

ÁCIDOS Y BASES

TITULACIÓN

PROFESOR EFRÉN GIRALDO



ÁCIDOS Y BASES



Ácidos



- Los ácidos tienen un **sabor agrio**
- **Colorean de rojo el tornasol**
- Reaccionan con ciertos metales (los corroen) desprendiendo hidrógeno.
- *Al disolver un ácido en el agua sus moléculas se disocian en iones, uno de los cuales es el ion hidrógeno o protón (H^+).*
- *En general tienen ó dan H^+ en solución (protones)*
- Los ácidos aumentan la concentración de iones de hidrógeno de una solución
- Tienen un $pH < 7$

HCl

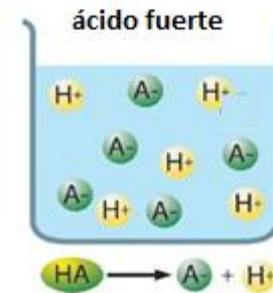
→

$H^+(aq)$

+

Cl(aq)

ÁCIDO FUERTE



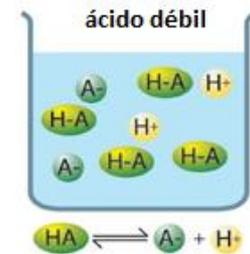
- Un ácido fuerte se disocia completamente en agua.
- En otras palabras, un mol de un ácido fuerte como el HCl se disuelve completamente en agua produciendo un mol de H^+ y un mol de A^- y se representa así:
- $HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$

ÁCIDOS FUERTES

- Acido clorhídrico HCL
- Acido bromhídrico HBR
- Acido yodhídrico HI
- Acido sulfúrico H₂SO₄
- Acido nítrico HNO₃
- Acido clórico HClO₃
- Acido perclórico HClO₄

- Los ácidos fuertes, al presentar **una disociación completa**, muestran una conductividad eléctrica elevada que, además, presenta un comportamiento proporcional con la concentración del ácido.

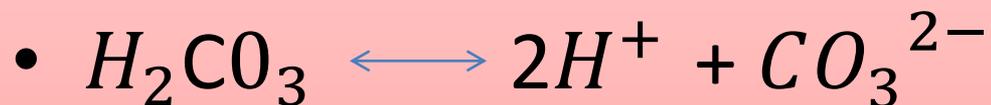
ÁCIDOS DÉBILES



- Un ácido débil es aquel ácido que no está totalmente disociado en una disolución acuosa.
- Aporta iones H^+ al medio, pero también es capaz de aceptarlos. En una disolución acuosa una cantidad significativa del ácido HA permanece sin disociar, mientras que el resto del ácido se disociará en iones positivos H^+ y negativos A^- ,

- Los ácidos débiles se encuentran poco
- disociados y por tanto, sus disoluciones presentan conductividades eléctricas bajas.

- Se representan así:



ÁCIDOS DÉBILES

- El ácido acético
- El ácido cítrico
- El ácido bórico
- El ácido carbónico (H_2CO_3)
- El ácido fosfórico
- El ácido hipobromoso (HBrO)
- El ácido sulfhídrico (H_2S).
- También algunas sales, como el fosfato de amonio ($(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$).
- Ácido nitroso
- Ácido metanoico
- Ácido cianhídrico

.Escribir las reacciones de disolución de cada una de las especies siguientes en agua:

2. Escribir las reacciones de disolución de cada una de las especies siguientes en agua:

a) HClO

b) HC₃H₅O₃

c) H₂PO₄⁻

d) Fe³⁺

En todos los casos se produce un protón (H^+) que hace ácida a la disolución. Todas las reacciones son equilibrios.



USOS Y APLICACIONES DE LOS ÁCIDOS

- Los ácidos son usados frecuentemente para eliminar herrumbre y otra corrosión de los metales en un proceso conocido como pickling.
- Pueden ser usados también como electrólitos en una batería, como el ácido sulfúrico en una batería de automóvil
- Un ácido fuerte como el ácido sulfúrico , es ampliamente usados en procesamiento de minerales. Por ejemplo, los minerales de fosfato reaccionan con ácido sulfúrico produciendo ácido fosfórico para la producción de fertilizantes
- El ácido nítrico reacciona con el amoníaco para producir nitrato de amonio, otro fertilizante.

- Como catalizadores; por ejemplo, el ácido sulfúrico es usado en grandes cantidades en el proceso de alquilación para producir gasolina.
- Los ácidos son usados también como aditivos en bebidas y alimentos, puesto que alteran su sabor y sirven como preservantes. Por ejemplo, el ácido fosfórico es un componente de las bebidas con cola.

Bases

- Las bases tienen **sabor amargo**,
- **Colorean el tornasol de azul**
- Tienen tacto jabonoso.
- En general dan OH^- en solución (Arrhenius)
- Más específicamente pueden recibir H^+ (Brønsted)
- Precipitan sustancias disueltas por ácidos.
Disuelven grasas.
- Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos

BASES FUERTES

- Una base fuerte es aquella que se **disocia completamente** en solución acuosa.
- Una base fuerte en disolución proporciona **1 mol de iones OH^-** por litro, y al disolverse totalmente da un pH de 14.

BASES FUERTES

- Hidróxido de litio
- Hidróxido de sodio
- Hidróxido de potasio
- Hidróxido de rubidio
- Hidróxido de cesio
- Hidróxido de calcio
- Hidróxido de estroncio
- Hidróxido de bario
- Hidróxido de magnesio

BASES DÉBILES

- Hidróxido de amonio
- Hidroxilamina
- Hidróxido de calcio
- Amoníaco NH_3
- Metilamina $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ (las aminas)
- Piridina $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$
- Hidracina $\text{NH}_2\text{-NH}_2$

Hidróxidos son los que tienen OH

- Los hidróxidos de metales alcalinos y los hidróxidos de metales alcalino térreos son bases fuertes.
- Las bases fuertes hidróxidas son las más conocidas, pero también existen las no hidróxidas.

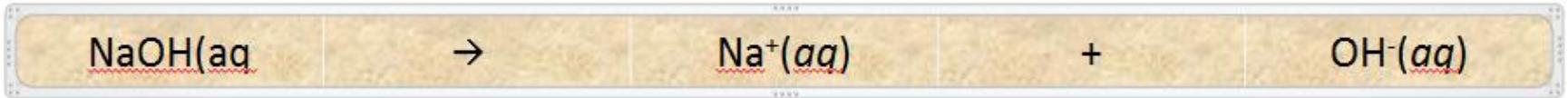
USOS Y APLICACIONES DE LAS BASES

- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ se utiliza para Pulpa de papel,
- Cemento,
- Mortero
- Tratamiento de pieles de los animales
- En medicina infantil para combatir la diarrea y ayudar a la asimilación de la leche
- El NaOH se utiliza como desatascador, limpiador de hornos, jabón y muchos usos industriales
- El KOH se utiliza para Jabones líquidos

- Combustible para estufas
- Lubricante, aceite
- Plastificantes
- Antiácidos estomacales
- En champús, nuestra piel tiene aproximadamente un $\text{pH} = 5$, es decir, es ligeramente ácida. Por este motivo se debería usar un champú que tuviese alrededor de ese pH . Ahora bien, la mayoría de champús suelen ser básicos.
- Agentes de limpieza: El hidróxido de sodio es uno de los más empleados para disolver las manchas de grasa
- Hipoclorito de sodio en las piscinas

BASE DÉBIL

- Una base débil también aporta iones OH^- al medio, pero **no se disocia completamente** en solución acuosa.
- Cualquier hidróxido metálico en que el **metal no sea alcalino o alcalino-térreo** será una base débil
- Si es una base débil, como no se disgrega totalmente, da un pH mayor que siete y menor que 14.



Ir a 

[ÁCIDOS Y BASES](#)

Reacción de Neutralización

- *Una reacción de neutralización es aquella en la que los aniones de un ácido y los cationes de una base en solución acuosa, interactúan para producir agua y una sal.*
- *Por tanto la sal está compuesta por:*
- Cationes (iones con carga positiva) enlazados a
- Aniones (iones con carga negativa).
- *Los iones H y OH reaccionan entre sí para producir agua,*

Ácido

HCl

HBr

+

+

Base

NaOH

KOH

→

→

Agua

H₂O

H₂O

+

+

Sal

NaCl

KBr

- En general, las sales son compuestos iónicos que forman cristales. Son generalmente solubles en agua, donde se separan los dos iones.
- Las sales típicas tienen un punto de fusión alto, baja dureza, y baja compresibilidad. Fundidos o disueltos en agua, conducen la electricidad.

- Los ácidos y las bases conforman casi toda la materia ya que la mayoría de ella tienen un cierto grado de acidez o basicidad.
- No podemos consumir algo que sea muy ácido o muy básico porque nos quemamos.
- Nuestro estómago produce ciertos ácidos que ayudan a regular el metabolismo y nuestra forma de vida.
- La sangre debe ser neutra ya que el cuerpo no soporta un alto grado de acidez o basicidad.
- El agua que consumimos debe ser neutra.

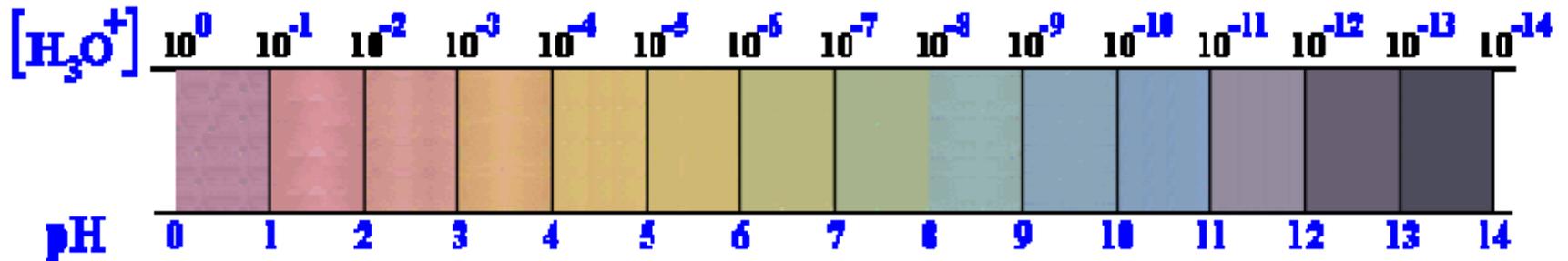
El pH

- Los ácidos y las bases están íntimamente relacionados con la **concentración de iones hidrógenos presente. De esta relación sale el pH**
- Los ácidos aumentan la concentración de iones de hidrógeno, mientras que las bases disminuyen en la concentración de iones de hidrógeno (al aceptarlos).
- Por consiguiente, la acidez o la alcalinidad de una solución puede ser medida **por su concentración de iones de hidrógeno.**

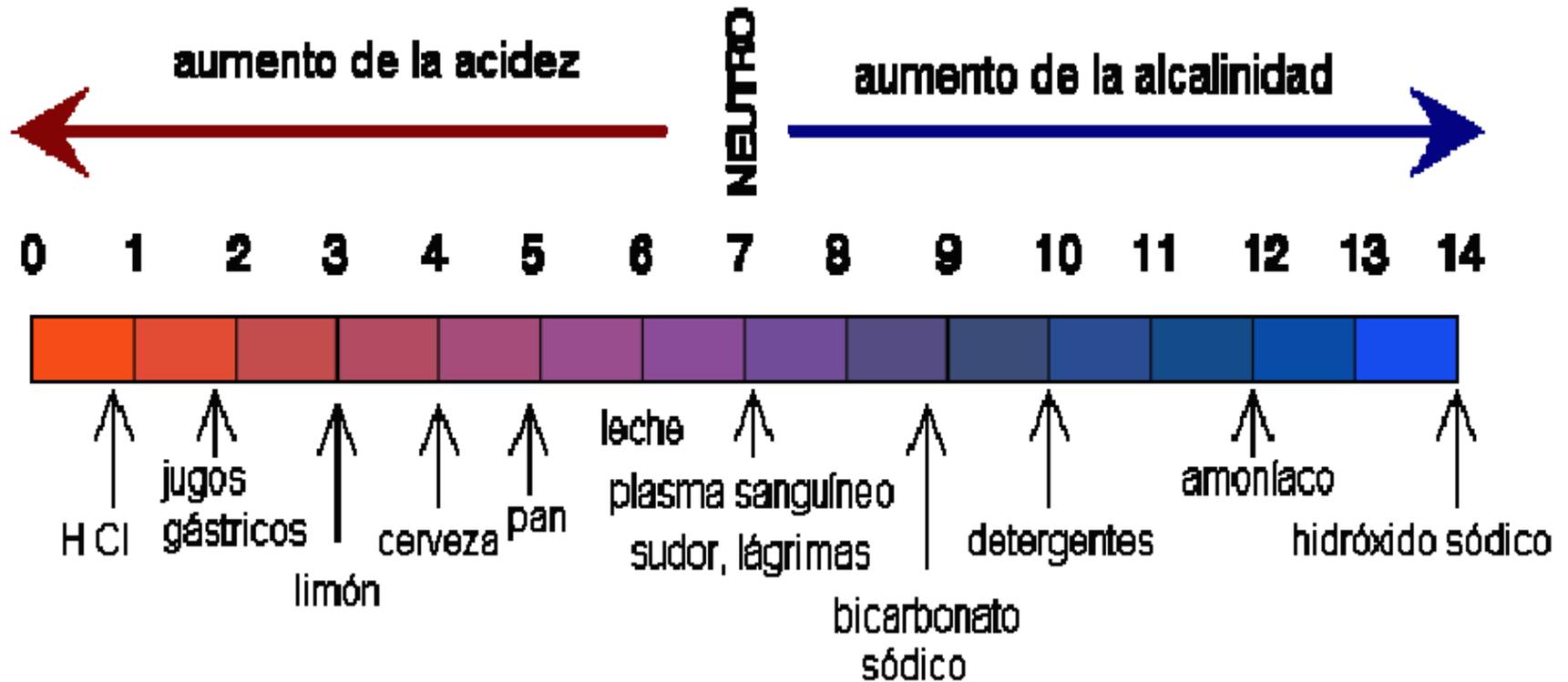
pH

- $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$
- $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$
- $\text{pH} + \text{pOH} = 14$
- De donde $[\text{H}^+]$ es igual a moles H^+ por litro de solución

- Si se quiere conocer de forma aproximada el pH de una disolución, se utiliza el indicador universal, que es una mezcla en volúmenes iguales de rojo de metilo, timolftaleina, fenolftaleina, a-nalftolftaleina y azul de bromotinol, que da un color rojo a pH = 4 pasando a violeta para pH = 11.



En este esquema se muestra el pH aproximado de algunas disoluciones de sustancias comunes:



- Calcule:
- a) El pH de una disolución de zumo de pomelo en la cual la $[H^+]$ vale $5,0 \cdot 10^{-3}$ M.
- b) La $[H^+]$ de la sangre humana cuyo pH vale 7,4.
- Solución:
- a) $pH = -\log (5,0 \cdot 10^{-3}) = -(-2,30) = 2,20$
- b) $7.4 = -\log [H^+]$, luego $[H^+] = 10^{-7.4} = 4,0 \cdot 10^{-8}$ M

- Calcule el pH de una disolución de HClO_4
- 0.03 M y de una disolución 0.05 M de NaOH.

- El ácido perclórico HClO_4 es un ácido muy fuerte que está disociado completamente, por tanto podemos escribir la siguiente reacción química que estará totalmente desplazada hacia la derecha:



- $[\text{H}^+] = 0.03\text{M}$ pH?

Calcular el pH de una disolución que tiene la siguiente concentración de iones hidronio:

(a) $4,75 \times 10^{-4}$ M; (b) 0,0188 M; (c) $5,79 \times 10^{-10}$ M.

Solución:

(a) si se conoce la concentración de iones hidronio de la solución, para calcular el pH basta con aplicar la definición de pH:

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

$$\text{pH} = -(\log 4,75 \times 10^{-4})$$

$$\text{pH} = -(-3,323)$$

$$\text{pH} = 3,32$$

$$(b) \quad \text{pH} = -(\log 0,0188) = -(-1,726)$$

$$\text{pH} = 1,73$$

$$(c) \quad \text{pH} = -(\log 5,79 \times 10^{-10}) = -(-9,237) \quad \text{pH} = 9,24$$

Calcular el pH de una disolución cuya concentración de iones hidroxilo es :

(a) $4,5 \times 10^{-12}$ M; (b) 0,00316 M; (c) $2,3 \times 10^{-4}$ M.

Solución.

(a) Para calcular el pH de una solución básica se puede usar cualquiera de los siguientes métodos:

• **Método 1:**

Calcular primero el pOH, aplicando:

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

$$\text{pOH} = -(\log 4,5 \times 10^{-12}) = -(-11,35)$$

$$\text{pOH} = 11,4$$

Para calcular el pH se aplica la relación:

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

(b) $[\text{OH}^-] = 0,00316 \text{ M}$

- **Método 1:**

$$\text{pOH} = -(\log 0,00316) = -(-2,50) = 2,50$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2,50 = 11,5$$

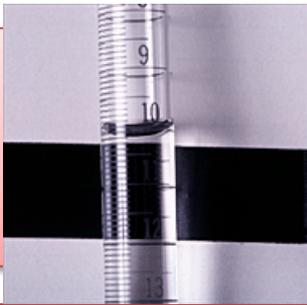
(c) $[\text{OH}^-] = 2,3 \times 10^{-4} \text{ M}$.

- **Método 1:**

$$\text{pOH} = -(\log 2,3 \times 10^{-4}) = -(-3,6) = 3,6$$

$$\text{pH} = 14 - 3,6 = 10,4$$

Formulación	Fórmula	N. Tradicional	N. Sistemática
$H^{+1} S^{-2}$	H_2S	ácido sulfhídrico	sulfuro de hidrógeno
$H^{+1} Se^{-2}$	H_2Se	ácido selenhídrico	seleniuro de hidrógeno
$H^{+1} Te^{-2}$	H_2Te	ácido telurhídrico	teleruro de hidrógeno
$H^{+1} F^{-1}$	HF	ácido fluorhídrico	fluoruro de hidrógeno
$H^{+1} Cl^{-1}$	HCl	ácido clorhídrico	cloruro de hidrógeno



TITULACIÓN



- *La titulación o valoración de soluciones tiene como principal objetivo determinar la concentración de una solución ácida o básica desconocida denominada solución analizada.*
- *Esto se logra a través de la adición de pequeños volúmenes de una solución ácida o básica de concentración conocida-la solución valorada- a la solución a analizar.*

- <http://yarethquimicos.uuuq.com/titulacion.htm>

- *El proceso se basa en la neutralización que se lleva a cabo entre las dos soluciones, ya que una es ácida y la otra es básica.*
- *Así, si sabemos la concentración de iones H de la solución valorada, podremos deducir la concentración de iones OH en la solución analizada, a partir del volumen de solución valorada usado para neutralizarla, pues la (H) debe ser igual a la (OH)*

- *Cuando esto sucede se dice que se ha alcanzado el punto de equivalencia.*
- *En este punto, el número de equivalentes-gramo del ácido y la base son iguales.*

- La titulación es un método de análisis que le permite determinar el punto final de una reacción y por consiguiente la cantidad exacta de un reactivo en el frasco de la titulación.
- Se usa una bureta para liberar el segundo reactivo al frasco y un indicador o el pH-Metro para detectar el punto final de la reacción.

- $$V_1 N_1 = V_2 N_2$$

- *En donde:*

- V_1 *Volumen del ácido*

- N_1 *Es normalidad del ácido (eq/L)*

- V_2 *Volumen de la base*

- N_2 *Es la normalidad de la base*

-

El volumen por la normalidad del ácido debe ser igual al producto del volumen por la normalidad de la base.

-

- <http://es.scribd.com/doc/81534168/92/Titulacion-de-soluciones>