

## Transparenter Verlauf

### MINT706 pH-Werte starker und schwacher Säuren und Basen

Phase/ (Zeit) /Methode	Beschreibung/ Inhalt	Material/ Medien
Vorbereitung I	Vorbereitung von Maßlösungen (jeweils 0,1M oder 1M) von Salzsäure und Essigsäure	Maßlösungen von Salzsäure und Essigsäure
10' Einstieg im Plenum, dann Partnerarbeit	Maßkolben der Lösungen werden präsentiert. Die Schülerinnen und Schüler erhalten den Arbeitsauftrag einen pH-Wert für die Lösungen anzugeben. Sie können sich vorher mit ihrem Banknachbarn austauschen. <i>Erwartetes Schülerverhalten:</i> Schülerinnen und Schüler <i>leiten ab, dass die gleiche Konzentration mit dem gleichen pH-Wert einhergeht.</i> Schülerinnen und Schüler <i>wissen auch, dass der pH-Wert unter 7 liegen muss.</i> <i>Schülerergebnisse werden an der Tafel oder am Smartboard gesichert.</i>	Maßlösungen von Salzsäure und Essigsäure  Interactive Whiteboard, Tafel
5' Überleitung	Arbeitsblatt 01 wird ausgeteilt und die Schülerinnen und Schüler lesen die Arbeitsaufträge. Sie stellen ggf. Fragen.	Arbeitsblatt 01
35' Erarbeitung I Einzelarbeit/ Partnerarbeit	Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten das Arbeitsblatt 01 mit den Tablets, ihren Smartphones oder am Computer und notieren ihre Ergebnisse aus den Simulationsexperimenten.	Arbeitsblatt 01, internetfähiges Endgerät
10' Erarbeitung II Gruppenarbeit	Die Schülerinnen und Schüler tauschen sich über ihre Ergebnisse mit einer anderen Partnergruppe aus und leiten ihre Erkenntnisse ab.	Arbeitsblatt 01, internetfähiges Endgerät
20' Auswertung I Plenum: Lehrer-Schüler-Gespräch	Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse. Lehrer fragt ggf. nach.  Mithilfe der Erkenntnisse der Schülerinnen und Schüler kann ein Tafelbild erarbeitet werden.	Tafelbild 01
10' Auswertung II Einzelarbeit und Plenum	pH-Werte der präsentierten Lösungen können berechnet und mit einem pH-Meter (oder pH-Papier) bestimmt / bestätigt werden.	Maßlösungen von Salzsäure und Essigsäure in jeweils einem Becherglas  pH-Meter oder pH-Papier
Hinweise/Ausblick	Tafelbild im Anhang	

Arbeitsblatt

Dieses Material wurde erstellt von Jan Ruppe und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

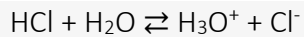


## Transparenter Verlauf

Tafelbild kann wie folgt entwickelt werden.

### pH-Werte starke und schwache Säuren und Basen

#### Starke Säuren:



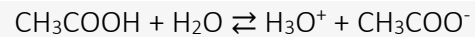
protolysieren in Wasser vollständig

$$c(\text{HCl}) = c(\text{H}_3\text{O}^+)$$

$$\text{pH} = -\lg \{c(\text{H}_3\text{O}^+)\}$$

Beispiele: HCl, HI, HF, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

#### Schwache Säuren:



protolysieren in Wasser unvollständig, d.h. nur ein Teil der Säure gibt Protonen ab

$$K_S = \frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}_3\text{O}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})} = \frac{(c(\text{H}_3\text{O}^+))^2}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$$

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = \sqrt{K_S \cdot c(\text{CH}_3\text{COOH})}$$

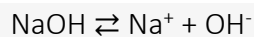
$$\text{pH} = -\lg\{c(\text{H}_3\text{O}^+)\}$$

$$\text{pH} = -\lg(K_S \cdot c(\text{CH}_3\text{COOH}))^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{pH} = \frac{1}{2} \cdot (\text{p}K_S - \lg(\text{CH}_3\text{COOH}))$$

Beispiele: CH<sub>3</sub>COOH, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCOOH

#### Starke Basen:



protolysieren in Wasser vollständig

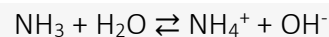
$$c(\text{NaOH}) = c(\text{OH}^-)$$

$$\text{pOH} = -\lg \{c(\text{OH}^-)\}$$

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

Beispiele: NaOH, LiNH<sub>2</sub>, OH<sup>-</sup>

#### Schwache Basen:



protolysieren in Wasser unvollständig

$$K_B = \frac{c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3)} = \frac{(c(\text{OH}^-))^2}{c(\text{NH}_3)}$$

$$c(\text{OH}^-) = \sqrt{K_B \cdot c(\text{NH}_3)}$$

$$\text{pOH} = -\lg\{c(\text{OH}^-)\}$$

$$\text{pOH} = -\lg(K_B \cdot c(\text{NH}_3))^{\frac{1}{2}}$$

$$\text{pOH} = \frac{1}{2} \cdot (\text{p}K_B - \lg(\text{NH}_3))$$

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

Beispiele: NH<sub>3</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

Arbeitsblatt

Dieses Material wurde erstellt von Jan Ruppe und steht unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

