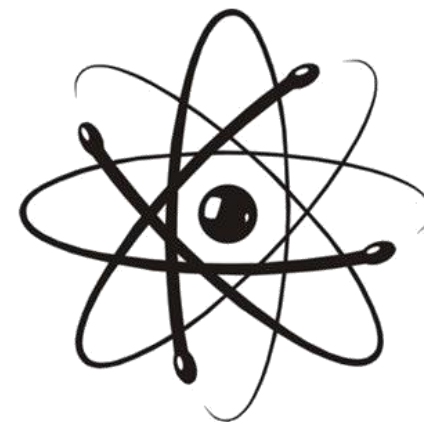


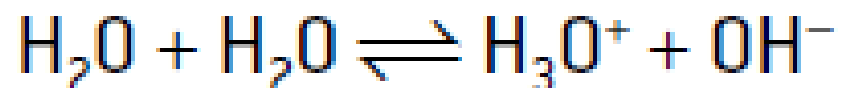
# Equilíbrio Químico Iônico da Água

**Prof. Francis Isotton**  
Química



## Equilíbrio Químico Iônico da Água

A água é um eletrólito extremamente fraco, que se ioniza segundo a equação:



Esse processo é conhecido como autoionização da água, que pode ser, simplificada, representado por:



## Equilíbrio Químico Iônico da Água

Como em todo processo de ionização, a água também atinge um equilíbrio, chamado de equilíbrio iônico da água ( $K_i$ ), que pode ser representado da seguinte maneira:

$$K_i = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]}$$

## Equilíbrio Químico Iônico da Água

Como a ionização da água é muito baixa, a concentração da água após sua ionização fica praticamente inalterada, sendo considerada constante. Portanto:

$$K_i = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{\underbrace{[H_2O]}_{\text{Constante}}}$$

$$K_w = [H^+] \cdot [OH^-]$$

$$\underbrace{K_i \cdot [H_2O]} = [H^+] \cdot [OH^-]$$

O produto dessas duas constantes se constitui numa curva constante denominada **produto iônico da água**, representado por  $K_w$  (w em inglês significa "water").

## Equilíbrio Químico Iônico da Água

O produto iônico da água,  $K_w$ , tem um valor de  $1 \cdot 10^{-14}$  a uma temperatura de  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Lembre-se de que o valor de  $K_w$ , por se tratar de uma constante de equilíbrio, varia com a temperatura e apresenta valores diferentes e outras temperaturas, como podemos ver na tabela a seguir.

Temperatura ( $^\circ\text{C}$ )	$K_w$ ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) <sup>2</sup>
$0 \text{ }^\circ\text{C}$	$0,12 \cdot 10^{-14}$
$10 \text{ }^\circ\text{C}$	$0,30 \cdot 10^{-14}$
$25 \text{ }^\circ\text{C}$	$1,00 \cdot 10^{-14}$
$30 \text{ }^\circ\text{C}$	$1,50 \cdot 10^{-14}$
$100 \text{ }^\circ\text{C}$	$51 \cdot 10^{-14}$

# Equilíbrio iônico da água



$$25 \text{ }^\circ\text{C} \quad \underline{10^{-7} \text{ M} \quad 10^{-7} \text{ M} \quad 10^{-7} \text{ M}}$$

pH e pOH

Acidez e Basicidade:

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

$[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ : Ácido

$[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ : Básico

$[\text{H}^+] = 10^{-7} \text{ M}$ : Neutro

$[\text{H}^+] < 10^{-7} \text{ M}$ : Básico

$[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ M}$ : Ácido

## Equilíbrio Químico Iônico da Água

O caráter ácido, básico ou neutro de uma solução está diretamente relacionado às concentrações dos íons  $\text{H}_3\text{O}^+$  e  $\text{OH}^-$  presentes na solução. Uma solução aquosa neutra, por definição, é aquela na qual, necessariamente,

- a.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0$ .
- b.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ .
- c.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14} \text{ mol/L}$ .
- d.  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ .
- e.  $[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = \text{constante}$ .

## Equilíbrio Químico Iônico da Água

Sobre uma bancada, há cinco frascos de soluções aquosas de um ácido, bases e sais na temperatura de 25 °C. Nesta temperatura, o produto iônico da água ( $K_w$ ) é  $1,0 \cdot 10^{-14}$ . Assim, a concentração de  $H^+$ , em  $\text{mol} \cdot L^{-1}$ , representada por  $[H^+]$ , na solução de

- a. ácido acético é menor que  $10^{-7}$ .
- b. ácido clorídrico é maior que  $10^{-7}$ .
- c. hidróxido de amônio é maior que  $10^{-7}$ .
- d. cloreto de potássio é maior que  $10^{-7}$ .
- e. hidróxido de potássio é maior que  $10^{-7}$ .



## Equilíbrio Químico Iônico da Água

Na água líquida ocorre o processo conhecido como autoionização da água ( $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_{(\text{aq})}^+ + \text{OH}_{(\text{aq})}^-$ ).

A ionização da água permitiu o cálculo do produto iônico da água ( $K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$ ) e, por consequência, a definição dos meios neutro, ácido e básico.

Assinale a alternativa correta, considerando a capacidade de ionização da água.

- a.  $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1,0 \cdot 10^{-7}$  e  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$
- b. À temperatura de  $25^\circ\text{C}$ , o valor da constante de equilíbrio  $K_w$  é de  $1,0 \cdot 10^{-14}$ .
- c. Em meio ácido,  $[\text{H}^+] < 1,0 \cdot 10^{-7}$  e  $\text{pH} < 7,0$
- d. Em meio básico,  $[\text{H}^+] > 1,0 \cdot 10^{-7}$  e  $\text{pH} > 7,0$
- e. Em meio neutro,  $[\text{H}^+] > 1,0 \cdot 10^{-7}$  e  $\text{pH} = 7,0$