



ce
pre
UNI

Química

ÁCIDOS Y BASES III

CICLO
Preuniversitario

2024-I





ce
pre
UNI

Química

ÁCIDOS Y BASES III

¿Qué es el pH? ¿Cómo afecta a tu salud?



<https://www.youtube.com/watch?v=R0kw1JLsOXA>

El pH: una medida de la acidez

Se define como el logaritmo negativo de la concentración molar de los iones hidronio.

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log[H^+]; \quad [H^+] = 10^{-pH} \text{ M}$$

El concepto de pH fue introducido por el bioquímico Danés, Peter Sørensen en 1909.



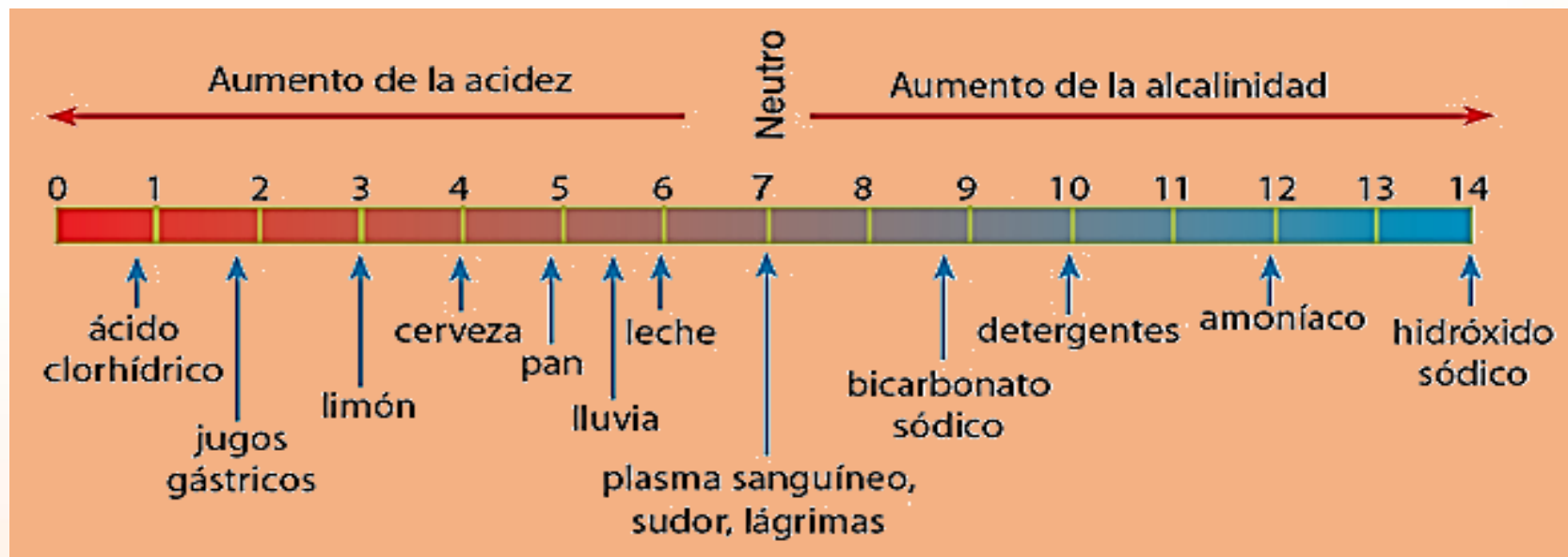
El pOH se define según la expresión:

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

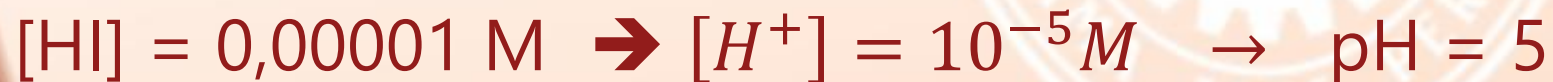
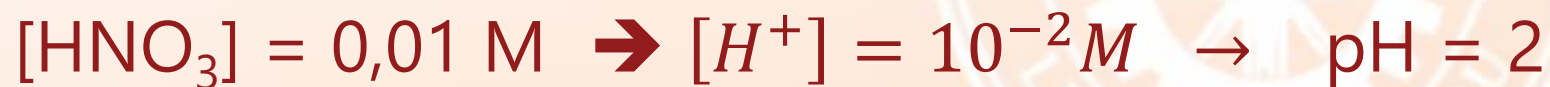
$$[OH^-] = 10^{-pOH} \text{ M}$$

Escala de potencial de hidrógeno (pH) a 25 °C

Para soluciones diluidas (menor o igual a 1M) la escala de pH varía de 0 a 14:



Ejemplo:



Relación entre el pH y pOH

Por definición:

$$K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

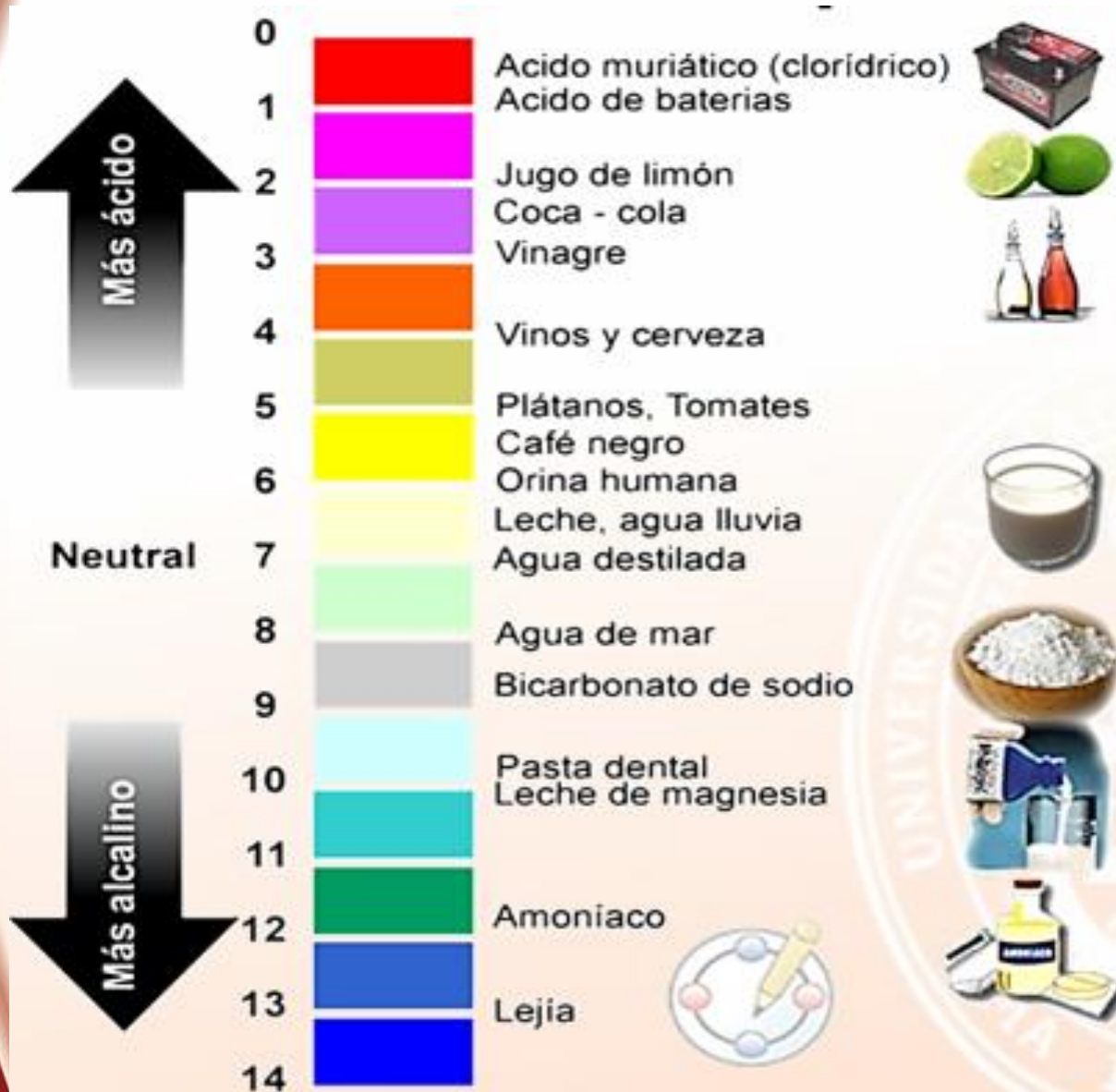
$$-\log K_w = -\log[H_3O^+] + (-\log[OH^-])$$

$$pK_w = pH + pOH$$

A 25°C: $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$ $pK_w = 14$

$$pH + pOH = 14$$

Escala de pH, ácidos y bases fuertes en agua

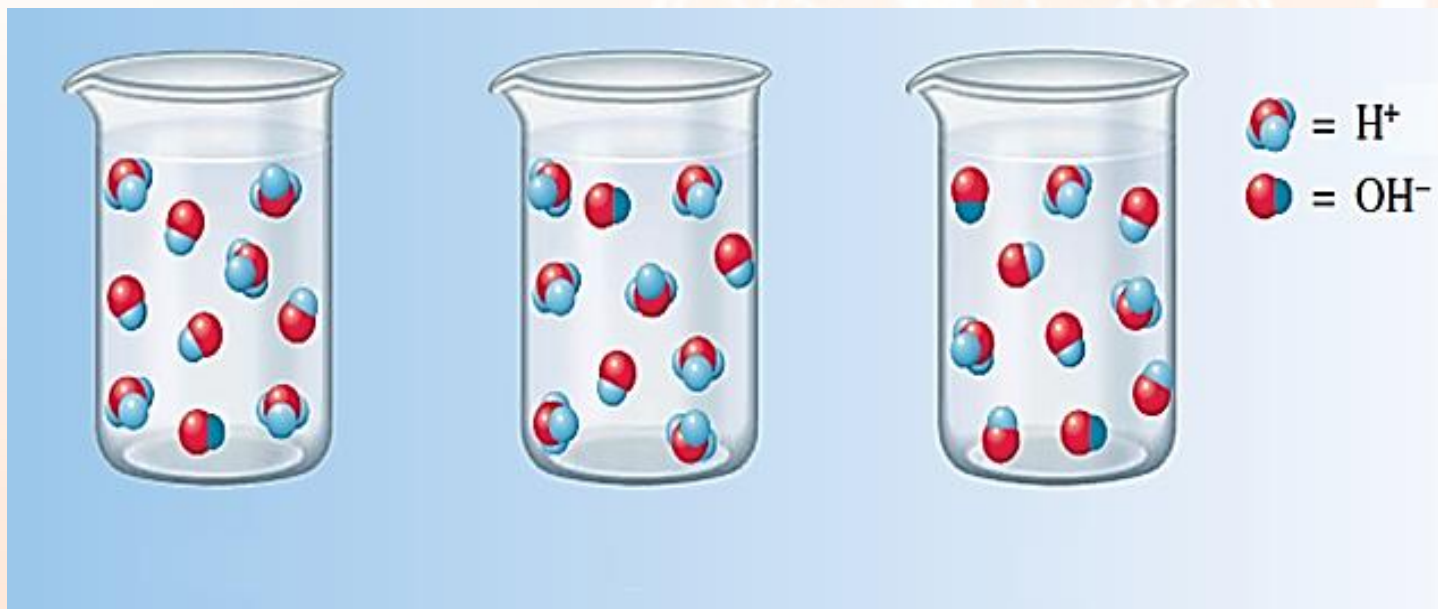


ÁCIDOS FUERTES	BASES FUERTES
HClO_4	LiOH
HI	NaOH
HBr	KOH
HCl	Ca(OH)_2
H_2SO_4	Sr(OH)_2
HNO_3	Ba(OH)_2

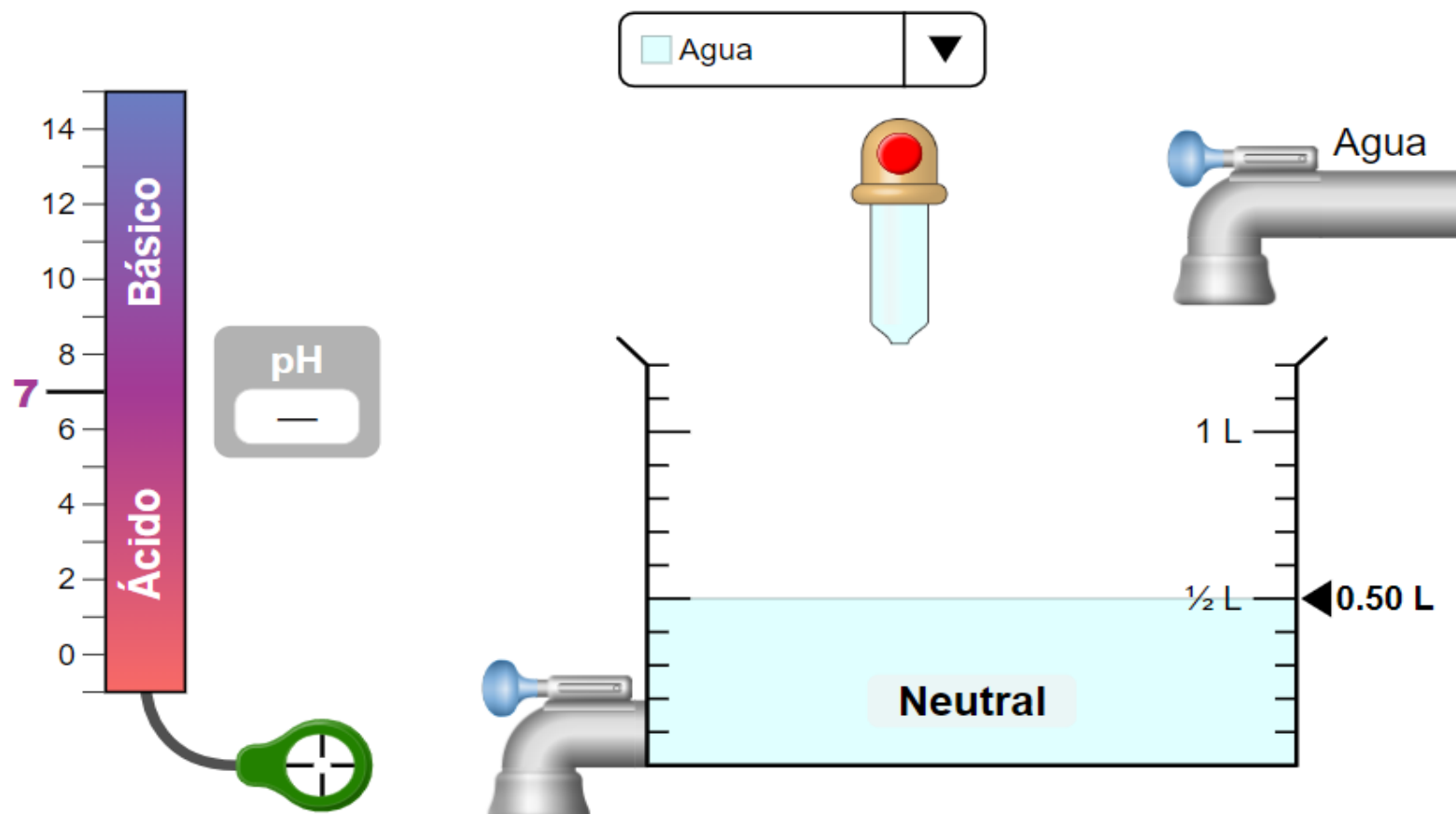
Potencial de Hidrógeno (pH)

Las disoluciones se identifican por sus valores de pH, como:

Disoluciones	Concentraciones(M)	pH
Ácidas	$[H_3O^+] > [OH^-]$	$< 7,0$
Neutras	$[H_3O^+] = [OH^-]$	$= 7,0$
Básicas	$[H_3O^+] < [OH^-]$	$> 7,0$



Escala de pH



https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_all.html?locale=es_PE

PREGUNTA 01

Calcule el pOH de una solución de ácido nítrico 0,001 M a 25 °C.

- A) 3
- B) 7
- C) 10
- D) 11
- E) 13

ce
pre
UNI

Rpta: D

PREGUNTA 02

Ordene en forma decreciente según su acidez las siguientes especies

Sustancia	pH
I) Lejía (NaClO)	12,5
II) Café	5,0
III) Lluvia	5,6
IV) Zumo de limón	2,4
V) Sangre	7,39

A) IV, II, III, V, I

D) I, V, IV, II, III

B) I, V, II, III, IV

E) V, IV, II, III, I

C) IV, III, II, I, V

Rpta: A

PREGUNTA 03

Calcule el pH de una solución acuosa de hidróxido de bario $1,0 \times 10^{-5}$ M a 25°C .

Dato: $\log 2 = 0,3$

- A) 4,7
- B) 5,8
- C) 6,4
- D) 8,2
- E) 9,3



ce
pre
UNI

Rpta: E

PREGUNTA 04

¿Cuál es la $[H^+]$ de una solución de HNO_3 con $pOH = 10$ a $25\text{ }^\circ\text{C}$?

- A) 1×10^{-1}
- B) 4×10^{-2}
- C) 1×10^{-4}
- D) 1×10^4
- E) 4×10^1

ce
pre
UNI**Rpta: C**

PREGUNTA 05

Se mezclan 100 mL de una solución HCl 0,02 M y 200 mL de otra solución de HNO_3 0,05 M a 25 °C. Si los volúmenes son aditivos, calcule el pOH de la solución resultante.

Dato: $\log 4 = 0,6$

- A) 1,0
- B) 1,4
- C) 10,3
- D) 12,6
- E) 13,0

ce
pre
UNI**Rpta: D**

PREGUNTA 06

¿Qué masa (en gramos) de hidróxido de calcio se requiere para preparar 500 mL de una solución acuosa con un pH de 10 a 25 °C?

Masa molar de $\text{Ca(OH)}_2 = 74 \text{ g/mol}$

- A) $1,85 \times 10^{-3}$
- B) $3,70 \times 10^{-3}$
- C) $1,85 \times 10^{-2}$
- D) $3,70 \times 10^{-2}$
- E) $1,85 \times 10^{-1}$

ce
pre
UNI**Rpta: A**

PREGUNTA 07

El pH de una solución acuosa de un ácido débil monoprótico 0,28 M es 3. ¿Cuál es el K_a del ácido a 25 °C?

- A) $3,57 \times 10^{-7}$
- B) $3,57 \times 10^{-6}$
- C) $3,57 \times 10^{-5}$
- D) $3,57 \times 10^{-3}$
- E) $3,57 \times 10^{-2}$

ce
pre
UNI**Rpta: B**

Neutralización

Es un proceso en el cual se combinan un ácido con una base.

Las reacciones de neutralización que se tratarán son entre ácido fuerte con base fuerte.



En toda reacción de neutralización ácido-base, se cumple en el punto de equivalencia:

$$\# \text{eq}(\text{ácido}) = \# \text{eq}(\text{base})$$

$$N_{\text{ácido}} \times V_{\text{ácido}} = N_{\text{base}} \times V_{\text{base}}$$

Además:

$$\# \text{eq}(\text{sto}) = \frac{m(\text{sto})}{\bar{E}q(\text{sto})} = n\theta$$

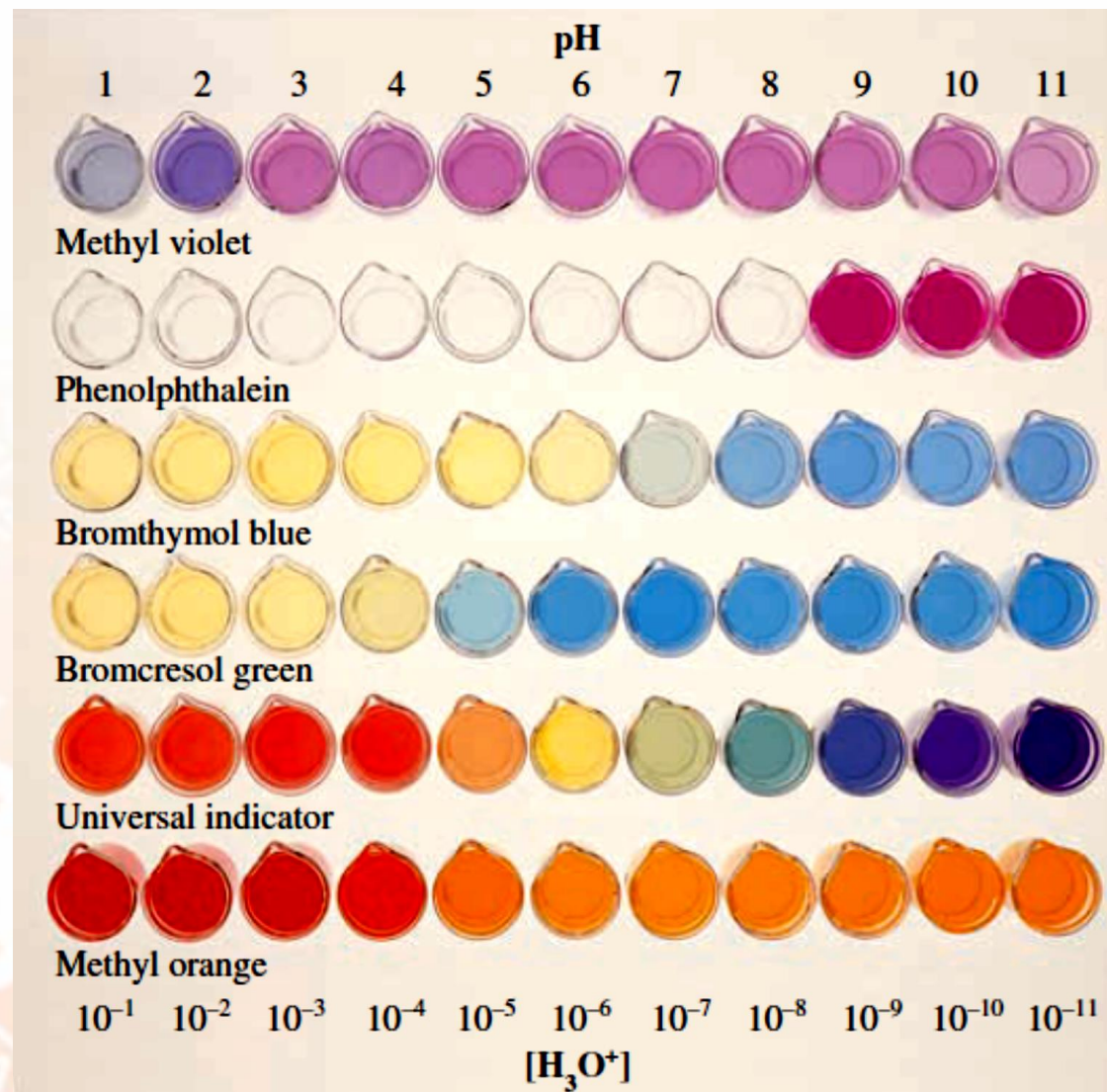
Indicadores ácido-base

Son ácidos o bases orgánicas débiles que presentan colores diferentes en su forma molecular y ionizada dependiendo del medio ácido o básico.



Fenolftaleína

<https://labovirtual.blogspot.com/2009/07/indicadores-acido-base.html>



PREGUNTA 08

¿Cuántos mL de HCl 0,05 N se necesitan para neutralizar 22,2 mg de Ca(OH)_2 ?

Masa molar del $\text{Ca(OH)}_2 = 74 \text{ g/mol}$

- A) 6
- B) 12
- C) 18
- D) 24
- E) 30

ce
pre
UNI**Rpta: B**

PREGUNTA 09

¿Cuántos mg de NaOH se necesitan para neutralizar completamente 25 mL de H_2SO_4 0,25 M?

Masa molar del NaOH = 40 g/mol

- A) 25
- B) 50
- C) 125
- D) 250
- E) 500

ce
pre
UNI

Rpta: E

Soluciones ácido-base

Solución

Ácido ☒ Base

Concentración Inicial: 0.010

Fuerza: Débil ☒ Fuerte

Vistas

☒ Moléculas ☐ Solvente ☐ Gráfico ☐ Ocultar Vistas

Herramientas

HA + H₂O → A⁻ + H₃O⁺

pH: 2.00

1L

https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_all.html?locale=es_PE

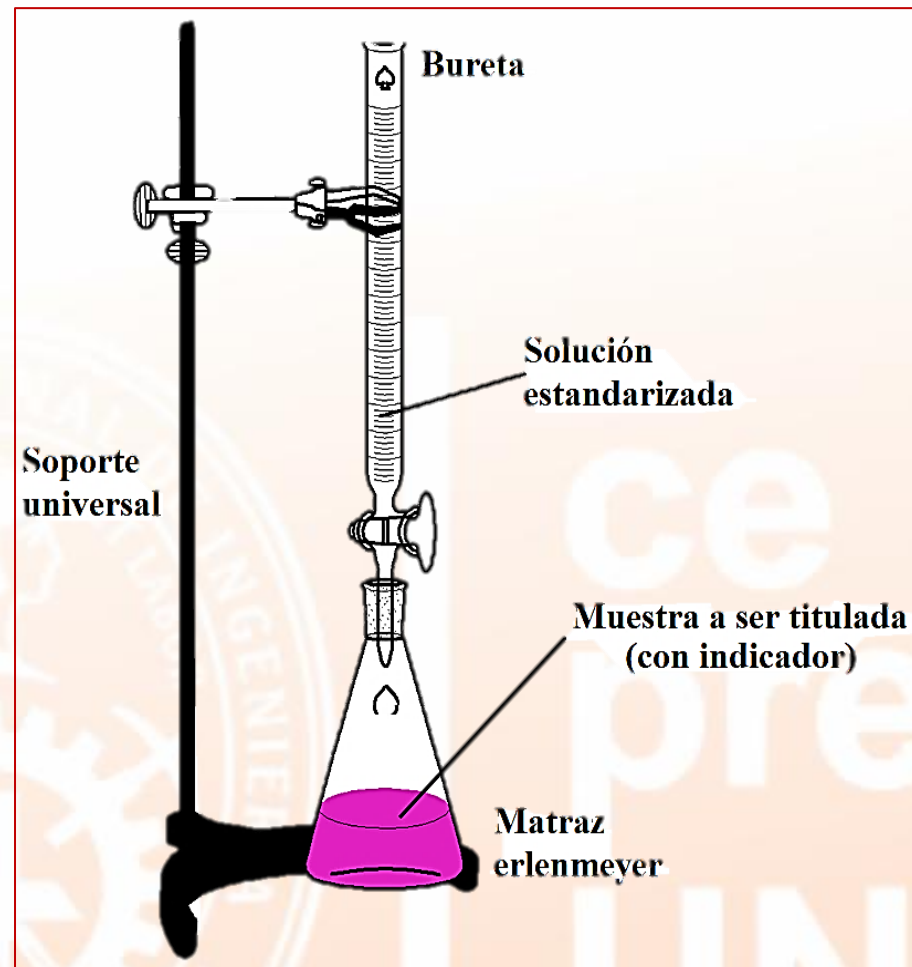
Titulaciones o valoraciones ácido-base

Consiste en agregar una solución, denominada titulante (solución estandarizada), de concentración conocida desde una bureta a un recipiente (matraz erlenmeyer) que contiene la muestra (analito), de concentración desconocida utilizando un indicador apropiado.

En el punto de equivalencia se cumple:

$$\# \text{eq} (\text{ácido}) = \# \text{eq} (\text{base})$$

$$N_{\text{ácido}} \times V_{\text{ácido}} = N_{\text{base}} \times V_{\text{base}}$$



Titulación ácido-base



<https://youtu.be/SA5Te9f31L4>

PREGUNTA 10

Se desea conocer la concentración de una solución de HCl y se procede a titular con una solución preparada disolviendo 5,6 g de KOH en cierto volumen de agua habiéndose consumido en la neutralización 20cm^3 del ácido

Masa molar del $\text{KOH} = 56 \text{ g/mol}$

- A) 5×10^{-3}
- B) 5×10^{-2}
- C) 5×10^{-1}
- D) 5×10^0
- E) 5×10^1

ce
pre
UNI**Rpta: D**

PREGUNTA 11

Se mezclan 40 mL de HNO_3 0,5 N y 10 mL de HNO_3 2 N, luego se titulan con 60 mL de NaOH. ¿Cuál es la concentración de la solución básica?

- A) 0,33
- B) 0,67
- C) 1,25
- D) 2,75
- E) 3,40

ce
pre
UNI**Rpta: B**

PREGUNTA 12

Se mezclan 300 mL de HCl 0,100 N y 200 mL de NaOH 0,125M. Con respecto a la mezcla resultante, seleccione la secuencia correcta:

- I. Se ha producido una neutralización total
- II. El pH de la solución ácida inicial es 1
- III. La mezcla resultante tiene $\text{pH} = 2$
- IV. Hay 5 miliequivalentes de ácido en exceso.

A) FVVV B) FVVF C) VVFF D) VVVV E) FFVV

Rpta: