



UNIVERSIDAD  
TECNOLOGICA  
DEL PERU

*FISICA QUIMICA*

*2018 - 1*

**DESARROLLO DE LA TEORIA DE LA DISOCIACION  
ELECTROLITICA.**

**CONDUCCION DE LA ELECTRICIDAD. CONDUCCION  
ELECTROLITICA.**

**ELECTROLISIS**

---

# SOLUCIONES

- Se trata de un caso particular de dispersiones. Son mezclas ópticamente homogéneas y de composición variable. Constituidas por soluto y solvente, cuya relación nos expresa la concentración de la misma.  $[C] = \frac{\text{soluto}}{\text{solvente}}$ .
- Pueden clasificarse en
- Electrolíticas (NaCl-H<sub>2</sub>O).
- No electrolíticas (Glucosa-H<sub>2</sub>O; urea-H<sub>2</sub>O).

# SOLUCIONES

- Las soluciones electrolíticas son aquellas cuyo soluto, *electrolitos*, tienen la capacidad de disociarse, separarse en iones componentes. Son las únicas conductores de la electricidad.
- Las soluciones no electrolíticas son aquellas cuyo soluto, molecular, no se separa en iones y por lo tanto no conduce la corriente eléctrica.

# SOLUCIONES

- **ELECTROLITOS:** sustancias solubles en agua que se separan en iones capaces de conducir la corriente eléctrica. Ej: ácidos, bases, hidróxidos, sales.
- **IONES:** son átomos o grupos de átomos cargados eléctricamente, que tienen la capacidad de conducir la corriente eléctrica. Pueden tener carga positiva (cationes) o negativa (aniones).

# ÁCIDO

- SUSTANCIA QUE AL DISOCIARSE PRODUCE IONES HIDRÓGENO (H<sup>+</sup>).
- El ion H<sup>+</sup> es una partícula muy inestable que inmediatamente tiende a unirse, entonces se une al agua formando ion hidronio.

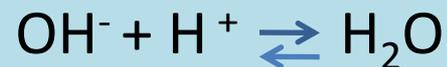


## BASE

SUSTANCIA QUÍMICA CAPAZ DE ACEPTAR PROTONES.

# HIDRÓXIDO

○ SUSTANCIA QUE AL DISOCIARSE LIBERA IONES OXIDRILOS ( $\text{OH}^-$ )



La gran mayoría de los hidróxidos se comportan como base. Todo ácido al disociarse produce una base.



Base conjugada del ácido

# SAL

○ SON TODAS LAS ESPECIES QUÍMICAS QUE AL DISOCIARSE PRODUCEN IONES DIFERENTES AL AGUA. EN GENERAL SE DISOCIAN MUCHO, CASI EL 100%.



# DISOCIACIÓN ELECTROLÍTICA

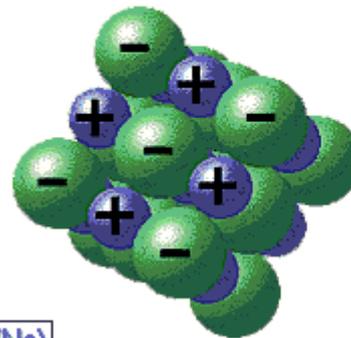
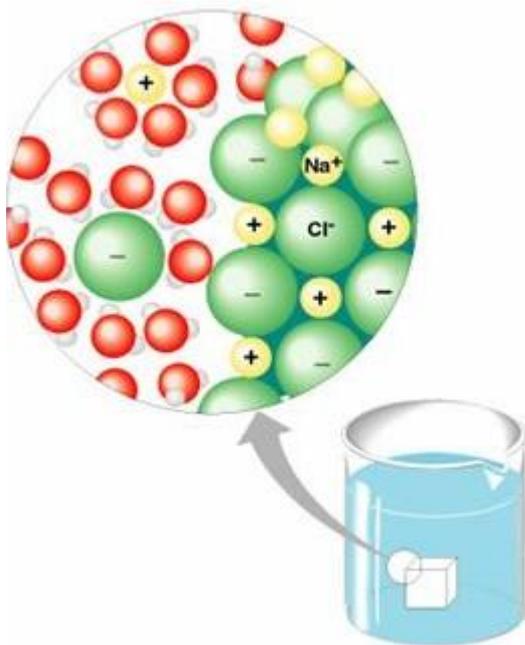
○ **DISOCIACIÓN:** cuando un electrolito se disuelve en agua, sus moléculas se separan en partículas cargadas eléctricamente denominadas iones. Esta disociación se realiza sin necesidad que circule corriente eléctrica, ya que los iones son pre-existentes.

# DISOCIACIÓN ELECTROLÍTICA

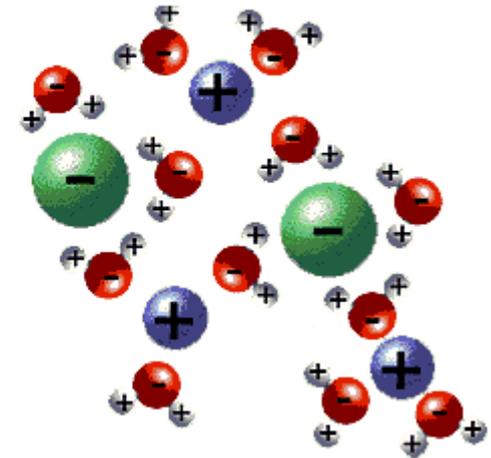
El agua disuelve los compuestos iónicos

Estructura cristalina del NaCl

NaCl en agua

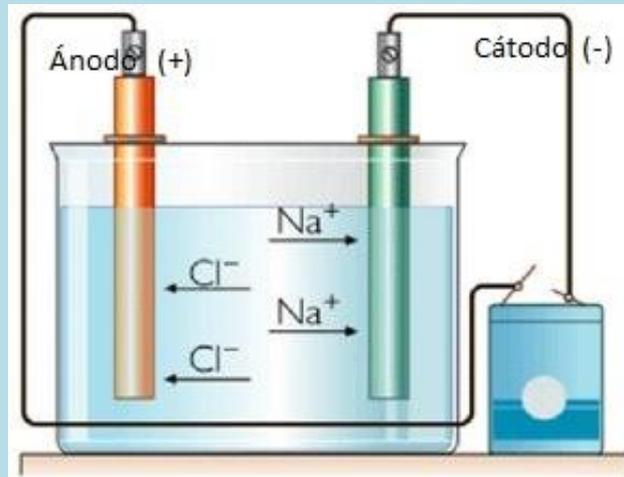


Sodio (Na)  
Cloro (Cl)

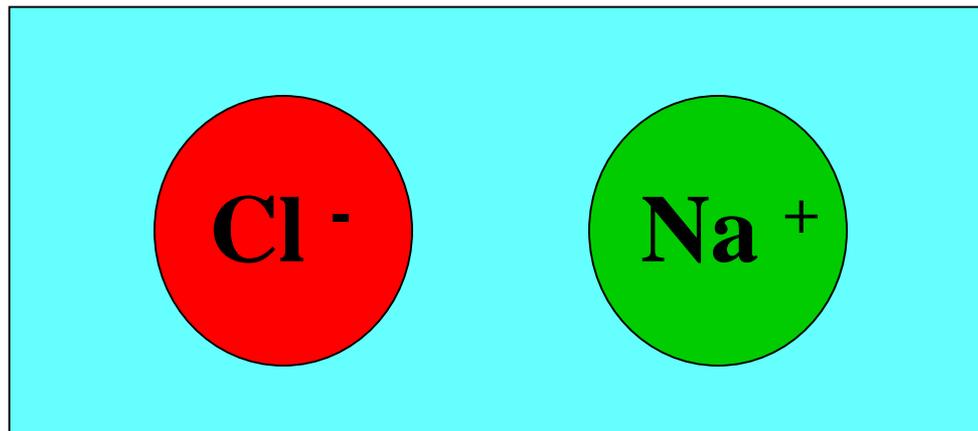
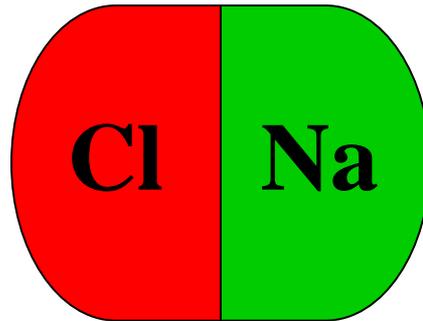


# DISOCIACIÓN ELECTROLÍTICA

○ **ELECTRÓLISIS:** se trata del desplazamiento de los iones por efecto de la electricidad hacia los electrodos correspondientes. El conectado al polo negativo se llama *cátodo* y el conectado al polo positivo *ánodo*.



# Concepto de disociación electrolítica de las sales (Arrhenius, 1890)



# GRADO DE DISOCIACIÓN ( $\alpha$ )

- Es la relación que existe entre la cantidad de iones que se disocian sobre el total de moléculas. Y como se disocia en partes iguales ( $\alpha$ ) representa la fracción de soluto que se ha disociado en iones capaces de conducir la corriente eléctrica.



$$(\alpha) = \frac{A^+}{AB} = \frac{B^-}{AB}$$

$$\frac{AB}{AB}$$

$$\alpha = \frac{\text{cantidad de sustancia disociada}}{\text{cantidad de sustancia total}}$$

# GRADO DE DISOCIACIÓN ( $\alpha$ )

- Si tengo 100 moléculas de AB y de las 100 se disocian 80.



$$(\alpha) = \frac{80}{100} = \frac{80}{100} = 0.8 = 80\%$$

$$100 \quad 100$$



Significa que el 80% de las moléculas AB se disocian.

# GRADO DE DISOCIACIÓN ( $\alpha$ )

- Es una medida de la fracción del electrolito disociado a esa concentración, capaz de conducir la corriente eléctrica
- Tiene valores cercanos a 1 para los electrolitos fuertes y valores cercanos a cero para los electrolitos débiles.

# GRADO DE DISOCIACIÓN ( $\alpha$ )

○ De acuerdo al grado de disociación distinguimos:

➤ *Electrolitos fuertes:  $\alpha = 1$  Ej: sales, NaCl, HCl.*

➤ *Electrolitos débiles:  $\alpha = 0-1$  Ej: ac. Acético.*

○ La gran mayoría de las reacciones químicas tienen doble flecha, lo que indica reversibilidad. Las moléculas se disocian en iones, los cuales a su vez pueden asociarse restituyendo la molécula, pero hasta alcanzar un equilibrio químico dinámico, es decir hasta que las flechas se igualan.

# DEFINICIÓN DE AGUA

- Agua según diccionario: Sustancia inodora, incolora, e insípida que puede presentarse líquida como vapor o solidificada.
- Para la química: Elemento inorgánico compuesto por 2 partes de hidrógeno y 1 parte de oxígeno.
- Para los seres vivos: ingrediente esencial para la vida, considerada por tal como razón como nutriente.

# GRADO DE DISOCIACIÓN DEL AGUA

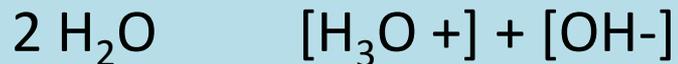
- Si colocamos dos electrodos en un recipiente que contiene agua podemos medir la conductividad de la misma para saber si tiene muchos o pocos iones disueltos. Mediante esta experiencia se llega a calcular el grado de disociación ( $\alpha$ ) del agua:  $\alpha = 1,89 \times 10^{-9}$  o  $\alpha = 0,0000000189$
- Es decir, es sumamente bajo, por lo tanto el agua no es buen conductor de la electricidad. Es mayor la concentración de moléculas de agua sin disociar, que disociadas.

18 gr ( $\text{PM}_{\text{H}_2\text{O}}$ ) — 1 mol

1000gr (1litro) — 55,5moles/litro

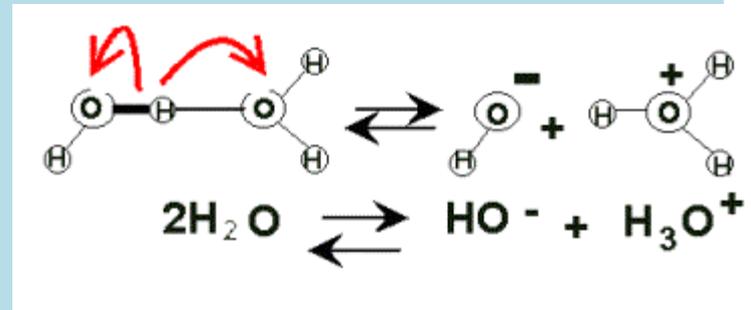
# Equilibrio de ionización del agua

- La experiencia demuestra que el agua tiene una pequeña conductividad eléctrica, lo que indica que esta parcialmente disociada.



$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$$

$$[\text{H}_2\text{O}]^2$$



Como [H<sub>2</sub>O] es constante por tratarse de un líquido, llamaremos

$$K_{\text{W}} = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

Conocido como Producto Iónico del Agua

# Concepto de pH

El valor del producto iónico del agua es :

$$K_W (25^\circ\text{C}) = 1 \cdot 10^{-14} \text{ M}^2$$

En el caso del agua pura :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-] \text{ e igual a } 10^{-7}\text{M}.$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-7} = 7$$

# Deducción de la Ecuación de pH



$$K_w = P = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1,801 \cdot 10^{-16} \text{ M}$$



$$1,801 \cdot 10^{-16} \text{ M} = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] \quad ; \quad [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ M}^2$$

$$55,5 \text{ M}$$

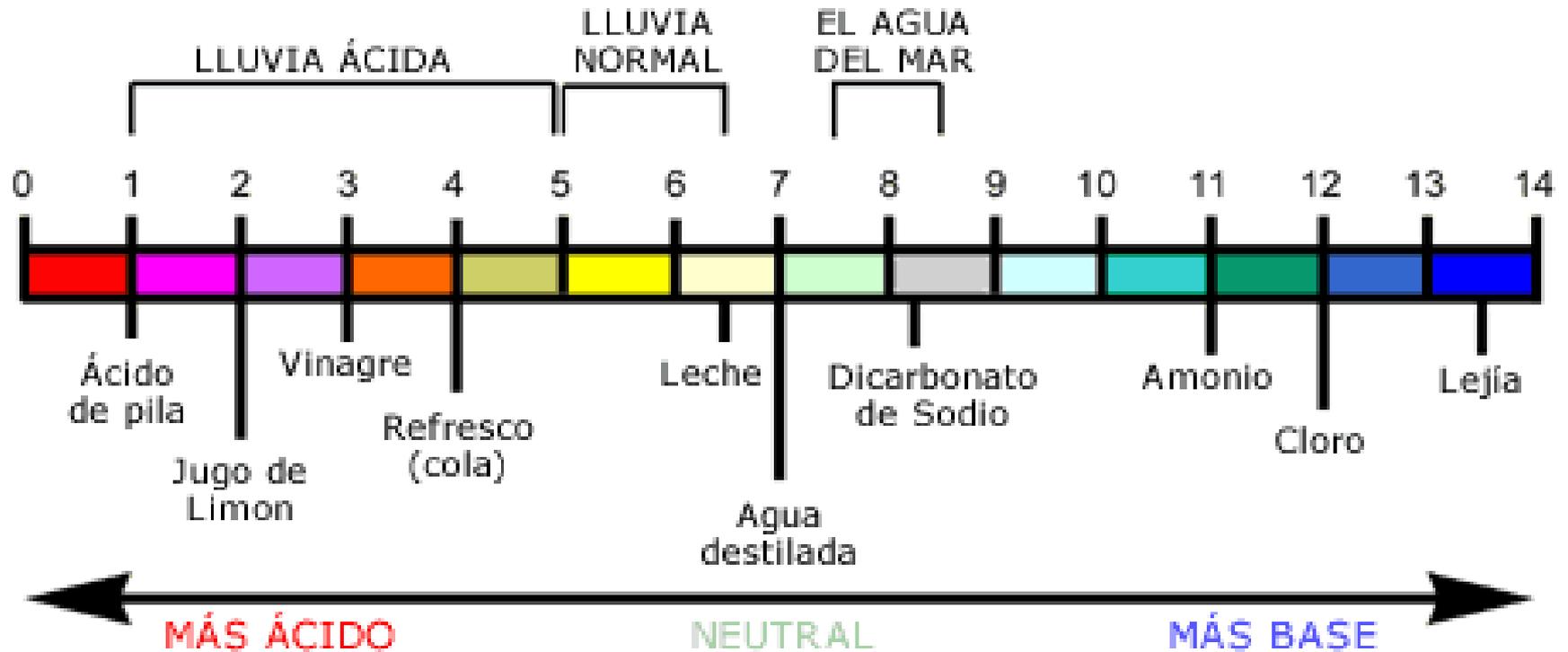
$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = [\text{H}^+]^2 = 1 \cdot 10^{-14} \text{ M}^2 \quad ; \quad [\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ M} \quad ;$$
$$\text{pH} = 7$$

$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ M}^2$$

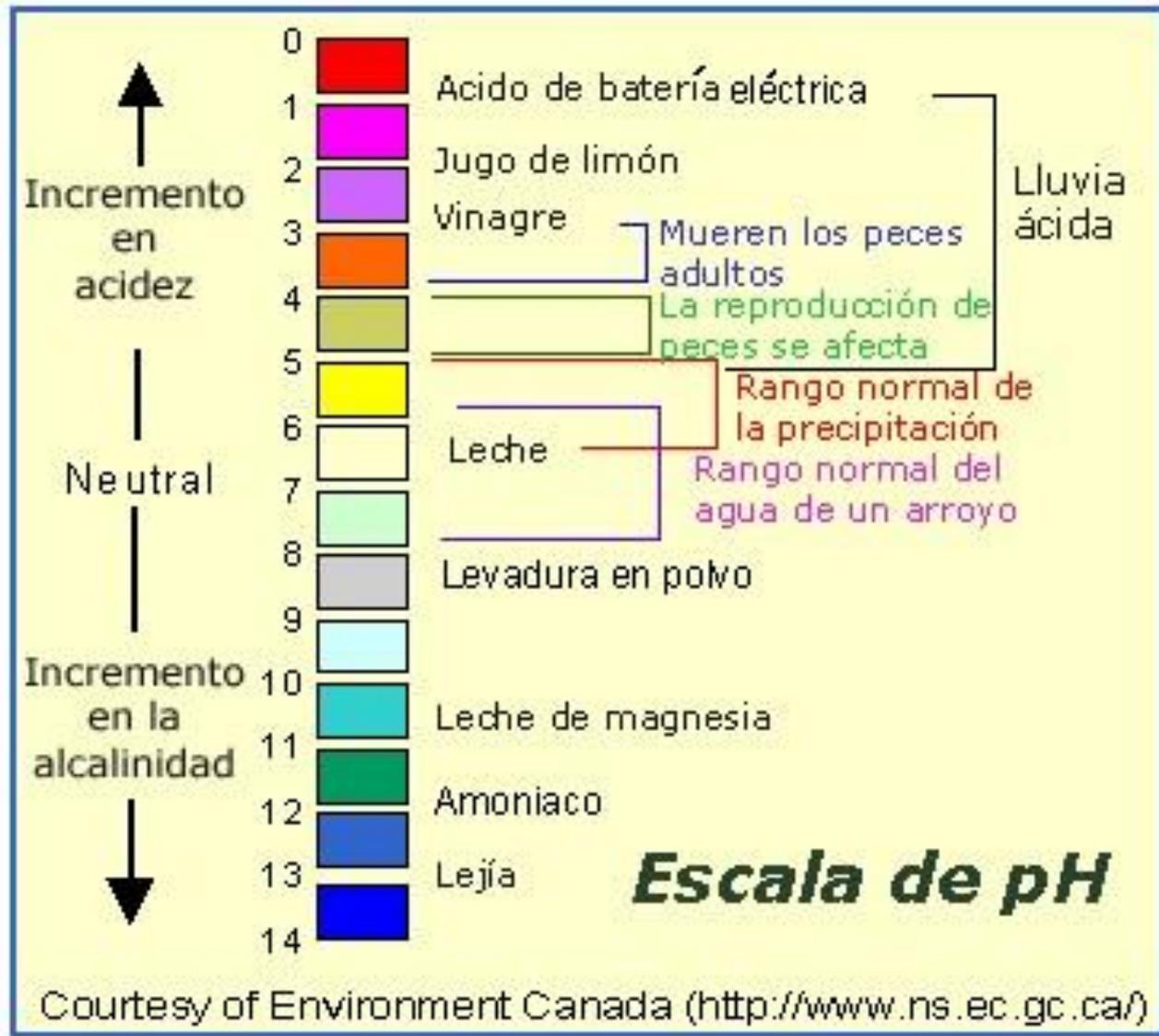
$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

- El pH es simplemente un número que expresa la acidez o alcalinidad de un medio, según su escala, que va de 0 a 14.
- Observando un medio, cuando la concentración de iones hidrógeno  $[H^+]$  es igual a la de los iones oxidrilos  $[OH^-]$  se dice que es **NEUTRO**.
- Cuando la  $[H^+]$  es mayor que la  $[OH^-]$  el medio es **ÁCIDO**.
- En cambio cuando la  $[H^+]$  es menor que la  $[OH^-]$  ese medio es **BÁSICO** o **ALCALINO**.

# ESCALAS DE pH



# ESCALAS DE pH



# ph sanguíneo

- El valor normal de pH de la sangre esta comprendido entre 7,35 y 7,44, con un valor promedio de 7,40.
- Valores menores a 6,8 o mayores de 7,8 son incompatibles con la vida, ya que implican muerte celular.

# PH SANGUINEO



## ALIMENTOS

Lácteos  
Harinas  
Carnes

## ALIMENTOS

Frutas  
Verduras  
Algas

- **ESTADO DE ACIDOSIS:** se da cuando el pH sanguíneo se encuentra entre valores de 6,8 y 7,35, pudiendo diferenciarse en acidosis respiratoria o metabólica, según esté comprometido el pulmón o el riñón.
- **ESTADO DE ALCALOSIS:** se da cuando el pH sanguíneo está comprendido entre 7,44 y 7,8, pudiendo ser también, de origen respiratorio o metabólico.

- Los pulmones, a través de la respiración son los que regulan la presión parcial de  $\text{CO}_2$ , componente ácido.
- El riñón tiene la misión, en el proceso de formación de orina, de reabsorber bases (bicarbonato por ejemplo) y eliminar ácidos, hacia la luz tubular renal.

# Los principales trastornos ácido-base

Transtorno	Cambios	Respuesta compensatoria	
Acidosis) <b>respiratoria)</b>	pH↓ HCO <sub>3</sub> ↑ pCO <sub>2</sub> ↑	↑ excreción de ácido y reabsorción de HCO <sub>3</sub>	} <b>Riñon</b>
Alcalosis <b>respiratoria)</b>	pH↑ HCO <sub>3</sub> ↓ pCO <sub>2</sub> ↓	↓ excreción de ácido y excreción de HCO <sub>3</sub>	
Acidosis <b>metabólica</b>	pH↓ HCO <sub>3</sub> ↓ pCO <sub>2</sub> N	Hiperventilación disminución pCO <sub>2</sub>	} <b>Pulmon</b>
Alcalosis <b>metabólica</b>	pH↑ HCO <sub>3</sub> ↑ pCO <sub>2</sub> N	Hipoventilación incremento de pCO <sub>2</sub>	

# ACIDOSIS

Respiratoria



NORMAL

pH: 7,4

PpCO<sub>2</sub>: 40 mm Hg

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 24 mEq/L

ENFERMEDAD  
OBSTRUCTIVA

ENFERMEDAD  
RESTRICTIVA

LESIÓN DE  
CENTRO Y/O  
VÍAS

ALTERACIÓN  
DE INTERCAMBIO

↑ PpCO<sub>2</sub>

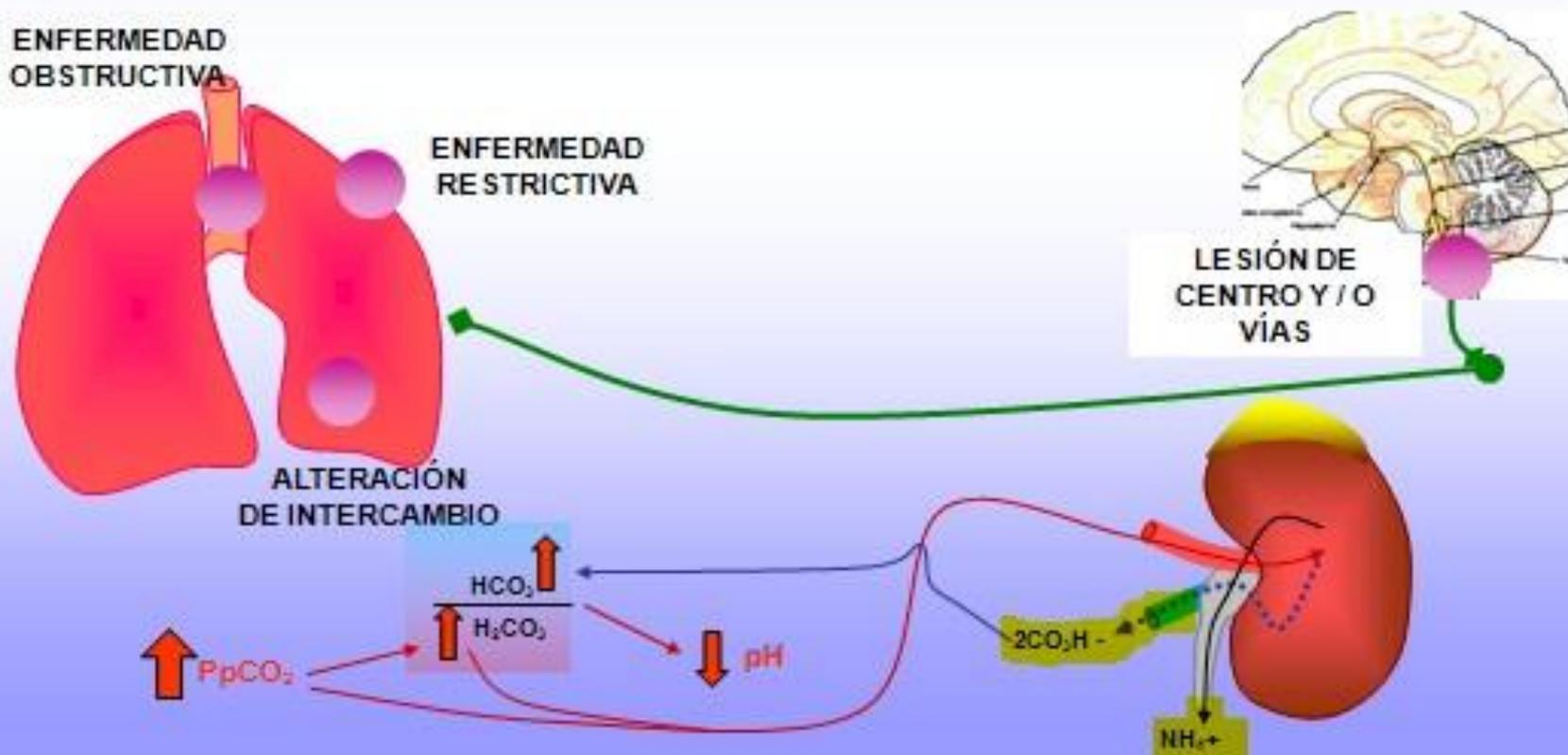
↑ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

↑ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

↓ pH

2CO<sub>2</sub>H<sup>-</sup>

NH<sub>4</sub><sup>+</sup>



# ACIDOSIS

Metabólica



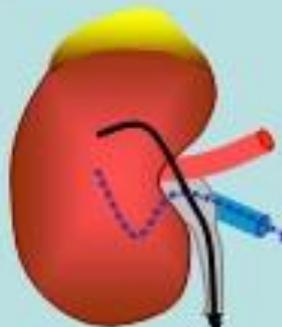
NORMAL

pH: 7,4

PpCO<sub>2</sub>: 40 mm Hg

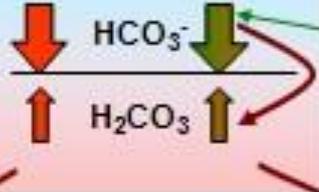
HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: 24 mEq / L

ALTERACION DE  
FUNCION RENAL



CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup>

NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

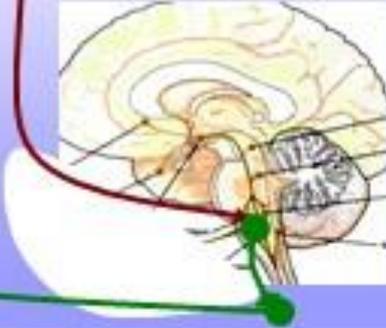
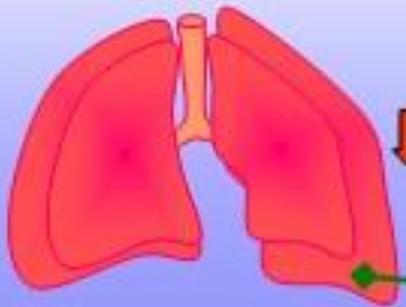


$\downarrow$  pH

$\downarrow$  PpCO<sub>2</sub>

DIARREA  
VOMITO DE  
CONTENIDO  
INTESTINAL

CETOACIDEMIA  
 $\uparrow$   
DIABETES

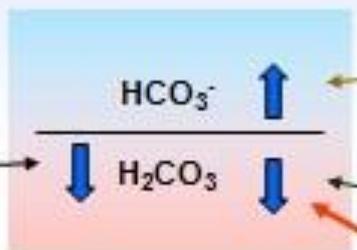


<b>NORMAL</b>	pH: 7,4	PpCO <sub>2</sub> : 40 mm Hg	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : 24 mEq / L
---------------	---------	------------------------------	--

Metabólica



**ALCALOSIS**



INGESTION FÁRMACOS ALCALINOS

ALDOSTERONA  
ANGIOTENSINA II

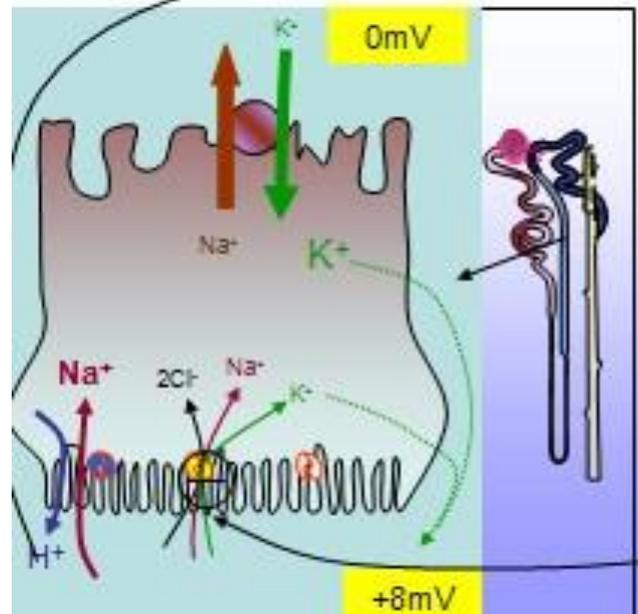
Retiene HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

VÓMITO DE CONTENIDO GÁSTRICO (Estenosis hipertrofica del piloro)

↓ PRES. ART.  
↓ VOL CIRC.

DIURÉTICOS  
(Furosemida, Bumetadina)

Pierde NaCl



**FIN**