

Säuren & Basen

Definitionen:

- Säure: - Gibt Protonen ab → Protonendonator
- bildet in wässriger Lösung H^+ -Ionen.
- Base: - Nimmt Protonen auf → Protonenakzeptor
- bildet in wässriger Lösung OH^- -Ionen.
- Ampholyt: - Moleküle und Ionen, die sowohl als Säuren wie auch als Basen auftreten können

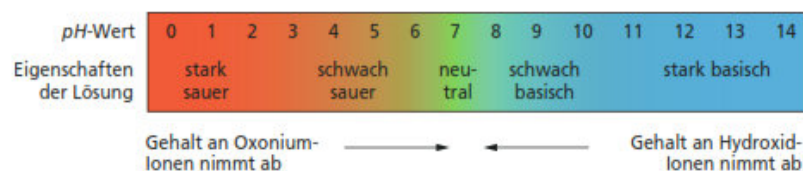
pH & pOH :

Säuren geben in Wasser Protonen ab. Das H_2O nimmt dieses auf und bildet ein H_3O^+ -Ion.

- pH: Der Säuregrad kann man anhand der Konzentration von H_3O^+ messen.
 $pH = \log(c(H_3O^+))$
- pOH: Der Basengehalt kann man anhand der Konzentration von OH^- messen.
 $pOH = \log(c(OH^-))$
- $pH + pOH = pK_W = 14$
- Ionenprodukt von Wasser: $K_W = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{l}^2 = c(H_3O^+) \times c(OH^-)$

pH-Wert und Konzentrationen von Säuren und Basen

pH	= $-\lg c(H_3O^+)$	Konzentrationen in $\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$	$-\lg c(OH^-) = pOH$
0	1 molare HCl	$c(H_3O^+) = 10^0$	$c(OH^-) = 10^{-14}$ 14
1	0,1 molare HCl	$c(H_3O^+) = 10^{-1}$	$c(OH^-) = 10^{-13}$ 13
2	0,01 molare HCl	$c(H_3O^+) = 10^{-2}$	$c(OH^-) = 10^{-12}$ 12
3	0,001 molare HCl	$c(H_3O^+) = 10^{-3}$	$c(OH^-) = 10^{-11}$ 11
...			...
7	Neutralpunkt, reines Wasser	$c(H_3O^+) = c(OH^-) = 10^{-7}$	7
...			...
12	0,01 molare NaOH	$c(H_3O^+) = 10^{-12}$	$c(OH^-) = 10^{-2}$ 2
13	0,1 molare NaOH	$c(H_3O^+) = 10^{-13}$	$c(OH^-) = 10^{-1}$ 1
14	1 molare NaOH	$c(H_3O^+) = 10^{-14}$	$c(OH^-) = 10^0$ 0



Korrespondierendes Gleichgewicht:



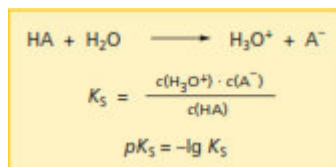
K=Gleichgewichtskonstante in Wasser:

$$K = \frac{c(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{c(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c^2(\text{H}_2\text{O})}$$

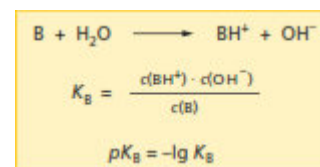
Stärke von Säuren und Basen:

$$K \cdot c(\text{H}_2\text{O}) = \frac{c(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})} = K_S$$

Säuren:



Basen:



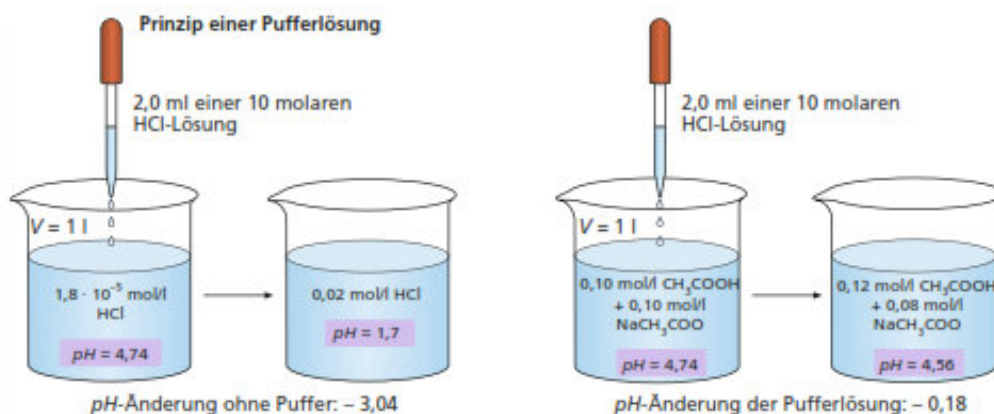
Pufferlösungen:

Sie sorgen dafür, dass der pH-Wert weitgehend konstant gehalten wird, auch wenn Säuren oder Basen zugegeben werden.

Puffergemische müssen stets zwei Substanzen enthalten:

- Eine Base, die mit H_3O^+ -Ionen reagiert.
- Eine Säure, die mit OH^- -Ionen reagiert.

Diese beiden Substanzen dürfen nicht miteinander reagieren. Denn sonst gibt es natürlich keinen Puffereffekt mehr.



Berechnung von pH-Werten in Puffersystemen:

$$pH = pK_S - \lg \frac{c(\text{HA})}{c(\text{A}^-)} \quad \text{oder} \quad pH = pK_S + \lg \frac{c(\text{A}^-)}{c(\text{HA})}$$