



## GUÍA DE ESTUDIO ÁCIDO-BASE

**Unidad / Sub Unidad:** ácido-Base

**Aprendizaje/s Esperado/s que evalúa:**

1. *Formular explicaciones de las reacciones ácido-base, basándose en teorías, y determinar la acidez o basicidad de soluciones*

**Indicaciones:** Para responder las preguntas, utilice libro de la asignatura y material visual de apoyo (ppt) entregado. El desarrollo de la guía será revisado en clase a nivel grupal en el cuaderno de la asignatura, donde posteriormente la docente firmará actividad para evaluar con nota de proceso.

- 1.- ¿Cuáles son las características de los ácidos y las bases?
- 2.- ¿Cuáles serían ejemplos de uso cotidiano de ácidos y bases?
- 3.- ¿Cuáles son las teorías ácido base que tratan de explicar su comportamiento?
- 4.- ¿Cómo se identifica un ácido y una base según la teoría de Arrhenius?
- 5.- ¿Cuál es la limitación de la teoría de Arrhenius?
- 6.- ¿Cuál es la teoría de ácido base conjugada de Bronsted-Lowry? Explique y señale un ejemplo.
- 7.- ¿Qué señala la teoría de Lewis para un ácido y una base?

II.- Teniendo en cuenta la Teoría de Arrhenius, reconoce en los siguientes compuestos cuales corresponden a ácidos y a bases.

- a) HI
- b) NaCl
- c) Mg (OH)<sub>2</sub>
- d) LiOH
- e) H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- f) CaCO<sub>3</sub>
- g) H<sub>2</sub>S
- h) NaNO<sub>2</sub>
- i) HNO<sub>2</sub>
- j) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

III.- En las siguientes ecuaciones químicas identifique ácidos y bases de Bronsted-Lowry y las especies conjugadas correspondientes. Relacionar a través de flechas.

- 1)  $\text{HNO}_3(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac}) + \text{NO}_3^-(\text{ac})$
- 2)  $\text{NH}_3(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{OH}^-(\text{ac}) + \text{NH}_4^+(\text{ac})$
- 3)  $\text{HCO}_3^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{OH}^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{CO}_3(\text{ac})$
- 4)  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{ac}) + \text{NH}_3(\text{ac}) \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{ac}) + \text{NH}_4^+(\text{ac})$





# Ácidos y bases

NM2

Química

Disoluciones

# Introducción

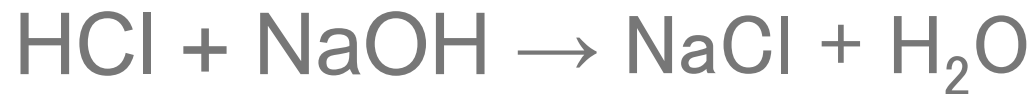
- Existen algunos compuestos químicos que tienen algunas características comunes.
- Y según esas características fueron clasificados.
- Dentro de estos compuestos están los ácidos y las bases o álcalis.

# Introducción

- Los ácidos tienen en común:
  - Tienen un sabor ácido.
  - Reaccionan con algunos metales desprendiendo hidrógeno.
  - Colorean el tornasol de color rojo.
- Las bases tienen en común:
  - Tienen un sabor amargo.
  - Al tacto son jabonosas.
  - Colorean el tornasol de color azul.

# Introducción

- Ambas soluciones al combinarse se neutralizan, formando por lo general sal y agua.
- Ejemplo:



# Introducción

- Ahora bien, cabe preguntarse:
- ¿A qué se deben estas características en los ácidos y en las bases?
- ¿Por qué se neutralizan?
- Existen al menos tres teorías que tratan de explicar el comportamiento de los ácidos y bases.
- Tres teorías que han ido evolucionando con el tiempo.

A photograph of various laboratory glassware including a graduated cylinder at the top, and several flasks and beakers containing liquids of different colors (red, yellow, green) on a white surface. The background is dark.

# TEORÍAS ÁCIDO-BASES

A photograph of various laboratory glassware including flasks, beakers, and a graduated cylinder, each containing a different colored liquid (red, yellow, green, orange). The glassware is arranged on a white surface against a dark background. A bright green horizontal bar is overlaid across the middle of the image, containing the title text.

# Teoría de Arrhenius



# Teoría de Arrhenius

- Svante August Arrhenius nació en Wijk (Suecia) en 1859 y murió en Estocolmo en 1927.
- Formuló su teoría de disociación electrolítica en su tesis doctoral en 1884.
- Ganó el Nobel de química en 1903.



# Teoría de Arrhenius

- Su teoría en palabras simples plantea lo siguiente:
- Un *ácido* es una sustancia que en solución acuosa se disocia, produciendo iones hidrógeno ( $H^+$ )

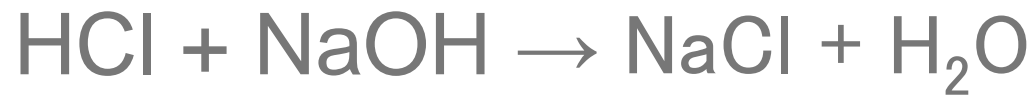


- Una *base* es una sustancia que en solución acuosa se disocia, produciendo iones hidroxilo ( $OH^-$ )



# Teoría de Arrhenius

- La reacción de neutralización entre ambas especies produce una sal y agua.



A photograph of various laboratory glassware including flasks, beakers, and a graduated cylinder, each containing a different colored liquid (red, yellow, green, orange). The glassware is arranged on a white surface against a dark background. A bright green horizontal bar is overlaid across the middle of the image, containing the title text.

# Teoría de Bronsted-Lowry

# Teoría de Bronsted-Lowry



Lowry

- Johannes Nicolaus Bronsted (1879-1947)
  - Químico y físico danés.
- Thomas Martin Lowry (1874-1936)
  - Químico inglés.

Bronsted



# Teoría de Bronsted-Lowry

- Ambos científicos, en forma simultánea e independiente, formularon en 1923 trabajos semejantes con respecto a la teoría ácido base.
- Esta teoría resulta más satisfactoria que la anterior, ya que considera sistemas no acuosos.

# Teoría de Bronsted-Lowry

- En pocas palabras, para Bronsted-Lowry:
- Un *ácido* es una sustancia que en solución es capaz de donar hidrógeno (H<sup>+</sup>)



- Una *base* es una sustancia que en solución es capaz de captar hidrógeno (H<sup>+</sup>)



# Teoría de Bronsted-Lowry

- En su teoría se incorpora el concepto de *par conjugado ácido base*, en donde hay una competencia por los protones que se da de la siguiente forma:

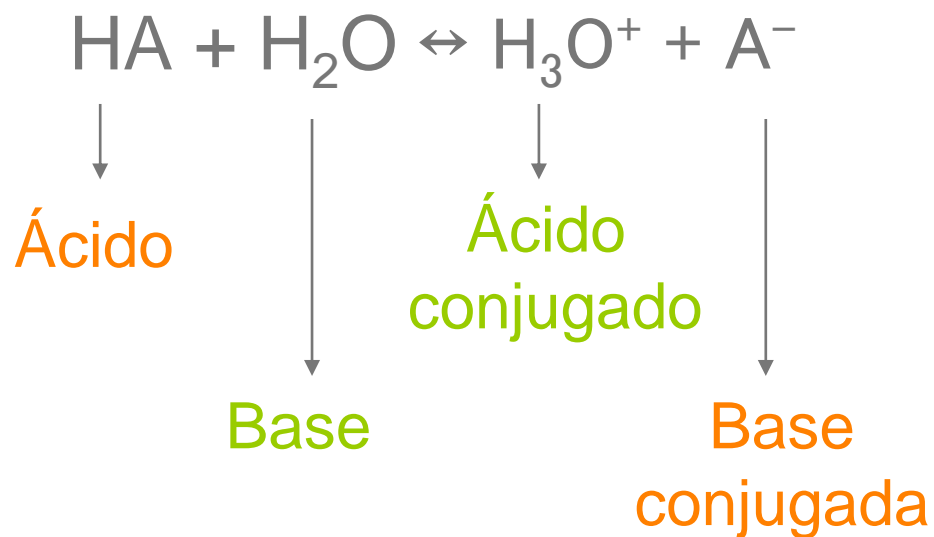


- El **Ácido 1** transfiere un protón a la **Base 2**. Al perder un protón, el **Ácido 1** se convierte en su base conjugada: **Base 1**. Al ganar un protón, la **Base 2** se convierte en su ácido conjugado: **Ácido 2**.



# Teoría de Bronsted-Lowry

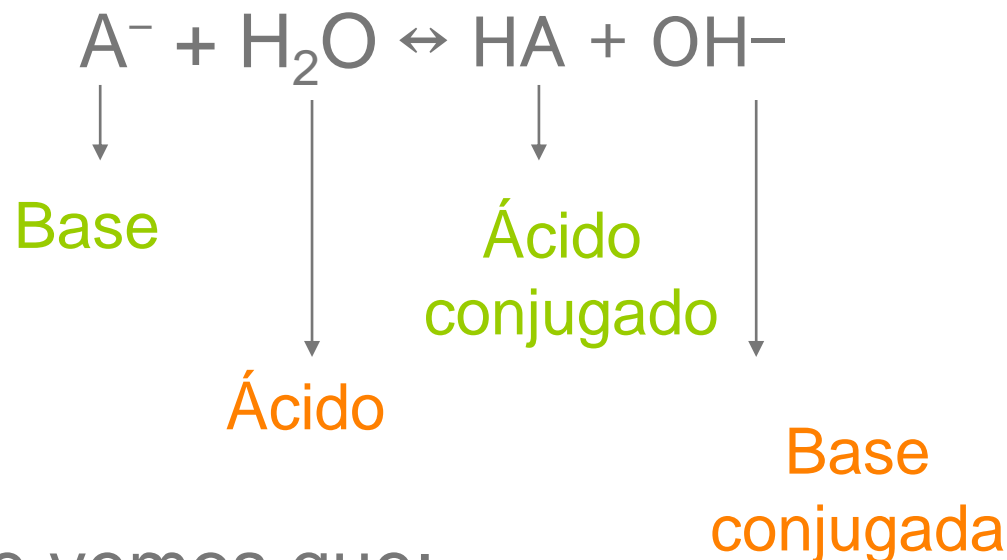
- En su forma general, para los ácidos se da:



- En donde vemos que:

# Teoría de Bronsted-Lowry

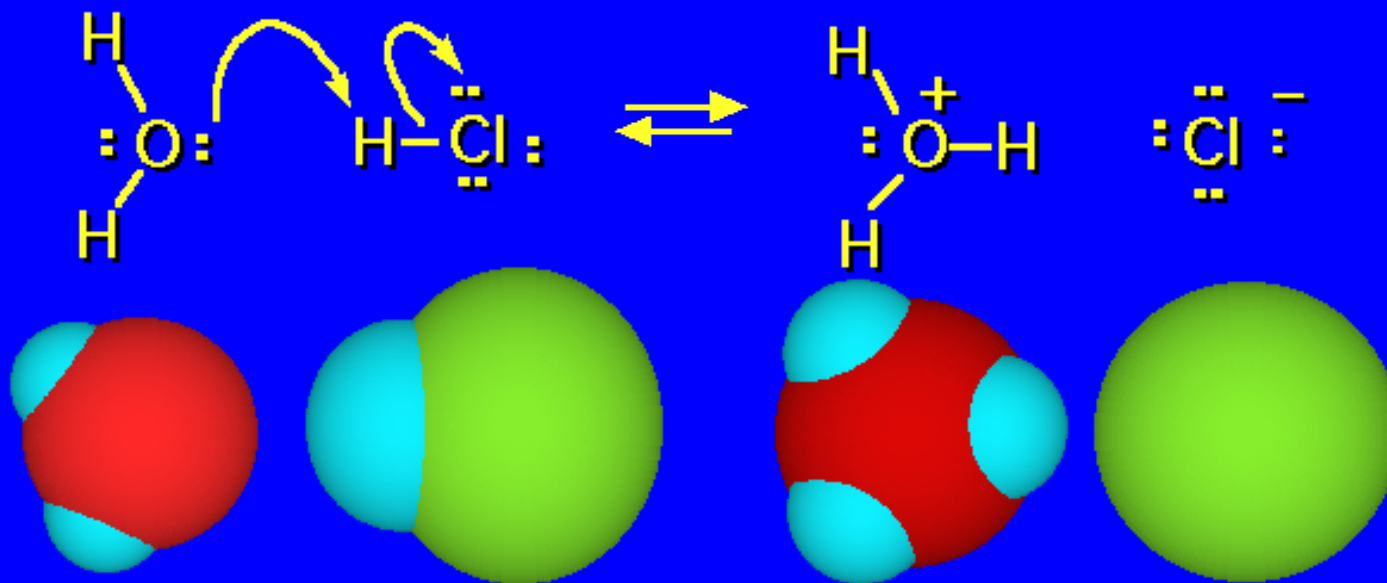
- En su forma general, para las bases se da:



- En donde vemos que:

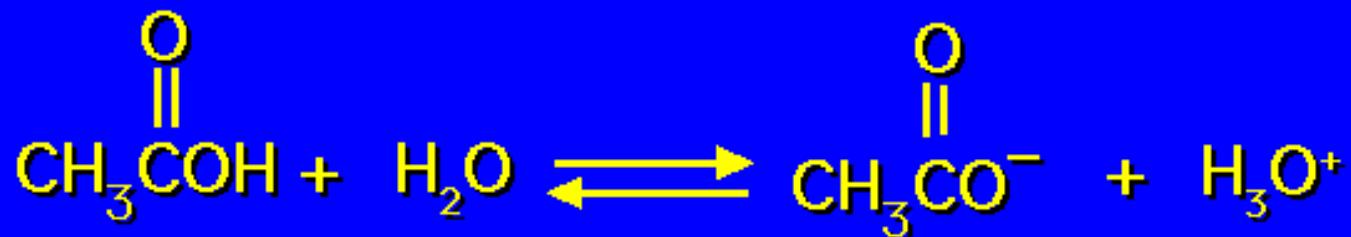
EJEMPLO:

## Transferencia de protones del HCl al agua



## Acido Acetico

---



**Acido**

**Base**

**Base**

**Conjugada**

**Acido**

**Conjugado**

	Acid <sub>1</sub> (A <sub>1</sub> )	+ Base <sub>2</sub> (B <sub>2</sub> )	= Acid <sub>2</sub> (A <sub>2</sub> )	+ Base <sub>1</sub> (B <sub>1</sub> )	
	(solvent)				
Perchloric acid	HClO <sub>4</sub>	+ H <sub>2</sub> O	= H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+ ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	(4a)
Carbonic acid	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	+ H <sub>2</sub> O	= H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+ HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	(4b)
Bicarbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> O	= H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+ CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	(4c)
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+ H <sub>2</sub> O	= H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+ NH <sub>3</sub>	(4d)
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+ C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	= C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH <sub>2</sub> <sup>+</sup>	+ NH <sub>3</sub>	(4e)
Acetic acid <sup>a</sup>	HAc	+ NH <sub>3</sub>	= NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+ Ac <sup>-</sup>	(4f)
Water	H <sub>2</sub> O	+ H <sub>2</sub> O	= H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+ OH <sup>-</sup>	(4g)
Water	H <sub>2</sub> O	+ NH <sub>3</sub>	= NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+ OH <sup>-</sup>	(4h)

<sup>a</sup>HAc and Ac<sup>-</sup> stand for acetic acid and the acetate ion, respectively.

In the same way the reaction of different solvent bases accepting protons from acids can be illustrated:

	B <sub>1</sub>	+ A <sub>2</sub>	= B <sub>2</sub>	+ A <sub>1</sub>	
	(solvent)				
Ammonia <sup>a</sup>	NH <sub>3</sub>	+ H <sub>2</sub> O	= OH <sup>-</sup>	+ NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	(5a)
Cyanide	CN <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> O	= OH <sup>-</sup>	+ HCN	(5b)
Bicarbonate	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> O	= OH <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	(5c)
Carbonate	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	+ H <sub>2</sub> O	= OH <sup>-</sup>	+ HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	(5d)
Ammonia	NH <sub>3</sub>	+ C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	= C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O <sup>-</sup>	+ NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	(5e)
Amine	RNH <sub>2</sub>	+ HAc	= Ac <sup>-</sup>	+ RNH <sub>3</sub> <sup>+</sup>	(5f)
Hydroxide	OH <sup>-</sup>	+ NH <sub>3</sub>	= NH <sub>2</sub> <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> O	(5g)

<sup>a</sup>The ammonia molecule is represented by NH<sub>3</sub> rather than NH<sub>4</sub>OH.

A photograph of various pieces of laboratory glassware, including flasks and beakers, containing liquids of different colors (red, yellow, green, orange). The glassware is arranged on a white surface against a dark background. A bright green horizontal bar is overlaid on the image, containing the text 'Teoría de Lewis'.

# Teoría de Lewis

# Teoría de Lewis



- Gilbert Newton Lewis (1875-1946).
- Químico estadounidense.
- Nació en Weymouth, Massachusetts.
- Formuló su teoría ácido base en 1923.

# Teoría de Lewis

- En su teoría incluye sustancias que no tienen hidrógeno y que, a pesar de ello, se comportan como ácidos o bases.
- Su teoría funciona en soluciones no acuosas y no necesita de la formación del par conjugado ácido base y de una sal.



# Teoría de Lewis

## ÁCIDOS:

- “Sustancia que puede aceptar un par de electrones de otros grupos de átomos, para formar un enlace covalente dativo, para lo cual debe tener su octeto de electrones incompleto, es decir, un orbital desocupado dispuesto a recibir un par de electrones provenientes de la base”.



## **BASES:**

- “Sustancia que tiene pares de electrones libres ( sin compartir ), capaces de ser donados para formar enlaces covalentes dativos”.



# Teoría de Lewis

- Ejemplo:





Substance	pH
Battery acid	0.5
Stomach acid	1.0-2.0
Carrot juice	4.0
Coke	2.5
Orange	3.5
Orange or apple juice	3.0
Beer	4.0
Household ammonia	10.0
Ammonia	11.0
Soap or healthy skin	9.0
Alk.	12.0
Pure water	7.0
Healthy human saliva	6.5-7.5
Blood	7.35-7.45
Sea water	8.0
Wash soda	11.0
Household ammonia	11.0
bleach	11.5
Household lye	13.0

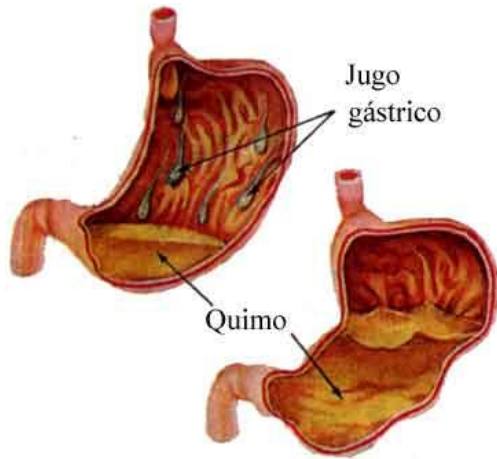
Courtesy of Wikipedia



# REACCIONES ácido-base



# ¿ QUÉ TIENEN EN COMÚN ESTAS IMÁGENES?



# Características



## ÁCIDOS:

- Tienen sabor cítrico, agrio.
- Son corrosivos para la piel.
- Disuelven sustancias.
- Reaccionan con algunos metales desprendiendo  $H_2$ .
- Colorean el tornasol de color rojo.
- No cambian el color de la fenolftaleína (incoloro).

## BASES:

- Tiene sabor amargo.
- Jabonosas al tacto pero corrosivos con la piel.
- Reaccionan con grasas y materia orgánica.
- Colorean el tornasol de color azul.
- Cambian el color de la fenolftaleína a color fucsia.



# TEORÍAS ÁCIDO-BASE

**TEORÍA DE  
ARRHENIUS**

**TEORÍA DE  
BRONSTED -  
LOWRY**

**TEORÍA DE  
LEWIS**

# Teoría de Arrhenius

## Disociación iónica

Hay sustancias (electrolitos) que en disolución se disocian en cationes y aniones.

El proceso de disociación de un electrolito en disolución acuosa se representa a través de una ecuación iónica.



**ELECTROLITO**  **IÓN POSITIVO** ( CATION) + **IÓN NEGATIVO** (ANIÓN)



# Teoría de Arrhenius

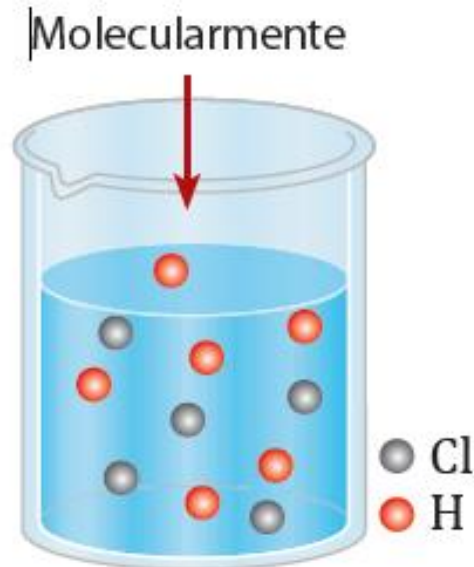
Su teoría en palabras simples plantea lo siguiente:

- Un ácido es una sustancia que en disolución acuosa se disocia, produciendo iones hidrógeno ( $H^+$ ) o protones.

Ecuación general:



Ejemplo



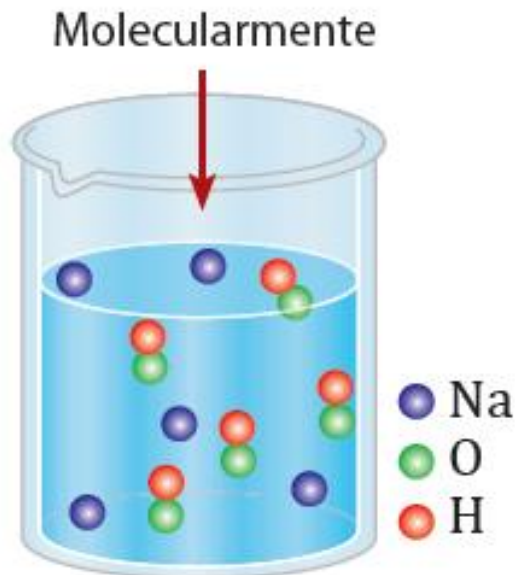
# Teoría de Arrhenius

Una **base** es una sustancia que en disolución acuosa se disocia, produciendo iones hidroxilo ( $\text{OH}^-$ ).

Ecuación general:



EJEMPLO



# Teoría de Arrhenius

## LIMITACIÓN:

La teoría se basa únicamente en disoluciones acuosas (ac) y explica el comportamiento básico solo de compuestos denominados Hidróxilos pero no de otras bases cuya composición es diferente, como es el caso del Amoniaco ( $\text{NH}_3$ )

A photograph of laboratory glassware including a beaker with orange liquid, a graduated cylinder with green liquid, and a flask with red liquid.

# ACTIVIDAD:

**1.- Teniendo en cuenta la Teoría de Arrhenius , reconoce en los siguientes compuestos cuales corresponden a ácidos y a bases.**

**2.- Establece la ecuación iónica para cada unos de los ácidos y bases del problema anterior.**

- a) HI
- b) NaCl
- c)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- d) LiOH
- e)  $\text{H}_2\text{SO}_3$
- f)  $\text{CaCO}_3$
- g)  $\text{H}_2\text{S}$
- h)  $\text{NaNO}_2$
- i)  $\text{HNO}_2$
- j)  $\text{H}_2\text{CO}_3$



### Indicaciones triptico científico

El triptico o lámina didáctica se debe dearrollar en formato carta u oficio en una cartulina de color con un diseño creativo, abordando la información (características y aplicaciones) e imágenes del tema entregado en clases según el nivel que corresponda.

Curso	Tema
1° medio A	Elementos químicos (asignado por la profesora individualmente)
4° medio B electivo	Historia de la química
4° medio A-B	Termoquímica y termodinámica

El triptico o lámina se desarrolla de forma individual debido a las circunstancias de la actualidad en torno a la salud y posteriormente se evaluará por la docente y se consignará una nota en el libro de clases. A continuación se adjunta pauta de evaluación a considerar.

### RÚBRICA: TRIPTICO / AFICHE QUÍMICO

NOMBRE.....FECHA: .....

Indicadores Descriptores	Excelente 3 puntos	Bueno 2 puntos	Regular 1 punto	Deficiente 0 punto	Ptje.
<b>Información</b>	Registros cuidadosos y precisos son mantenidos para documentar el origen de la información en el tríptico.	Registros corresponden a documentos y libros, el origen de la información corresponde a lo investigado de forma general.	El origen de la información está poco claro y mal documentado en el tríptico, carece de información.	Las fuentes no son documentadas en forma precisa y falta el registro de información.	
<b>Arte</b>	El folleto tiene un formato excepcionalmente atractivo y una información organizada, creativamente presentada, tipografía, color e imágenes.	El folleto tiene un formato atractivo y una información bien organizada, tipografía, color e imágenes.	El folleto tiene la información bien organizada, tipografía, color e imágenes.	El formato del folleto y la organización del material son confusos para el lector y no respeta formato.	
<b>Ortografía</b>	No presenta errores ortográficos en el tríptico.	Presenta tres errores ortográficos en el tríptico.	Presenta cinco errores ortográficos en el tríptico.	Presenta más de 5 errores ortográficos en el tríptico.	
<b>Presentación</b>	El tríptico es presentado en tamaño carta u oficio, en forma limpia y ordenada. En los plazos solicitados y en un material creativo.	El tríptico es presentado en tamaño carta u oficio, en forma limpia y con algo de orden. En los plazos solicitados y en un material creativo.	El tríptico es presentado en tamaño carta u oficio, en forma limpia y ordenada. El tríptico no es presentado en los plazos solicitados.	El tríptico no es entregado en los plazos acordados.	



<b>Puntaje total: 12 puntos</b>	<b>Puntaje obtenido:</b>		<b>Nota:</b>	
	<b>Puntaje de logro (60%): 7 puntos</b>			

