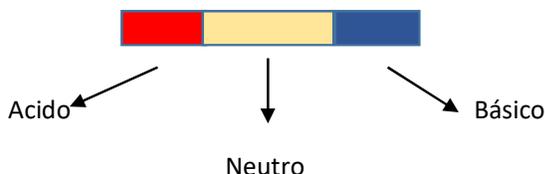


TEORIA ACIDO BASE

Los ácidos y bases se encuentran entre los compuestos químicos más comunes. El ácido acético en el vinagre y el ácido cítrico en los limones, el hidróxido de magnesio en los artículos comerciales y el amoníaco en los productos domésticos de limpieza.

Los ácido reaccionan con metales como el Fe y Zn para producir H_2 , modifican el color del papel tornasol de amarillo al color rojo. En contraste las bases dan una sensación jabonosa y modifican el papel tornasol de amarillo a azul.



“El **Papel tornasol** o **Papel pH** es utilizado para medir la concentración de Iones Hidrógenos contenido en una sustancia o disolución. Mediante la escala de pH, la cual es clasificada en distintos colores y tipos. El **papel tornasol** se sumerge en soluciones y luego se retira para su comparación con la escala de pH”.

Cuando se mezclan ácidos y bases en las proporciones correctas, desaparecen las propiedades acidas y básicas de estos compuestos, produciendo otro compuesto que recibe el nombre de sales

Arrhenius propuso que los ácidos son sustancias que se disocian en agua para producir iones hidrogeno $[H^+]$, y que las bases son sustancias que se disocian en agua para producir iones $[OH^-]$.

Un ácido lo vamos a representar con HA en forma general, por ejemplo, un ácido clorhídrico (HCl) y una base la vamos a representar como MOH que representa un hidróxido metálico como NaOH.

FUERZAS RELATIVAS DE ACIDOS Y BASES

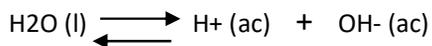
Algunos ácidos son mejores donadores de protones que otros, asimismo algunas bases son mejores receptoras de protones que otras. Si clasificamos a los ácidos según de capacidad de donar un protón concluimos que:

- 1.- Un ácido fuerte transfiere por completo sus protones al agua, y no queda molécula sin disociar en la disolución, por ejemplo, ácido sulfúrico (H_2SO_4) y ácido clorhídrico (HCl).
- 2.- Un ácido débil solo se disocia parcialmente en disolución acuosa, por lo tanto, existe en la disolución una mezcla de moléculas de ácido y sus iones que la forman, por ejemplo, el ácido fluorhídrico (HF) y el ácido sulfhídrico (H_2S).

3.- Una sustancia con acidez insignificante como el metano (CH₄), contiene hidrogeno, pero no presenta comportamiento acido alguno en el agua.

EL PRODUCTO IONICO DEL AGUA.

La reacción de auto ionización del agua puede escribirse como



La constante de equilibrio para esta ecuación sería:

$$K_c = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$$

El termino [H₂O] se excluye de la expresión de la constante de equilibrio debido a que es un líquido en estado puro.

La constante del producto iónico del agua (H₂O), a 25 grados centígrados la representamos como K_w y su expresión se representa con:

$$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] \quad (I)$$

Siendo su valor :

$$K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$$

La ecuación (I) se aplica al agua pura y a cualquier disolución acuosa y puede usarse para calcular la concentración de iones hidrogeno si se conoce la concentración de iones oxidrilos. Es decir, podemos usar la ecuación para determinar el grado de acidez de una disolución acuosa.

Por ejemplo: Si la concentración molar de = [H⁺] en una disolución acuosa es 1 · 10⁻⁵ M la concentración de iones [OH⁻] será:

$$K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$$

- K_w es una constante conocida como producto iónico del agua, que vale 10⁻¹⁴
- [H⁺] es la concentración de iones hidrogeno
- [OH⁻] es la concentración de iones hidroxilo

$$[\text{OH}^-] = K_w / [\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-14} \text{ M} / 1 \cdot 10^{-5} \text{ M} = 1 \cdot 10^{-9}$$

$$[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-9}$$

•

LA ESCALA DEL PH

El **pH** es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones de hidrógeno presentes en determinadas disoluciones.³ La sigla significa **potencial de hidrógeno**

La concentración molar del ion hidrogeno en una disolución acuosa es por lo general muy pequeña, por lo tanto por conveniencia expresamos la concentración de iones hidrogeno en términos de PH, el cual es el logaritmo negativo de base 10 de la concentración de hidrogeno.

$$\text{PH} = -\log [\text{H}^+] \quad (\text{II})$$

Podemos usar la ecuación (II) para calcular el PH de una solución neutra a 25°C, por ejemplo

$$[\text{H}^+] = 1,0 \cdot 10^{-7}$$

$$\text{PH} = -\log (1,0 \cdot 10^{-7})$$

$$\text{PH} = 7$$

Tipo de Disolución	[H ⁺] (M)	[OH ⁻] (M)	Valor de PH
ACIDA	$> 1,0 \cdot 10^{-7}$	$< 1,0 \cdot 10^{-7}$	< 7
NEUTRA	$= 1,0 \cdot 10^{-7}$	$= 1,0 \cdot 10^{-7}$	$= 7$
BASICA	$< 1,0 \cdot 10^{-7}$	$> 1,0 \cdot 10^{-7}$	> 7

Por lo que se pueden relacionar directamente los valores del PH y del POH.

$$\text{PH} + \text{POH} = 14$$

EJEMPLOS DE VALORES DE PH, POH Y SUS RESPECTIVAS CONCENTRACIONES DE IONES

COMPUESTO	[H+] (M)	PH	[OH-] (M)	POH
Jugo gástrico	$1,0 \cdot 10^{-1}$	1,0	$1,0 \cdot 10^{-13}$	13,0
Jugo de limón	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2,0	$1,0 \cdot 10^{-12}$	12,0
Vinagre	$1,0 \cdot 10^{-3}$	3,0	$1,0 \cdot 10^{-11}$	11,0
Vino	$1,0 \cdot 10^{-4}$	4,0	$1,0 \cdot 10^{-10}$	10,0
Café negro	$1,0 \cdot 10^{-5}$	5,0	$1,0 \cdot 10^{-9}$	9,0
Agua de lluvia	$1,0 \cdot 10^{-6}$	6,0	$1,0 \cdot 10^{-8}$	8,0
Sangre humana	$1,0 \cdot 10^{-7}$	7,0	$1,0 \cdot 10^{-7}$	7,0
Agua de mar	$1,0 \cdot 10^{-8}$	8,0	$1,0 \cdot 10^{-6}$	6,0
Bórax	$1,0 \cdot 10^{-9}$	9,0	$1,0 \cdot 10^{-5}$	5,0
Pasta de dientes	$1,0 \cdot 10^{-10}$	10,0	$1,0 \cdot 10^{-4}$	4,0
Agua de cal	$1,0 \cdot 10^{-11}$	11,0	$1,0 \cdot 10^{-3}$	3,0
Amoniaco	$1,0 \cdot 10^{-12}$	12,0	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2,0
Na(OH) (0,1M)	$1,0 \cdot 10^{-13}$	13,0	$1,0 \cdot 10^{-1}$	1,0

Ejemplo 1: Calcular el PH y el POH de una disolución que tiene una concentración de $[H^+] = 1,2 \cdot 10^{-3} M$

$$PH = -\log [H^+]$$

$$PH = -\log (1,2 \cdot 10^{-3})$$

$$PH =$$

Recordemos que la suma del PH + POH = 14, por lo tanto, el POH de la misma disolución será:

$$POH = 14 - PH$$

$$POH =$$

Ejemplo 2: Calcular la concentración de una disolución acuosa cuyo PH es 5,3

$$PH = -\log [H^+]$$

$$[H^+] = \text{antilog} (-PH)$$

$$[H^+] =$$

Resolver:

Se tomaron las siguientes mediciones de concentración y PH en una disolución acuosa

A: $[H^+] = 0,179 \times 10^{-3} \text{ M}$

B: $[H^+] = 0,249 \times 10^{-11} \text{ M}$

C: $[OH^-] = 1,6 \times 10^{-6} \text{ M}$

D: $POH = 9$

E: $PH = 11$

Ordenar las soluciones A, B, C, D y E en orden creciente de acidez.