



Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor

Themenbereich Säuren-Basen/alkalische Lösungen

Handreichung für die/den LehrerIn

Alle Versuche können nach eigenen Wünschen zusammengestellt werden. Bitte sprechen sie uns an.

1. Titration – Wie konzentriert ist eine Lösung?

Einbindung in den Unterricht in der Sek I (9. bzw. 10. Klasse)

Folgende Inhalte sollten den SuS bekannt sein:

- ✓ Säuren und alkalische Lösungen im Alltag
- ✓ Indikatoren – Definition und einige Beispiele
- ✓ Säuren und saure Lösungen – Säuren sind Molekülverbindungen, die mit Wasser zu sauren Lösungen reagieren.
- ✓ Typische Eigenschaften von sauren Lösungen – Reaktion mit Metallen, Carbonaten.
- ✓ Vom Nichtmetall zur sauren Lösung – Halogenwasserstoffe und Nichtmetalloxide reagieren mit Wasser
- ✓ Formeln gängiger Säuren
- ✓ Hydroxide und alkalische Lösungen – Bildung und typische Eigenschaften
- ✓ pH-Wert nur als Maß der Konzentration von H⁺-Ionen (bzw. Hydronium-Ionen, wenn dies ein bereits bekannter Begriff ist; **Def. nach Brönstedt muss noch nicht bekannt sein – Arrhenius reicht völlig aus**)
- ✓ Neutralisationsreaktionen – Salzbildung
- ✓ Als wichtiges Grundwissen sollten folgende Begriffe bekannt sein:
 - Stoffmengenkonzentration ($c = \frac{\text{mol}}{\text{l}}$ bzw. $c = \frac{n}{V}$)
 - Mol

Fertig- und Fähigkeiten, die dieser Labortag vermitteln kann:

- Durchführen einer Titration

- Auswertung einer Titration
- Unterscheidung von ein- und mehrprotonigen Säuren
- Dokumentation und Präsentation von praktischen Experimenten
- Erkenntnis, wozu eine Titration genutzt werden kann.

Dazu werden folgende Titrations durchgeführt werden:

- Bestimmen der Konzentration von Salzsäure (einprotonige Säure)
- Bestimmen der Konzentration von Schwefelsäure (zweiprotonige Säure)
- Bestimmung des Gehalts von Essigsäure im Haushaltsessig- oder von Zitronensäure. Liegen ein oder mehrprotonige Säuren vor?

Mögliche Inhalte des Folgeunterricht in der Sek I (9. bzw. 10. Klasse)

- Erarbeitung des Säure-Base-Begriffs nach Brönsted
- Protonenübergangsreaktion am Beispiel der Reaktion von NH_3 mit Wasser
- Ionengleichung mit H_3O^+ - Ionen
- Reaktion von HCl mit NH_3 als Protonenübergangsreaktion

2. Titrations mit pH-Meter

Einbindung in den Unterricht in der Sek II (E-Phase-GK-LK)

Folgende Inhalte sollten den SuS bekannt sein:

- ✓ Inhalte aus der Sek I: Herstellung und Eigenschaften von Säuren und Laugen, Definition nach Arrhenius, Neutralisationsreaktion
- ✓ pH-Wert als Maß der Konzentration von H^+ -Ionen bzw. Hydronium-Ionen; **Def. nach Brönsted sollte bekannt sein**
- ✓ Korrespondierende Säure/Base-Paare
- ✓ Autoprotolyse des Wassers
- ✓ Als wichtiges Grundwissen sollten folgende Begriffe bekannt sein:
 - Stoffmengenkonzentration ($c = \frac{\text{mol}}{\text{l}}$ bzw. $c = \frac{n}{V}$)
 - Mol
 - pH Wert

Fertig- und Fähigkeiten, die dieser Labortag vermitteln kann:

- Aufnahme verschiedener Titrationskurven mit einer pH-Elektrode
- Unterscheidung der Titrationskurven von ein und mehrprotoniger Säuren
- Darstellung von Titrationskurven mit dem Computer; Datenauswertung mit dem Tabellenkalkulationsprogramm **MS Excel**.
- Dokumentation und Präsentation von praktischen Experimenten
- Stärke von verschiedenen Säuren/Basen. *Optional kann ein kurzer theoretischer Teil dazu ebenfalls eingebunden werden.*

Dazu können folgende Titrations durchgeführt werden:

- $\text{NaOH} + \text{HCl}$
- $\text{NaOH} + \text{Essigsäure}$
- $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4$ in Cola
- *Messen von pH-Werten von Salzsäure und Essigsäure unterschiedlicher Konzentrationen*

Mögliche Inhalte des Folgeunterricht in der Sek II

- Autoprotolyse des Wassers
- Stärke von Säuren/Basen- pK_S - pK_B

Kommentiert [Zm1]: Je nach dem was vor Ort möglich ist