

CONCEPTO Y ESCALA DE pH

La molécula de agua se puede disociar de la siguiente forma:



<ul style="list-style-type: none"> En una reacción cualquiera que se encuentre en equilibrio. $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ <ul style="list-style-type: none"> La constante de equilibrio se calcula de la siguiente forma: $K_{\text{eq}} = \frac{[C^c] \cdot [D^d]}{[A^a] \cdot [B^b]}$	<ul style="list-style-type: none"> Para el caso del equilibrio de disociación del agua. $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ <ul style="list-style-type: none"> La constante de equilibrio sería la siguiente: $K_{\text{agua}} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$
--	--

Pero si multiplicamos a ambos lados de la ecuación (K_{agua}) por $[\text{H}_2\text{O}]$, para eliminar el denominador, la constante de equilibrio de agua, queda de la siguiente forma:

$$K_{\text{agua}} = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

$$K_{\text{agua}} = 10^{-14}$$

$$10^{-14} = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

Del producto iónico del agua, se deduce que las concentraciones de H^+ y de OH^- , están relacionadas de tal modo que conociendo una de ellas, podemos conocer la otra, de forma inmediata:

$$[\text{OH}^-] = \frac{[\text{H}^+]}{10^{-14}}$$

Para manejar el manejo de magnitudes exponenciales, se ha establecido el concepto de pH.

El pH es el logaritmo de la concentración de iones H^+ con el signo cambiado:

$$\text{pH} = -\log [H^+] \iff [H^+] = 10^{-\text{pH}}$$

De manera análoga se define el pOH como el logaritmo de la concentración de iones OH^- con el signo cambiado:

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

Podemos establecer la siguiente relación entre el pH y el pOH, partiendo de la expresión del producto iónico del agua.

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$$

Y llegaríamos a la conclusión de que:

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

The pH Scale			
$[H^+] (M)$	pH	$[OH^-] (M)$	pOH
$10^0 (1)$	0	10^{-14}	14
10^{-1}	1	10^{-13}	13
10^{-2}	2	10^{-12}	12
10^{-3}	3	10^{-11}	11
10^{-4}	4	10^{-10}	10
10^{-5}	5	10^{-9}	9
10^{-6}	6	10^{-8}	8
10^{-7}	7	10^{-7}	7
10^{-8}	8	10^{-6}	6
10^{-9}	9	10^{-5}	5
10^{-10}	10	10^{-4}	4
10^{-11}	11	10^{-3}	3
10^{-12}	12	10^{-2}	2
10^{-13}	13	10^{-1}	1
10^{-14}	14	10^0	0

Distinguimos tres tipos de soluciones, en función del pH:

DISOLUCIONES ÁCIDAS: Tienen una $[H^+]$ mayor que la del agua pura ($10^{-7} M$), con lo que su $\text{pH} < 7$.

DISOLUCIONES BÁSICAS: Tienen una $[H^+]$ menor que la del agua pura ($10^{-7} M$), con lo que su $\text{pH} > 7$.

DISOLUCIONES NEUTRAS: $\text{pH} = \text{pOH} = 7$, agua pura.