

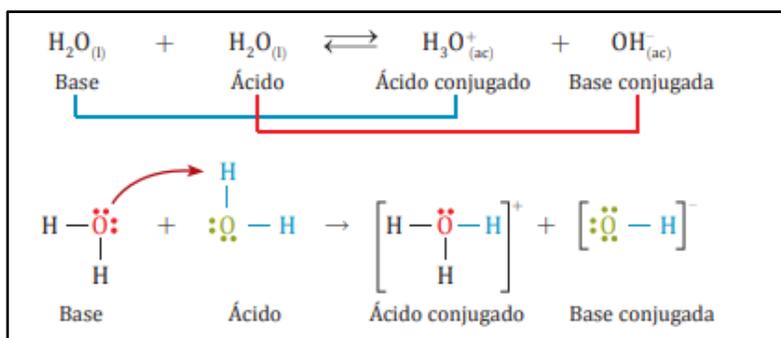


NIVEL: 4º Medio
QUÍMICA COMÚN

OBJ: "Describir el proceso de auto ionización del agua, reconociendo en este los ácido y base conjugados"

TEMA: Acido-Base (Auto ionización del agua)

El agua pura es un electrolito muy débil, es decir, presenta una conductividad eléctrica muy baja, que se puede medir con aparatos muy sensibles. La conductividad se define como la presencia de iones en disolución (positivos y negativos) que pueden transportar corriente eléctrica. El fenómeno anteriormente descrito indica que en el agua deben existir iones y, por lo tanto, puede ionizarse, aunque sea en pequeña proporción. En ese contexto y considerando que el agua es anfótera, se establece que el agua es capaz de auto ionizarse, actuando como ácido y base, así una molécula de agua puede donar un protón a otra molécula de agua, proceso conocido como auto ionización o auto disociación del agua, según la ecuación química:



Ninguna molécula individual permanece ionizada mucho tiempo, las reacciones son sumamente rápidas en ambos sentidos, razón por la cual, es un proceso de equilibrio y para él se puede escribir la expresión de constante de equilibrio, a partir de la siguiente ecuación:

$$K_{eq} = \frac{[H^+] [OH^-]}{[H_2O]} \quad \text{o} \quad K_{eq} = \frac{[H_3O^+] [OH^-]}{[H_2O]}$$

Como la constante de equilibrio (K_{eq}) se refiere exclusivamente a la autoionización del agua, se emplea el símbolo K_w correspondiente a la constante del producto iónico del agua. Las concentraciones de los iones H^+ y OH^- se expresan en la unidad de molaridad M (mol/L) y cuyo valor a $25^\circ C$ es $1 \cdot 10^{-14}$, así se obtiene:

$$K_w = [H^+] [OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$$

La expresión de la constante del producto iónico del agua (K_w), es útil si es aplicable no solo al agua pura, sino a cualquier disolución acuosa. Aunque al equilibrio entre iones (hidrógeno e hidroxilos) le afecta en algo, la

presencia de iones adicionales en disolución, para estos casos se acuerda no considerarlos pues son menores, casi inexistentes, excepto que el trabajo requiera exactitud.

Así la expresión de K_w , se considera válida para cualquier disolución acuosa diluida, y se emplea comúnmente para calcular $[H^+]$ (si se conoce $[OH^-]$) o $[OH^-]$ (si se conoce $[H^+]$) Por ejemplo, cuando $[H^+]$ es igual a $1 \cdot 10^{-3}$ M, la $[OH^-]$ será $1 \cdot 10^{-11}$ M, para que se cumpla la siguiente igualdad:

$$1 \cdot 10^{-14} = [H^+] \cdot [OH^-]$$
$$1 \cdot 10^{-14} = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 10^{-11}$$

NOTA: Para entender mejor este tema, te invito a visitar la siguiente página que contiene un video explicativo del proceso de auto ionización del agua: <https://www.youtube.com/watch?v=ze5pbzU6E90>

ACTIVIDAD: Contesta las siguientes preguntas en tu cuaderno. (será revisado y retroalimentado en clases)

- 1 Considerando que $K_w = 1 \cdot 10^{-14} M = [H^+] \cdot [OH^-]$, completa la siguiente tabla en tu cuaderno:

$[H^+] M$	$[OH^-] M$
$1 \cdot 10^{-8}$	
	$1 \cdot 10^{-5}$
	$1 \cdot 10^{-4}$
$1 \cdot 10^{-11}$	
	$1 \cdot 10^{-2}$
	$1 \cdot 10^{-1}$
$1 \cdot 10^{-14}$	

- 2 Observa los valores de $[H^+]$ y $[OH^-]$. ¿Cómo se comportan los valores matemáticamente? ¿Qué se puede concluir?
- 3 Si aquellas disoluciones que presentan mayores concentraciones de $[H^+]$ que de $[OH^-]$ se denominan **ácidas**, mientras que las que tienen mayores concentraciones de $[OH^-]$ que de $[H^+]$ son básicas y las que igualan las concentraciones de ambas especies tienen comportamiento neutro, ($[H^+] = [OH^-] = 1 \cdot 10^{-7} M$) entonces, identifica las siguientes disoluciones como ácidas, básicas o neutras cuando muestren las siguientes concentraciones:
- El café tiene una concentración de iones $[H^+] = 1 \cdot 10^{-5} M$
 - Un vaso de leche tiene una concentración de $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-8} M$
 - La pasta dental tiene una concentración de iones $[H^+] = 1 \cdot 10^{-10} M$
 - La leche de magnesia (usada como antiácido) tiene una concentración de $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-3} M$
- 4 Ordena las sustancias del punto 3 desde lo más básico hasta lo más ácido.