99

Orbitales s

$$\psi^2(r, \theta, \varphi) = R^2(r)Y^2(\theta, \varphi)$$



Orbital



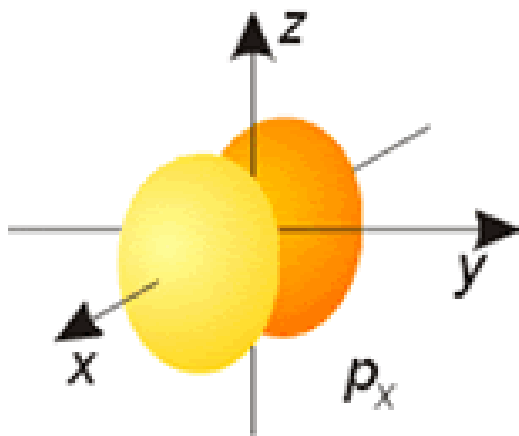
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Nota. El nº de nodos radiales en todos los orbitales = $n - l - 1$

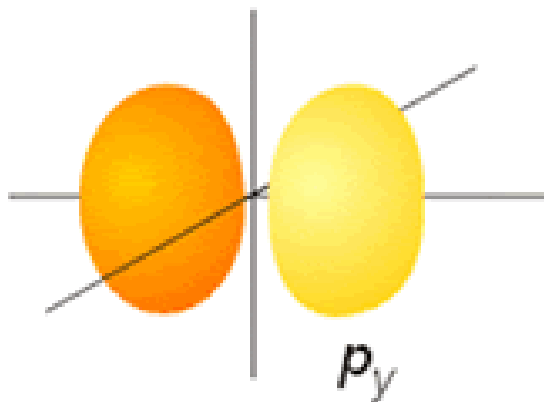


Orbitales p



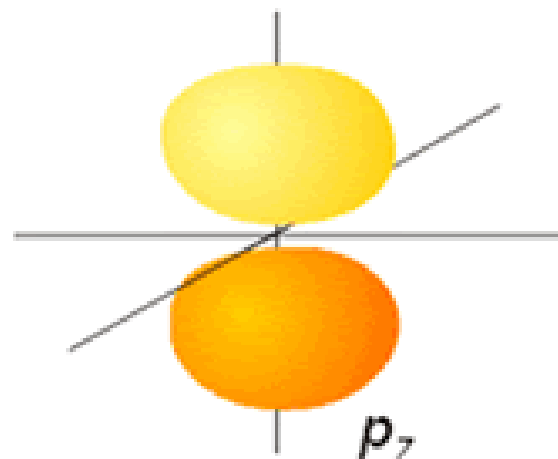
P_x

$$m_l = +1$$



P_y

$$m_l = -1$$



P_z

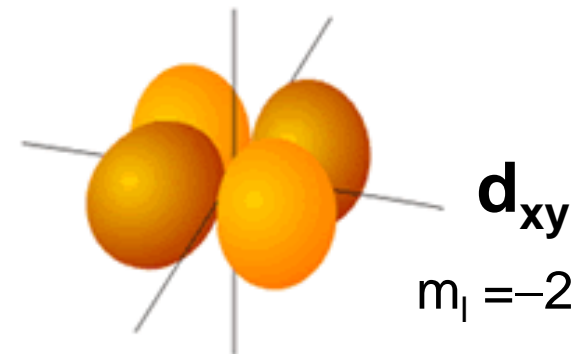
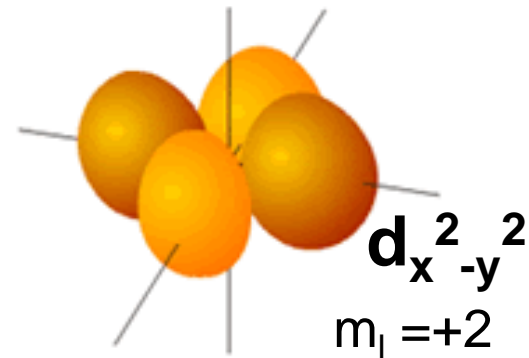
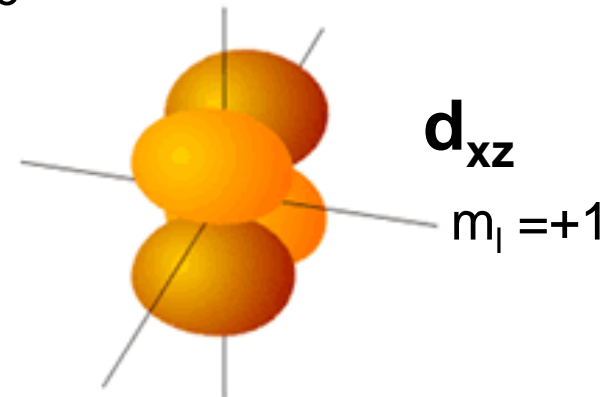
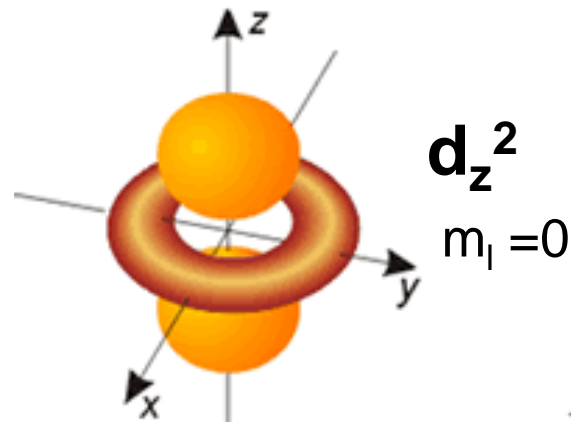
$$m_l = 0$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Orbitales d



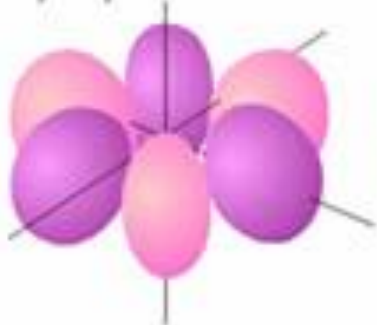
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

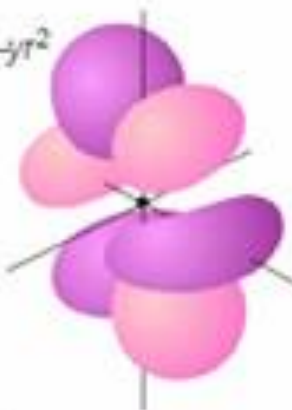
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Orbitales f

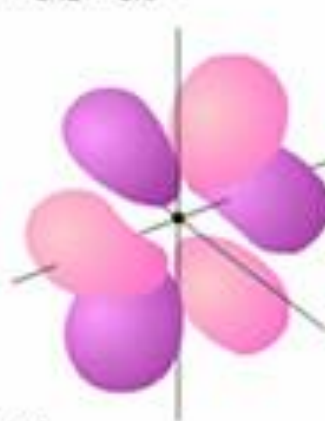
$4f_{y^3-3yx^2}$



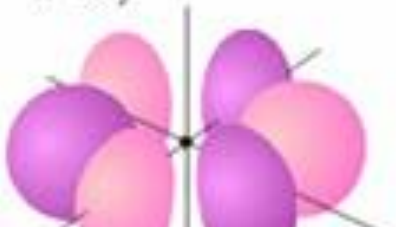
$4f_{5yz^2-3r^2}$



$4f_{5xz^2-3xr^2}$



$4f_{x^3-3xy^2}$



$4f_{z^2-z^2}$



$4f_{xyz}$



$4f_{5z^3-3zr^2}$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

5. Configuraciones electrónicas

Las configuraciones electrónicas establecen como los electrones se distribuyen entre varios orbitales en capas principales (n) y subcapas (l) siguiendo algunas reglas:

1) Los electrones ocupan orbitales de forma que la energía del átomo sea mínima.

Cartagena99

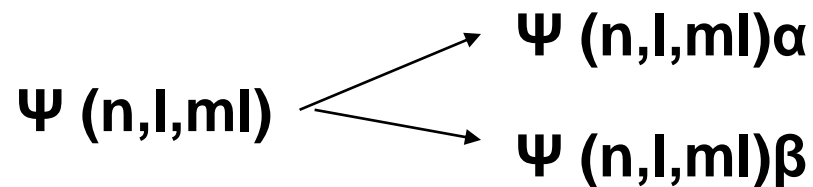
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

2.) Principio de Exclusión de Pauli

“En un orbital atómico no puede haber dos e^- con idéntica Ψ_t ”.

Si coinciden en la función de onda orbital tienen que diferir en la de spin.



En cada orbital atómico caben dos e^-

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

La energía de un orbital se calcula usando la función de onda orbital que se obtiene de la ecuación de Schrödinger:

$$\hat{H}\psi_{AO} = E\psi_{AO}$$

Es la energía necesaria para extraer un electrón de este orbital.

En el estado fundamental a los e^- corresponden funciones con los menores valores de energía posibles, que dependen de los números cuánticos n y l .

El orden de energía teórico sería:

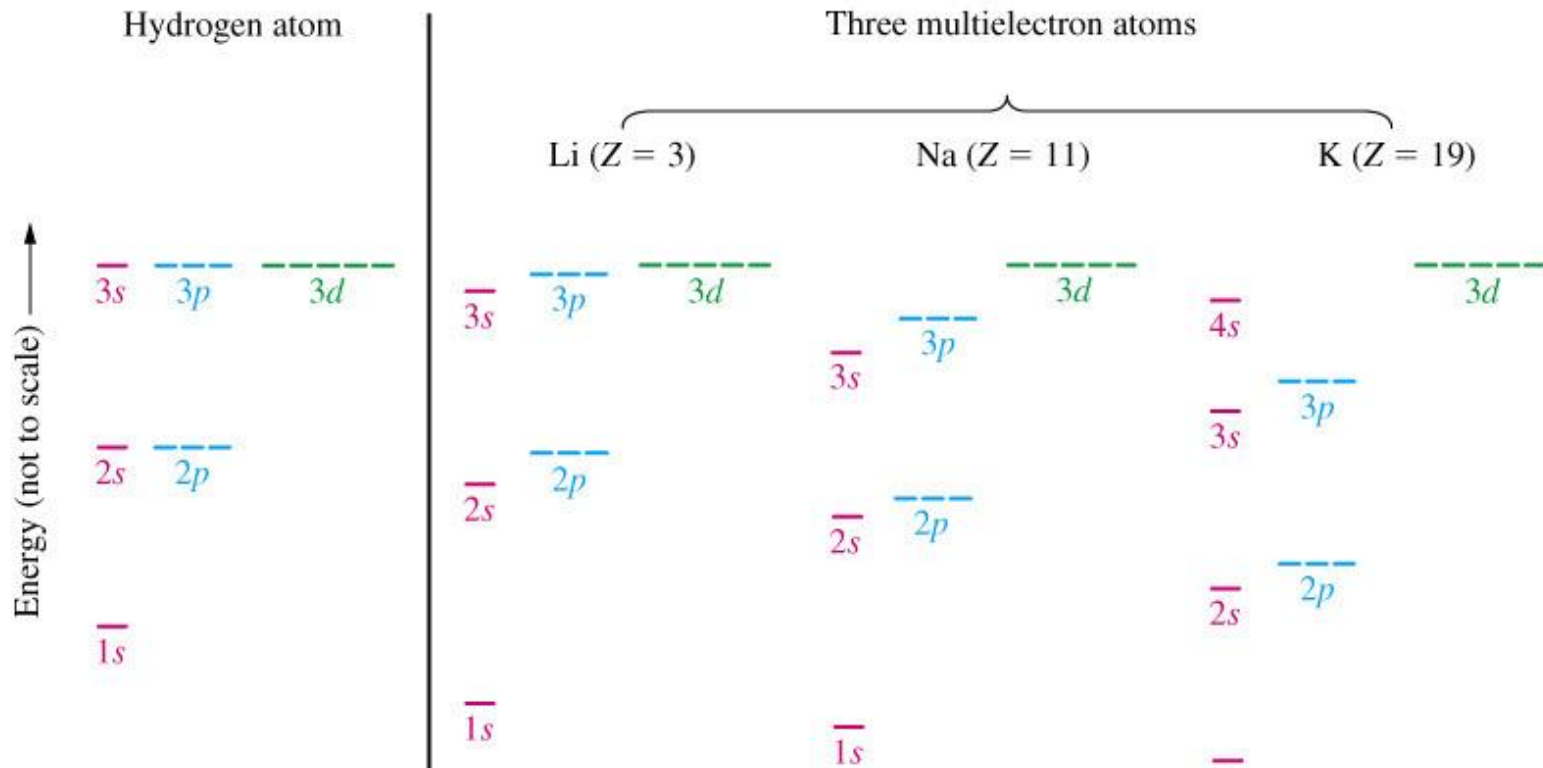
$$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 3d < 4s < 4p < 4d < 4f < \dots$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Energías de los orbitales



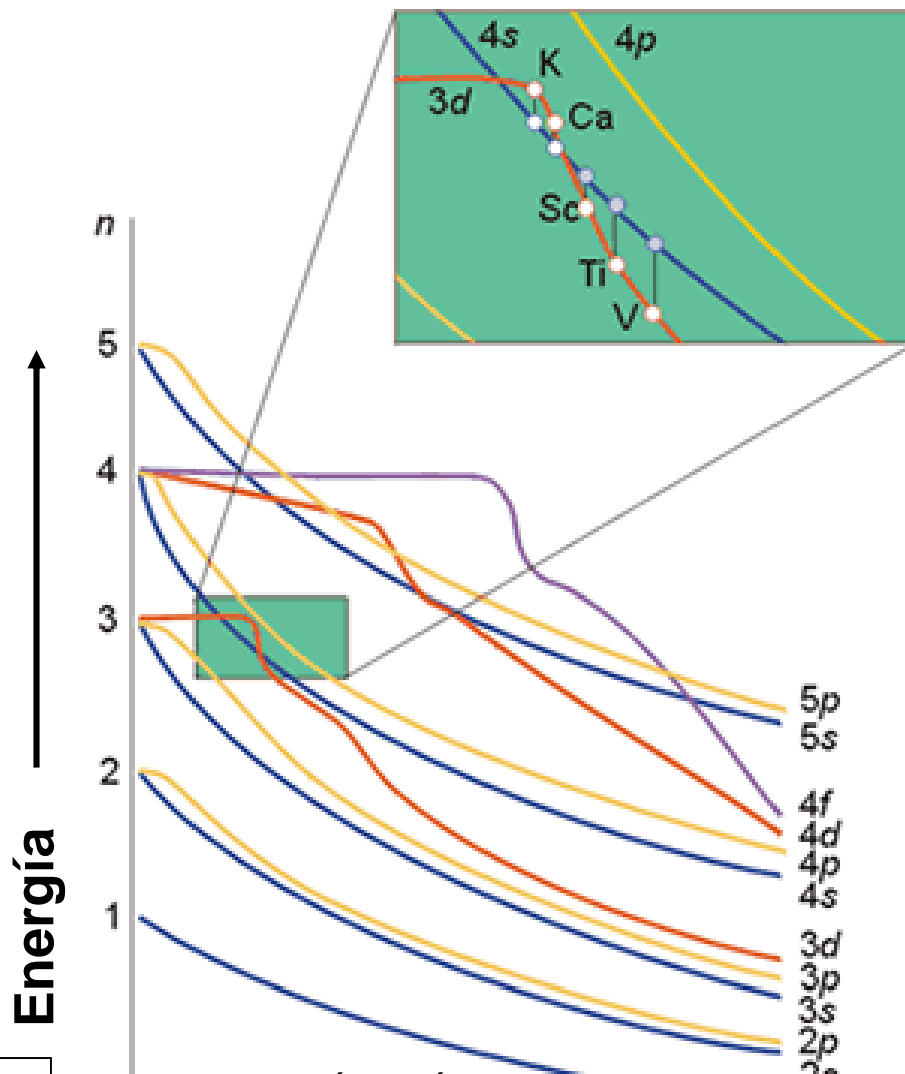
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Z = 19 , E(4s) < E(3d)
4s se llena antes que 3d

Z = 37, E(5s) < E(4d)
5s se llena antes que 4d

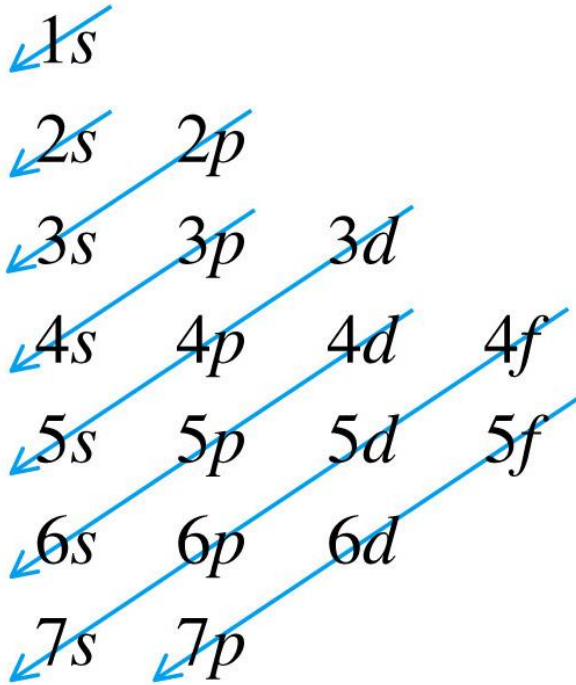


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Aufbau



El orden de llenado de O.A. determina la configuración electrónica de un átomo y constituye el **principio de construcción del Sistema Periódico**.

Conocido Z se colocan los e^- en los orbitales según el orden de llenado de dos en dos (Pauli) y desapareados al máximo (Hund)

Principio Aufbau

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

3.) Regla de Hund (o de la Máxima Multiplicidad)

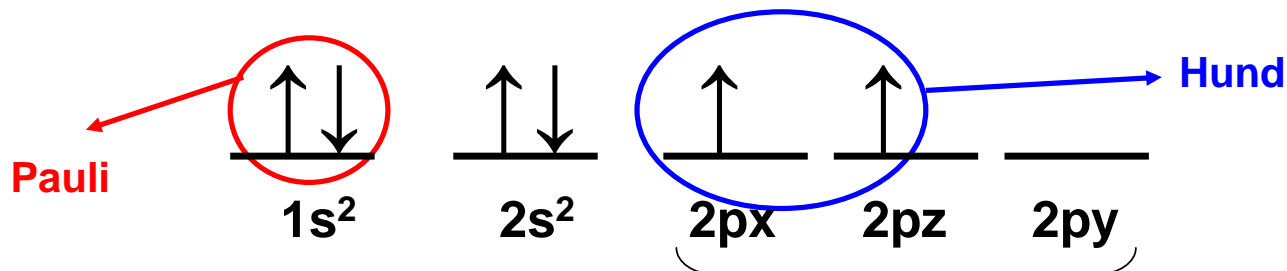
En orbitales degenerados (de igual energía) los e⁻ se colocan inicialmente solos. Desapareados al máximo, máxima multiplicidad y estado de mínima energía.

$$\text{multiplicidad} = 2S + 1$$

$$S = \text{máximo valor de } M_s$$

$$M_s = \sum^n m_s$$

$$n = \text{número de e}^-$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Configuraciones anómalas

No cumplen el orden de llenado, se deducen por medidas experimentales

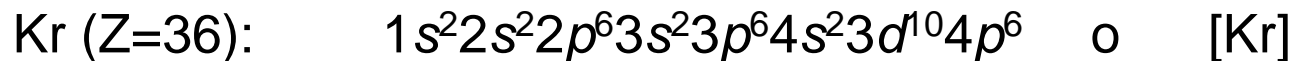
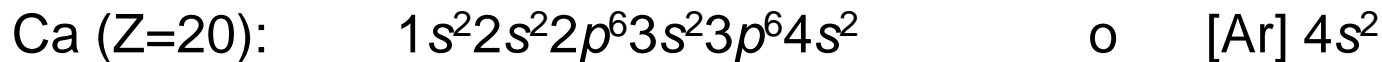
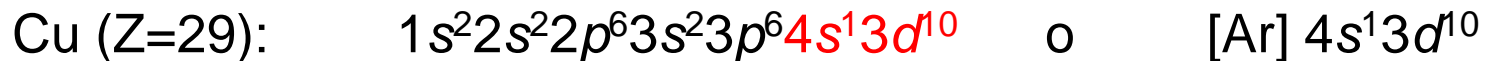
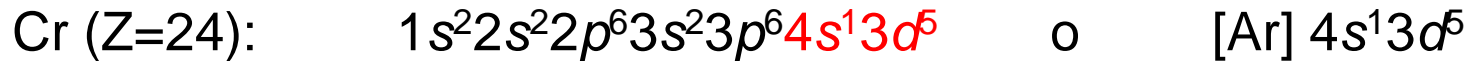
	C. teórica	C. real
1ª serie de transición:	4s² 3d⁴	4s ¹ 3d ⁵
Cr y Cu	4s² 3d⁹	4s ¹ 3d ¹⁰
2ª serie de transición:	5s² 4d⁸	5s ¹ 4d ⁴
De Nb a Ag	5s² 4d⁴	5s ¹ 4d ⁵
	5s² 4d⁵	5s ¹ 4d ⁶
	5s² 4d⁶	5s ¹ 4d ⁷
	5s² 4d⁷	5s ¹ 4d ⁸
	5s² 4d⁸	4d ¹⁰
	5s² 4d⁹	5s ¹ 4d ¹⁰

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

“Mayor estabilidad de las configuraciones d^5 y d^{10} ”



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

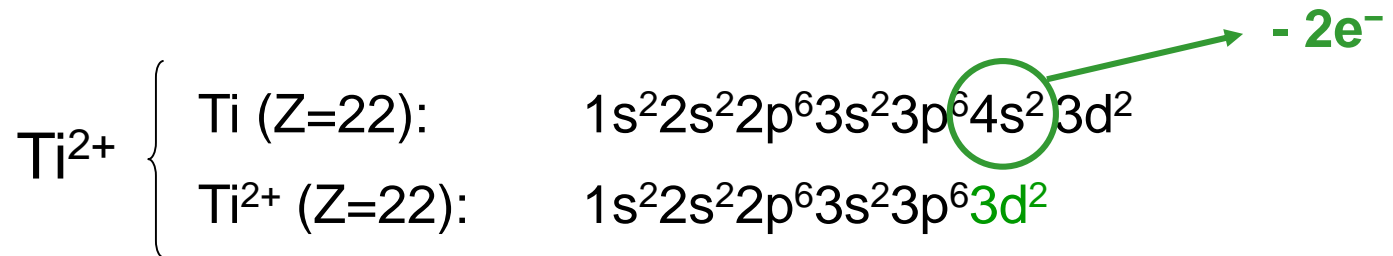
- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Configuración electrónica de iones

Iones $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cationes: menos } e^- \text{ que el átomo del que procede} \\ \text{(tantos como cargas +)} \\ \text{Aniones: más } e^- \text{ que el átomo del que procede} \\ \text{(tantos como cargas -)} \end{array} \right.$

Ión $\left\{ \begin{array}{l} * \text{ Configuración electrónica del átomo} \\ * \text{ Se quitan o se ponen los } e^- \text{ del orbital más externo} \end{array} \right.$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

+ 2e⁻

Propiedades magnéticas

PARAMAGNETISMO: átomos e iones con e^- desapareados

DIAMAGNETISMO: átomos e iones con e^- apareados

La mayor parte de los átomos son paramagnéticos excepto los grupos 2, 12, 18 y el Pd.

Los aniones elementales son todos diamagnéticos (F^- , Cl^- , S^{2-} , O^{2-} ...)

En los cationes de transición es muy frecuente el paramagnetismo (Cu^{2+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} ...)

$$\mu_s = \sqrt{n(n+2)} \text{ MB}$$

$$1 \text{ MB} = \frac{e h}{4\pi m c}$$

n = número de e^- desapareados

MB ... magneton de Bohr

Cartagena99

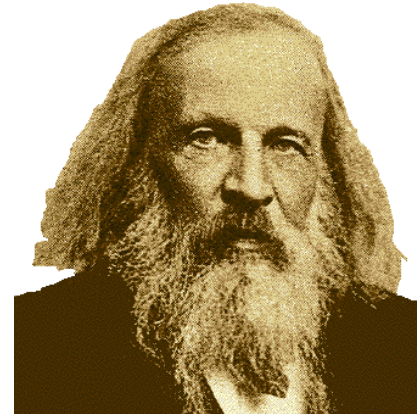
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

6. El Sistema Periódico

El estudio del Sistema Periódico comenzó hace más de 200 años, modificándose gracias al avance de la ciencia y al descubrimiento de nuevos elementos.

- 1869 Dimitri Mendeleev, Lothar Meyer: *“las propiedades de los elementos son función periódica de sus pesos atómicos”*



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



Reihen	Gruppe I. — R ² O	Gruppe II. — RO	Gruppe III. — R ² O ³	Gruppe IV. RH ⁴ RO ²	Gruppe V. RH ³ R ² O ⁵	Gruppe VI. RH ² RO ³	Gruppe VII. RH R ² O ⁷	Gruppe VIII. — RO ⁴
1	H = 1							
2	Li = 7	Be = 9,4	B = 11	C = 12	N = 14	O = 16	F = 19	
3	Na = 23	Mg = 24	Al = 27,3	Si = 28	P = 31	S = 32	Cl = 35,5	
4	K = 39	Ca = 40	— = 44	Ti = 48	V = 51	Cr = 52	Mn = 55	Fe = 56, Co = 59, Ni = 59, Cu = 63.
5	(Cu = 63)	Zn = 65	— = 68	— = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 94	Mo = 96	— = 100	Ru = 104, Rh = 104, Pd = 106, Ag = 108
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	J = 127	
8	Cs = 133	Ba = 137	?Di = 138	?Ce = 140	—	—	—	— — — —
9	(—)	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	?Er = 178	?La = 180	Ta = 182	W = 184	—	Os = 195, Ir = 197, Pt = 198, Au = 199
11	(Au = 199)	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 207	Bi = 208	—	—	—
12	—	—	—	Th = 231	—	U = 240	—	—

- Existían espacios en blanco para elementos todavía por descubrir que correspondían a los pesos atómicos 44, 68, 72 y 100,

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

El éxito más relevante de Mendeleev:

Predecir la existencia y propiedades de elementos “desconocidos” en su época.

Predicciones de Mendeleev (1871)

	PREDICTED PROPERTIES Ekasilicon (Es)	ACTUAL PROPERTIES Germanium(Ge)
ATOMIC WEIGHT	72	72.59
DENSITY	5.5 g/cm ³	5.35 g/cm ³
VALENCE	4	4
MELTING POINT	high	937.4°C
COLOR OF METAL	dark gray	gray-white
FORM OF OXIDE	EsO ₂	GeO ₂
DENSITY OF OXIDE	4.7 g/cm ³	4.23 g/cm ³
FORM OF CHLORIDE	EsCl ₄	GeCl ₄

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Limitaciones de la tabla de Mendeleev:

- Varios elementos químicos quedaban “fuera de sitio”:
Ar/K ; Co/Ni ; Te/I
- No quedaba espacio para los gases nobles (descubiertos más tarde)

Hay que ordenar los elementos por su NUMERO ATÓMICO (número de protones del núcleo = número de electrones en los átomos neutros).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

1894: Ramsay y Rayleigh → Ar, He, Ne, Kr y Xe
1900: Dorn → Rn

} Gases nobles

Moseley → dedujo el número de espacios en blanco de Mendeleev
↓
se pasó a ordenar los elementos mediante su número atómico.

1904: Thomson → periodicidad de los elementos.

1913: Bohr → capa externa de e^- → propiedades del elemento.

1924: Pauli → números cuánticos.

+ Heisenberg y Schrödinger

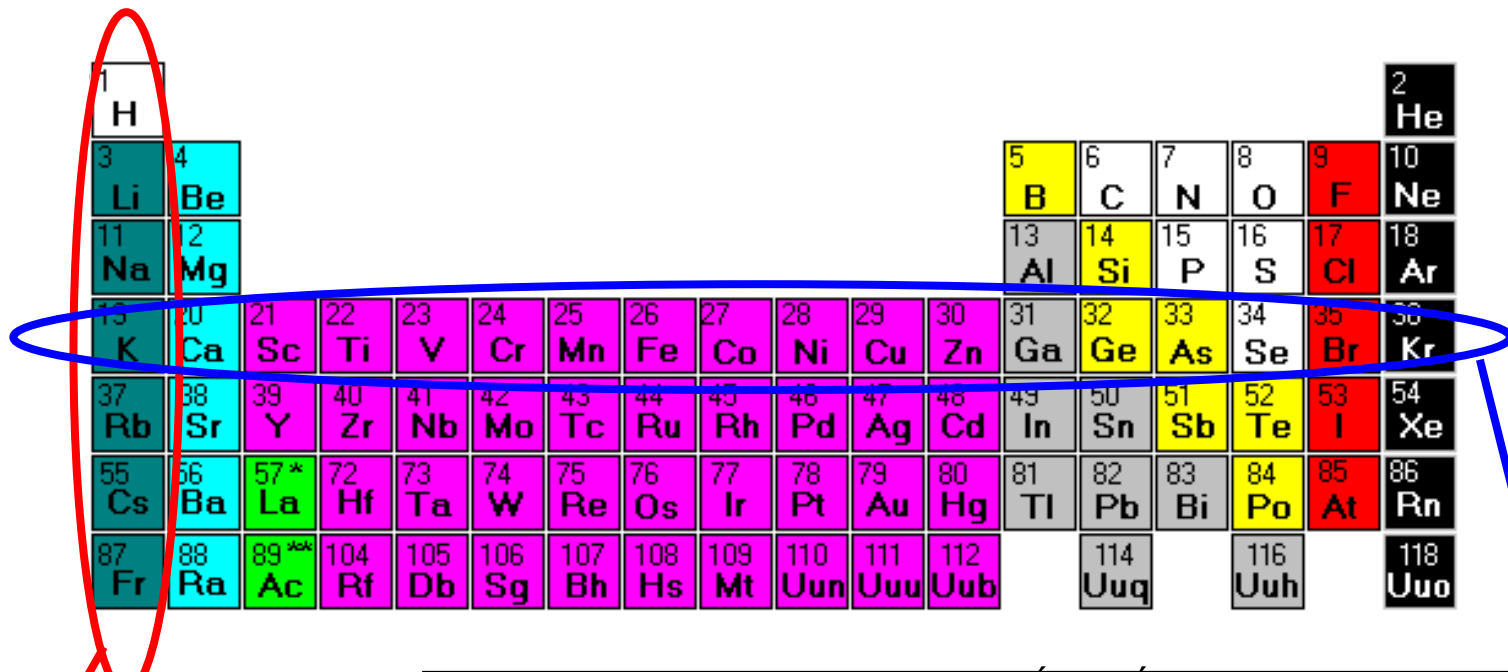


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Definición: Es la ordenación de los elementos según su número atómico creciente haciendo coincidir elementos con igual configuración electrónica externa. Consta de 18 columnas o **grupos** y 7 filas o **periodos**



1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
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	36 Kr
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	54 Xe
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	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 ^{act} Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Uun	111 Uuu	112 Uub		114 Uuq		116 Uuh		118 Uuo

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

New elements up to 118 have been named by **IUPAC** (*Internat. Union of Pure and Applied Chemistry*) in recent years, and period 7 has now been completed.

Nº atómico Z	Símbolo	Elemento
110	Ds	Darmstadtio (2003)
111	Rg	Roentgenio (2004)
112	Cn	Copernicio (2009)
113	Nh	Nihonio (2016)
114	Fl	Flerovio (2012)
115	Mc	Moscovio (2016)
116	Lv	Livermorio (2012)
117	Ts	Teneso (2016)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

La Tabla Periódica

Gases nobles

Metales alcalinos

Metales alcalino-
térreos

Halógenos

Grupo principal

Metales de transición

1 1A 1 H 1.00794	2 2A 4 Be 9.01218											13 3A 5 B 10.811	14 4A 6 C 12.011	15 5A 7 N 14.0067	16 6A 8 O 15.9994	17 7A 9 F 18.9984	18 8A 2 He 4.00260												
3 Li 6.941	11 Na 22.9898	19 K 39.0983	37 Rb 85.4678	55 Cs 132.905	87 Fr (223)	4 Mg 24.3050	12 Ca 40.078	20 Sr 87.62	38 Y 88.9059	56 Ba 137.327	88 Ra 226.025	3 3B 21 Sc 44.9559	4 4B 22 Ti 47.88	5 5B 23 V 50.9415	6 6B 24 Cr 51.9961	7 7B 25 Mn 54.9381	8 8B 26 Fe 55.847	9 8B 27 Co 58.9332	10 8B 28 Ni 58.693	11 1B 29 Cu 63.546	12 2B 30 Zn 65.39	13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.06	17 Cl 35.4527	36 Kr 83.80		
						42 Mo 95.94	44 Ru 101.07	46 Pd 106.42	48 Cd 112.411	50 Sn 118.710	52 Te 127.60	21 21 Sc 44.9559	22 22 Ti 47.88	23 23 V 50.9415	24 24 Cr 51.9961	25 25 Mn 54.9381	26 26 Fe 55.847	27 27 Co 58.9332	28 28 Ni 58.693	29 29 Cu 63.546	30 30 Zn 65.39	31 31 Ga 69.723	32 32 Ge 72.61	33 33 As 74.9216	34 34 Se 78.96	35 35 Br 79.904	54 Xe 131.29		
						74 W 183.84	76 Os 190.23	78 Ir 192.22	80 Hg 200.59	82 Pb 207.2	84 Po (209)	89 *La 138.906	90 *La 138.906	91 Hf 178.49	92 Ta 180.948	93 W 183.84	94 Re 186.207	96 Os 190.23	98 Ir 192.22	100 Pt 195.08	102 Au 196.967	104 Hg 200.59	106 Tl 204.383	108 Pb 207.2	110 Bi 208.980	112 Po (209)	114 At (210)	116 Rn (222)	
						104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (269)	111 Rg (272)	112 Cn (272)	113 Uut	114 Fl (287)	115 Uup	116 Lv (289)	117 Uus	118 Uuo (293)	119 Uuq	120 Uuq	121 Uuq	122 Uuq	123 Uuq	124 Uuq	125 Uuq	126 Uuq	127 Uuq
						138 Ce 140.115	139 Pr 140.908	140 Nd 144.24	141 Pm (145)	142 Sm 150.36	143 Eu 151.965	144 Gd 157.25	145 Tb 158.925	146 Dy 162.50	147 Ho 164.930	148 Er 167.26	149 Tm 168.934	150 Yb 173.04	151 Lu 174.967	152 Uuq	153 Uuq	154 Uuq	155 Uuq	156 Uuq	157 Uuq	158 Uuq	159 Uuq	160 Uuq	161 Uuq
						172 Yb 173.04	173 Lu 174.967	174 Uuq	175 Uuq	176 Uuq	177 Uuq	178 Uuq	179 Uuq	180 Uuq	181 Uuq	182 Uuq	183 Uuq	184 Uuq	185 Uuq	186 Uuq	187 Uuq	188 Uuq	189 Uuq	190 Uuq	191 Uuq	192 Uuq	193 Uuq	194 Uuq	195 Uuq

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PERIODOS

El número de un período coincide con el valor de **n** de la capa externa de los átomos

Primer periodo → **subcapa 1s** → 2 elementos
(muy corto)

Segundo y tercer periodo → **subcapas ns y np** → 8 elementos
(cortos) (n=2 y 3)

Cuarto y quinto periodo → **subcapas ns, (n-1)d y np** → 18 elementos
(largos) (n=4 y 5)

Sexto y séptimo periodo → **subcapas ns, (n-2)f, (n-1)d y np** → 32 elementos

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

7. Propiedades periódicas

- Energía de Ionización
- Afinidad electrónica
- Radio atómico
- Carácter metálico

=====

- Electronegatividad (aunque no es

una propiedad periódica atómica)

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

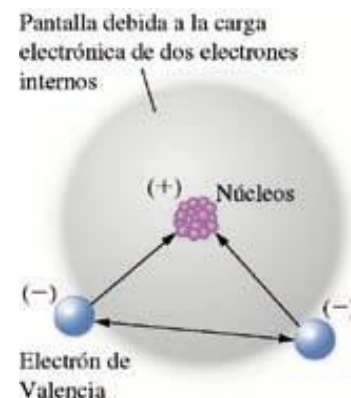
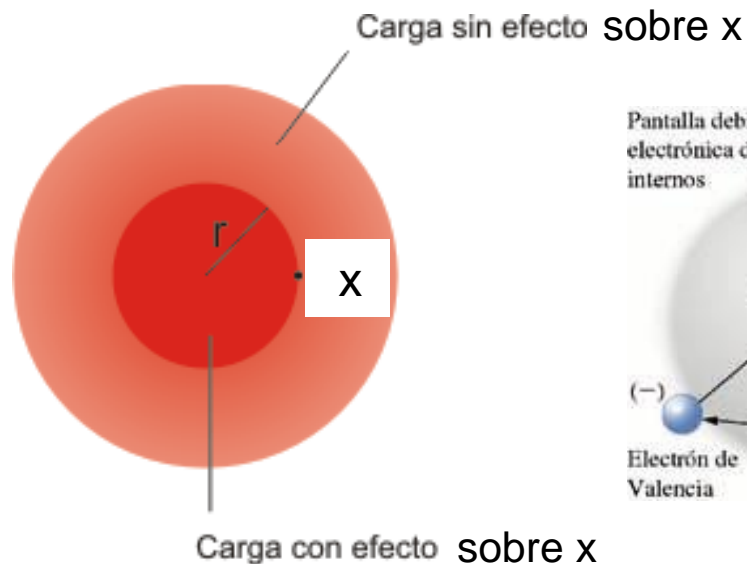
Cartagena99

Carga nuclear efectiva

La **carga nuclear efectiva Z^*** es la fracción de la carga nuclear que recibe un electrón como consecuencia del apantallamiento que le hacen el resto de los electrones del átomo.

$$Z^* = Z - \sigma$$

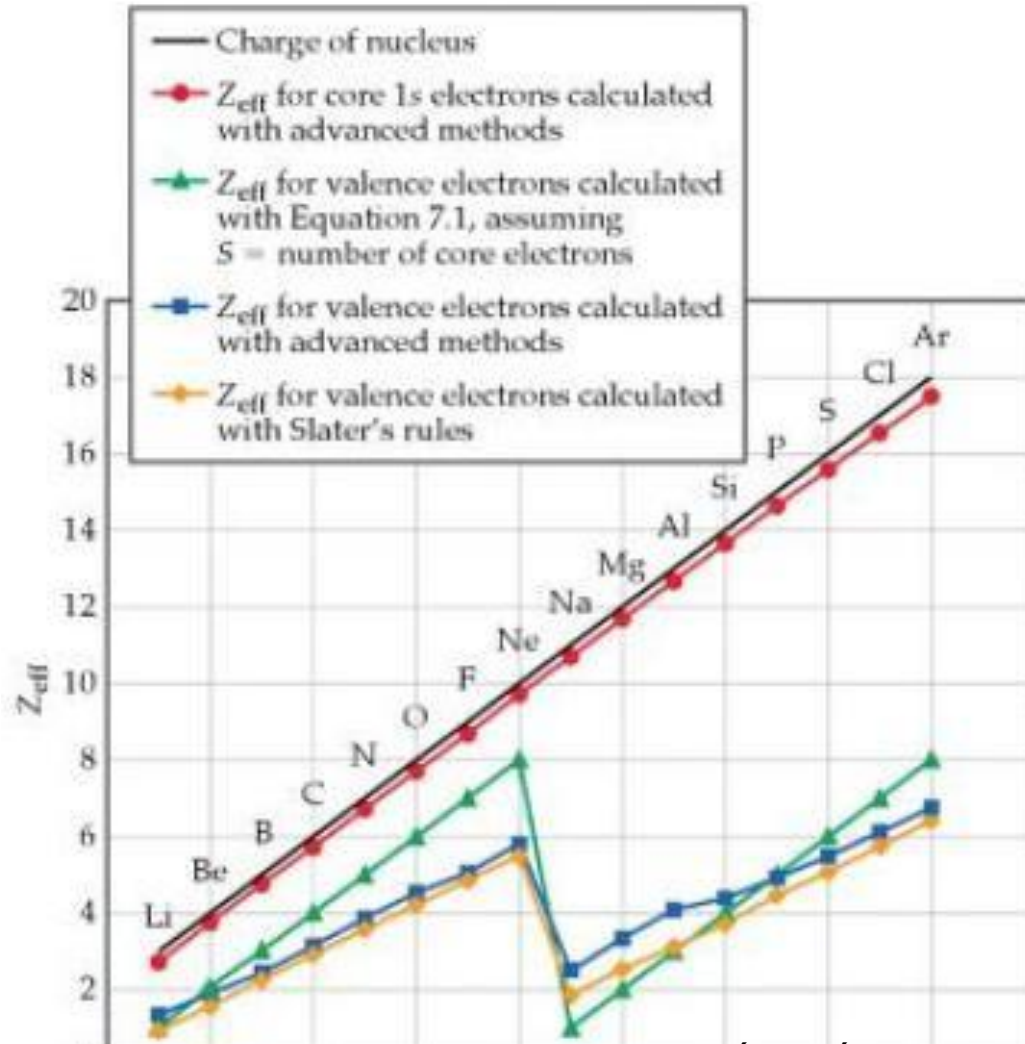
Z^* = Carga nuclear efectiva
 Z = Número atómico
 σ = Constante de apantallamiento



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cálculo de la carga nuclear efectiva

$$Z^* = Z - \sigma$$

Para calcular la constante de apantallamiento (σ) se utilizan las **reglas de Slater**: “Los orbitales atómicos se diferencian de acuerdo con su penetrabilidad” (grupos de Slater)

1s / 2s 2p / 3s 3p / 3d / 4s 4p / 4d / 4f / 5s 5p / ...

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

La contribución electrónica de un e⁻ **s** o **p** a la constante de pantalla se calcula multiplicando:

- 1) Los e⁻ más externos (más a la derecha) al considerado x 0,0 uds.
- 2) Los e⁻ del mismo grupo Slater x 0,35 uds., excepto para el 1s cuya contribución es 0,30 uds.
- 3) Todos los e⁻ del numero cuántico inferior (n-1) al considerado x 0,85 uds.
- 4) El resto de los e⁻ más internos (n-2, etc.) x 1,00 uds.

Ejemplo: Calcular la Z* para un e⁻ 1s y 2p del átomo de Ne



$$Z^*(1s) = 10 - [(8 \cdot 0,0) + (1 \cdot 0,30)] = 9,7$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

La contribución electrónica de un e⁻ **d** o **f** a la constante de pantalla se calcula multiplicando:

1) y 2) igual que electrones s y p

3) Todos los electrones a la izquierda del considerado x 1.00 uds.

Ejemplo: Calcular la Z* para un e⁻ 4s y 3d del átomo de Ti

Ti (Z=22) (1s²)(2s² 2p⁶)(3s² 3p⁶)(3d²)(4s²)

Z*(4s) = 22 - [(1 • 0,35) + (10 • 0,85) + (10 • 1)] = 22 - 18,85 = **3,15**

Z*(3d) = 22 - [(2 • 0,0) + (1 • 0,35) + (18 • 1)] = 22 - 18,35 = **3,65**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Energía de Ionización, I

Afinidad Electrónica, AE

La facilidad con que un átomo pierde o gana electrones es un indicador de su comportamiento químico.

En ambos procesos (I-pérdida ; EA-ganancia) hay que tener en cuenta

- 1.- La fuerza de atracción por el núcleo del electrón perdido o ganado.
- 2.- La contribución de ese electrón (ganado o perdido) al apantallamiento y las repulsiones interelectrónicas.



Cartagena99

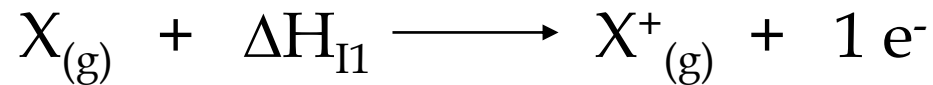
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

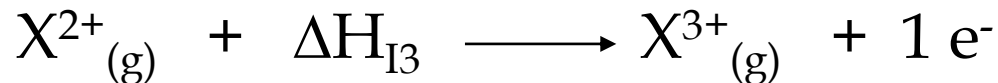
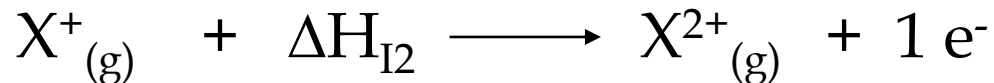
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Energía de Ionización (ΔH_I)

Mínima energía que hay que suministrar a un átomo en estado libre y gaseoso para “arrancarle” un electrón convirtiéndose en catión.



En átomos polielectrónicos se pueden considerar sucesivas energías de ionización:



$$\Delta H_{I1} < \Delta H_{I2} < \Delta H_{I3} < \dots$$

+ ΔH siempre, \longrightarrow E^a aportada

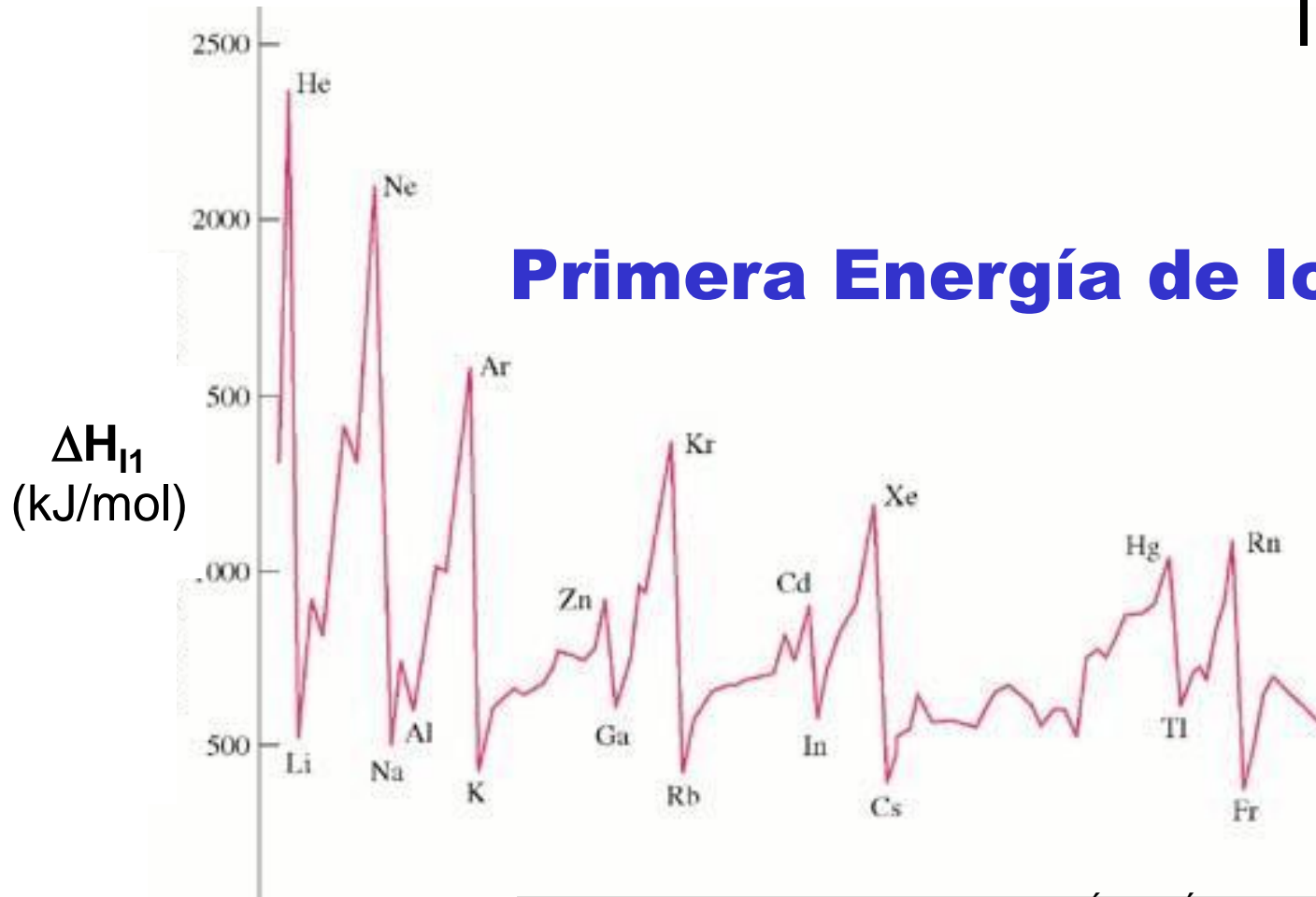
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$I = R_H \frac{Z_{\text{eff}}^2}{n^2}$$

Primera Energía de Ionización



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Variación de la Energía de Ionización

PERIODOS:

ΔH_{I1} aumenta al aumentar el número atómico (Z)

$$Z^* = Z - \sigma$$

Al aumentar Z aumenta Z^* (carga nuclear efectiva) debido a un apantallamiento imperfecto, aumentando así la atracción del electrón más externo por el núcleo.

Irregularidades:

	s ¹	s ²	p ¹	p ²	p ³	p ⁴	p ⁵	p ⁶
n=2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
ΔH (Kj/mol)	520	899	799	1090	1400	1310	1680	2080

Un orbital completo o semicompleto es especialmente estable

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

TABLA 10.4 Energías de ionización de los elementos del tercer período (en kJ/mol)

	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
I_1	495,8	737,7	577,6	786,5	1012	999,6	1251,1	1520,5
I_2	4562	1451	1817	1577	1903	2251	2297	2666
I_3		7733	2745	3232	2912	3361	3822	3931
I_4			11580	4356	4957	4564	5158	5771
I_5				16090	6274	7013	6542	7238
I_6					21270	8496	9362	8781
I_7						27110	11020	12000

Cartagena99

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

GRUPOS:

ΔH_{I1} disminuye al aumentar el número atómico (Z)

La Energía de Ionización varía al descender en el grupo, dado que va aumentando la distancia al núcleo del electrón o electrones más externos, por lo que se debilita la atracción.

Observaciones:

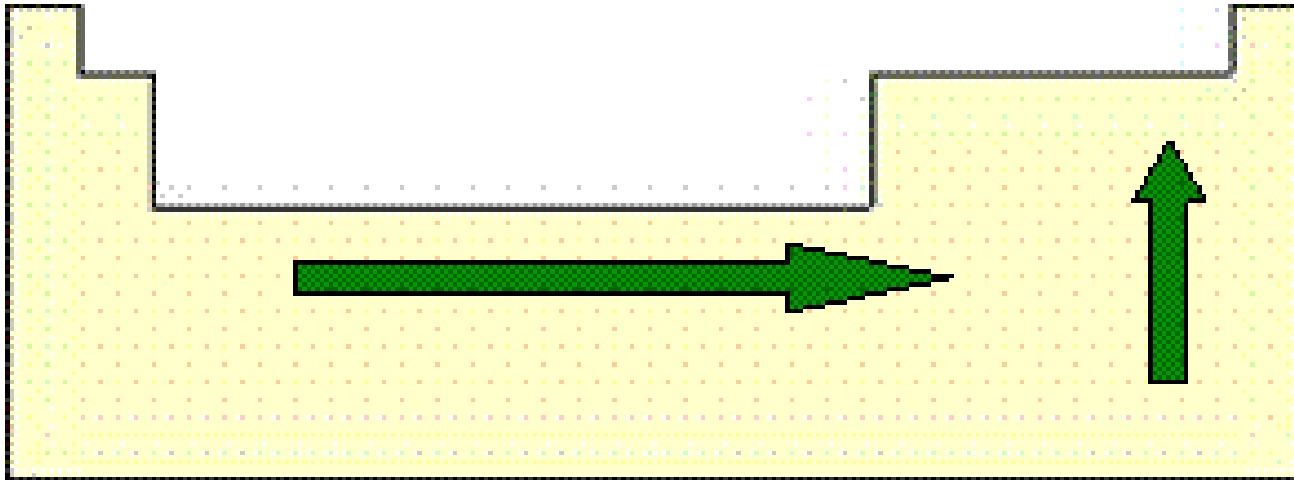
- Grupo 1** → valores **mínimos** de ΔH_{I1}
(El electrón ns^1 está muy apantallado)
- Grupo 2** → valores de ΔH_{I1} **>** metales alcalinos = periodo
(configuración ns^2 Z^* es mayor)
- Grupo 15** → valores **altos** de ΔH_{I1}
(configuración ns^2np^3 bastante estable)
- Grupo 16** → valores de ΔH_{I1} **≤** ΔH_{I1} (Grupo 15)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

VARIACIÓN DE LA ENERGÍA DE IONIZACIÓN



Los valores de ΔH_{I1} permiten predecir si un determinado elemento químico tendrá mayor o menor tendencia a

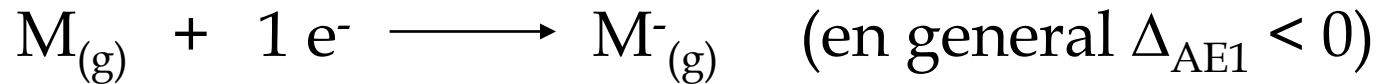
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

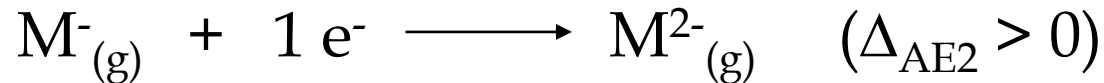
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Afinidad electrónica (Δ_{AE})

Energía involucrada en el proceso de captura de un electrón por un átomo o ion en estado gaseoso.



La entrada del segundo electrón se realiza con aporte de energía debido a la interacción interelectrónica.



$$\Delta_{AE1} < \Delta_{AE2} < \dots$$

$\Delta_{AE1} \longrightarrow E^a$ desprendida

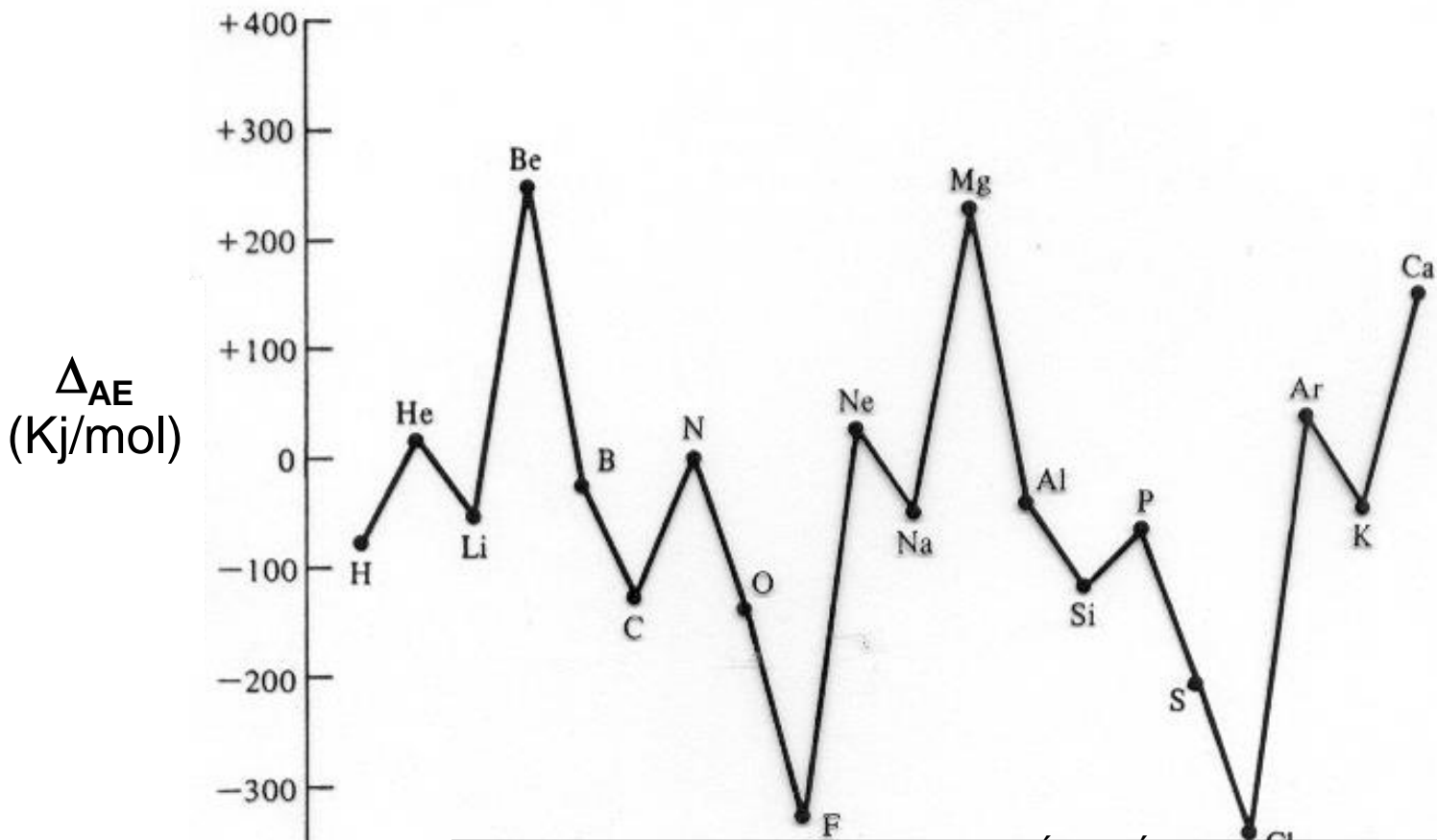
$\Delta_{AE2} \longrightarrow E^a$ aportada

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Afinidad electrónica



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Variación de la Afinidad electrónica

PERIODOS: Δ_{AE} aumenta al aumentar el número atómico (Z)

A mayor Z, mayor Z, mayor atracción electrón - núcleo*

Es **máxima** para las configuraciones s^2p^5 y **mínima** para los s^2p^6

Irregularidades:

	s^1	s^2	p^1	p^2	p^3	p^4	p^5	p^6
n=2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Δ_{AE} (Kj/mol)	- 59,6	—	- 26,7	- 153,9	- 7	- 141	- 328	—

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

GRUPOS:

Δ_{AE} aumenta al disminuir el número atómico (Z)

La Afinidad Electrónica varía al ascender en el grupo, dado que va disminuyendo la distancia al núcleo del electrón o electrones más externos, por lo que aumenta la atracción.

1							18
H -72.8							He --
2	13	14	15	16	17		
Li -59.6	Be --	B -26.7	C -153.9	N -7	O -141.0	F -328.0	Ne --
Na -52.9	Mg --	Al -42.5	Si -133.6	P -72	S -200.4	Cl -349.0	Ar --
K -48.4	Ca --	Ga -28.9	Ge -119.0	As -78	Se -195.0	Br -324.6	Kr --
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe

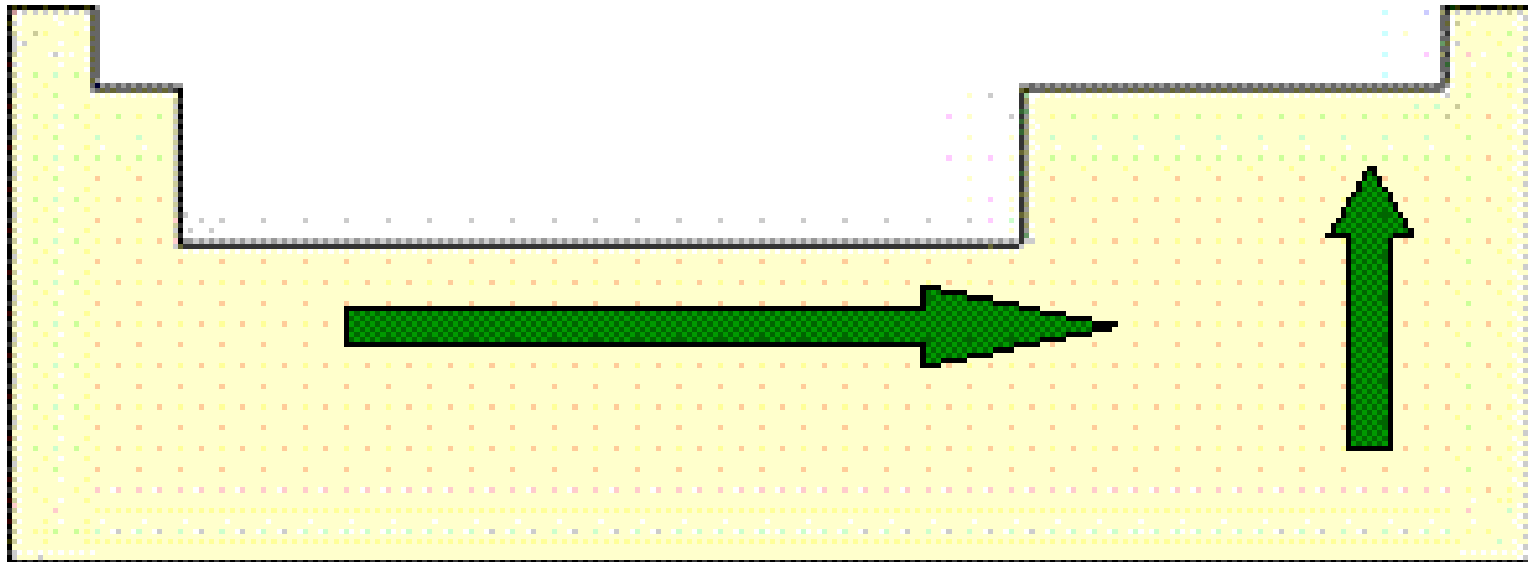
El **F** presenta menor Δ_{AE} que el **Cl** debido a la repulsión interelectrónica

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

VARIACIÓN DE LA AFINIDAD ELECTRÓNICA



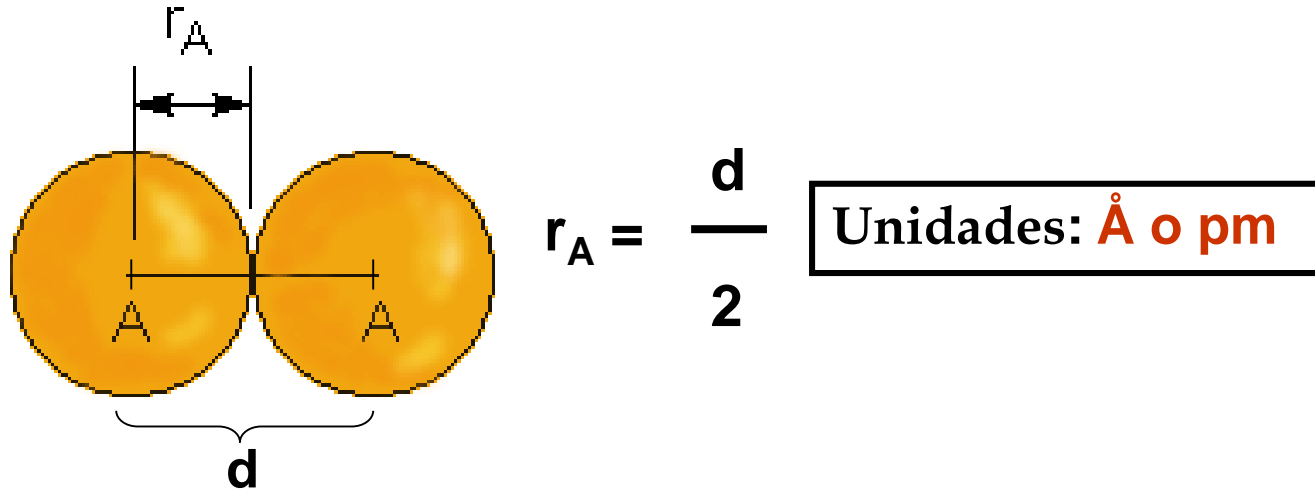
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Radio atómico

El radio atómico es una magnitud **difícil de definir**, y en términos de la mecánica ondulatoria se puede decir que es: la distancia del núcleo a la zona de máxima probabilidad de encontrar el electrón más externo.



Por la técnica de difracción de rayos X se obtiene la distancia interatómica y, restando, se obtiene el radio atómico.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

El tamaño de un átomo va a depender de la “interacción” con los átomos circundantes

Radio covalente: la mitad de la distancia entre los núcleos de dos átomos idénticos unidos por un enlace covalente sencillo.

Radio metálico: la mitad de la distancia entre los núcleos de dos átomos contiguos del metal sólido cristalino.

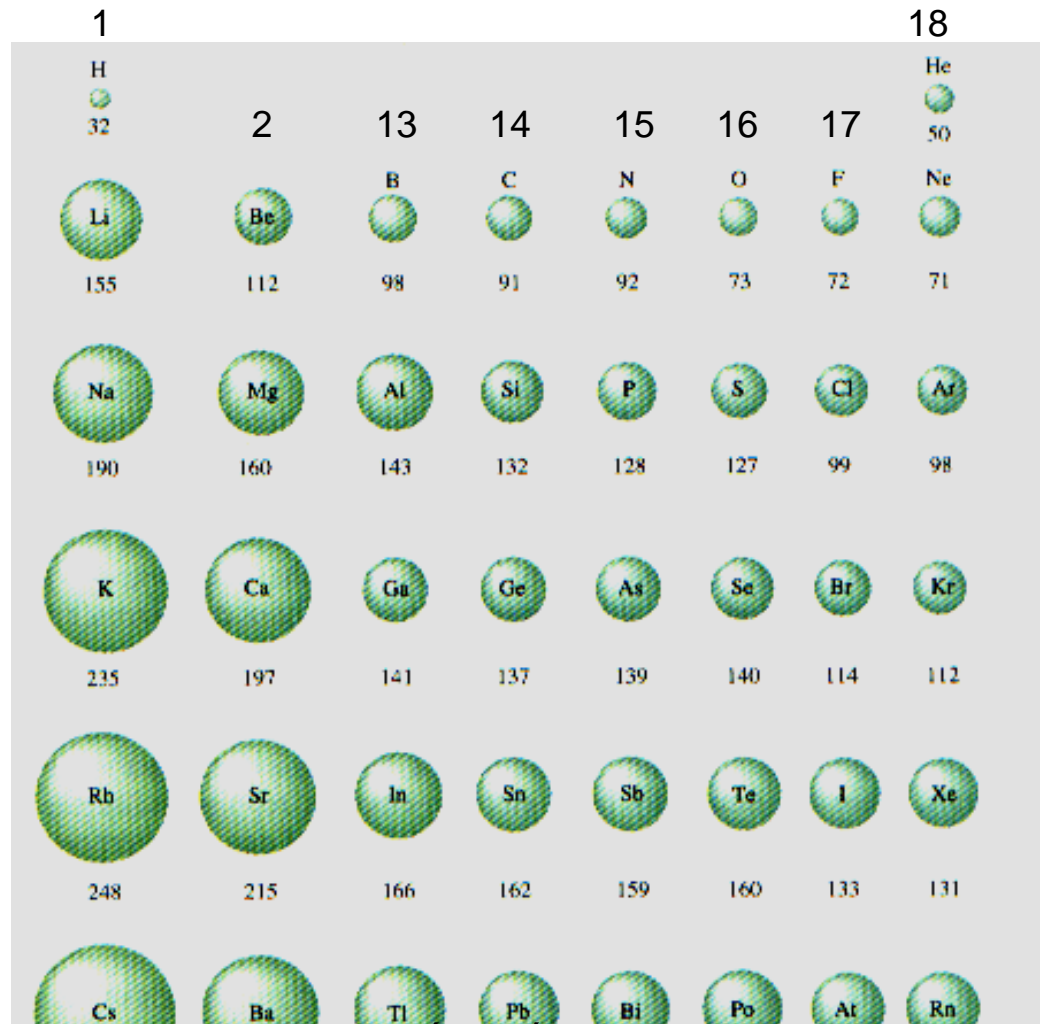


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Variación del radio atómico en los elementos representativos



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

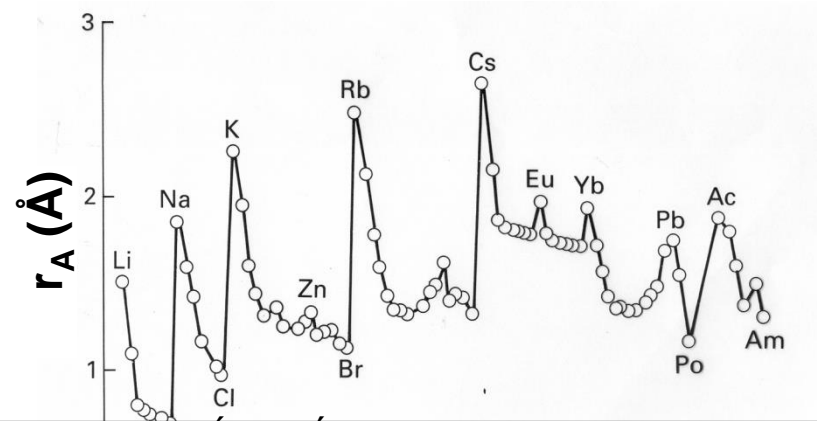
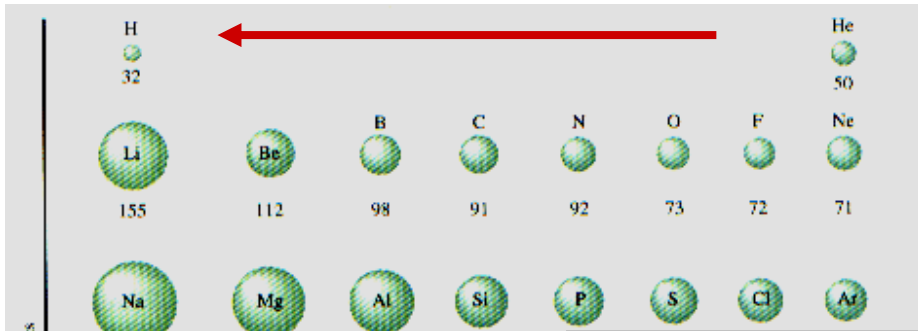
Variación del Radio Atómico

El radio atómico depende de:

el número de capas de electrones (**n**) y de la fuerza con la que son atraídos los electrones por el núcleo (**Z***).

PERIODOS: r_A disminuye al aumentar el número atómico (Z)

$A > Z > Z^* >$ atracción electrón – núcleo \longrightarrow $<$ radio atómico



Cartagena99

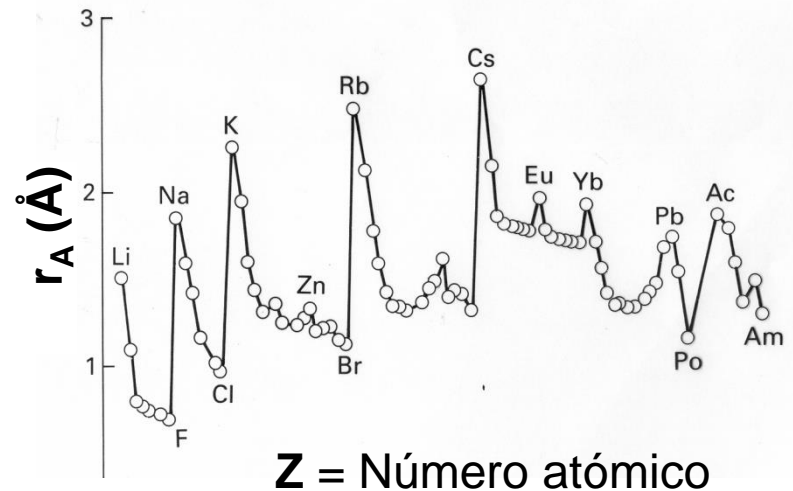
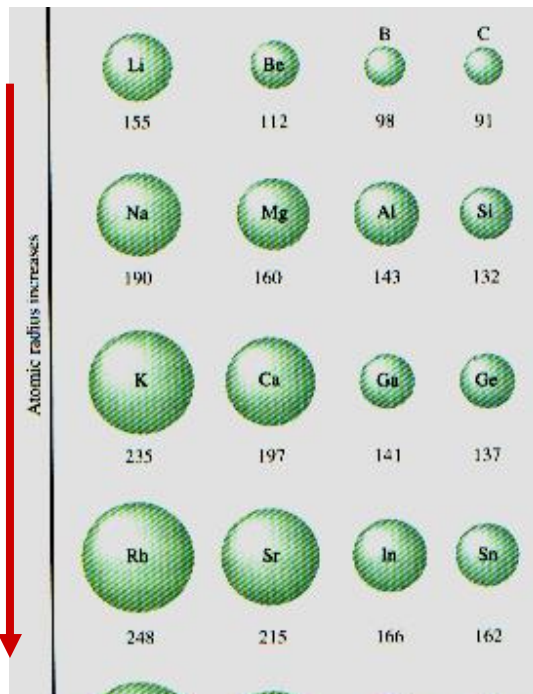
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Z = Numero atómico

GRUPOS:

$r_A \uparrow$ al descender en el grupo pues \uparrow el n° de capas (**n**) del átomo, compensando el ligero aumento en Z^* al descender en el grupo.



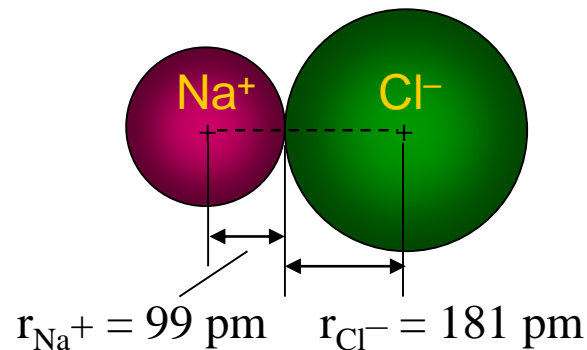
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

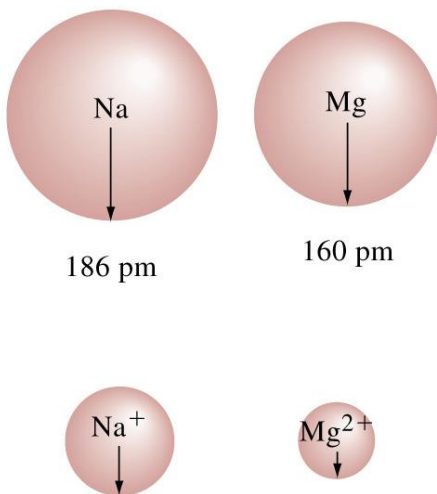
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Radio iónico

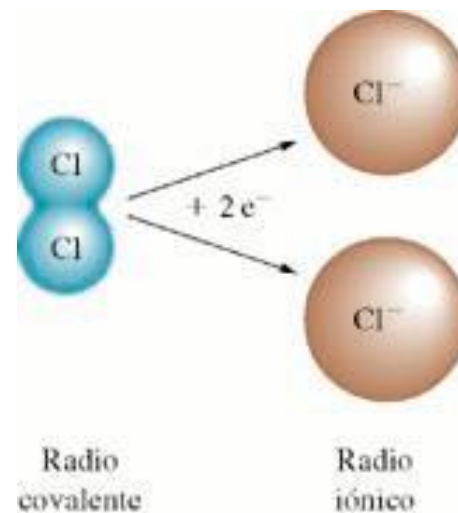
Los átomos pueden ganar y perder electrones : **Radio Iónico.**



La formación de un catión reduce las repulsiones inter-electrónicas.



La formación de un anión aumenta las repulsiones inter-electrónicas



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Comparación de radios atómicos e iónicos

<p>Li 152</p> <p>Li⁺ 59</p>	<p>Be 111</p> <p>Be²⁺ 27</p>											<p>B 88</p> <p>N³⁻ 171</p>	<p>C 77</p> <p>O²⁻ 140</p>	<p>N 75</p> <p>F 133</p>	<p>O 73</p> <p>S 104</p>	<p>F 71</p> <p>Cl 99</p>
<p>Na 186</p> <p>Na⁺ 99</p>	<p>Mg 160</p> <p>Mg²⁺ 72</p>											<p>Al 143</p> <p>Al³⁺ 53</p>	<p>Si 117</p> <p>P³⁻ 212</p>	<p>P 110</p> <p>S²⁻ 184</p>	<p>S 104</p> <p>Cl 181</p>	<p>Cl 99</p>
<p>K 227</p> <p>K⁺ 138</p>	<p>Ca 197</p> <p>Ca²⁺ 100</p>	<p>Sc 161</p> <p>Sc³⁺ 75</p>	<p>Ti 145</p> <p>Ti²⁺ 86</p>	<p>V 132</p> <p>V²⁺ 79</p> <p>V³⁺ 64</p>	<p>Cr 125</p> <p>Cr²⁺ 82</p> <p>Cr³⁺ 62</p>	<p>Mn 124</p> <p>Mn²⁺ 83</p>	<p>Fe 124</p> <p>Fe²⁺ 77</p> <p>Fe³⁺ 65</p>	<p>Co 125</p> <p>Co²⁺ 75</p> <p>Co³⁺ 61</p>	<p>Ni 125</p> <p>Ni²⁺ 70</p>	<p>Cu 128</p> <p>Cu⁺ 96</p> <p>Cu²⁺ 73</p>	<p>Zn 133</p> <p>Zn²⁺ 75</p>	<p>Ga 122</p> <p>Ga³⁺ 62</p>	<p>Ge 122</p>	<p>As 121</p>	<p>Se 117</p> <p>Se²⁻ 198</p>	<p>Br 114</p> <p>Br⁻ 196</p>

Los radios de aniones X⁻ isoelectrónicos son más grandes cuanto mayor sea la carga.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

Comparación de radios atómicos e iónicos

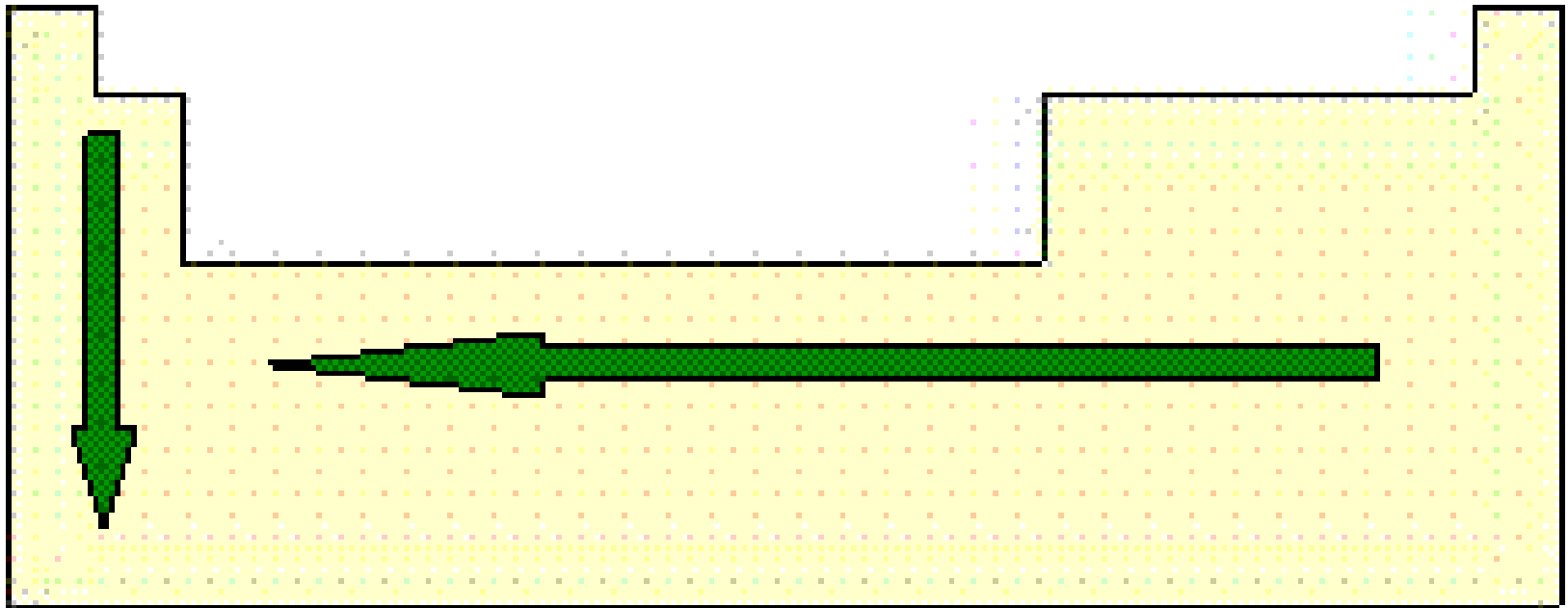
<p>Li 152</p> <p>Li⁺ 59</p>	<p>Be 111</p> <p>Be²⁺ 27</p>											<p>B 88</p>	<p>C 77</p>	<p>N 75</p> <p>N³⁻ 171</p>	<p>O 73</p> <p>O²⁻ 140</p>	<p>F 71</p> <p>F⁻ 133</p>
<p>Na 186</p> <p>Na⁺ 99</p>	<p>Mg 160</p> <p>Mg²⁺ 72</p>											<p>Al 143</p> <p>Al³⁺ 53</p>	<p>Si 117</p>	<p>P 110</p> <p>P³⁻ 212</p>	<p>S 104</p> <p>S²⁻ 184</p>	<p>Cl 99</p> <p>Cl⁻ 181</p>
<p>K 227</p> <p>K⁺ 138</p>	<p>Ca 197</p> <p>Ca²⁺ 100</p>	<p>Sc 161</p> <p>Sc³⁺ 75</p>	<p>Ti 145</p> <p>Ti²⁺ 86</p>	<p>V 132</p> <p>V²⁺ 79</p> <p>V³⁺ 64</p>	<p>Cr 125</p> <p>Cr²⁺ 82</p> <p>Cr³⁺ 62</p>	<p>Mn 124</p> <p>Mn²⁺ 83</p>	<p>Fe 75</p> <p>Fe²⁺ 77</p> <p>Fe³⁺ 65</p>	<p>Co 125</p> <p>Co²⁺ 75</p> <p>Co³⁺ 61</p>	<p>Ni 125</p> <p>Ni²⁺ 70</p>	<p>Cu 128</p> <p>Cu⁺ 96</p> <p>Cu²⁺ 73</p>	<p>Zn 133</p> <p>Zn²⁺ 75</p>	<p>Ga 122</p> <p>Ga³⁺ 62</p>	<p>Ge 122</p>	<p>As 121</p>	<p>Se 117</p> <p>Se²⁻ 198</p>	<p>Br 114</p> <p>Br⁻ 196</p>

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

VARIACIÓN DEL RADIO IÓNICO



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Carácter metálico

Está relacionado con la capacidad de un elemento para producir **cationes**, y por tanto baja Energía de Ionización.

A mayor capacidad de formar cationes, mayor carácter metálico y menor ΔH_i

El Sistema Periódico se puede clasificar en cuanto al carácter metálico:

METALES

- Elementos con baja ΔH_i
- Forman cationes



NO METALES

- Elementos con alta Δ_{AE}
- Forman aniones



SEMIMETALES o METALOIDES

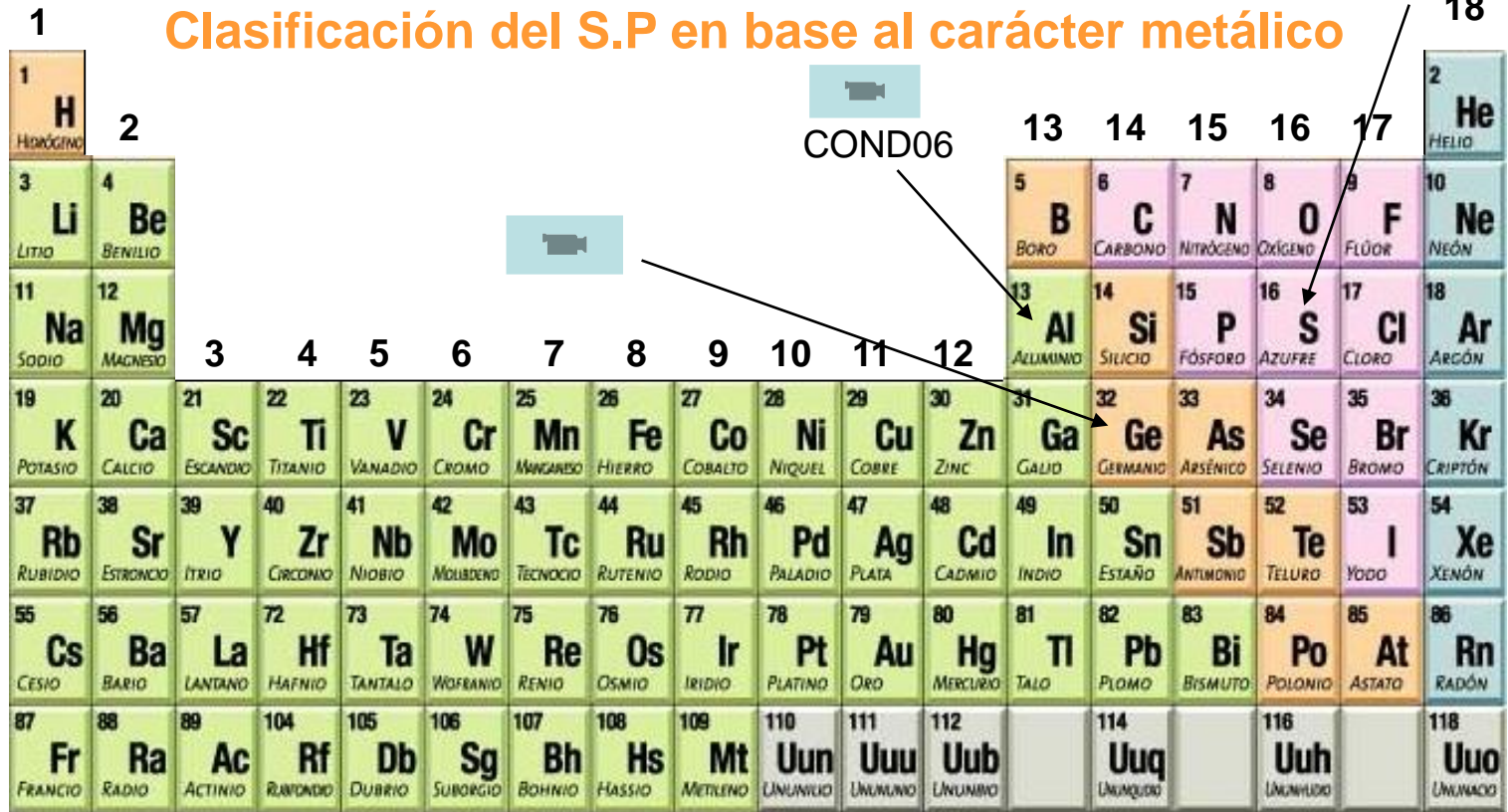
Cartagena99



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Clasificación del S.P en base al carácter metálico



1 H HIDRÓGENO																	2 He HELIO
3 Li LITIO	4 Be BERILIO											5 B BORO	6 C CARBONO	7 N NITRÓGENO	8 O OXÍGENO	9 F FLÚOR	10 Ne NEÓN
11 Na SODIO	12 Mg MAGNESIO											13 Al ALUMINIO	14 Si SILICIO	15 P FÓSFORO	16 S AZUFRE	17 Cl CLORO	18 Ar ARGÓN
19 K POTASIO	20 Ca CALCIO	21 Sc ESCANDIO	22 Ti TITANIO	23 V VANADIO	24 Cr CROMO	25 Mn MANGANESO	26 Fe HIERRO	27 Co COBALTO	28 Ni NIQUEL	29 Cu COBRE	30 Zn ZINC	31 Ga GALIO	32 Ge GERMANIO	33 As ARSÉNICO	34 Se SELENIO	35 Br BROMO	36 Kr CRIPCIÓN
37 Rb RUBIDIO	38 Sr ESTRONCIO	39 Y ITRIO	40 Zr CIRCONIO	41 Nb NIOBIO	42 Mo MOLIBDENO	43 Tc TECNOCIO	44 Ru RUTENIO	45 Rh RODIO	46 Pd PALADIO	47 Ag PLATA	48 Cd CADMIO	49 In INDIO	50 Sn ESTAÑO	51 Sb ANTIMONIO	52 Te TELURO	53 I YODO	54 Xe XENÓN
55 Cs CESIO	56 Ba BARIO	57 La LANTANO	72 Hf HAFNIO	73 Ta TANTALO	74 W WOLFRAMIO	75 Re RENIIO	76 Os OSMIO	77 Ir IRIDIO	78 Pt PLATINO	79 Au ORO	80 Hg MERCURIO	81 Tl TALO	82 Pb PLOMO	83 Bi BISMUTO	84 Po POLONIO	85 At ASTATO	86 Rn RADÓN
87 Fr FRANCIO	88 Ra RADIO	89 Ac ACTINIO	104 Rf RUFORADIO	105 Db DUBRIO	106 Sg SUBORGIO	107 Bh BOHNIO	108 Hs HASSIO	109 Mt METELNO	110 Uun UNUNIO	111 Uuu UNUNUNIO	112 Uub UNUNBIO		114 Uuq UNUNCUO		116 Uuh UNUNHIO		118 Uuo UNUNO

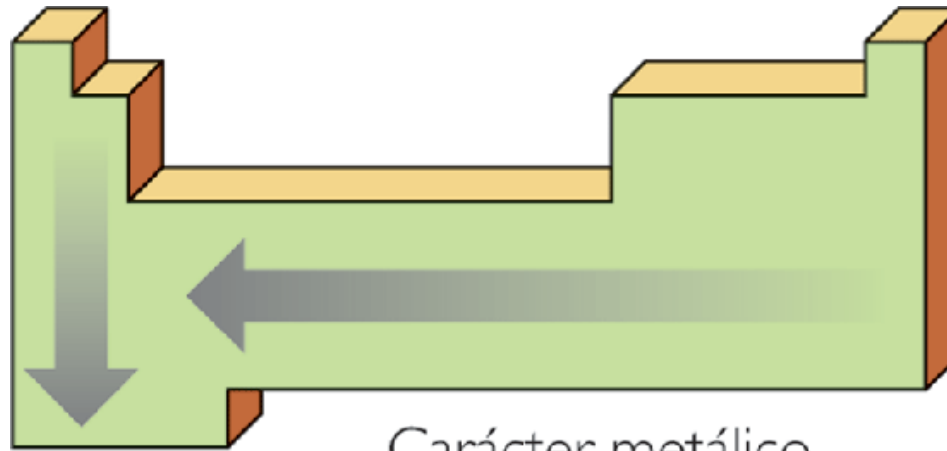
LANTÁNIDOS

58 Ce CERIO	59 Pr PRASODIMIO	60 Nd NEODIMIO	61 Pm PROMECIO	62 Sm SAMARIO	63 Eu EUROPIO	64 Gd GADOLINIO	65 Tb TARBIO	66 Dy DISPROSIO	67 Ho HOLMIO	68 Er ERBIO	69 Tm TULIO	70 Yb HARBIO	71 Lu LUTECIO
-------------------	------------------------	----------------------	----------------------	---------------------	---------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------	--------------------	-------------------	-------------------	--------------------	---------------------

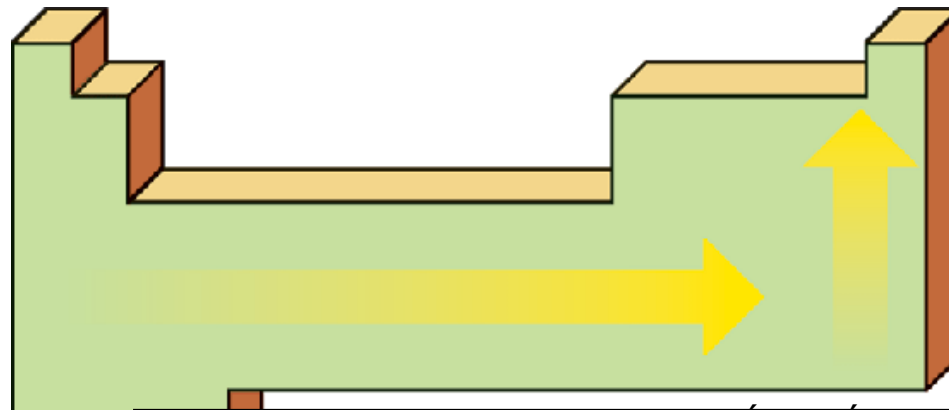
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



Carácter metálico

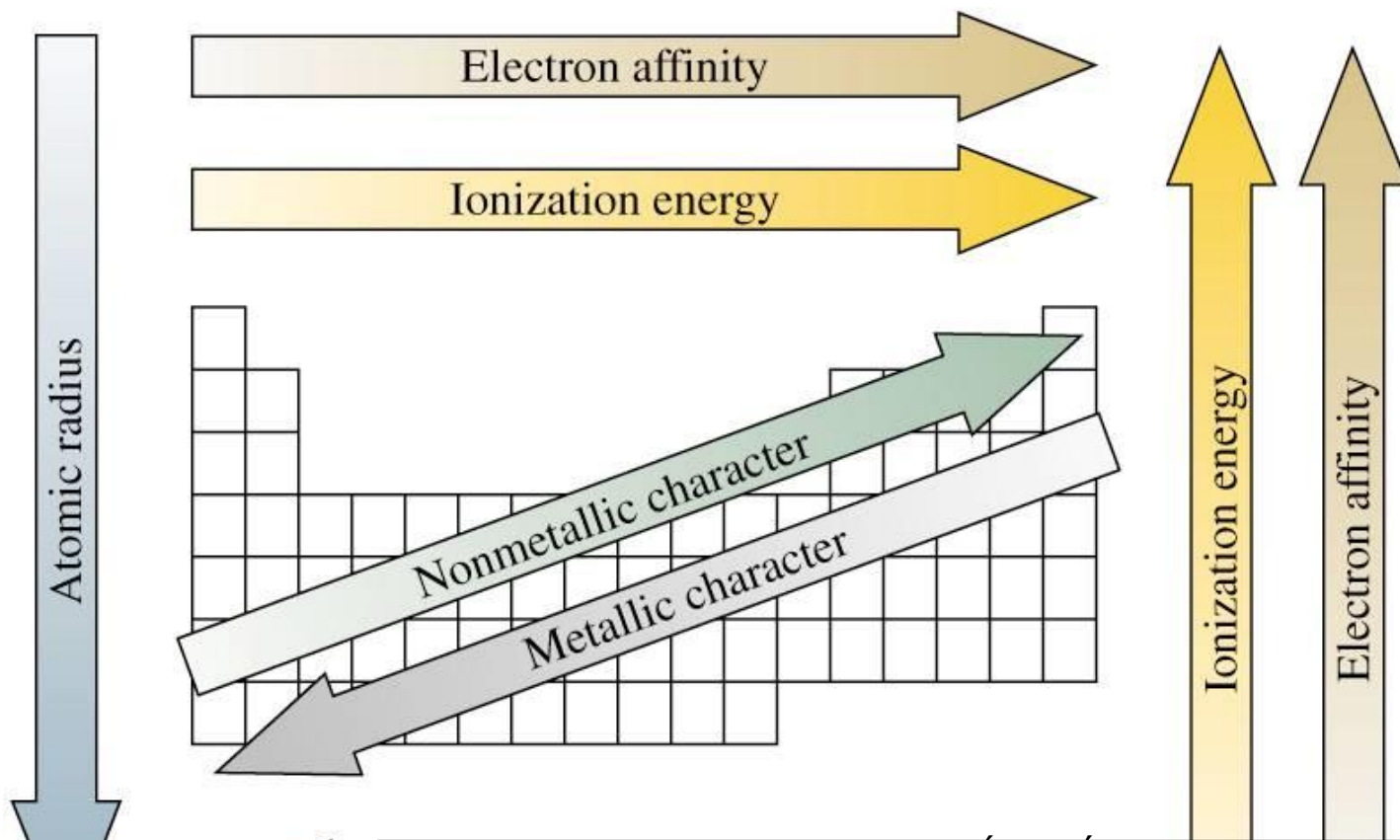


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Variación de las propiedades periódicas



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

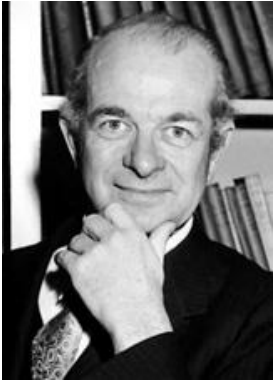
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Electronegatividad

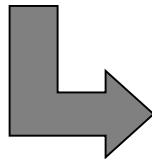
Se define como la capacidad relativa del átomo de un elemento para **atraer hacia sí** los **electrones** de un **enlace** químico.

Existen 3 métodos o escalas para medir la electronegatividad:

- Escala de **Mulliken**
- Escala de **Allred-Rochow**
- Escala de **Pauling** (más utilizada)



L. Pauling



Con esta escala se han calculado todas las electronegatividades del S.P. observándose una **variación periódica análoga a la Afinidad Electrónica**.

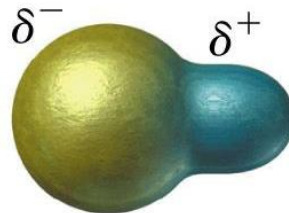
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

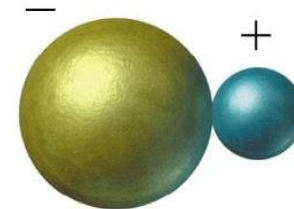
Se utiliza para predecir si un enlace va a ser iónico, covalente apolar o covalente polar:



Covalente apolar



Covalente polar



Iónico

A > diferencia de electronegatividad de los elementos > carácter iónico

La unión de dos elementos con \uparrow electronegatividad \Rightarrow Enlace covalente

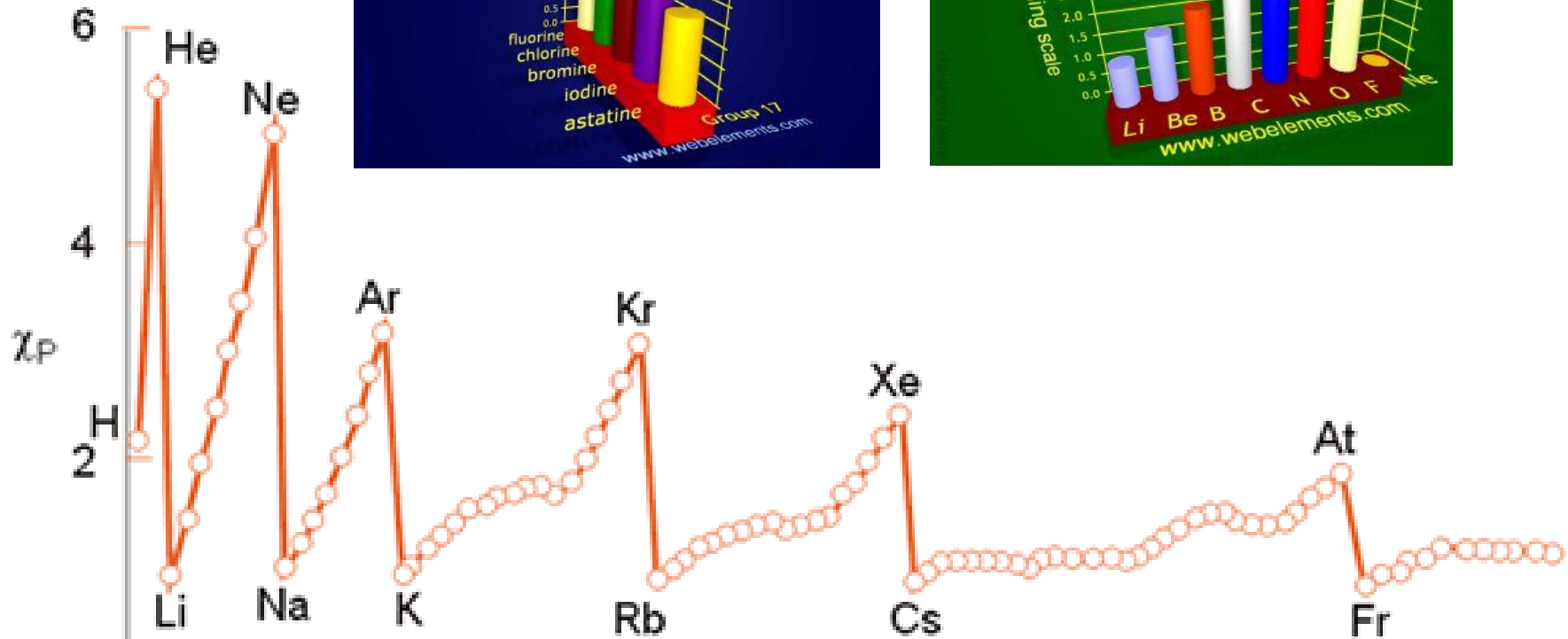
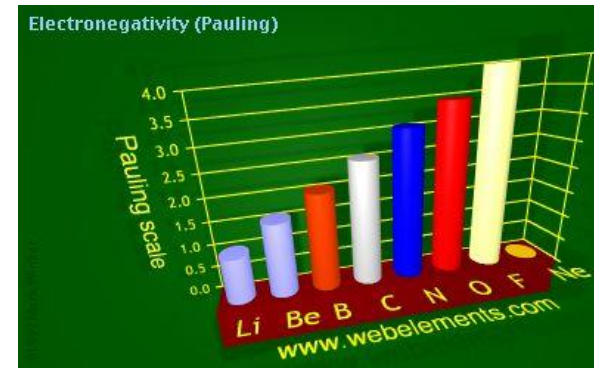
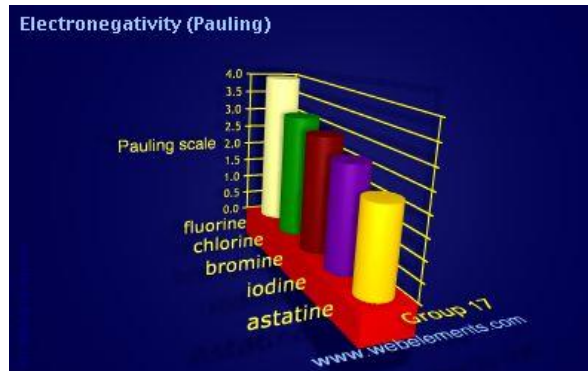
La unión de dos elementos con \downarrow electronegatividad \Rightarrow Enlace

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

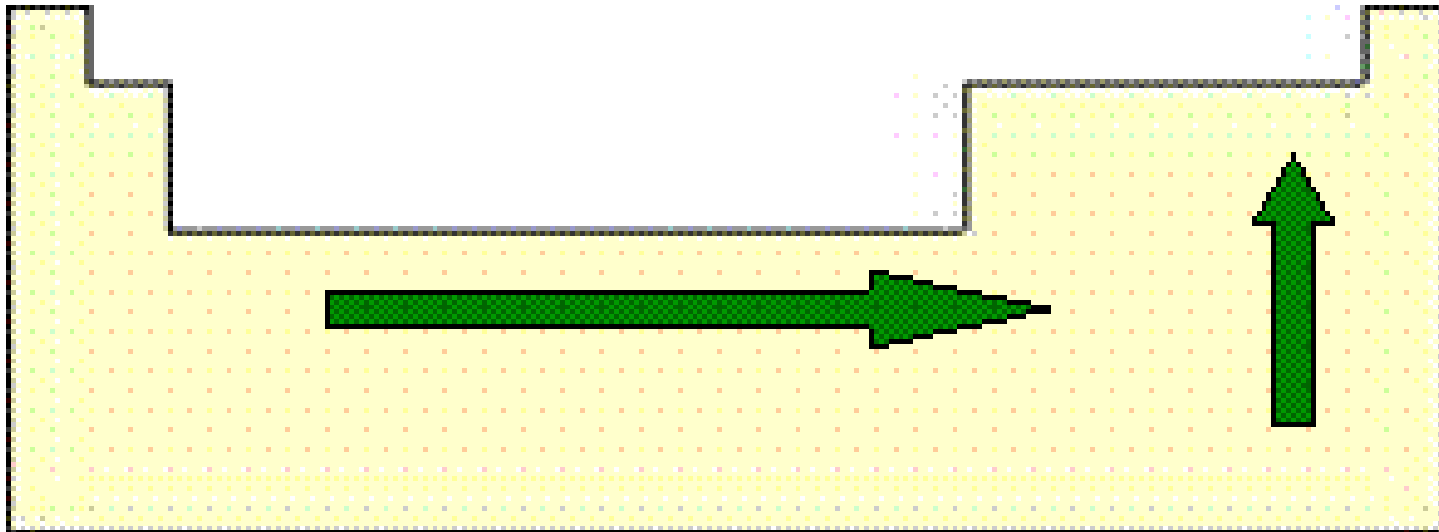
Electronegatividad



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

VARIACIÓN DE LA ELECTRONEGATIVIDAD



- 1ª FN presenta la misma tendencia *general* que la AF

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99