

## Das Ionenprodukt des Wassers

Reines Wasser weist eine - wenngleich sehr geringe - Leitfähigkeit auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Wasser gegenüber sich selbst als Säure fungieren kann, d.h. ein Wassermolekül kann Protonen auf ein anderes Wassermolekül übertragen:



Da Wasser sich selbst protolytisiert, spricht man hier von **Autoprotolyse** („Selbstprotonenübertragung“).



### Ampholyte

Stoffe, die sowohl als **Säure (Protonendonator)** als auch als **Base (Protonenakzeptor)** fungieren können, nennt man Ampholyte. Bei vielen Ampholyten bestimmt das jeweilige Milieu ihr Reaktionsverhalten.

## K<sub>w</sub> - das Ionenprodukt formalisiert

Formuliert man den Term für das Massenwirkungsgesetz für die Autoprotolyse des Wassers und zieht die Konzentration mit in die Massenwirkungskonstante hinein, erhält man mit K<sub>w</sub> einen mathematischen Ausdruck für das Ionenprodukt des Wassers.

$$K_c = \frac{c(H_3O^+) \cdot c(OH^-)}{c^2(H_2O)} \quad | \cdot c^2(H_2O)$$

$$K_c \cdot c^2(H_2O) = c(OH^-) \cdot c(H_3O^+) \quad | \quad K_c \cdot c^2(H_2O) = K_w$$

$$K_w = c(OH^-) \cdot c(H_3O^+) = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

Der Wert für K<sub>w</sub> ist durch eine pH-Wertmessung von reinem Wasser bestimmbar, indem man ausnutzt, dass die Konzentrationen von Hydronium- (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>) und Hydroxidionen (OH<sup>-</sup>) gleich sein müssen, da diese im Verhältnis 1:1 reagieren.

$$K_w = c(H_3O^+) \cdot c(OH^-) \quad | \quad c(H_3O^+) = c(OH^-)$$

$$K_w = c(H_3O^+) \cdot c(H_3O^+)$$

$$K_w = c(H_3O^+)^2$$

Reines Wasser hat einen pH-Wert von 7 (neutral). Die Konzentration der Hydroniumionen beträgt 10<sup>-7</sup> mol/L. Die Konzentration der Hydroxidionen beträgt ebenfalls 10<sup>-7</sup> mol/L. Multipliziert man beides aus (Potenzen mit gleicher Basis werden multipliziert, indem man die Exponenten addiert), kommt man genau auf den Wert von 10<sup>-14</sup> für K<sub>w</sub>.



Reines Wasser enthält sowohl Hydroxid- als auch Hydroniumionen aus der Autoprotolyse des Wassers, die bei Säure-/Basereaktionen zusätzlich auftreten. In verdünnten Lösungen sind deren Konzentrationen aber dermaßen gering, dass man sie vernachlässigen kann.

## Abhängigkeit der Konzentrationen von Hydronium- und Hydroxidionen

Wendet man den mit -1 multiplizierten dekadischen Logarithmus auf die Definitionsgleich für  $K_w$  an, sieht man, dass die Konzentrationen von Hydronium- und Hydroxidionen direkt voneinander abhängig sind:

$$K_w = c(OH^-) \cdot c(H_3O^+) = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot L^{-2} \quad \Big| -1 \cdot \log(x)$$
$$pK_w = pH + pOH = 14$$
$$\Leftrightarrow pOH = 14 - pH$$

From:  
<https://schule.riecken.de/> - Unterrichtswiki

Permanent link:  
<https://schule.riecken.de/doku.php?id=chemie:acids:ionproduct&rev=1753620820>

Last update: 2025/07/27 12:53

