

### Principales Familias

Grupo I A	Alcalinos	ns <sup>1</sup>	Li Na ; K ; Rb ; Cs ; Fr
Grupo II A	Alcalinos térreos	ns <sup>2</sup>	Be ; Mg ; Ca ; Sr ; Ba ; Ra
Grupo III A	Térreos o boroides	np <sup>1</sup>	B ; Al ; Ga ; In ; Tl
Grupo IV A	Carbonoides	np <sup>2</sup>	C ; Si ; Ge ; Sn ; Pb
Grupo V A	Nitrogenoides	np <sup>3</sup>	N ; P ; As ; Sb ; Bi
Grupo VI A	Calcógenos o anfígenos	np <sup>4</sup>	O ; S ; Se ; Te ; Po
Grupo VII A	Halógenos	np <sup>5</sup>	F ; Cl ; Br ; I ; At
Grupo VIII A	Gases nobles	np <sup>6</sup> (*)	He ; Ne ; Ar ; Kr ; Xe ; Rn
Grupo I B	Metales de acuñación	(n-1)s <sup>1</sup> nd <sup>10</sup>	Cu ; Ag ; Au
Grupo II B	Elementos de puente	(n-1) nd <sup>10</sup>	Zn ; Cd ; Hg

- El Helio termina su distribución electrónica en s<sup>2</sup>.

## Estado físico de los elementos

A condiciones ambientales (25°C) 11 elementos gaseosos, 2 elementos líquidos, el resto sólidos.

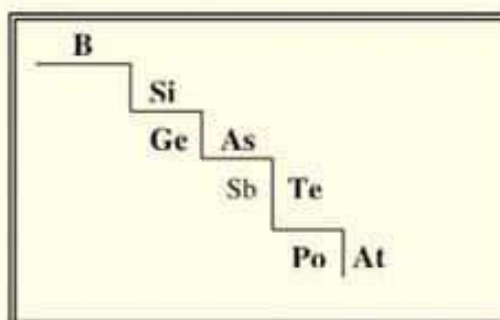
ESTADO NATURAL	METAL	NO METAL	GAS NOBLE
<i>GASEOSO</i>	ninguno	N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , F <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn
<i>LIQUIDO</i>	Hg	Br <sub>2</sub>	ninguno
<i>SOLIDO</i>	Restantes	Restantes	Ninguno

## Abundancia de los elementos en la Naturaleza:

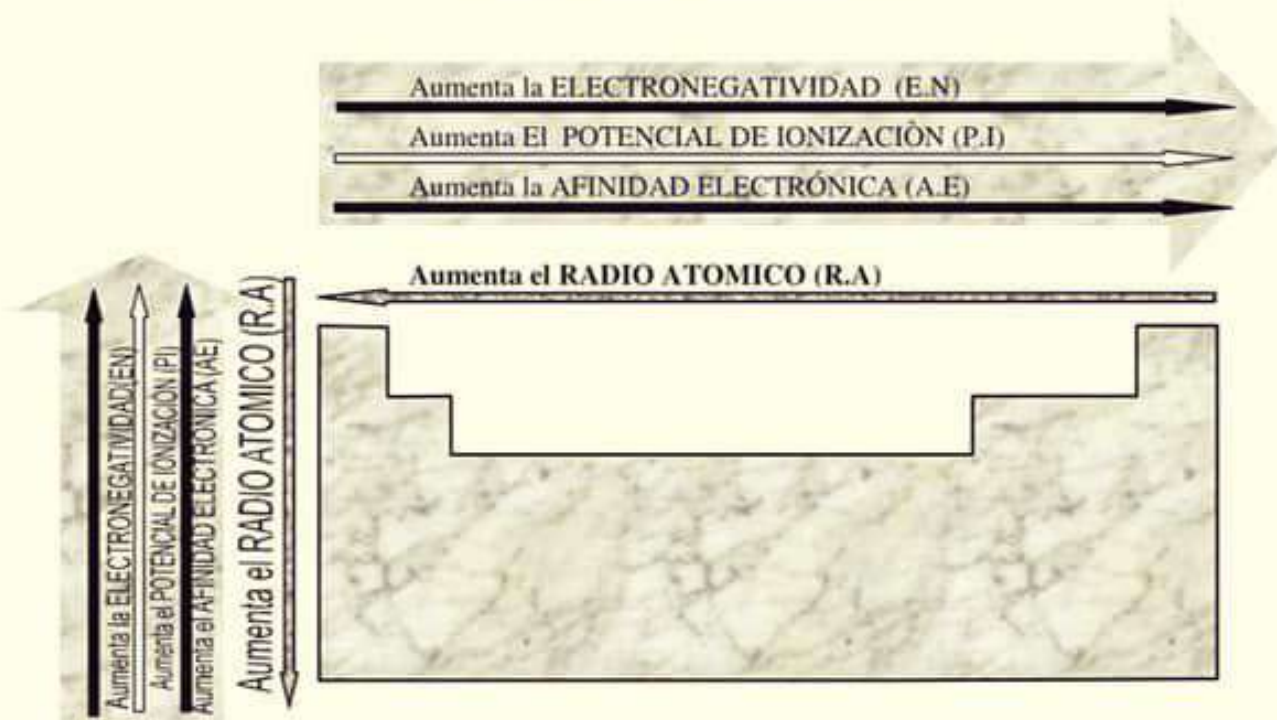
- El elemento más abundante en el universo: es el hidrógeno.
- El elemento más abundante en la atmósfera: es el nitrógeno.
- El elemento más abundante de la corteza terrestre: es el oxígeno.
- El elemento metálico más abundante de la corteza terrestre: es el aluminio.
- El elemento no metálico más abundante de la corteza terrestre: es el silicio.

## Metaloides o semimetales:

Son 8 elementos



## PROPIEDADES PERIÓDICAS



## NOMENCLATURA INORGÁNICA

- **VALENCIA.** - Es la capacidad de combinación de un elemento
- **ESTADO DE OXIDACIÓN.** - Es la carga que adquiere un elemento cuando gana ó pierde  $e^-$ . Al estado de oxidación también se le conoce como "número de oxidación".

Valencia = Estado de oxidación ( numéricamente)

Los Estados de oxidación mas importantes que debes conocer

H = +1 generalmente en Hidruros metalicos es (-1)  
O = -2 generalmente en peróxidos es (-1)

(I)

### Metales:

- Metales del IA  $\longrightarrow$  +1
- Metales del IIA  $\longrightarrow$  +2
- Fe, Co, Ni, Cr, Mr  $\longrightarrow$  +2, +3
- Hg, Cu  $\longrightarrow$  +1, +2
- Au  $\longrightarrow$  +1, +3
- Ag  $\longrightarrow$  +1
- Pb  $\longrightarrow$  +2, +4
- Zn  $\longrightarrow$  +2
- Al  $\longrightarrow$  +3

### No metales.

- C, Si  $\longrightarrow$  2, 4
- N, P As  $\longrightarrow$  3, 5
- S, Se, Te  $\longrightarrow$  2, 4, 6
- Cl, Br, I  $\longrightarrow$  1, 3, 5, 7

Obs: N=1,2,4 en óxidos neutros

- **ANFOTEROS:** Elementos que se comportan como metal y no metal

Elementos	EO como metal	EO como no metal
Manganeso (Mn)	+2; +3	+4,+6,+7
Cromo (Cr)	+2,+3	+3,+6
Vanadio(V)	+2,+3	+4,+5



## FUNCIONES INORGANICAS



### Reconociendo las Funciones Inorgánicas

Función	Reconocimiento
Oxido básico	$M_2O_x$
Oxido Ácido (anhídrido)	$NM_2O_x$
Hidróxidos	$M(OH)_x$
Acidos oxacidos	$H_xNMO_y$
Ac. Hidracidos	$H_xNM$
Sal Oxisal	$M_x(NMO_y)_v$
Sal Haloidea	$M_x(NM)_v$

- Sistema comun de nomenclatura

Prefijo	Sufijo	1EO	2EO	3EO	4EO
Hipo	Oso			X	X
.....	Oso		x	x	X
.....	Ico	X (no es obligatorio)	x	x	X
Per	Ico				x

### Ácidos Polihidratados

Se forman cuando los anhídridos reaccionan con cantidades variables de agua. Estos ácidos llevan en su nombre los prefijos "meta", "piro" y "orto".

prefijo	valencia par	Valencia impar
meta	1 anh. + $1H_2O$	1 anh. + $1H_2O$
piro	2 anh. + $H_2O$	1 anh. + $2H_2O$
orto	1 anh. + $2H_2O$	1 anh. + $3H_2O$

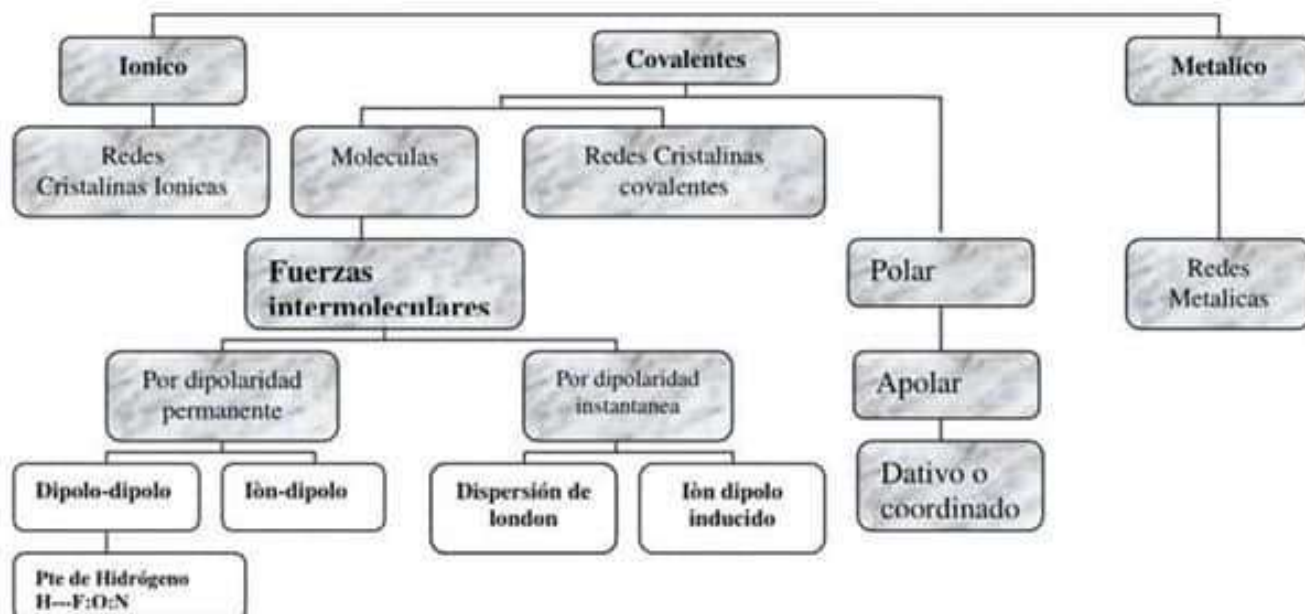
### Los ácidos mas conocidos

Ácido	Nombre del Ácido	Formación de Radicales al quitar "H"	
		Oso x Ito	
		Ico x Ato	
		Hídrico x Uro	
$HNO_3$	Acido Nitríco	$NO_3^{-1}$	Nitrato
$HClO$	Acido Hipocloroso	$ClO^{-1}$	Hipoclorito
$HClO_4$	Acido Perclorico	$ClO_4^{-1}$	Perclorato
$H_2CO_3$	Acido Carbonico	$CO_3^{-2}$	Carbonato
$H_2SO_4$	Acido sulfurico	$SO_4^{-2}$	Sulfato
$H_3PO_4$	Acido Fosforico	$PO_4^{-3}$	Fosfato
$HCl$	Acido clorhídrico	$Cl^{-1}$	Cloruro
$H_2S$	Acido Sulfhídrico	$S^{-2}$	Sulfuro

## ENLACES QUÍMICOS

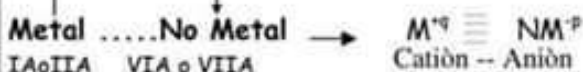
Son fuerzas que mantienen unidos a los átomos (enlace interatómico) o iones para formar moléculas o sistemas cristalinos (iónicos, metálicos o covalentes) y moléculas (enlace intermolecular) para formar compuestos. Cuando un átomo se enlaza con otro, este forma un sistema más estable con menor contenido energético

### ENLACE QUÍMICO

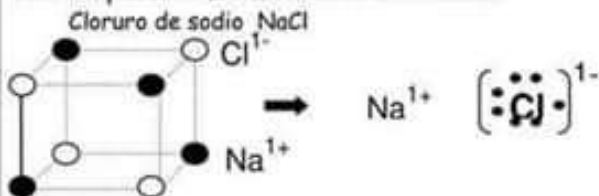


#### ENLACE IÓNICO

Transferencia de electrones



Sus compuestos forman redes cristalinas:



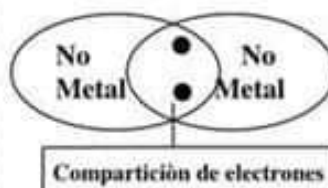
**propiedades de los compuestos iónicos**

1. A condiciones ambientales son sólidos cristalinos duros y quebradizos de elevado de fusión y Ebullición
2. la atracción iónica es polidireccional
3. son conductores eléctricos sólo estando fundidos o en disolución
4. no forma moléculas; solo agregado ordenado de iones

en compuestos iónicos binarios, generalmente la diferencia de electronegatividades ( $\Delta E.N. \geq 1.7$ )

#### ENLACE COVALENTE


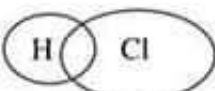
Se produce por lo general:



**Propiedades de las sustancias covalentes**

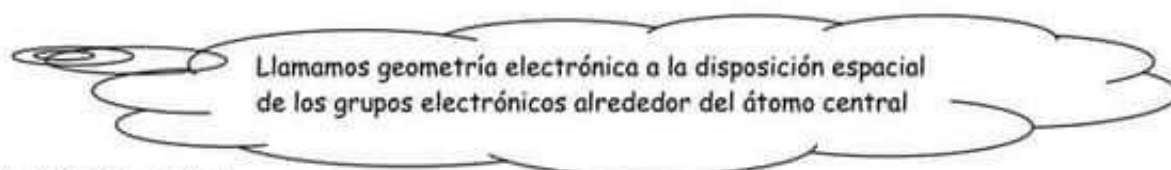
1. A condiciones ambientales pueden ser sólidas, líquidas o gases
2. Generalmente tienen bajo punto de fusión
3. Son muchos mas los compuestos covalentes que los iónicos
4. Mayormente sus soluciones no son conductores de electricidad
5. Constituyen moléculas que son agregados de un número definido de átomos iguales o diferentes (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ....)
6. Generalmente  $0 \leq \Delta E.N. < 1.7$

El enlace iónico es más fuerte que el covalente

*POR LA POLARIDAD DEL ENLACE	
<p><b><u>Enlace Covalente Apolar</u></b> (compartición equitativa de electrones)</p> <p>Se produce entre átomos de igual E.N.</p>  <p>H-H <math>\Delta E.N. = 0</math></p> <p><math>\Delta EN = 2,1 - 2,1 = 0</math></p>	<p><b><u>Enlace Covalente Polar</u></b> (compartición desigual de electrones)</p> <p>Producido entre átomos de diferente E.N. los electrones compartidos se aproximan más al de mayor E.N</p>  <p>EN= <math>\begin{matrix} \text{H} &amp; - &amp; \text{Cl} \\ 2,1 &amp; &amp; 3,0 \end{matrix}</math></p> <p><math>\Delta E.N. &lt; 1,7</math></p>

Por el número de pares compartidos		
<b>Enlace Simple</b>	Un solo par de electrones compartidos (enlace sigma $\sigma$ )	$A \overset{\sigma}{-} B$
<b>Enlace Múltiple</b>	<b>Enlace doble.</b> Se comparte dos pares de electrones (1 sigma y 1 pi)	$A \overset{\sigma}{\underset{\pi}{=}} B$
	<b>Enlace triple.</b> Se comparte tres pares de electrones (1 sigma y 2 pi)	$A \overset{\pi}{\underset{\pi}{\overset{\sigma}{\equiv}}} B$

### Geometría Electrónica El Modelo RPENV

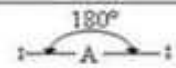

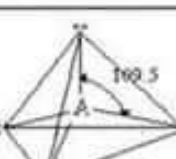


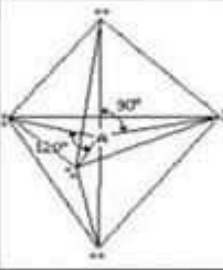
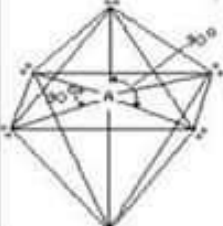
El modelo RPENV nos dice:

Los grupos electrónicos se disponen en el átomo de tal manera que estén lo más alejados posible entre sí, lo cual minimiza la repulsión entre los electrones (que existe pues tienen la misma carga)

Según el modelo RPENV, podemos observar las siguientes geometrías electrónicas posibles



Numero de grupos electronicos	Arreglo de los grupos electronicos	Tipo de geometria electronica
2		lineal
3		triangular plana
4		tetraedrica

5		bipiramidal trigonal
6		octaedrica

Como podrás observar, contando el número de grupos electrónicos alrededor del átomo central, podemos saber la geometría electrónica que le corresponderá a un compuesto dado.

### Geometría Molecular

Llamamos geometría molecular a la disposición espacial de los grupos electrónicos **ENLAZANTES ÚNICAMENTE** alrededor del átomo central

El modelo RPNV permite también predecir la geometría molecular, los resultados los vemos en el siguiente cuadro

Molécula	Ejemplo	Numero total de grupos electronicos	Numero de grupos enlazantes	Numero de grupos no enlazantes	GEOMETRIA MOLECULAR
AB <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	2	2	0	LINEAL
AB <sub>3</sub>	BF <sub>3</sub>	3	3	0	TRIANGULAR PLANA
AB <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	3	2	1	ANGULAR
AB <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>	4	4	0	TETRAEDRICA
AB <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	4	3	1	PIRAMIDAL
AB <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	4	2	2	ANGULAR

### HIBRIDIZACIÓN:

Combinación de Orbitales puros s,p,d,f: para formar orbitales híbridos.

Obs: La hibridización se efectúa entre orbitales de los subniveles que pertenecen a un mismo nivel

sp

sp<sup>2</sup>

sp<sup>2</sup>

sp<sup>3</sup>

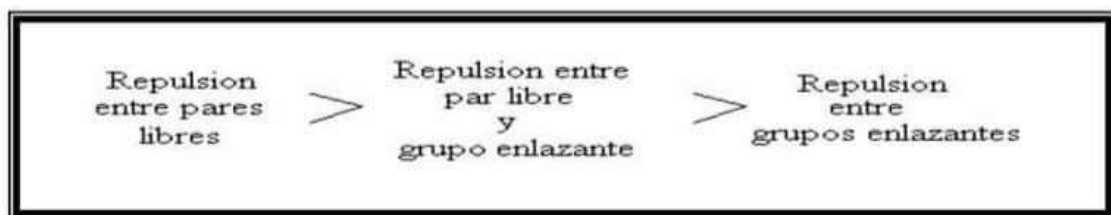
sp<sup>3</sup>

sp<sup>3</sup>

---

### Efecto de los pares no enlazantes

Se ha comprobado mediante métodos experimentales (cristalografía de Rayos X que *es distinta la repulsión entre grupos enlazantes que entre grupos libres*, más exactamente:





## UNIDADES QUIMICA DE MASA (U.Q.M.)

$$1\text{Uma} = 1/12(\text{masa } ^{12}\text{C}) = 1,66 \times 10^{-24} \text{ g (Unidad de masa atómica)}$$

### Masa Atómica promedio ( m.A)(CALCULO EXPERIMENTAL)

ISOTOPO	Masa Isotópica(UMA)	Abundancia atómica (%)
${}_Z\text{X}$	A1	a%
${}_Z\text{X}$	A2	b%
${}_Z\text{X}$	A3	c%

$$m.A(x)_{\text{real}} = \frac{A_1 \times a + A_2 \times b + A_3 \times c}{100}$$

Nota: Se sabe que en la tabla periódica encontramos la Masa atomica (m.A) de cada elemento

### • Masa Molecular ( M ) y Masa Fórmula ( MF)

$$M = \sum m.A.$$

También resulta de la suma de las masas atómicas de los elementos que constituyen la unidad fórmula. Es se llama peso molecular promedio relativo.

Ejemplo:

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2\text{PA}(\text{H}) + \text{PA}(\text{S}) + 4\text{PA}(\text{O}) = 98\text{uma}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2(1) + 1(16) = 18\text{uma}$$

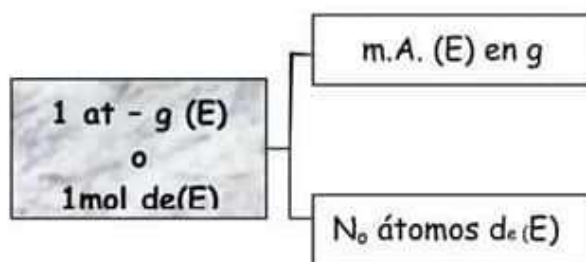
### • LA MOL (mol)

Es una unidad del sistema internacional mide la cantidad de sustancia contenida en un material bajo la forma de número de átomos, moléculas, iones, etc.

$$1 \text{ mol} = 6,023 \times 10^{23} = N_0$$

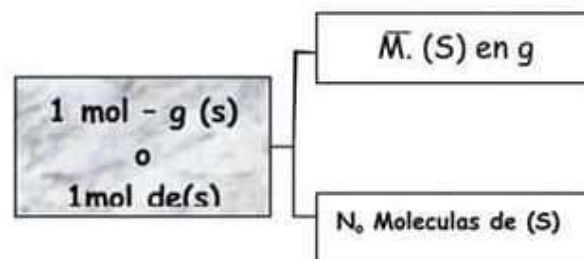
No= Numero de avogadro

### ÁTOMO GRAMO (at-g)



$$\# \text{ At-g}_{(E)} = m_{(E)} / m.A_{(E)} = \# \text{ atomos}_{(E)} / N_0$$

### MOLECULA GRAMO (mol -g)



$$\# \text{ mol-g}_{(s)} = m_{(s)} / m.A_{(s)} = \# \text{ moleculas}_{(s)} / N_0$$

## CONDICIONES NORMALES (C.N)

condición Para sust. gaseosas : esta referida a: Presión= 1atm=760mmHg= 101,3Kpa Temperatura = 0°C= 273K

1mol-g (gas) ocupa en C.N 22,4L

$$V_{(gas)}^{C.N} = n \cdot (22,4L)$$

$$D_{(gas)}^{C.N} = \frac{M}{22,4L}$$

$n = \# \text{mol-g} = \text{Masa}/\text{PM}$      $D = \text{densidad del gas en C.N}$

## EL ESTADO GASEOSO

### • LEYES DE LOS GASES IDEALES

#### ECUACIÓN GENERAL DE LOS GASES

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

Se Aplica para 2 o mas procesos donde la masa del gas permanece constante  
 $m = \text{cte}$  proceso isomáxico

PROCESOS RESTRINGIDOS Son aquellos donde la masa es cte y una de las variables de estado(P,T o V)	VARIABLE DE ESTADO CTE	PARA DOS PROCESOS SE CUMPLE:
LEY DE BOYLE - MARIOTE Proceso isotérmico	$T^{\circ} = \text{Cte}$	$P_1 V_1 = P_2 V_2$
LEY DE J. CHARLES Proceso isobárico	$P = \text{Cte}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
GAY-LUSSAC Proceso isocórico o isométrico	$V = \text{Cte}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

#### ECUACIÓN UNIVERSAL DE LOS GASES

$$PV = RTn$$

$n = N^{\circ} \text{ de moles}$      $N^{\circ} = \text{Numero de avogadro}$

$$n = \frac{\text{Masa}}{M} = \frac{N^{\circ} \text{ de moleculas}}{N^{\circ}} = \frac{\text{volmen}}{V_m}$$

### • CASOS PARTICULARES

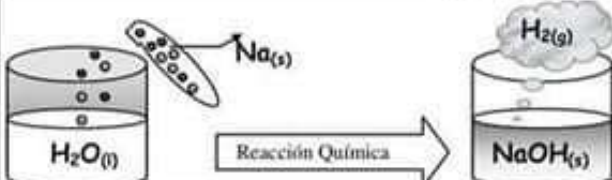
$$PV = \frac{m}{M} RT$$

Valores de "R"	Depende de la presión
R= 0,082	P(atm)
R= 62,4	P(mmHg)
R= 8,31	P(Kpa)
$T^{\circ} \text{ absoluta} = ^{\circ}C + 273$	Kelvin

Densidad de una sustancia gaseosa

$$D_{gas} = \frac{P \cdot M}{R \cdot T}$$

## REACCIONES QUÍMICAS

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <math display="block">\text{Na}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{NaOH}_{(s)} + \text{H}_{2(g)}</math> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>REACTANTES</span> <span>PRODUCTOS</span> </div> </div> </div>		
TIPO DE REACCIÓN	RECONOCIMIENTO	EJEMPLO
Síntesis O Adición	$A + B \rightarrow AB$	$\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$
Descomposición	$AB \rightarrow A + B$	$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{O}_2$
Simple Desplazamiento o sustitución	$A + BC \rightarrow AC + B$	$\text{HCl} + \text{Na} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2$
Doble Desplazamiento	$AB + CD \rightarrow AD + CB$	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$
Combustión Completa	$\text{Sust} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Combustión Incompleta	$\text{Sust} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Sust} + \text{O}_2 \rightarrow \text{C}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
Neutralización (Ácido-Base)	$\text{Ácido} + \text{base} \rightarrow \text{sal} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
TEORIA ACIDO-BASE	<b>Según Arrhenius:</b> <b>Acido:</b> en medio acuoso libera ( $\text{H}^+$ ) <b>Base:</b> en medio acuoso libera ( $\text{OH}^-$ )	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{+2} + 2(\text{OH}^-)$
	<b>Según Bronsted y Lowry:</b> <b>Acido:</b> sust. que cede protones ( $\text{H}^+$ ) <b>Base:</b> sust. que acepta protones ( $\text{H}^+$ )	$\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \leftrightarrow \text{NH}_4^{+1} + \text{OH}^-$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>Ácido</span> <span>Base</span> <span>Ácido</span> <span>Base</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>Conjugado</span> <span>Conjugado</span> </div>
<b>Reacciones de Precipitación</b> 2 o mas iones en solución se juntan por atracción electrostática formando sólido iónico insoluble que precipita.	$\text{X}_{(\text{oc})}^{+p} + \text{Y}_{(\text{oc})}^{-q} = \text{X}_q\text{Y}_p(\text{s})$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>cation</span> <span>anion</span> <span>Precipitado</span> </div>	$\text{Ag}_{(\text{oc})}^{+1} + \text{Cl}_{(\text{oc})}^{-1} = \text{AgCl}_{(\text{s})}$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>cation</span> <span>anion</span> <span>Precipitado</span> </div>
<b>Reacción de Formación de Complejos</b> Cede el par electrónico: <b>LIGANDO</b> Acepta el par electrónico: <b>ION CENTRAL</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <math display="block">(\text{Ión Central})^{+/-} + n(\text{Ligandos}) \rightarrow [(\text{Ión Central})(\text{Ligandos})_n]^Q</math> <p style="text-align: center;">( Ion Complejo)</p> <p style="text-align: center;">Donde: Q= Carga(Ion central) + Carga de los ligandos</p> </div> Ejemplo: $\text{Co}_{(\text{oc})}^{+2} + 4\text{Cl}_{(\text{oc})}^{-1} \leftrightarrow [\text{CoCl}_4]_{(\text{oc})}^{2-}$ <div style="margin-left: 20px;">             * Ión Central : <math>\text{Co}_{(\text{oc})}^{+2}</math>              * ligando : <math>4\text{Cl}_{(\text{oc})}^{-1}</math>              * Carga del Ión Complejo  <math>Q = (+2) + (-4) = -2</math> </div>	




<p><b>Reacciones Redox</b></p> <p>Proceso de pérdida o ganancia de electrones implica variación en el E.O del elemento  <b>Red = Reducción</b>  <b>Oxi = Oxidación</b></p>	<p><b>Reducción.-</b> disminución del E.O debido a la ganancia de electrones.</p> $N^{+5} + 3e^- \rightarrow N^{+2} \dots\dots(\text{Red})$ <p>Agente oxidante (A.O.)      forma reducida (F.R)</p> <p><b>Oxidación.-</b> aumento del E.O debido a la pérdida de electrones.</p> $S^{-2} - 2e^- \rightarrow S^0 \dots\dots(\text{oxi.})$ <p>Agente Reductor (A.R.)      forma Oxidada (F.O.)</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Oxidación (pierde e<sup>-</sup>)</p> <p>Reducción (gana e<sup>-</sup>)</p> <p><math>H_2\overset{-2}{S} + H\overset{+5}{N}O_3 \rightarrow \overset{+2}{N}O + \overset{0}{S} + H_2O</math></p> <p>Agente Reductor      Agente Oxidante      Forma Reducida      Forma Oxidada</p> </div>
<p><b>Reacciones Reversibles</b>  Tienen 2 sentidos de reacción</p>	<p style="text-align: center;"><math>A + B \leftrightarrow C + D</math></p> <p><b>LA CONSTANTE DE EQUILIBRIO KC</b></p> <p>Para la siguiente ecuación reversible balanceada</p> $aA + bB \leftrightarrow cC + dD$ <p>1<sup>er</sup> Miembro      2<sup>do</sup> Miembro</p> <p>a,b,c,d coeficientes de la ecuación Balanceada</p> $KC = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a [B]^b}$ <p style="text-align: center;">2<sup>do</sup> Miembro      1<sup>er</sup> Miembro</p>	<p style="text-align: center;"><math>N_2 + H_2 \leftrightarrow NH_3</math></p> $KC = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ <p style="text-align: center;">2<sup>do</sup> Miembro      1<sup>er</sup> Miembro</p>

## ESTEQUIOMETRIA

Relaciones cuantitativas , relacionado a la masa , moles , volumen , etc., de las sustancias que intervienen en una reacción química.

Relacion Cuantitativa	Aplicación en problemas a la ecuación balanceada mediante regla de tres simple			Ley ponderal
	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$			
Masa - Masa *(Coef)(PM)gramos	28g	6g	2(17)g	Conservación de la Masa (Lavoisier)
mol- mol Coeficientes de la ecuación.	1mol	3mol	2mol	Proporciones definidas (Proust)
Masa -mol *Coef(PM) gr-----Coef.(ec.)	28g		2mol	Caso particular

Volúmenes *Coeficientes (L, ml ..) Sust. Gaseosas a las mismas condiciones de presión y temperatura	1L	3L	2L	Volumétrica (Gay-Lussac)
Condiciones Normales Para gases Coef(22,4)L	1(22,4L)	3(22,4L)	2(22,4L)	P=1atm =760mmhg=101,3Kpa T°= 0 °C = 273K
Para otras condiciones de los gases se aplicara:	PV = nRT			Caso particular

<b>Método para resolver Problemas</b> Se resolverá por regla de 3 simple RD3 <b>Nota:</b> La estequiometría se resuelve con un solo dato.	Aplique RD3 $  \begin{array}{ccc}  R_1(ecuc) & \dots\dots\dots & R_2(ecuac) \\  & \searrow \quad \nearrow & \\  \text{Dato} & \dots\dots\dots & \text{Incógnita}  \end{array}  $
<b>Reactivo Limitante (R.L)</b> Es el reactivo que se consume totalmente Se encuentra en menor proporción; con el se deben realizar los cálculos estequiométricos. <b>Reactivo en exceso(R.E)</b> No se consume totalmente en el proceso	En el problema se identifica con 2 datos en el lado de los reactantes siendo uno el limitante y otro el exceso: <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px; text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{ccccccc}  &amp; A &amp; + &amp; B &amp; \rightarrow &amp; C &amp; + &amp; D \\  \text{Del balance} &amp; R_1 &amp; &amp; R_2 &amp; &amp; R_3 &amp; &amp; \\  \text{Datos} &amp; \text{Dato1} &amp; &amp; \text{Dato2} &amp; &amp; \text{Incógnita} &amp; &amp;   \end{array}  </math> </div> <b>Calculo del Reactivo Limitante Relacionemos:</b> $  \frac{\text{Dato1}}{R_1} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{La Menor Relación} \\ \text{Sera el R.L} \end{array} \right] \quad \frac{\text{Dato2}}{R_2}  $ Entonces Todos nuestros cálculos se harán con el R.L
<b>Pureza de un reactante (%P)</b> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px; text-align: center;"> <math display="block">  \% P = \frac{\text{Masa Pura}}{\text{Masa total}} \cdot 100 \%  </math> </div> ¡Recuerde que en la estequiometria se utiliza sustancias puras!
<b>Eficiencia o Rendimiento de una Reacción (%R)</b>	En los problemas al resultado obtenido del calculo estequimetrico le sacas el( R%) Generalmente <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px; text-align: center;"> <math display="block">  \% R = \frac{\text{Cantidad Real}}{\text{Cantidad Teorica}} \cdot 100 \%  </math> </div>



<p><b>Masa Equivalente (Peq)</b></p> <p>Para un compuesto Tambien:</p> <p><math>Peq_{(A_xB_y)} = Peq_{(A^Y)} + Peq_{(B^X)}</math></p> <p><math>Peq_{(HCl)} = Peq_{(H^{+1})} + Peq_{(Cl^{-1})}</math></p> <p><math>Peq_{(HCl)} = 1 + 35,5 = 36,5</math></p>	<p><u>Para un Elemento:</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">Peq = \frac{Masa\ at\ omica}{E.O}</math> </div> <p><math>Peq\ (Fe^{+2}) = 56/2 = 28</math>  <math>Peq\ (O^{-2}) = 16/2 = 8</math></p> <p><u>Para un Compuesto</u></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">Peq = \frac{Masa\ Molecular}{\theta}</math> </div>
--	--

#### Calculo de $\theta$

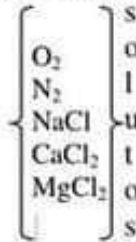
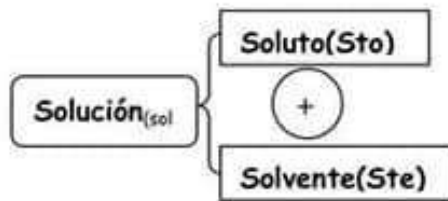
Compuesto	$\theta$	Ejemplo	PM	$\theta$	Peq
<b>Oxido</b> $E_2O_x$	Carga total del Oxigeno	$Al_2O_3$	102	6	$102/6 = 17$
<b>Ácidos</b> $H_xNMO_y$ $H_xNM$	Nº de Hidrógenos	$HNO_3$	63	1	$63/1 = 63$
<b>Hidróxidos o bases</b> $M(OH)_x$	Nº de (OH)	$Ca(OH)_2$	74	2	$74/2 = 37$
<b>Sales</b> $M_x(NMO_y)_v$ $M_x(NM)_v$	Carga total del metal	$Ca_3(PO_4)_2$	310	6	$310/6 = 51,67$
<b>Agente Oxidante</b>	Nº electrones ganados	$N^{+3} \rightarrow N^{+1}$	14	4	$14/4 = 3,5$
<b>Agente Reductor</b>	Nº electrones perdidos	$F^0 \rightarrow F^{-1}$	56	2	$56/2 = 28$
<b>Ión</b>	Carga Iónica	$(CO_3)^{-2}$	60	2	$60/2 = 30$

<p><b>El Equivalente Gramo (Eq-g)</b></p> <p><u>Numero de Equivalente Gramo #(Eq-g)</u></p> <p>También:</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <math>\#(Eq-g) = \theta.n</math> </div>	<p><math>1\ Eq-g_{(sust)} = Peq_{(sust)}\ gramos</math></p> $\# Eq - g = \frac{masa(gramos)}{Peq}$
<p><u>Ley de Combinación:</u></p> <p style="text-align: center;"><math>A + B \rightarrow C + D</math></p> <p style="text-align: center;">Se cumple.....<math>\#(Eq-g)_A = \#(Eq-g)_B = \#(Eq-g)_C = \#(Eq-g)_D</math></p> <p>Que es igual a..... <math>\frac{masa_{(A)}}{Peq_{(A)}} = \frac{masa_{(B)}}{Peq_{(B)}} = \frac{masa_{(C)}}{Peq_{(C)}} = \frac{masa_{(D)}}{Peq_{(D)}}</math></p>	

## SOLUCIONES

Son Mezclas Homogéneas de dos o mas sustancias en proporción variable

Ejemplo: Solución - agua de mar



$$\text{Solución}_{(\text{binaria})} = \text{Ste} + \text{Sto}$$

$$\text{Solución} = 1\text{Ste} + \text{Sto}(1) + \text{Sto}(2) + \text{Sto}(3) + \dots$$

### CONCENTRACIÓN DE UNA SOLUCIÓN:

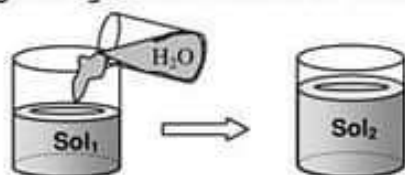
Son formas de expresar la cantidad de soluto que esta presente en una cantidad de solución o solvente

	Porcentaje en masa (%m <sub>sto</sub> )	Porcentaje en volumen (%V <sub>sto</sub> )	Partes por millon (ppm)
Unidades Físicas de Concentración	$\%m_{(\text{sto})} = \frac{m_{\text{sto}}}{m_{\text{sol}}} \cdot 100$ $m_{\text{sol}} = m_{\text{sto}} + m_{\text{ste}}$	$\%V_{(\text{sto})} = \frac{V_{\text{sto}}}{V_{\text{sol}}} \cdot 100$ $V_{\text{sol}} = V_{\text{sto}} + V_{\text{ste}}$	$1 \text{ ppm} = \frac{m_{\text{sto}}}{m_{\text{sol}}} \cdot 10^6$
Unidades Químicas de Concentración	<b>Molaridad(M)</b> $M = \frac{n_{\text{sto}}}{V_{(\text{sol en Litros})}}$ $n_{\text{sto}} = \# \text{mol-g de sto}$	<b>Normalidad (N)</b> $N = \frac{\# \text{Eq} - g_{(\text{sto})}}{V_{(\text{sol en Litros})}}$	<b>Molalidad(m)</b> $m = \frac{n_{\text{sto}}}{m_{(\text{ste en Kg})}}$
	<b>En función a la masa de soluto : sabemos n=m/M</b> $M = \frac{m_{\text{sto}}}{MV_{(\text{sol en Litros})}}$	<b>En función a la Molaridad</b> $N = \theta M$ <p>θ: depende de la sustancia</p>	<b>En función al %m<sub>sto</sub>:</b> $m = \frac{10^3 (\%m_{\text{sto}})}{(100 - \%m_{\text{sto}}) M_{\text{sto}}}$
	<b>En función al %m<sub>sto</sub> y densidad de la solución(D<sub>sol</sub>):</b> $M = \frac{10(\%m_{\text{sto}}) D_{\text{sol}}}{M_{\text{sto}}}$	<b>Fraccion Molar(Fm)</b> $fm = \frac{n_{(\text{sto})}}{n_{(\text{sol})}}$ $n_{\text{sol}} = n_{\text{sto}} + n_{\text{ste}}$	

## PROCESOS DE SOLUCION

### DILUCIÓN:

Consiste en Bajar la concentración de una solución hasta una concentración deseada agregando agua sin alterar la cantidad de soluto.



Se cumple:

$$M_1V_1 = M_2V_2$$

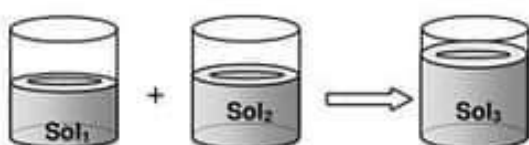
$$N_1V_1 = N_2V_2$$

También:

$$\%m_{sto(1)} \cdot m_{sol(1)} = \%m_{sto(2)} \cdot m_{sol(2)}$$

$$\%V_{sto(1)} \cdot V_{sol(1)} = \%V_{sto(2)} \cdot V_{sol(2)}$$

MEZCLA DE SOLUCIONES de un mismo soluto pero diferente concentración



Se cumple:

$$M_1V_1 + M_2V_2 = M_3V_3$$

$$N_1V_1 + N_2V_2 = N_3V_3$$

También:

$$\%m_{sto(1)} \cdot m_{sol(1)} + \%m_{sto(2)} \cdot m_{sol(2)} = \%m_{sto(3)} \cdot m_{sol(3)}$$

$$\%V_{sto(1)} \cdot V_{sol(1)} + \%V_{sto(2)} \cdot V_{sol(2)} = \%V_{sto(3)} \cdot V_{sol(3)}$$

### NEUTRALIZACIÓN (Ácido - Base)



Se cumple.....  $\#(\text{Eq-g})_{\text{Acido}} = \#(\text{Eq-g})_{\text{Base}} = \#(\text{Eq-g})_{\text{Sal}}$

Es igual a.....  $(\text{NV})_{\text{Acido}} = (\text{NV})_{\text{Base}} = (\text{NV})_{\text{Sal}}$

También.....  $(\theta \cdot n)_{\text{Acido}} = (\theta \cdot n)_{\text{Base}} = (\theta \cdot n)_{\text{Sal}}$