



QUÍMICA GENERAL

MATERIA

Y

ESTRUCTURA ATÓMICA





OBJETIVOS

- Comprender como se define la materia, su clasificación y los cambios que se producen.
- Identificar y calcular las partículas subatómicas que presenta el átomo.
- Determinar la notación cuántica del electrón.





CONTENIDO

1. Materia

2. Estructura atómica

3. Números cuánticos



Vamos a reflexionar



¿Qué tipo de materia es ?

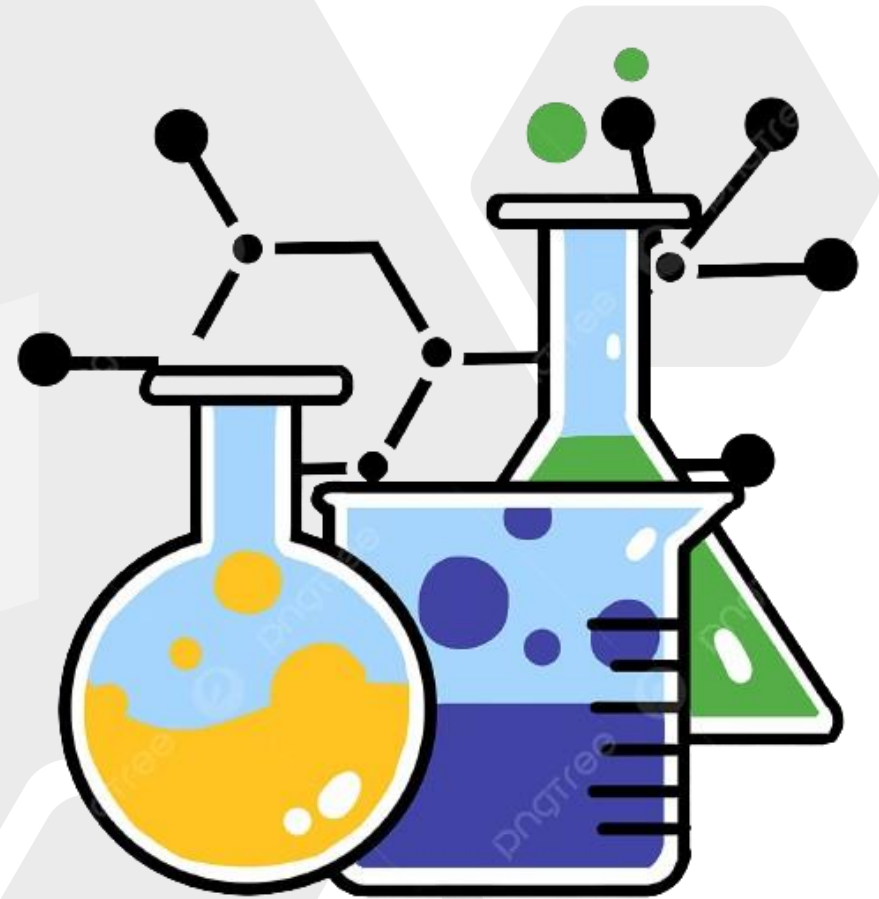
¿De que están formado?

¿De qué dependen sus propiedades?





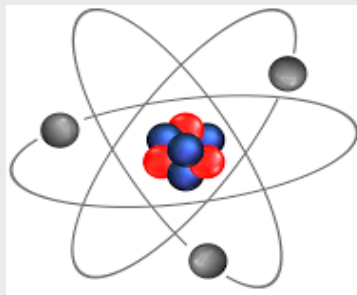
1. MATERIA





¿QUÉ ES LA MATERIA?

Se define como todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.





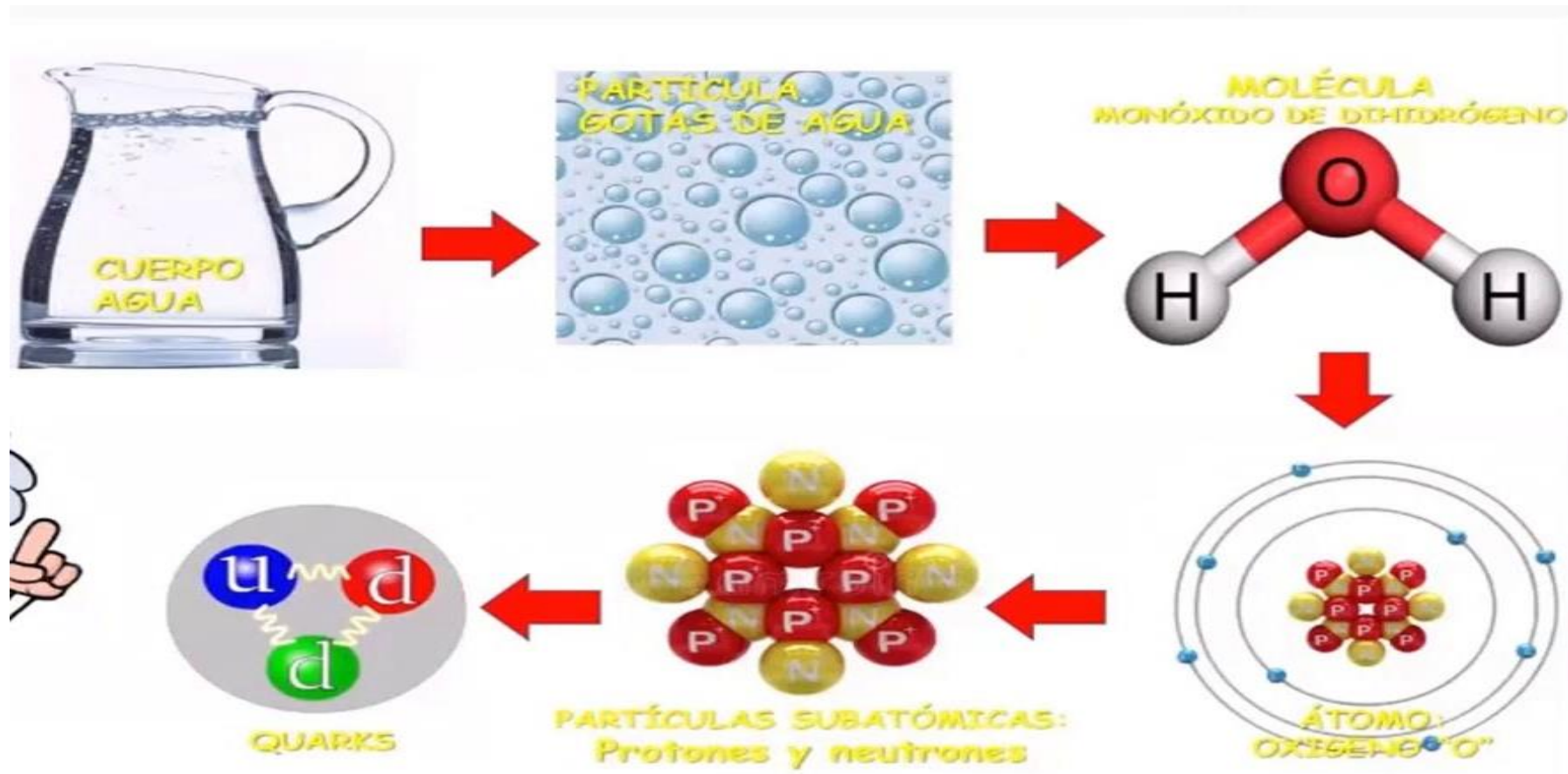
Características y Propiedades Generales

- ✓ **Extensión:** ocupa un espacio
- ✓ **Impenetrabilidad:** dos cuerpos no ocupan el mismo espacio a la vez
- ✓ **Inercia:** resistencia de un cuerpo en reposo al cambio de posición.
- ✓ **Indestructibilidad:** materia no se crea ni se destruye



Características y Propiedades Generales

✓ **Divisibilidad:** los cuerpos pueden dividirse.





Clasificación de la materia

Es un cuerpo homogéneo de composición y propiedad definida

Es la reunión de 2 o más sustancias de composición y propiedad variable.

Materia

SUSTANCIAS

MEZCLAS

Tiene formula química

NO tiene formula química

Elemento

Compuesto

Homogénea

Heterogénea

Formada por un átomo(s) de un mismo elemento

Formada por átomos de dos o mas elementos diferentes.

Es aquella que ha simple vista o con microscopio no se puede diferenciar la separación de sus componentes.

Es aquella que ha simple vista o con ayuda del microscopio se puede apreciar la separación de sus componentes.

- ✓ Oro (Au)
- ✓ Oxigeno (O₂)

- ✓ Amoniacó (NH₃)
- ✓ Glucosa (C₁₂H₆O₁₂)

- ✓ Agua potable (H₂O+ iones)
- ✓ Bronce (Cu + Sn)

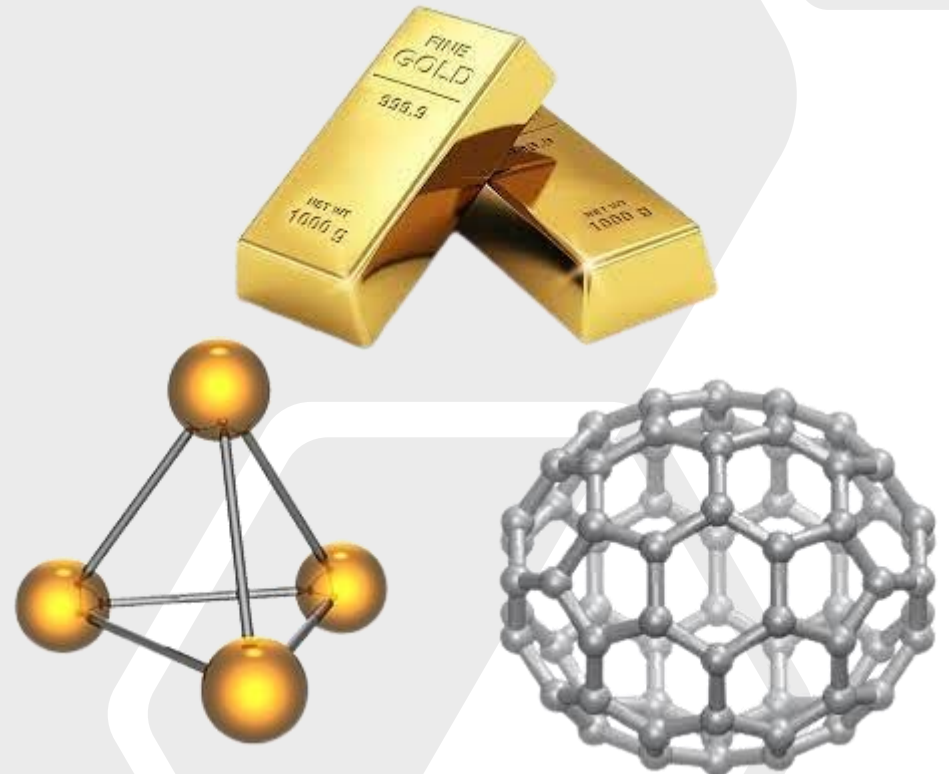
- ✓ Agua+arena
- ✓ Concreto



PREGUNTA 1

De las siguientes sustancias, Indique el número de elementos y compuestos,, respectivamente.

- I. Fullerenos (C_{60})
- II. Calcopirita ($CuFeS_2$)
- III. Fósforo (P_4)
- IV. Oro (Au)





PREGUNTA 2

De las siguientes Mezclas, Indique el número de mezclas homogéneas y heterogéneas, respectivamente.

- I. Agua potable
- II. aire
- III. gasolina
- IV. Humo





Reconoce los tipos de materia de acuerdo a su composición

Ejercicio

Clasifiquemos las siguientes sustancias:

(Estrategia: Observa qué tipo de sustancia se representa con un símbolo y que sustancia se representa con una fórmula.
En las mezclas, qué mezcla forma más de una fase).

	Sustancia pura		Mezcla	
	Elemento	Compuesto	Homogénea	Heterogénea
Sulfato cúprico (CuSO_4)				
Láminas de aluminio (Al)				
Lejía (2% hipoclorito de sodio)				
Sal de mesa (95 % de cloruro de sodio)				
Barras de acero (aleación hierro- carbono)				

- Al es un símbolo.
- Agua con aceite forma dos fases.



CAMBIOS DE LA MATERIA

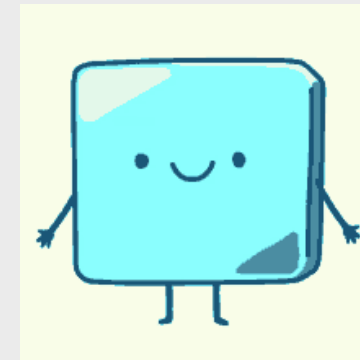
QUÍMICO

Es un proceso de tipo **IRREVERSIBLE** donde las sustancias cambian su composición, dando lugar a la formación de nuevas sustancias.



FÍSICO

Es un proceso de tipo **REVERSIBLE** donde las sustancias mantienen su composición, es decir no cambian su identidad





Identifica los cambios que se producen en la materia

Ejercicio 3:

Identifica como cambio físico o cambio químico: el alcohol se evapora, el carbón arde en una parrilla, se escapa el aire de un globo, tejido de telas.

Solución:

(Estrategia: Debes imaginar el suceso en la vida real y determinar si existe o no un cambio en la identidad de la sustancia).

Suceso	Cambio Físico	Cambio Químico
El alcohol se evapora.	X	
El carbón arde en la parrilla.		X
Se escapa el aire de un globo	X	
Se teje una chompa	X	



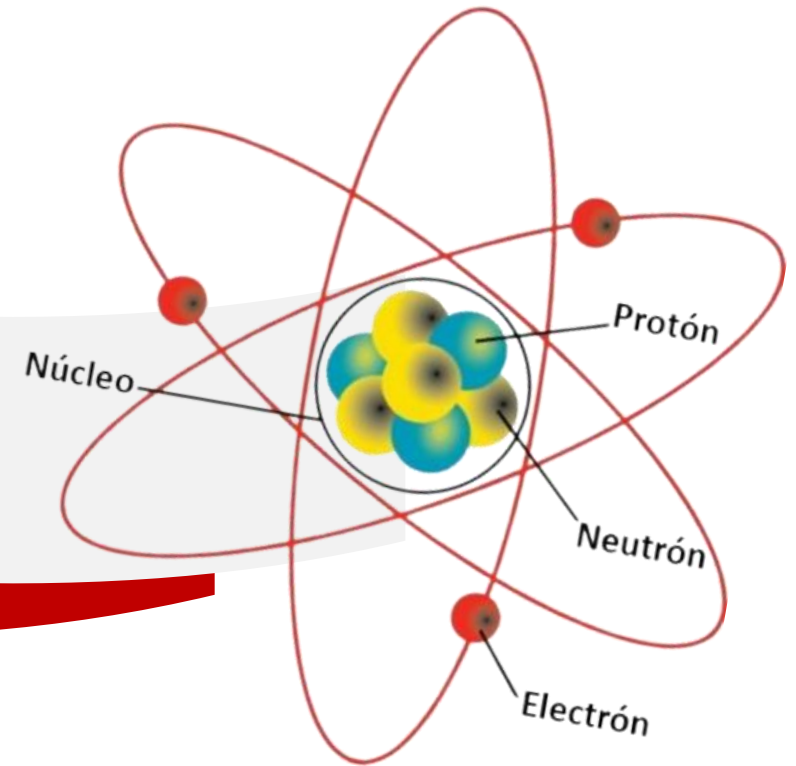
PREGUNTA 3

Identifique los siguientes cambios como físicos (F) o químicos(Q), según correspondan:

- a) Explosión de la nitroglicerina (TNT).....()
- b) Corrosión de una plancha de acero.()
- c) Desgaste de los dientes de un serrucho.()
- d) Deshielo del nevado Huascarán.....()



2. ESTRUCTURA ATÓMICA





Partes del átomo

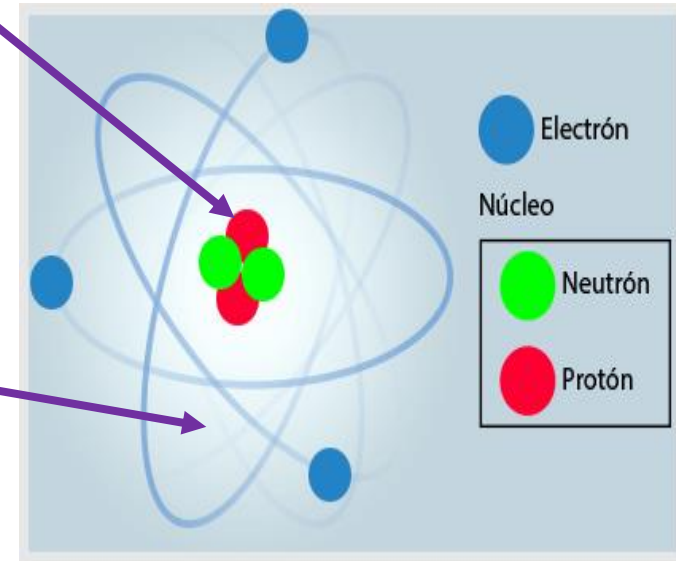
Átomo

Núcleo

- ✓ Parte central del átomo.
- ✓ Es compacta y tiene elevada densidad.
- ✓ Representa carga positiva.
- ✓ Representa el 99,99% de la masa.

Zona extranuclear

- ✓ Parte que rodea el núcleo.
- ✓ Es casi vacía, de muy baja densidad y muy grande en comparación al núcleo.
- ✓ Presenta carga negativa
- ✓ Determina el tamaño y volumen del átomo



$$D = 10\ 000\ d$$

Diámetro del átomo

Diámetro del núcleo



NÚCLIDOS

Es una especie nuclear que tiene un valor específico para el número atómico y número de masa.

Átomo

Es una especie eléctricamente neutra.

Protones = # Electrones

NO TIENE CARGA

Número de masa

$$A = \#p^+ + \#n^0$$

Número atómico

$$\#p^+ = \#e^- = Z \quad \text{PEZ}$$

El número de protones es el responsable de las propiedades físico químicas de un elemento.

Iones

Es una especie química que tiene carga.

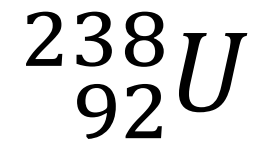
Protones \neq # Electrones

$$\begin{aligned} \# \text{Protones} &= \#p^+ = Z \\ \# \text{Neutrones} &= A - Z \\ \# \text{Electrones} &= \#e^- = Z \end{aligned}$$



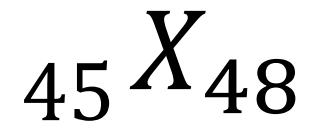
PROBLEMA 1

¿Cuántos protones, neutrones y electrones tienen el átomo?



PROBLEMA 2

¿Hallar la suma de A, protones, neutrones y electrones?





NÚCLIDOS

Es una especie nuclear que tiene un valor específico para el número atómico y número de masa.

Átomo

Protones = # Electrones

Iones

Es una especie química que tiene carga.

Protones \neq # Electrones

Número de masa
 $A = \#p^+ + \#n^0$

A

$\pm a$

Carga

Número atómico
 $Z = \#p^+$

Z

Elemento X

X

$X^{\pm a}$

- a: anión
+ a: catión

Protones = $\#p^+ = Z$
Neutrones = $A - Z$
Electrones = $\#e^- = Z - a$



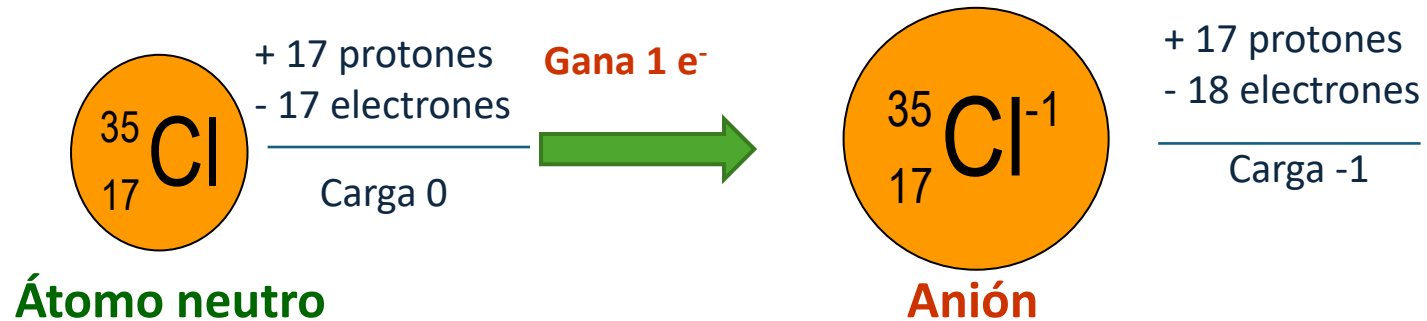
Catión: ión con carga neta positiva.

Para formarlo, el átomo debe perder uno o más electrones



Anión: ión con carga neta negativa.

Para formarlo, el átomo debe ganar uno o más electrones





PROBLEMA 3

¿Cuántos protones, neutrones y electrones tienen el átomo?



PROBLEMA 4

Para una especie química que tiene 12 electrones, 14 protones y cuyo número de masa es 29, se pide:

a.- ¿Es un átomo o ión?	
b) ¿Cuál es la carga eléctrica de la especie?	
c) ¿cuál es su número atómico?	
d)¿ cuantos neutrones tiene?	
e) ¿Cuál es su representación?	



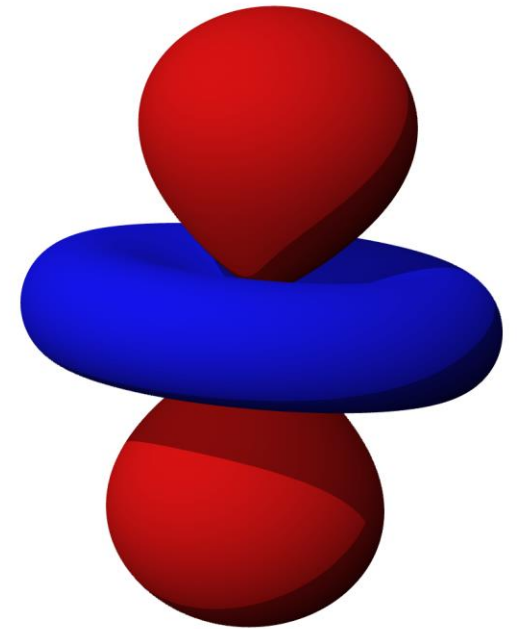
PROBLEMA 5

Completar la siguiente tabla:

ION	TIPO	Z	A	p+	e-	n°
${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$	Catión divalente					
${}^{31}_{15}\text{P}^{3-}$	Anión trivalente					
${}^{80}_{35}\text{Br}^{-}$						
${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$						
${}^{39}_{19}\text{K}^{+}$						



3. NÚMEROS CUÁNTICOS





NÚMEROS CUÁNTICOS

Para determinar la posición probable de un electrón en un átomo dependemos de una función de onda u orbital.

Números cuánticos

Representa un nivel de energía.

n

Indica la forma de los orbitales.

l

Indica la orientación espacial de los orbitales.

m

Indica el sentido de rotación del electrón.

s



Número cuántico principal (n):

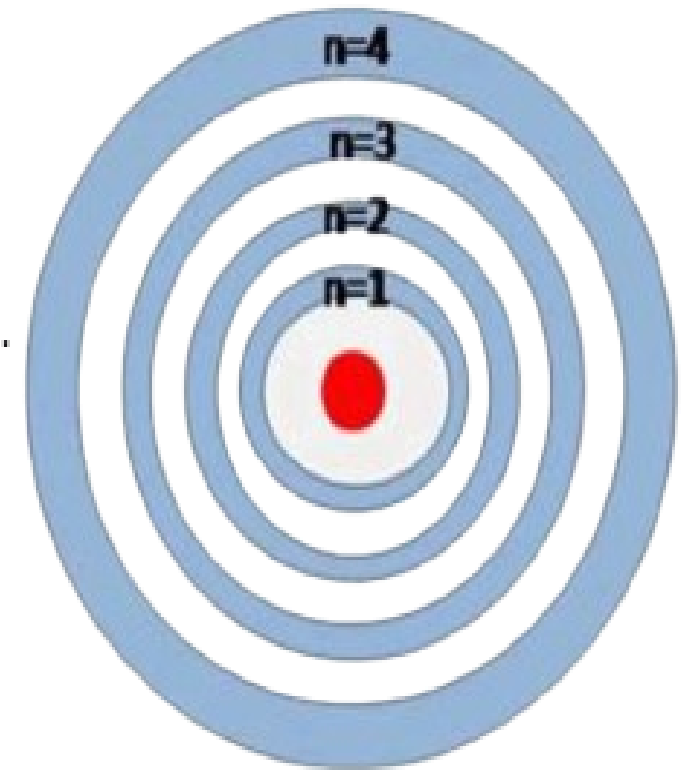
- Describe el nivel de energía principal ocupado por el electrón.
- Puede ser un entero positivo ($n = 1, 2, 3, \dots$)
- A medida que **n** aumenta:

Mayor es el tamaño del orbital

Mayor tiempo el electrón estará distante del núcleo.

Mayor es la energía del electrón.

Menor es la atracción del electrón hacia el núcleo.



$$n = 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 \dots \infty$$

#subnivel: n

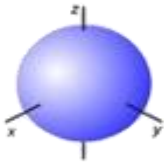
de orbitales: n^2

e- máximos: $2n^2$

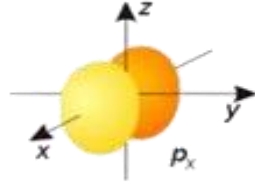


2. EL NÚMERO CUÁNTICO SECUNDARIO O AZIMUTAL (ℓ)

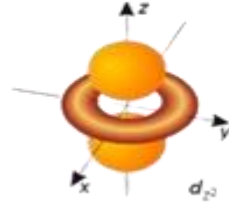
s = Sharp



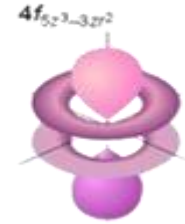
p = principal



d = difusa



f = fundamental



Indica el número de subniveles o subcapas.

La energía de un subnivel.

La forma del subnivel y orbital.

Valores de “ ℓ ” = [desde 0 hasta (n – 1)]

- Para $\ell = 0$, subnivel/orbital s (Sharp)
- Para $\ell = 1$, subnivel/orbital p (principal)
- Para $\ell = 2$, subnivel/orbital d (difuse)
- Para $\ell = 3$, subnivel/orbital f (fundamental)



3. NÚMERO CUÁNTICO MAGNÉTICO: m_l / m

El valor del número cuántico magnético, define la orientación espacial del orbital frente a un campo magnético externo.

Valores de m : Desde $+\ell \rightarrow$ pasa $\rightarrow 0 \rightarrow$ hasta $-\ell$

s= 0

p= -1, 0, 1

d= -2, -1, 0, 1, 2

f= -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3

El número de valores que puede tener " m_ℓ " indica el número de orbitales que puede contener un subnivel de energía

orbital	n	ℓ	m
1s	1	0	0
2s	2	0	0
2p	2	1	-1, 0, +1
3s	3	0	0
3p	3	1	-1, 0, +1
3d	3	2	-2, -1, 0, +1, +2
4s	4	0	0
4p	4	1	-1, 0, +1
4d	4	2	-2, -1, 0, +1, +2
4f	4	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3



4. NÚMERO CUÁNTICO DEL SPIN (m_s/m)

El número cuántico del spin, representado por " m_s ", o " s " indica el sentido de rotación del electrón sobre su eje.

Es independiente de los otros números cuánticos.

Puede adoptar dos únicas posibilidades y opuestas entre sí, horario o antihorario.



$$s = +1/2$$

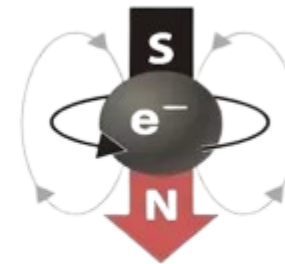
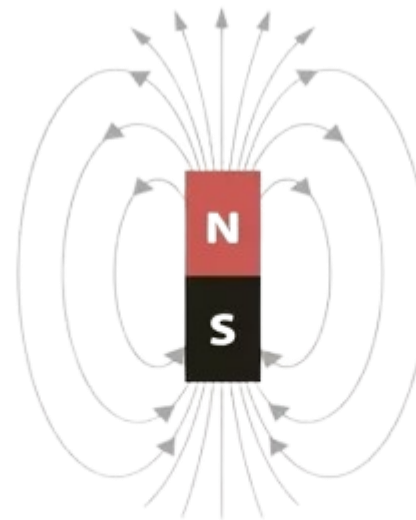


$$s = -1/2$$

$$m_s = -1/2 \text{ ó } +1/2$$



$$m_s = +\frac{1}{2}$$



$$m_s = -\frac{1}{2}$$



Paso 1

[illegible]

Tipo de orbital	Valor l
s	0
p	1
d	2
f	3

 $4d^6$

Paso 2

Paso 3

Cálculo del Número Cuántico Magnético y Spin Magnético



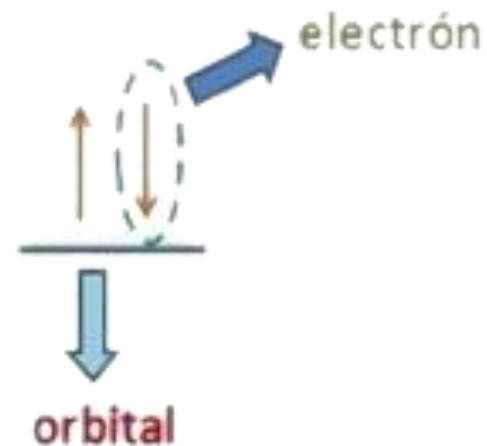
Calcula los cuatro números cuánticos del último electrón en: $4d^6$

Continuación...

Subnivel (l)	Orbitales	Número de orbitales
s (l = 0)	$\frac{\uparrow\downarrow}{0}$	1
p (l = 1)	$\frac{\uparrow\downarrow}{-1} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{0} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{+1}$	3
d (l = 2)	$\frac{\uparrow\downarrow}{-2} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{-1} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{0} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{+1} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{+2}$	5
f (l = 3)	$\frac{\uparrow\downarrow}{-3} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{-2} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{-1} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{0} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{+1} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{+2} \quad \frac{\uparrow\downarrow}{+3}$	7



Con esta tabla nos damos cuenta que el subnivel "d" tiene 5 orbitales.






Calcula los cuatro números cuánticos del último electrón en: $4d^6$

Continuación...

$4d^{\textcircled{6}}$ → Número de electrones  → Se coloca el 6to electrón

Nos interesa la posición del último electrón

último electrón

 → Se coloca el último electrón

-2

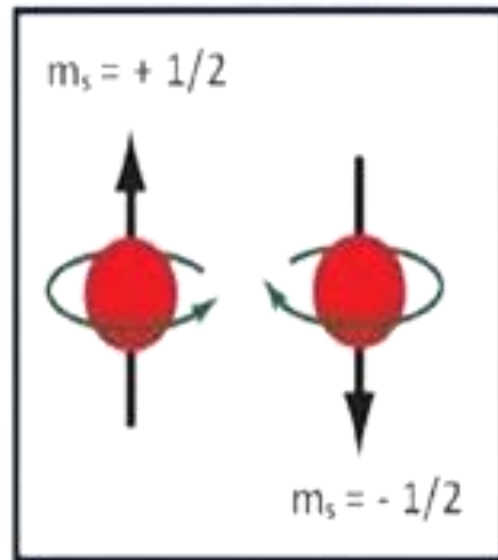
Número cuántico magnético (m) = -2



Calcula los cuatro números cuánticos del último electrón en: $4d^6$

Continuación...

Cálculo del spin magnético:



Vemos que la “flecha hacia abajo”
tiene un spin magnético igual a $-1/2$

Número cuántico spin magnético (m) = $-1/2$



PREGUNTA 6

Escribir los números cuánticos del último electrón acomodado en la configuración electrónica del sodio

<https://www.youtube.com/watch?v=77WC5PMgQ5I>

11
Na
Sodio

entendí

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

n

Nivel de energía

l

Tipo de orbital

m_l

Orientación del orbital

m_s

Spin del electrón



PREGUNTA 7

Calcular los números cuánticos del último electron acomodado en la configuración electrónica del silicio (Si)

<https://www.youtube.com/watch?v=77WC5PMgQ5I>

	$1s^2$	$2s^2$	$2p^6$	$3s^2$	$3p^2$
n	Nivel de energía				
l	Tipo de orbital				
m_l	Orientación del orbital				
m_s	Spin del electrón				



PREGUNTA 8

Desarrollar los números cuánticos para representar cada electrón:

A) 4 , 0, 0, +1/2



PREGUNTA 9

Desarrollar los números cuánticos para representar cada electrón:

A) 3 , 2 , -1 , +1/2



PREGUNTA 10

Desarrollar los números cuánticos para representar cada electrón:

A) 2 , 1 , 0 , -1/2



PREGUNTA 11

Desarrollar los números cuánticos para representar cada electrón:

A) 5 , 1 , -1 , +1/2



Referencias Bibliográficas

- ✓ Atkins, Peter W. Química Inorgánica. México. McGraw-Hill/Iberoamericana de México. 2008.
- ✓ Brown T. Química. La ciencia central. Novena Edición. Prentice Hall INC. México. 2010
- ✓ Chang, R. Química. España. 11va Edición. Ed. Mc Graw – Hill Interamericana 2013.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

