

## 12. Equilibrio ácido-base

ácidos y bases

autoionización del agua:

2.2.1. Producto iónico del agua

2.2.2. Escala pH

2.2.3. Medición pH

ácidos y bases Brønsted-Lowry

2.3.1. Pares conjugados ácido-base

2.3.2. Fuerza de ácidos y bases

2.3.3. Hidrólisis

comportamiento ácido-base y estructura química

ácidos y bases de Lewis

soluciones amortiguadoras o reguladoras

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Ácidos y bases

## 1. Teoría de Arrhenius

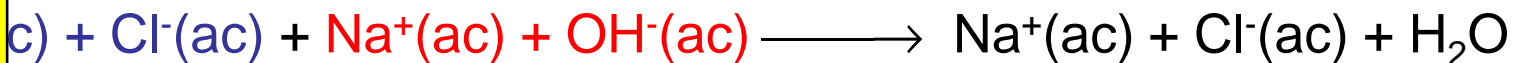
Las sustancias que se disocian en disolución acuosa liberando protones



Las sustancias que en disolución acuosa que liberan grupos hidroxilo



Reacción de neutralización:



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

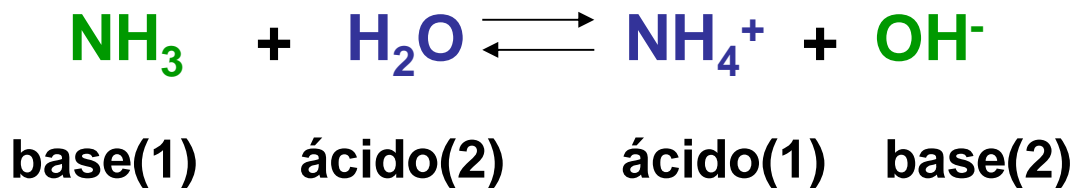
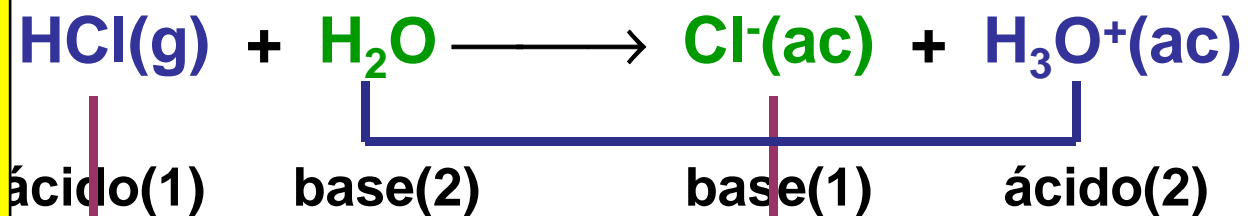
# Ácidos y bases

## 2. Teoría de Brønsted-Lowry

ácido sustancia dadora de protones

base sustancia aceptora de protones

amfótero sustancia que puede actuar como ácido o como base



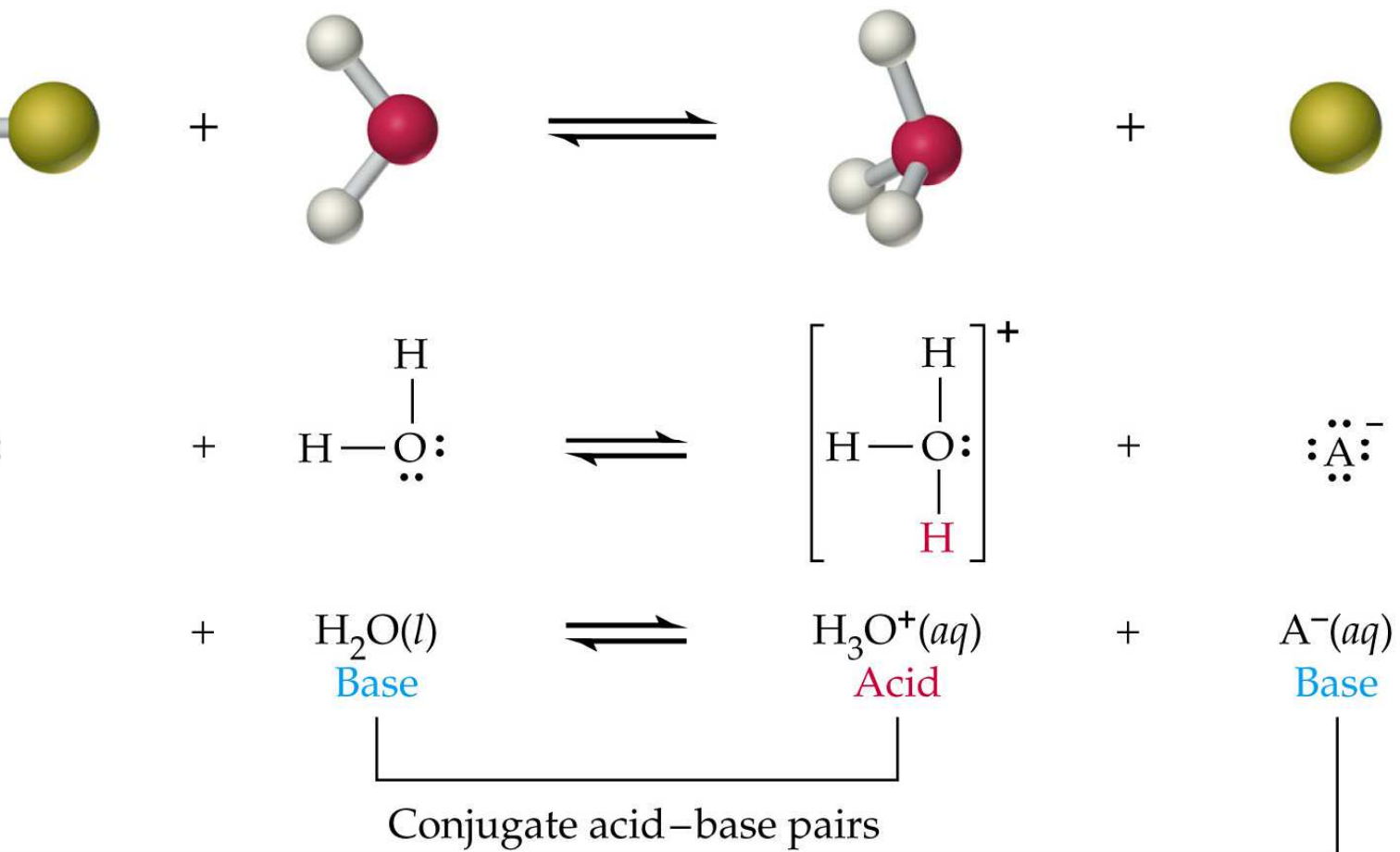
base(1)/ácido(1) y base(2)/ácido(2) son pares conjugados



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Ácidos y bases

## 2. Teoría de Brønsted-Lowry



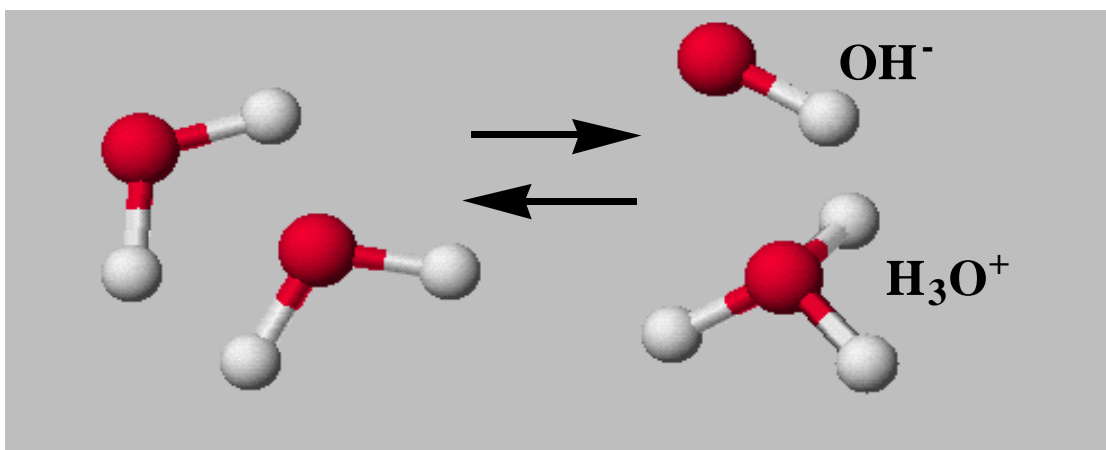
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Disociación del agua

### Autoprotólisis del agua (Autoionización)

Una molécula de agua transfiere un protón a una segunda generándose un ión hidrónio y un ión hidroxilo



**Producto iónico  
del agua ( $K_w$ )**

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14} \quad (25 \text{ }^\circ\text{C})$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Disociación del agua

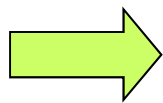
### Producto iónico del agua ( $K_w$ )

En la disolución neutra  $[H_3O^+] = [OH^-]$

$$= [H_3O^+]^2 = [OH^-]^2 \quad [H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ M}$$

### SORENSEN

$$pH = -\log [H_3O^+]$$



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

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pK = -\log K$$

$$pK_w = -\log K_w = 14$$

$$-\log (10^{-14}) = -\log [H_3O^+] + (-\log [OH^-])$$

$$14 = pH + pOH$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Disociación del agua

Ejemplo. Si el pH de la Coca-cola es 2.5.  
12. Calcular  $[H_3O^+]$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Disociación del agua

a de pH

Escala de pH desarrollada por SORENSEN

DISOLUCIÓN ACUOSA A TEMPERATURA CONSTANTE, 25°C

pH =7 disolución neutra

$[OH^-]=10^{-7}$  agua pura, medio neutro

pH<7 y pOH>7 disolución es ácida

$[OH^-]$ ; Si  $[H^+]>10^{-7}$  la disolución es ácida

pH>7 y pOH<7 disolución es básica

$[OH^-]$ ; Si  $[OH^-]>10^{-7}$  la disolución es básica

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Disociación del agua

## ALA DE pH y valor pH algunos materiales

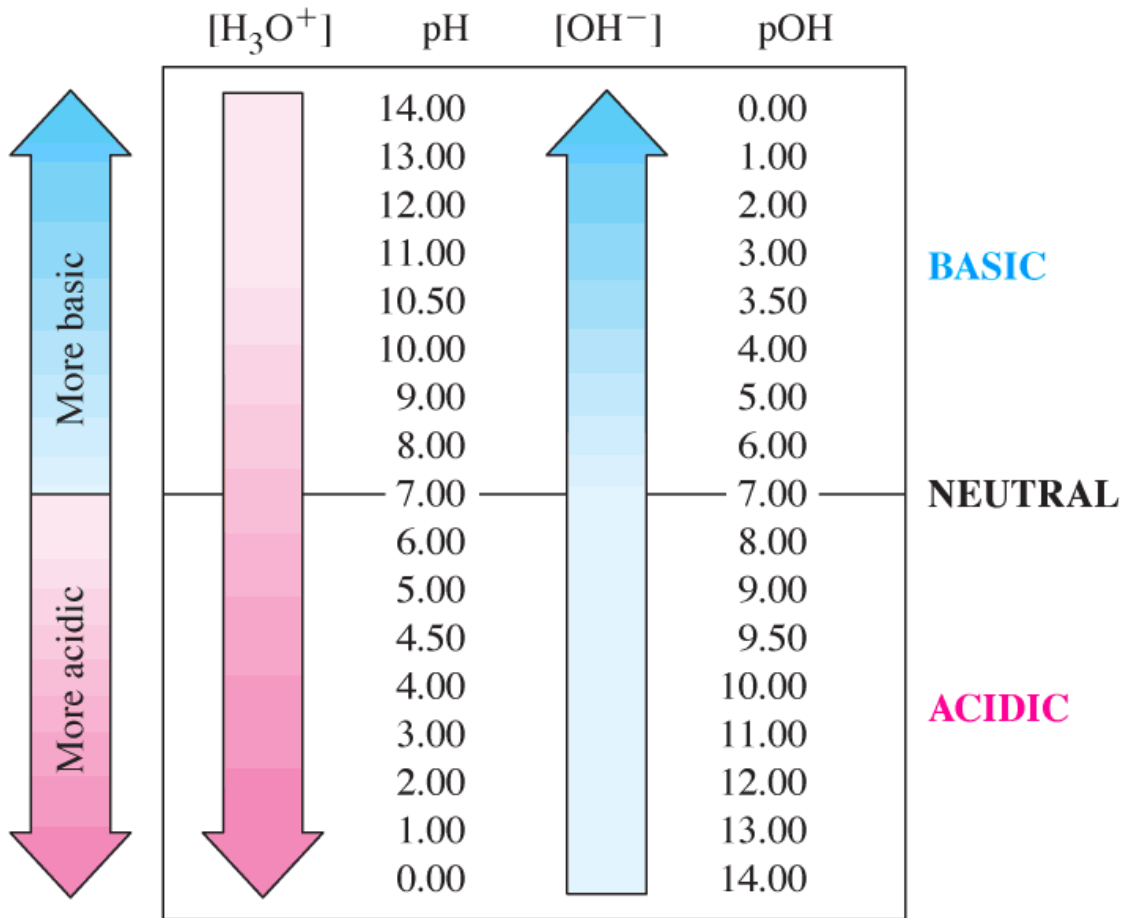


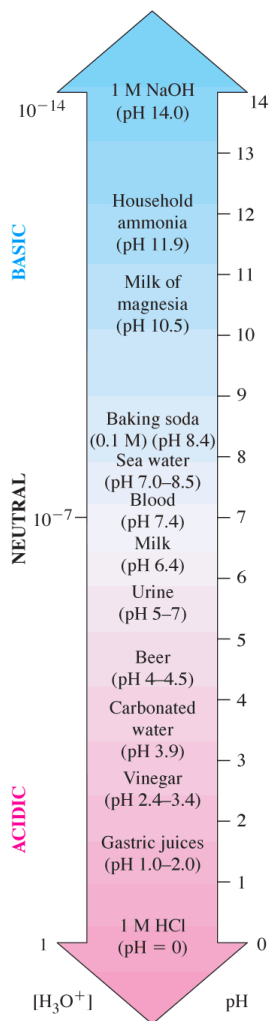
FIGURE 16-5  
 relating [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>], pH, [OH<sup>-</sup>], and pOH



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Disociación del agua

## ALA DE pH y valor pH algunos materiales



▲ FIGURE 16-6  
The pH scale and pH values  
of some common materials

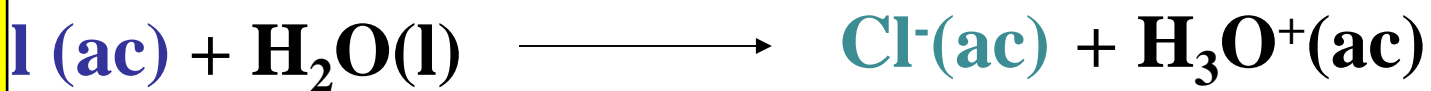
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
- - -  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

a de ácidos y bases

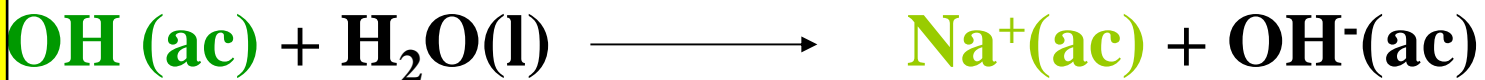
ácido fuerte y base fuerte se encuentran totalmente disociados



*ácido fuerte*

*base conjugada muy débil*

ácidos fuertes: HCl, HBr, HI, HNO<sub>3</sub>, HClO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



*base fuerte*

*ácido conjugado muy débil*

bases fuertes: LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Sr(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>

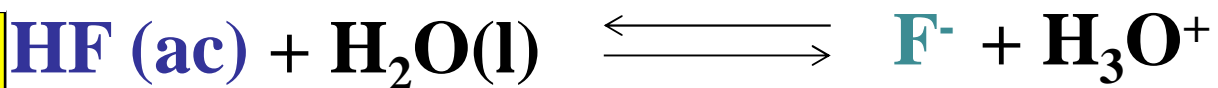
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

a de ácidos y bases

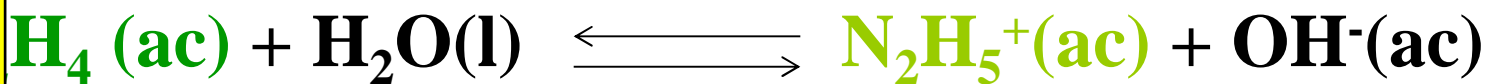
ácido débil y base débil se encuentran parcialmente disociados



*ácido débil*

*base conjugada débil*

ácidos débiles: HF, HCN, H<sub>2</sub>S, HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, HClO, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>



*base débil*

*ácido conjugado débil*

bases débiles: N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, CN<sup>-</sup>, HS<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, ClO<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted-Lowry

## a de ácidos y bases

100 ionizado  
en agua

Aumenta la fuerza del ácido

Fuerte	Ácido	Base	Insignificante
	HCl	$\text{Cl}^-$	
	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{HSO}_4^-$	
Débil	$\text{HNO}_3$	$\text{NO}_3^-$	Débil
	$\text{H}^+(\text{ac})$	$\text{H}_2\text{O}$	
	$\text{HSO}_4^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	
	$\text{H}_3\text{PO}_4$	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	
	HF	$\text{F}^-$	
	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{CH}_3\text{COO}^-$	
	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{HCO}_3^-$	
	$\text{H}_2\text{S}$	$\text{HS}^-$	
	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$\text{HPO}_4^{2-}$	
	$\text{NH}_4^+$	$\text{NH}_3$	
Insignificante	$\text{HCO}_3^-$	$\text{CO}_3^{2-}$	Fuerte
	$\text{HPO}_4^{2-}$	$\text{PO}_4^{3-}$	
	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{OH}^-$	
	$\text{HS}^-$	$\text{S}^{2-}$	
	OH	$\text{O}^{2-}$	
	$\text{H}_2$	$\text{H}^-$	

Aumenta la fuerza de la base

100 protonada  
en agua

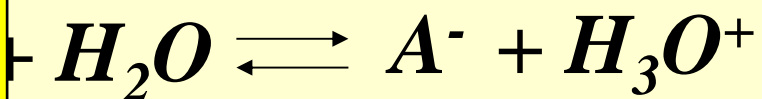
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted-Lowry

## Constante de ácidos y bases

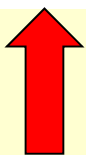
El valor de la constante de equilibrio o de acidez es una medida cuantitativa de la fuerza del ácido en disolución acuosa



$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$$

CONSTANTE DE ACIDEZ O DISOCIACIÓN

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}$$



$$pK_a = -\log K_a$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

fuerza ácida y básica

El valor de la constante de equilibrio o de basicidad es una medida cuantitativa de la fuerza de la base en disolución acuosa



$$K_b = \frac{[BH^+][OH^-]}{[B]}$$

CONSTANTE DE BASICIDAD

$$pK_b = -\log K_b$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted-Lowry

## Teoría de ácidos y bases

Ácidos fuertes	Ácidos débiles
$K_a$ grande ( $K_a \gg 1$ )	$K_a$ pequeña ( $K_a < 1$ , $pK_a < 0$ )
$[H^+] \approx [HA]$	$[H^+] \ll [HA]$
$A^-$ es una base más débil que el agua	$A^-$ es una base más fuerte que el agua



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# Ácidos y bases Brønsted-Lowry

## 3 Ionization Constants of Some Weak Acids and Weak Bases in Water at 25 °C

	Ionization Equilibrium	Ionization Constant $K$	pK
		$K_a =$	$pK_a =$
	$\text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{IO}_3^-$	$1.6 \times 10^{-1}$	0.80
perchloric acid	$\text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{ClO}_4^-$	$1.1 \times 10^{-2}$	1.96
chloroacetic acid	$\text{ClCH}_2\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{ClCH}_2\text{COO}^-$	$1.4 \times 10^{-3}$	2.85
nitrous acid	$\text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_2^-$	$7.2 \times 10^{-4}$	3.14
hydrofluoric acid	$\text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{F}^-$	$6.6 \times 10^{-4}$	3.18
formic acid	$\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCOO}^-$	$1.8 \times 10^{-4}$	3.74
benzoic acid	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$	$6.3 \times 10^{-5}$	4.20
hydrazoic acid	$\text{HN}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{N}_3^-$	$1.9 \times 10^{-5}$	4.72
acetic acid	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$	$1.8 \times 10^{-5}$	4.74
hypochlorous acid	$\text{HOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OCl}^-$	$2.9 \times 10^{-8}$	7.54
hydrocyanic acid	$\text{HCN} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CN}^-$	$6.2 \times 10^{-10}$	9.21
phenol	$\text{HOC}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$	$1.0 \times 10^{-10}$	10.00
hydrogen peroxide	$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}_2^-$	$1.8 \times 10^{-12}$	11.74
		$K_b =$	$pK_b =$
diethylamine	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}_2^+ + \text{OH}^-$	$6.9 \times 10^{-4}$	3.16
ethylamine	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$4.3 \times 10^{-4}$	3.37
ammonia	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$	$1.8 \times 10^{-5}$	4.74
acetamide	$\text{HONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HONH}_3^+ + \text{OH}^-$	$9.1 \times 10^{-9}$	8.04
pyridine	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+ + \text{OH}^-$	$1.5 \times 10^{-9}$	8.82
aniline	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$	$7.4 \times 10^{-10}$	9.13

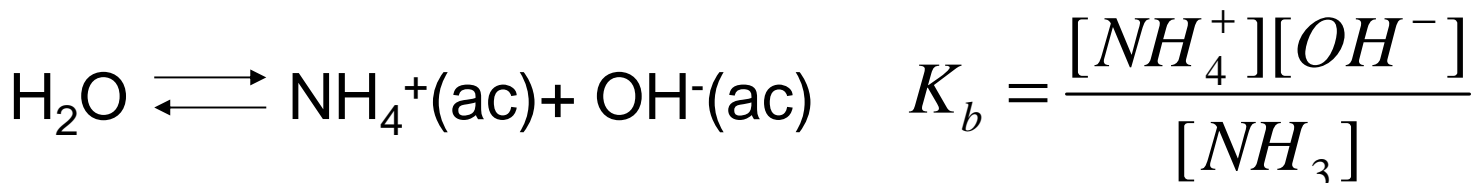
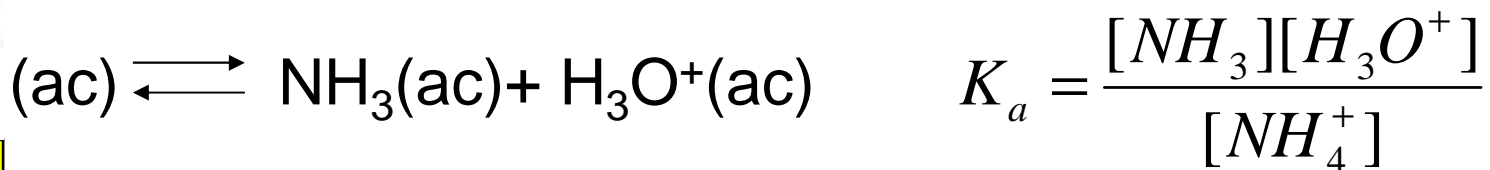


Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

Relación entre  $K_a$  y  $K_b$



$$K_a K_b = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = K_w$$

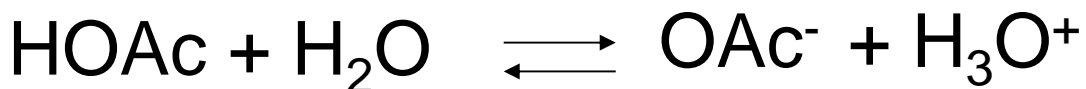
$$K_a K_b = K_w$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

ulo de pH de una disolución de un ácido débil  
mplo. Calcular el pH de una disolución de  
o acético 1.00 M.  $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$



	[AcOH]	[H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ]	[OAc <sup>-</sup> ]
icial	1.00	0	0
uilib	1.00-x	x	x

$$K_a = 1.8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OAc}^-]}{[\text{HOAc}]} = \frac{x^2}{1.00 - x}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

modo de aproximaciones

es muy pequeño comparado con la concentración

$$K_a = 1.8 \times 10^{-5} = \frac{x^2}{1.00}$$

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OAc}^-] = [K_a \cdot 1.00]^{1/2}$$

$$x = [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OAc}^-] = 4.2 \times 10^{-3} \text{ M}$$

$$\text{H} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (4.2 \times 10^{-3}) = 2.37$$

$$10 \cdot K_a < C_0, \text{ entonces } [\text{H}_3\text{O}^+] = [K_a \cdot C_0]^{1/2}$$

$$10 \cdot K_a \geq C_0, \text{ entonces Ecuación cuadrática}$$

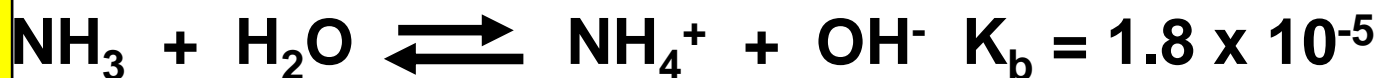
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

ulo de pH de una disolución de una base débil

mplo: Calcular el pH de una disolución de niaco 0,01 M.



$$K_b = 1.8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{x^2}{0.010 - x}$$

$$\text{Si } (100 \cdot K_b < C_o)$$

$$x = [\text{OH}^-] = 4.2 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = 3.37$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \quad \text{pH} = 10.63$$

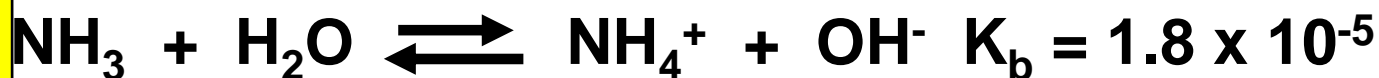
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

ulo de pH de una disolución de una base débil

mplo: Calcular el pH de una disolución de  
niaco 0,01 M.



$$K_b = 1.8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{x^2}{0.010 - x}$$

$100 \cdot K_b < C_o$ , entonces  $[\text{OH}^-] = [K_b \cdot C_o]^{1/2}$

$100 \cdot K_b \geq C_o$ , entonces Ecuación cuadrática

Cartagena99

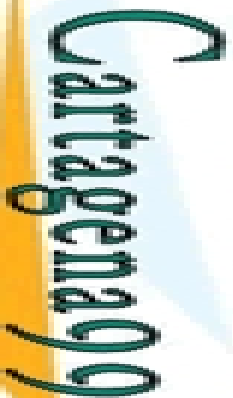
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted

## Clasificación de ácidos y bases

### Ácidos polipróticos

Nombre	Fórmula	$K_{a1}$	$K_{a2}$	$K_{a3}$
ácido sulfhídrico	$H_2S$	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-19}$	
ácido sulfúrico	$H_2SO_4$	$> 100$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	
ácido sulfuroso	$H_2SO_3$	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$6,4 \cdot 10^{-8}$	
ácido carbónico	$H_2CO_3$	$4,3 \cdot 10^{-7}$	$5,6 \cdot 10^{-11}$	
ácido oxálico	$H_2C_2O_4$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$5,4 \cdot 10^{-5}$	
ácido fosfórico	$H_3PO_4$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$6,2 \cdot 10^{-8}$	$4,2 \cdot 10^{-13}$

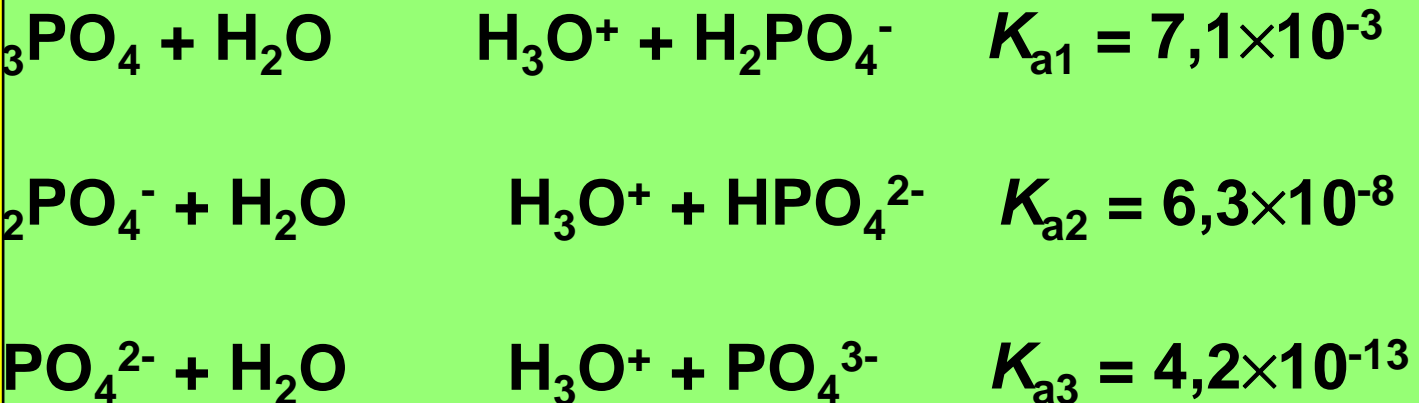


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
- - -  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted

### Teoría de ácidos y bases

### Ácido triprótico: Ácido fosfórico



...

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

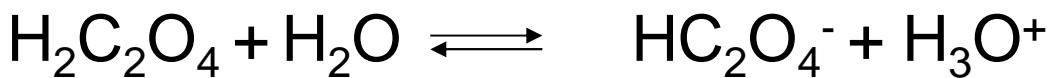
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



## Ácidos y bases Brønsted

o. El ácido oxálico es una sustancia que se utiliza como blanqueador y limpiador. Calcular la concentración de las bases que están presentes en el equilibrio en una disolución  $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 6,5 \times 10^{-2}$  ,  $K_{a2}(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = 6,1 \times 10^{-5}$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted-Lowry

## Ólisis de sales

### IÓN DE NEUTRALIZACIÓN

CLAR CANTIDADES ESTEQUIOMÉTRICAS DE UN ÁCIDO Y  
BASE MONOPRÓTICOS DA LUGAR A LA FORMACIÓN DE UNA SAL



AL DE ÁCIDO Y BASE FUERTE: NaCl

AL DE ÁCIDO FUERTE y BASE DÉBIL: NH<sub>4</sub>Cl

AL DE ÁCIDO DÉBIL y BASE FUERTE: NaAc

AL DE ÁCIDO DÉBIL y BASE DÉBIL: HCOONH<sub>4</sub>

Cartagena99

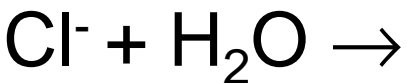
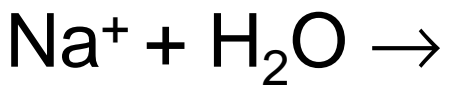
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted-Lowry

## Ólisis de sales

### DE ÁCIDO Y BASE FUERTE

CLORURO DE SODIO EN AGUA 25°C      **pH=7**



Cartagena99

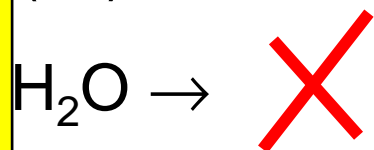
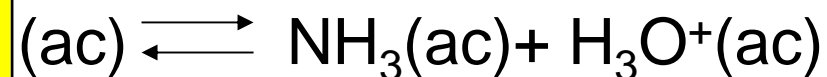
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted-Lowry

## hidrólisis de sales

UN ÁCIDO FUERTE y BASE DÉBIL:  $\text{NH}_4\text{Cl}$

UN IÓN DE AMONIO EN AGUA  $25^\circ\text{C}$   $\text{pH} < 7$



$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]}$$

CONSTANTE DE HIDRÓLISIS

$$\frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \times \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]} = \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-] = \frac{K_w}{K_b}$$

$$K_h = K_a = \frac{K_w}{K_b}$$

$$K_w = K_b K_h$$

$$K_w = K_a K_b$$

Cartagena99

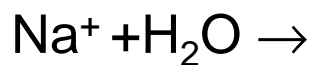
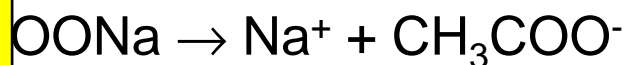
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted-Lowry

## hidrólisis de sales

DE UN ÁCIDO DÉBIL y BASE FUERTE: NaAc

ACETATO DE SODIO EN AGUA 25°C pH>7



$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

CONSTANTE DE HIDRÓLISIS

$$\frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \times \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-] = \frac{K_w}{K_a}$$

$$K_h = K_b = \frac{K_w}{K_a}$$

$$K_w = K_a K_b$$

Cartagena99

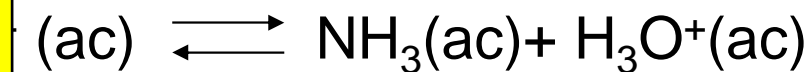
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

### Ólisis de sales

EL ÁCIDO DÉBIL y BASE DÉBIL:  $\text{HCOONH}_4$

ESTADO DE AMONIO EN AGUA  $25^\circ\text{C}$   $\text{pH} > 7$



$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$K_h = \frac{[\text{NH}_3][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{NH}_4^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]} \times \frac{[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+]} =$$

$$= \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]} \times \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]} \times [\text{H}^+][\text{OH}^-] = \frac{K_w}{K_b K_a}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a K_b}$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

### Hidrólisis de sales

Las sales de ácidos fuertes y bases fuertes no se hidrolizan,

Las sales de bases fuertes y ácidos débiles se hidrolizan el anión actúa como base,  $\text{pH} > 7$ .

Las sales de bases débiles y ácidos fuertes se hidrolizan el catión actúa como ácido,  $\text{pH} < 7$ .

Las sales de bases débiles y ácidos débiles se hidrolizan y los cationes actúan como ácidos y los aniones bases. La disolución final va a ser ácida o básica dependiendo del valor de las constantes de ionización ( $K_a$  y  $K_b$ )

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Brønsted-Lowry

El cianuro de sodio es una sustancia venenosa pero se utiliza en aplicaciones como en la metalurgia del oro y la plata y en el refinado de metales por electrólisis. Las disoluciones acuosas de cianuro son peligrosas si se acidifican debido al aumento de HCN que es un gas tóxico. ¿Cuál es el pH de una solución de NaCN 0,5 M?  $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \times 10^{-10}$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## Comportamiento ácido-base y estructura química

### Factores que determinan la acidez

Energías de enlace: enlaces más débiles favorecen acidez

Polaridad del enlace: mayor electronegatividad favorece acidez

Energías de hidratación: iones que se hidratan favorecen acidez



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

--

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ácidos y bases Brønsted

fuerza ácida y básica

Combinaciones de hidrógeno

Incremento acidez



Electronegatividad de A<sup>-</sup>

$K_a$ $10^{-14}$	H <sub>2</sub> O	HF	$K_a$ $6,8 \cdot 10^{-4}$
$8,9 \cdot 10^{-8}$	H <sub>2</sub> S	HCl	$> 100$
$1,2 \cdot 10^{-4}$	H <sub>2</sub> Se	HBr	$> 100$
$2,5 \cdot 10^{-3}$	H <sub>2</sub> Te	HI	$> 100$

Diminución de la fuerza del enlace



Incremento acidez

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Comportamiento ácido-base y estructura química

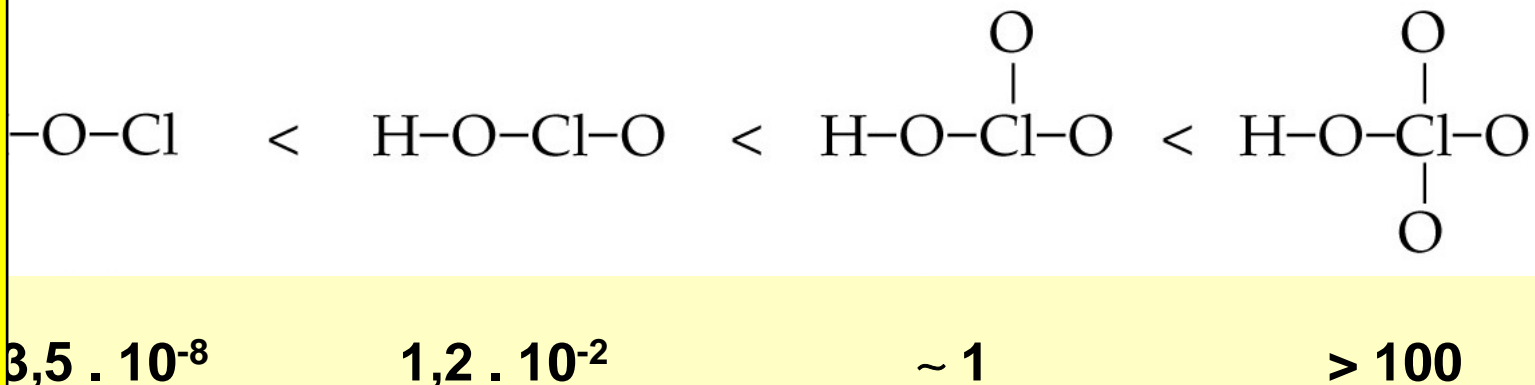
Acidez ácida y básica

## Oxoácidos

Incremento acidez



Mayor posibilidad la base en deslocalizar la carga



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Comportamiento ácido-base y estructura química

Acidez ácida y básica

Oxoácidos

Incremento acidez



Mayor electronegatividad de la base



$$K_a = 3 \cdot 10^{-11}$$

2,5

$$K_a = 2 \cdot 10^{-9}$$

2,8

$$K_a = 3,5 \cdot 10^{-8}$$

3

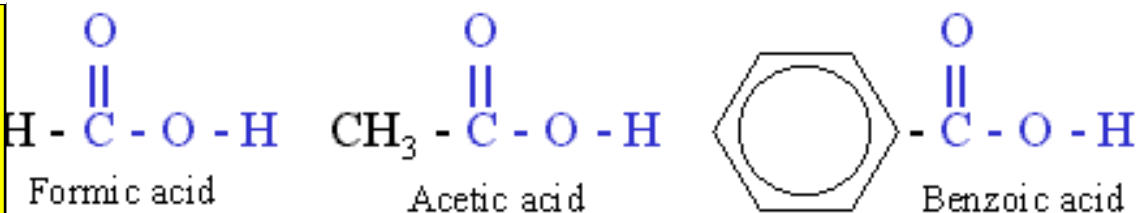
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Comportamiento ácido-base y estructura química

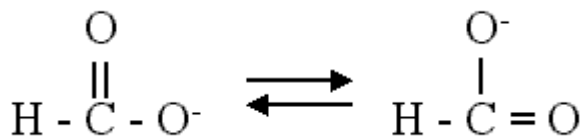
## La ácida y básica

### Ácidos carboxílicos



El grupo adicional unido al carbono ( $\text{C}=\text{O}$ ) hace que el enlace *O-H sea más polar*.

La conjugada del ácido carboxílico presenta resonancia. Esto hace que la base sea más estable ya que puede deslocalizar la carga negativa a través de dos



El grupo electronegativos unidos al carbono central hace incrementar la acidez del ácido. Ácido trifluoroacético ( $K_a = 5,0 \times 10^{-1}$ ), ácido acético ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ ),

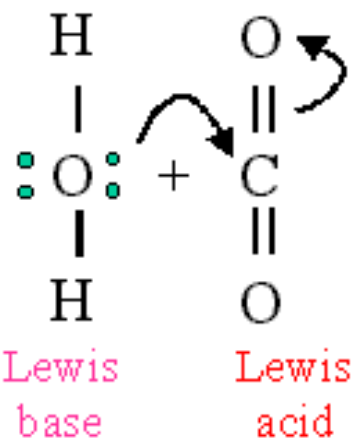
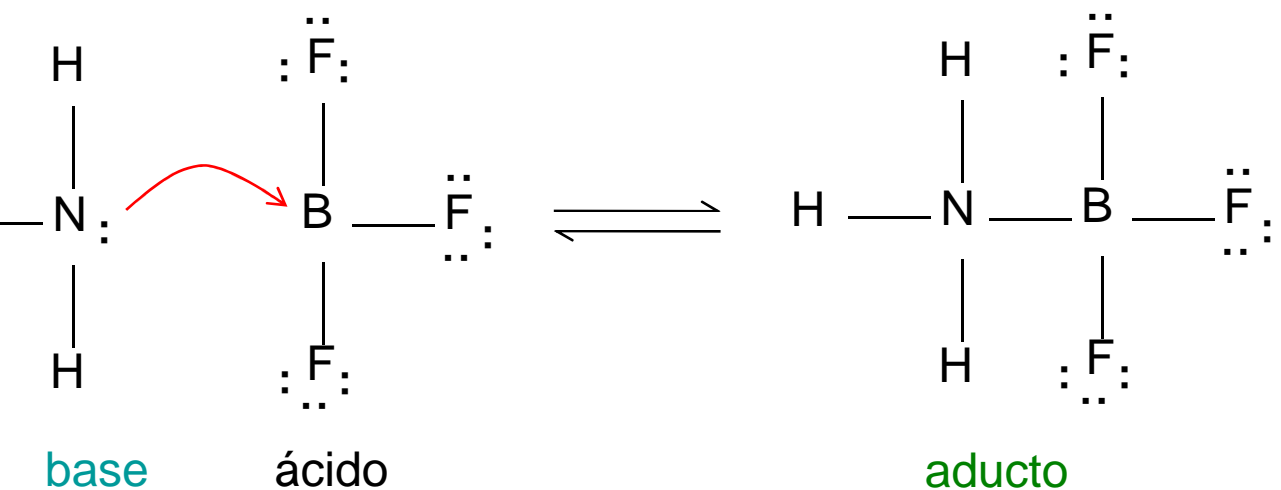


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ácidos y bases Lewis

de Lewis **aceptor de un par de electrones**

de Lewis **donadora de un par de electrones**



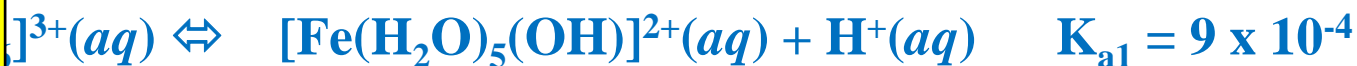
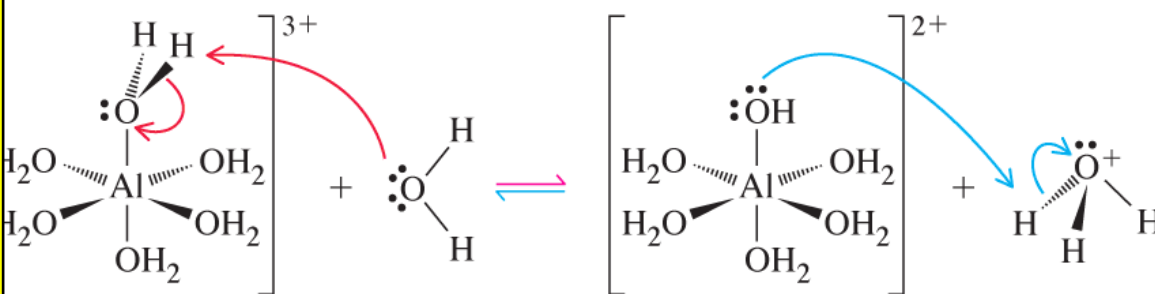
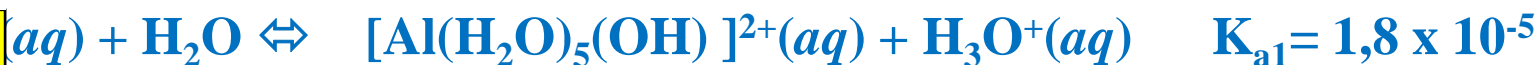
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

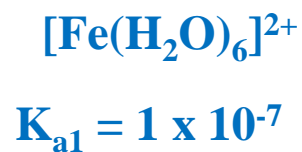
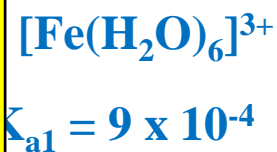
# Ácidos y bases Lewis

## Iones metálicos hidratados

iones metálicos son ácidos porque sufre hidrólisis en agua liberando protones al agua



mente la reacción de hidrólisis se incrementa con la carga iónica y decrece con el radio iónico del ión metálico



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Disoluciones amortiguadoras

# Disoluciones reguladoras (buffers)

**SOLUCIONES REGULADORAS: DISOLUCIONES QUE EN SU COMPOSICIÓN AL APLICAR EN LA ADICIÓN DE CANTIDADES MODERADAS DE ÁCIDO O ALKALIS NO SE DEBE SIN MODIFICAR DE FORMA SIGNIFICATIVA SU pH. DE GRAN IMPORTANCIA EN PROCESOS BIOLÓGICOS, QUÍMICOS Y FISIOLÓGICOS EN LOS QUE ES NECESARIO MANTENER LOS VALORES DE pH EN INTERVALOS DEFINIDOS.**

### DOS TIPOS:

**SOLUCIONES DE ÁCIDOS O BASES FUERTES**

**SOLUCIONES DE ÁCIDO DÉBIL Y SU BASE CONJUGADA**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
--  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## Disoluciones amortiguadoras

### lo de pH de una disolución reguladora

### DISOLUCIONES DE ÁCIDO DÉBIL Y SU BASE CONJUGADA



$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}$$

$$[H_3O^+] = \frac{K_a [AH]}{[A^-]}$$

$$-\log[H_3O^+] = -\log\left(\frac{K_a [AH]}{[A^-]}\right)$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

...

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Disoluciones amortiguadoras

lo de pH de una disolución reguladora

$$-\log[H_3O^+] = -\log K_a - \log \frac{[AH]}{[A^-]}$$

$$pH = pK_a - \log \frac{[AH]}{[A^-]}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{base conjugada}]}{[\text{ácido débil}]}$$

$$[AH] = [A^-]$$



$$pH = pK_a$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70  
...  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70