



GUÍA DE ESTUDIO CUARTO MEDIO

Unidad: REACCIONES ACIDO BASE Subsector: Química Nivel: M4 Duración: 25 minutos
Objetivo de aprendizaje: Formular explicaciones de las reacciones ácido-base, basándose en teorías, y determinar la acidez o basicidad de soluciones.

Nombre: _____ Curso: _____ Fecha: ___/___/___

Instrucciones: (Leídas en silencio), Lee atentamente esta guía, Trabaja en forma individual, Pégala en tu cuaderno o archívala en tu carpeta.

Escala de pH y de pOH: una medida de la acidez.

Si se usan números tales como $1,0 \cdot 10^{-7}$ ó $2,5 \cdot 10^{-13}$ molar, para expresar la acidez de las soluciones, se observa que es engorroso y poco comprensible; por este hecho, en lugar de tener valores para estas propiedades en forma exponencial, *se prefiere usar la forma logarítmica*, definiéndose, entonces, *el operador pH*, que significa "potencial de hidrógeno" del siguiente modo:

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

Esta expresión permite obtener una escala de pH con números positivos que son de fácil manejo y comprensión, valores que van desde **0 a 14**. Y por lo demás, este término "pH" es común en la propaganda comercial de ciertos productos, tales como los champús y detergentes, en los que se hace alusión a esta propiedad, expresando: "pH ajustado o balanceado", o "pH neutro", etc.

Cuando se conoce la $[\text{OH}^-]$ de una solución, se puede calcular también, el *pOH*, definiéndose en este caso el *potencial de iones OH⁻* de la siguiente manera: $\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$.

Y entre el pH y pOH existe la siguiente relación:

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

Ejemplo

Calcular el pH de las siguientes soluciones:

A) $[\text{H}^+] = 5 \cdot 10^{-10}$

B) $[\text{OH}^-] = 4 \cdot 10^{-9}$

Resolución

A) Como se conoce la $[\text{H}^+]$, se reemplaza este valor en la fórmula del pH.

$$\text{pH} = -\log [5 \cdot 10^{-10}] = \mathbf{9,31}$$

Por lo tanto, el **pH = 9,31 (es una solución básica)**.

B) Como en este caso se da la $[\text{OH}^-] = 4 \cdot 10^{-9}$, se determina el pOH con la relación: $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$

$$\text{pOH} = -[\log 4 \cdot 10^{-9}] = \mathbf{8,4}$$

por lo tanto el **pOH = 8,4**

Y aplicando la relación: **pH + pOH = 14**, se despeja y se calcula el pH; quedando $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$

Por lo tanto: **pH = 14 - 8,4 = 5,6 (es una solución ácida)**.

Otro método alternativo de resolución de este problema es a partir de la $K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$ desde donde se debe calcular la $[H^+]$:

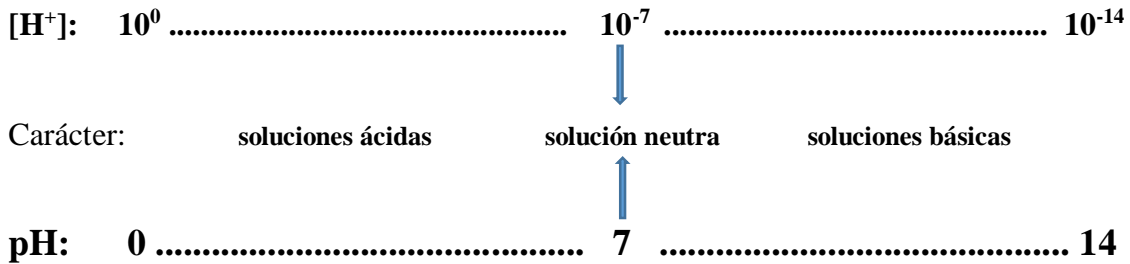
$$[H^+] \cdot [4 \cdot 10^{-9}] = 1 \cdot 10^{-14} \quad \text{de donde} \quad [H^+] = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{4 \cdot 10^{-9}} = 2,5 \cdot 10^{-6} = [H^+].$$

Y, con este valor se reemplaza en la fórmula del pH, si desde la calculadora científica $-\log [H^+]$, el quedará como:

pH = - log 2,5 · 10⁻⁶reemplazando queda pH = 5,61.

En resumen:

Aplicando la relación o fórmula del pH, tal como se han demostrado en los ejercicios anteriores, se ha establecido una **escala de pH**; cuyos valores van desde **pH = 0** al **pH = 14**; y la relación entre la escala exponencial o de $[H^+]$ y la escala de pH, se muestra en el siguiente resumen:



ACTIVIDADES

I. Complete la siguiente tabla

H ⁺	OH ⁻	pH	pOH
1,2x10 ⁻⁸			
	1,3x10 ⁻³		
3,7x10 ⁻²			
	8x10 ⁻⁴		
			4
		5	

II. Resuelva los siguientes problemas:

1.- Calcular el pH de las siguientes soluciones

- a) HCl 1 X 10⁻⁴ M _____
- b) HCl 7.9 x10⁻⁶ M _____
- c) H2SO4 2,5 x 10⁻⁸ M _____
- d) NaOH 3.25 x 10⁻⁴ M _____
- e) KOH 1,02 x 10⁻⁵ M _____
- f) Ca(OH)2 4,7 x 10⁻⁹ M _____

2.- Resuelva

- a) ¿Cuál es el pH de una solución que tiene una concentración de H^+ de $0,00089 \text{ mol/l}$?
- b) calcule el pH de una solución de NaOH que tiene una concentración de $0,003 \text{ mol/l}$
- c) El Gatorade, una bebida popular para calmar la sed, tiene una concentración de iones H^+ de $8 \times 10^{-4} M$. Calcule su pH y su POH.
- d) ¿Cuál es el pH de una solución cuya concentración de ion hidronio es de $5 \times 10^{-3} M$?
- e) ¿Cuál es el pH de una solución $1 \times 10^{-6} M$ de H_2SO_4 ?
- f) ¿Calcular la $[OH^-]$ en una solución donde $[H^+]$ es igual a $2,02$?
- g) ¿Cuál es la $[H^+]$ de una solución de HCl $0,001M$ a $25^\circ C$. Si el HCl está completamente ionizado de acuerdo con la ecuación.
 $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$ además responda;
- I) ¿Cuál es el pH?
- II) ¿Cuál es el pOH?
- III) ¿Cuál es la $[OH^-]$?
- h) Expresé las siguientes concentraciones de $[H^+]$ en función del pH.
- I) $1 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$
- II) $5,4 \times 10^{-9} \text{ mol/l}$
- III) $2 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$
- IV) $5 \times 10^{-9} \text{ mol/l}$

PARA RESOLVER DUDAS PUEDES OCUPAR TU TEXTO DE ESTUDIO, SI NO LO TIENES LO PUEDES DESCARGAR EN ESTE LINK:

<https://drive.google.com/drive/folders/1POJnB7EgU-LTd0kdvXDQwLc4ZARNLKA6>

SI DESEAS FORTALECER TUS CONOCIMIENTOS Y OBSERVAR EXPERIENCIAS DE LABORATORIO, PUEDES INGRESAR EN ESTOS LINK:

<https://curriculumnacional.mineduc.cl/estudiante/621/w3-article-34466.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=a-R86KnxPzM>

