



# CHEMISTRY

## Chapter 20

**4th**  
SECONDARY

**ÁCIDO-BASE**



 **SACO OLIVEROS**

# MOTIVATING STRATEGY





## CARACTERÍSTICAS GENERALES:

### Ácidos

- La palabra ácido (del latín acidus) significa “agrio” y tiene una relación con su sabor característico
- Son corrosivos generalmente
- Reaccionan vigorosamente con los metales activos, liberándose hidrógeno gaseoso.
- Descomponen a los carbonatos y bicarbonatos, liberándose  $\text{CO}_{2(g)}$ .
- Conducen la electricidad en solución acuosa
- Neutralizan las bases para formar sales y agua.
- Provocan cambio en la coloración de las sustancias denominadas indicadores.



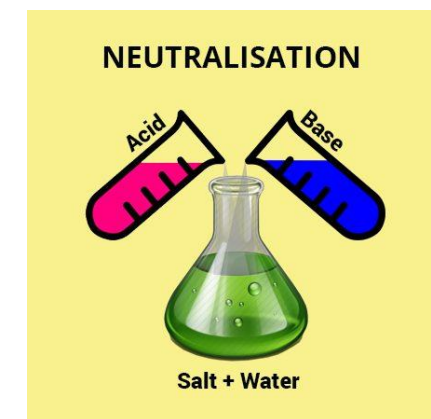
## Ejemplos de ácidos

- Acido cítrico = limón
- Acido ascórbico = naranja
- Acido acetilsalicílico = medicamento
- Acido hialurónico = cremas
- Acido acético = vinagre
- Acido sulfúrico = batería de autos
- Acido carbónico = bebidas con gas
- Acido clorhídrico = para limpiar o desinfectante



## Bases

- La palabra base (del griego basis) significa fundamento del compuesto salino, o sea, es la base para la formación de una sal. También llamada álcali (del árabe álcali) que significa ceniza que es de donde se obtenía.
- Poseen sabor amargo.
- Al tacto son de consistencia jabonosa.
- Neutralizan a los ácidos.
- Conducen la electricidad en solución acuosa (son electrolitos).
- Provocan que los indicadores colorimétricos ácido-base adopten una coloración diferente que el provocado por los ácidos.





## Ejemplos bases

- Amoníaco = limpia vidrios
- Hidróxido de potasio = pilas alcalinas
- Hidróxido de sodio = cloro
- Bicarbonato de sodio





## INDICADORES COLORIMÉTRICOS

Son sustancias generalmente de origen orgánico, que tienen la propiedad de adoptar una coloración frente a un ácido y diferente coloración frente a una base.

Indicador	Intervalo de viraje	Color más ácido	Color más básico
Fenolftaleína	8.3 – 10	Incoloro	Rosa fuerte
Naranja de metilo	3.2 – 4.4	Rojo	Amarillo
Papel tornasol	4.7 – 8.2	Rosa	tornasol
Azul de bromotimol	6.0 – 7.8	Amarillo	Azul

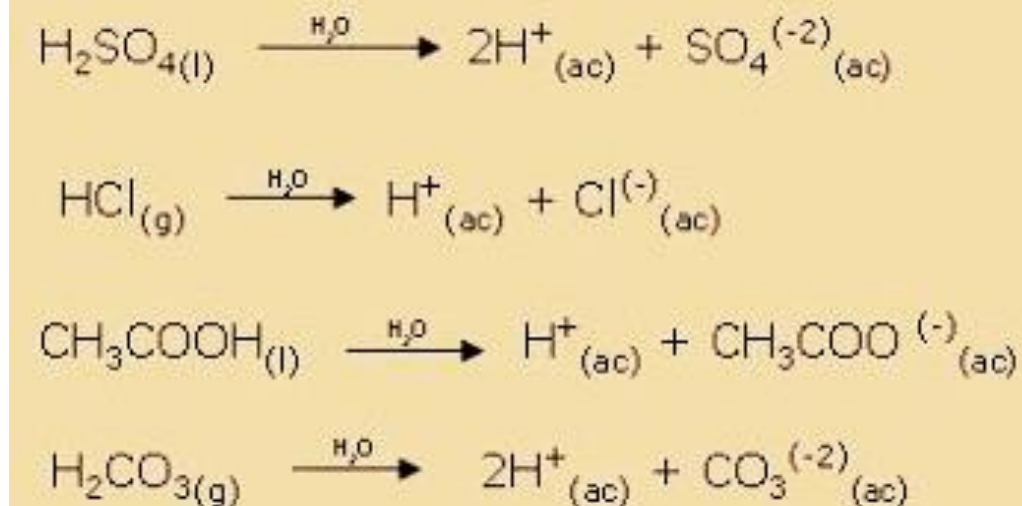


## TEORÍA DE ARRHENIUS

Identifica a un ácido y una base en soluciones acuosas.

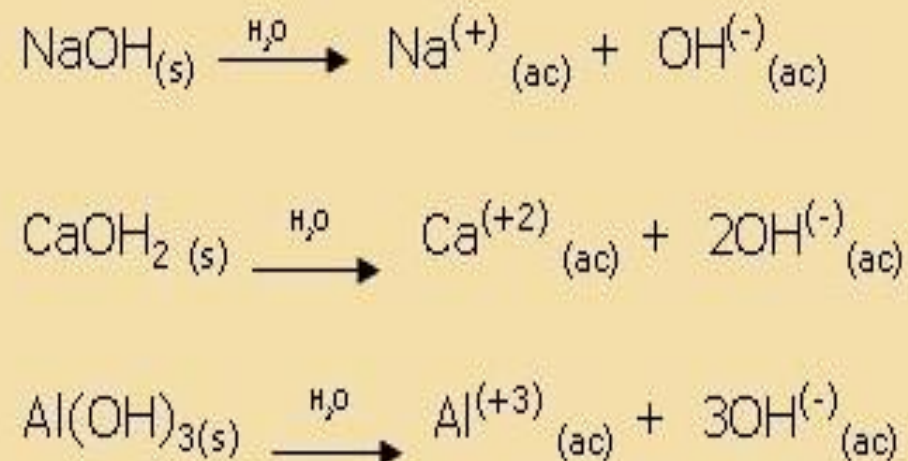
### Ácido:

Es aquella sustancia que posee átomos de hidrógeno y que en solución acuosa se disocia en iones H.



### Base:

Es aquella sustancia que posee grupos oxidrilos y que en solución acuosa se disocia en iones OH.







## TEORÍA DE BRONSTED-LOWRY

Ayudaron a entender por que un ácido o base fuerte desplazan a otro ácido o base débil de sus compuestos, contemplando a las reacciones ácido-base como una competencia por los protones, pero considere que el protón al cuál nos referimos será representado por H.

**Ácido:** Se define como cualquier sustancia que tenga la capacidad de perder, o “donar un **protón**” o hidrogenión [H<sup>+</sup>].

**Base:** Es una sustancia capaz a ganar o “aceptar un protón” o hidrogenión [H<sup>+</sup>]

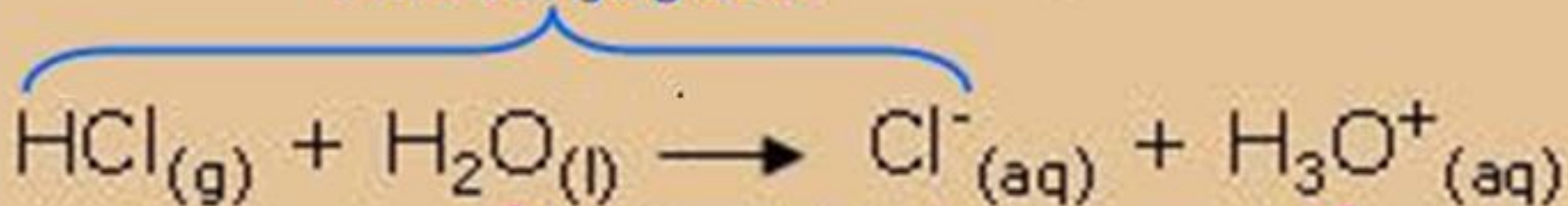
La reacción ácido-base es aquella en la que el ácido transfiere un protón a una base.

Par conjugado



Par conjugado

Par conjugado



Par conjugado



## TEORÍA DE LEWIS

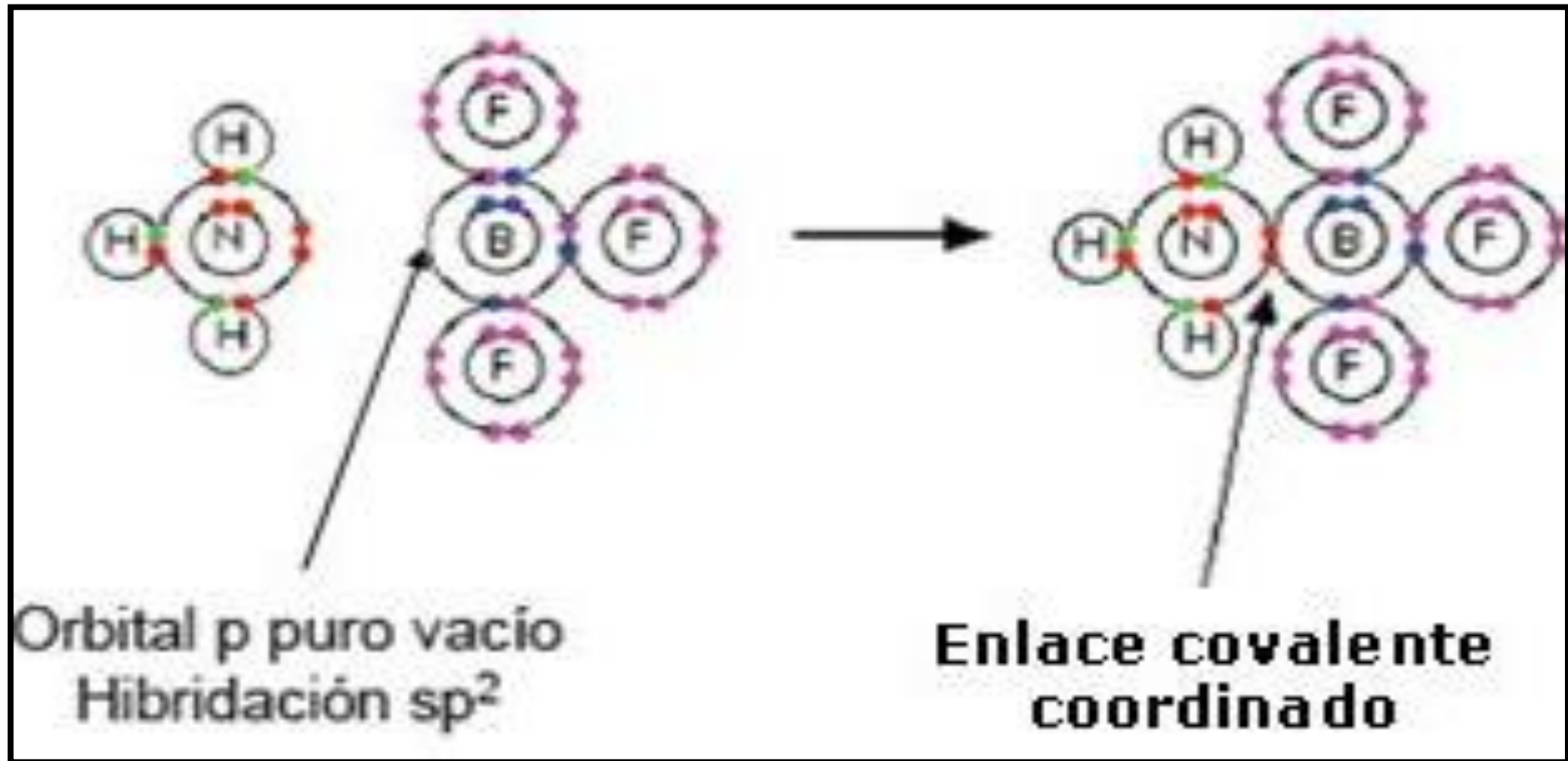
Es una teoría que se basa en la estructura electrónica. Esta teoría involucra la formación de un enlace covalente.

### Ácido

Es aquella sustancia que puede aceptar un par de electrones.

### Base:

Sustancia que pueden donar un par de electrones.

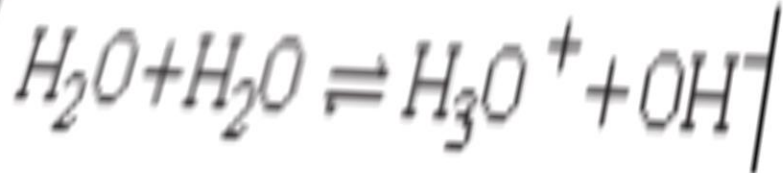




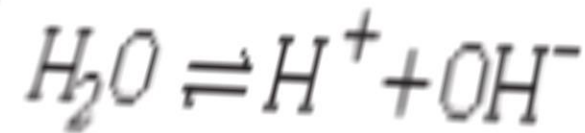
# AUTOIONIZACIÓN DEL AGUA

- Es un electrolito muy débil
- En su disociación es de carácter neutro
- Dicho proceso es endotérmico

## Según Bronsted-Lowry



## Según Arrhenius







Tomando una de las ecuaciones anteriores:



Su constante de equilibrio ahora será la constante de ionización:

$$K_c = K_i = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

Al multiplicarle por la concentración del agua se tiene:

$$K_i \cdot [\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Se concluye:

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]; \text{solución neutra}$$

$$[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]; \text{solución básica o alcalina}$$

$$[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]; \text{solución ácida}$$



## POTENCIAL DE HIDRÓGENO

- De lo anterior:  $K_w = [H^+][OH^-]$

A 25 °C se determinó que sus concentraciones son muy bajas

$$[H^+] = 10^{-7} \text{ mol/L y } [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/L}$$

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$$

- Este potencial fue propuesto por Sorensen (1909), con la finalidad de expresar en forma practica la cantidad de concentración de los iones  $H^+$  presentes en una solución.

$$pH = -\text{Log}[H^+]$$

$$[H^+] = 10^{-pH} \quad (\text{hidronios})$$

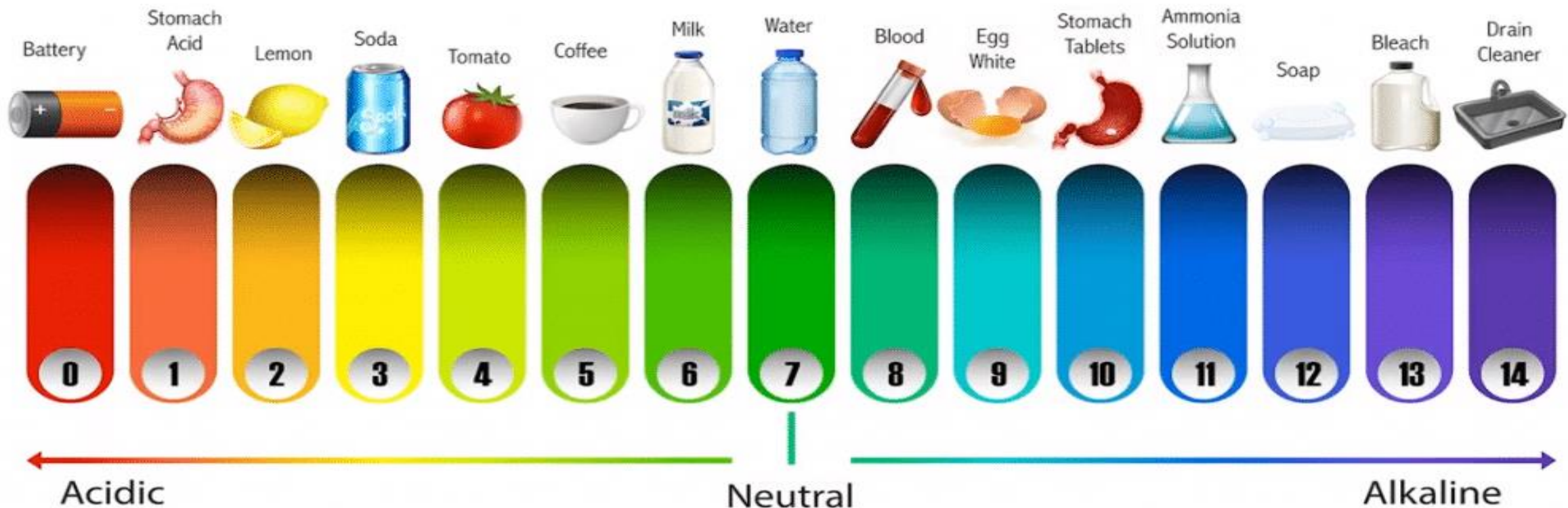
$$pOH = -\text{Log}[OH^-]$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH} \quad (\text{oxidrilos})$$

## RELACION DE pH y de pOH

- De la expresión:  $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$
- Aplicando las propiedades de los logaritmos se tiene

$$pH + pOH = 14$$



## Pregunta N°1

Al agregar unas gotas de fenolftaleína a una solución, esta torna de                    color rosado, es una sustancia.

**RESOLUCIÓN**

:

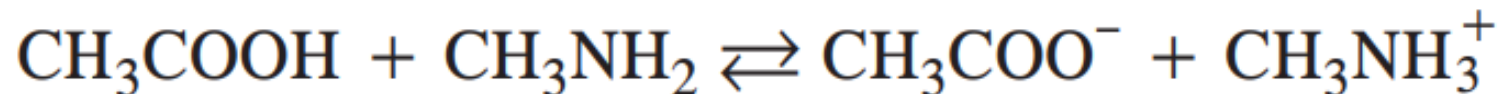
INDICADORES	ACIDO	BASE
<b>Papel Tornasol</b>	<b>Rojo</b>	<b>Azul</b>
<b>Fenolftaleína</b>	Incoloro	<b>Grosella</b>
<b>Anaranjado de metilo</b>	<b>Rojo</b>	<b>Amarillo</b>

**Rpta : BÁSICA**



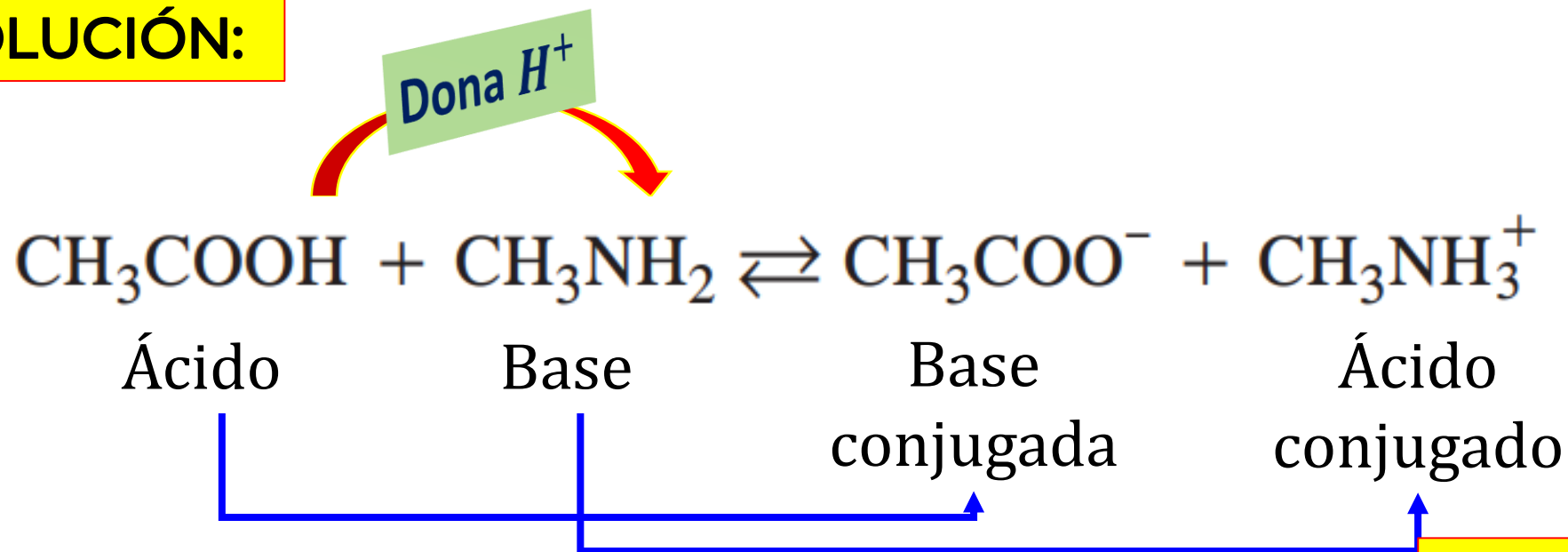
## Pregunta N°2

Para la siguiente reacción:



indique la base conjugada.

**RESOLUCIÓN:**



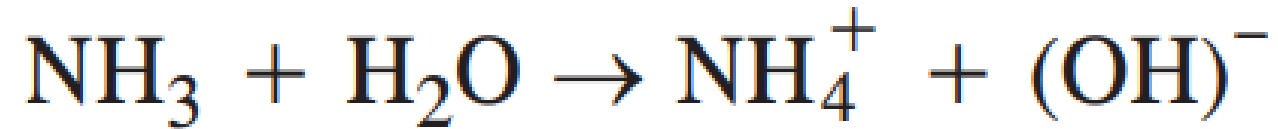
**Rpta :  $\text{CH}_3\text{COO}^-$**





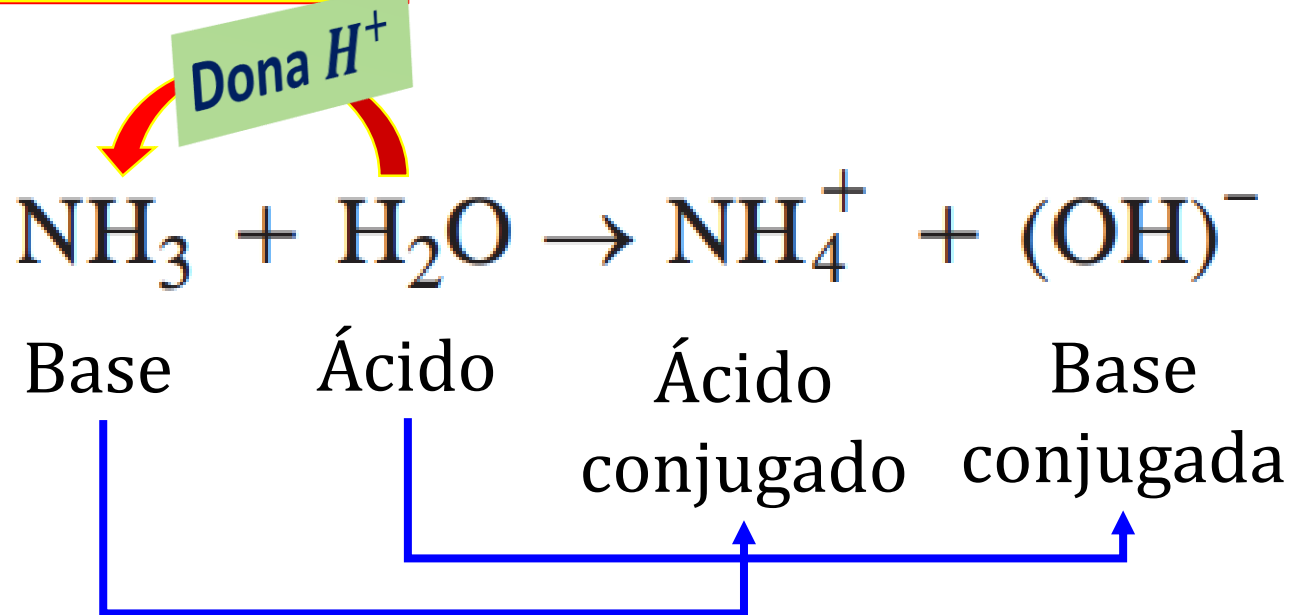
## Pregunta N°3

Sea la siguiente reacción:



Indique un par conjugado ácido - base

**RESOLUCIÓN:**



**Rpta :  $\text{H}_2\text{O}$  ;  $(\text{OH})^-$   
 $\text{NH}_3$  ;  $\text{NH}_4^+$**



## Pregunta N°4

Si el  $pH = 2$ , calcule el  $pOH$  indicando si es ácido o base. ( $T = 25^\circ C$ )

## Resolución

pOH	pH	
14	0	Ácido
13	1	Ácido
12	2	Ácido
11	3	Ácido
10	4	Ácido
9	5	Ácido
8	6	Ácido
7	7	Neutro
6	8	Alcalino
5	9	Alcalino
4	10	Alcalino
3	11	Alcalino
2	12	Alcalino
1	13	Alcalino
0	14	Alcalino

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = 2$$

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+] = 10^{-2} \text{ M}$$

$$pOH = 12$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$[OH^-] = 10^{-12} \text{ M}$$

$[H^+] > [OH^-]$ , solución ácida



## Pregunta N°5

¿Cuál es pH de una solución de HCl 0,0001 M? (T = 25°C)

## Resolución

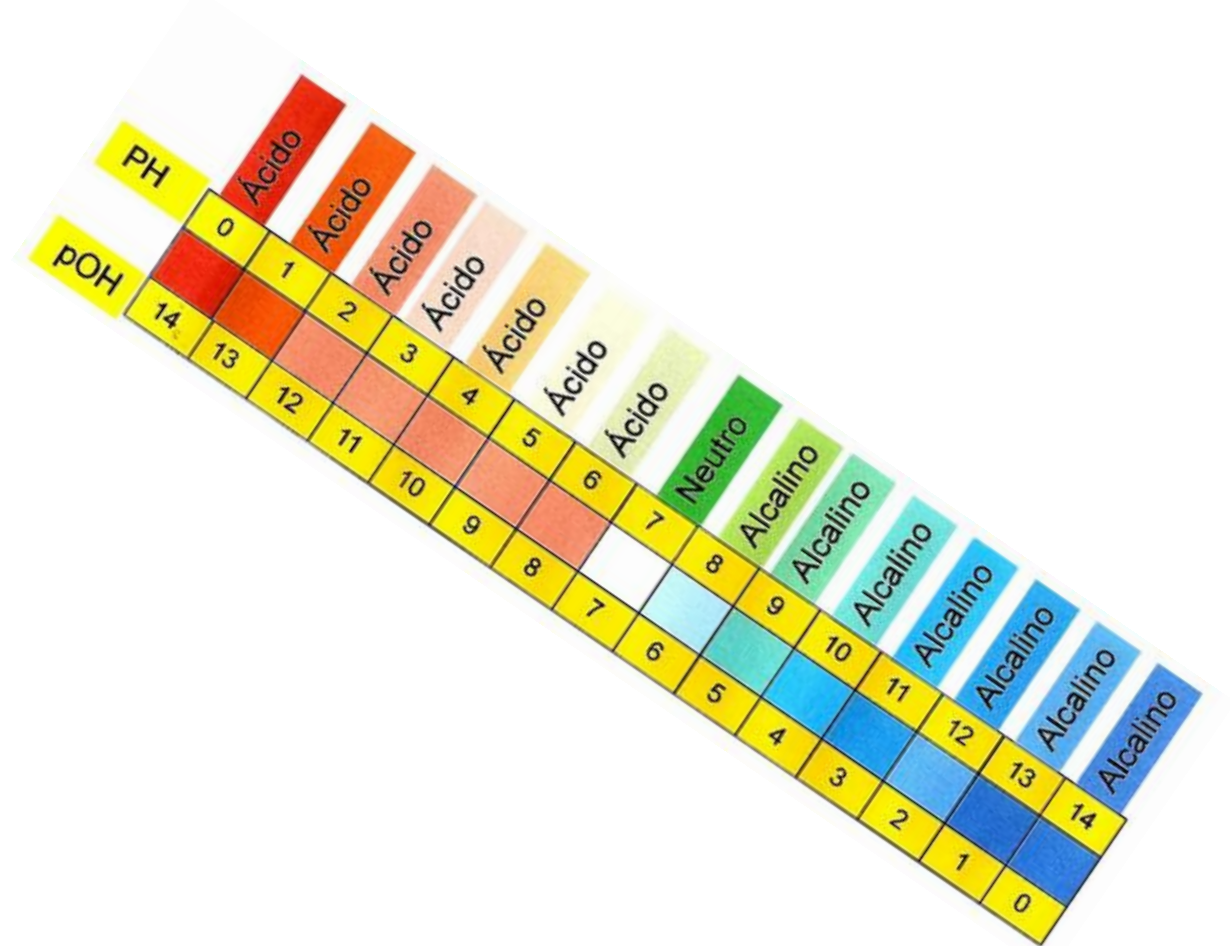
$$[H^+] = 10^{-4} \text{ M}$$

$$pH = -\log[H^+]$$

$$pH = -\log(10^{-4})$$

$$pH = 4$$

**pH < 7, solución ácida**



## Pregunta N°6

**Mantener la acidez y la alcalinidad balanceadas es la clave para un buen funcionamiento del cuerpo.**

**El nivel idóneo del pH en la sangre oscila entre 7,35 y 7,45, pero los malos hábitos alimenticios, estrés, acidifican el cuerpo y alteran éste pH, la sangre reacciona y roba los nutrientes que necesita el resto de órganos vitales para compensar el desequilibrio.**

**Los alimentos se clasifican según el efecto que tienen dentro del cuerpo después de la digestión y no según el pH que tienen por sí mismos, así el sabor no es un indicador del pH que pueden generar dentro del organismo, como es el caso de los cítricos que, a pesar de saber ácido, tiene un efecto en el organismo completamente alcalino (básico).**



**Lo ideal en nuestra dieta alimenticia debería ser de 75-80% de alimentos básicos, como minerales, verduras, frutas y solo del 20-25% de alimentos ácidos, desde luego los alimentos “chatarra” generan un alto índice de acidez.**

**Tomando en cuenta que la solución de un alimento presenta un  $pOH=4$ . Identifique respectivamente la  $[H^+]$ ,  $[OH^-]$  y si dicha solución es ácida o básica.**



## Resolución

$$pOH = 4$$

Además se sabe que:

$$pH + pOH = 14$$

$$pH = 10$$

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+] = 10^{-10} \text{ M}$$

$$pOH = 4$$

$$[OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$[OH^-] = 10^{-4} \text{ M}$$

$[H^+] < [OH^-]$ , solución básica o alcalina

pOH	pH	
14	0	Ácido
13	1	Ácido
12	2	Ácido
11	3	Ácido
10	4	Ácido
9	5	Ácido
8	6	Ácido
7	7	Neutro
6	8	Alcalino
5	9	Alcalino
4	10	Alcalino
3	11	Alcalino
2	12	Alcalino
1	13	Alcalino
0	14	Alcalino

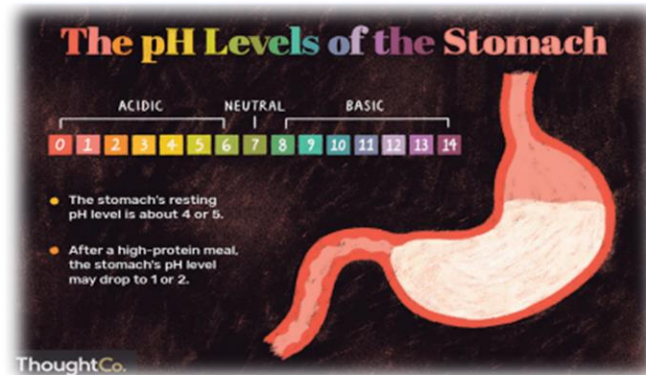




## Pregunta N°7

El ácido clorhídrico, junto a otras sustancias, lo podemos encontrar formando parte del jugo gástrico de nuestros estómagos, en donde realiza la función esencial de la digestión de los alimentos que ingerimos, y además también actúa enzimas digestivas. Se han hecho estudios que calculan que una persona adulta produce a diario entre dos y tres litros de jugo gástrico, con un pH ácido entorno al 1,5.

Determine la concentración de hidrógeno del jugo gástrico.



## Resolución

$$\text{pH} = 1,5$$

$$[H^+] = 10^{-\text{pH}}$$

$$[H^+] = 10^{-1,5} \text{ M}$$

$$[H^+] = \frac{10^{0,5}}{10^2}$$

$$[H^+] = \frac{\sqrt{10}}{10^2}$$

$$[H^+] = \frac{3,16}{10^2}$$

$$[H^+] = 3,16 \times 10^{-2} \text{ M}$$

**pH < 7, solución ácida**