

Potentiometrische Titration

Wir titrieren eine starke Säure mit einer starken Base und messen den pH-Wert



LNCU.de
ID 23346
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

M1 Hintergrund & Zielsetzung

- Lerne das Verfahren der pH-metrischen Titration kennen und gebe zu einer Säure mehr Lauge hinzu, als es eigentlich notwendig wäre.
- Erfasse den pH-Wert während der Titration und erstelle daraus ein Diagramm mit charakteristischen Punkten.



Wie können wir besser nachvollziehen, dass bei einer Säure-Base-Titration zu einem plötzlichen Umschlag kommt?

Den Versuch 1 kann man mit einem beliebigen pH-Meter durchführen, auch ohne **digitale Messwerterfassung**! Dann notiert man diese tabellarisch und überführt sie dann in ein Diagramm. Wir verwenden hier eine digitale Messwerterfassung mit der Hilfe einer App auf dem iPad.

Und wie können wir Lösungen titrieren, die gefärbt oder getrübt sind?



Aufgaben

- 1 Führen Sie **V1** durch und notieren Sie ihre Messergebnisse tabellarisch (App oder handschriftlich). Erstellen Sie ein Diagramm aus den Messwerten und kennzeichnen Sie darin markante Punkte.
- 2 Werten Sie ihr Diagramm mit Hilfe der **Anregungen** aus. Vergleichen Sie ihr Diagramm mit dem Diagramm der anderen Säure-Base-Titration und erklären Sie die Unterschiede.

V1 pH-metrische Titration mit Messwerterfassung

Materialien

- Schutzbrille
- Stativmaterial
Stativ, Stativklemme, Stativmuffe
- Bürette
- Magnetrührer mit Rührfisch
- Messzylinder
- Erlenmeyerkolben oder Becherglas
150 mL
- Ggf. Trichter zum Befüllen der Bürette
- Bluetooth pH-Meter
mit Sparkvue-App auf dem iPad

Chemikalien

- Salzsäure mit fraglicher Konzentration
- Essigsäure mit fraglicher Konzentration

Die Lehrperson weist ihrer Gruppe eine Säure unbekannter Konzentration zu, die Sie bitte mit Natronlauge bekannter Konzentration titrieren.

- Apparatur gemäß **Abb. 1** aufbauen.
- Bürette ggf. mit Trichter oder einer Spritze von oben mit Natronlauge befüllen. Das Befüllen darf nie über Augenhöhe geschehen, da bei einem Unfall ernsthafte Augenschäden zu befürchten wären. Die Bürette wird zunächst absichtlich mit etwas mehr Natronlauge befüllt. Überschüssiges Volumen wird dann unten abgelassen.
- 50 mL Säure (Salzsäure oder Essigsäure) in den Erlenmeyerkolben geben. Ein Auffüllen und damit ein Verdünnen mit Wasser würde den **Anfangs-pH-Wert** beeinflussen. Dies wollen wir dieses Mal verhindern.

 Natronlauge 0,2 mol/L  

 Wasser

- pH-Meter in die Lösung eintauchen und so fixieren, dass er tief genug in die Lösung eintaucht und nicht mit dem Rührfisch in Berührung kommt.
- Den Magnetrührer einschalten und den pH-Wert der Salzsäure notieren.
- In 1 mL Schritten portionsweise Natronlauge zur Säure titrieren bis die gesamte Maßlösung verbraucht wurde. Nach jeder Zugabe den pH-Wert notieren.
- Die Lösung über den Abguss entsorgen.

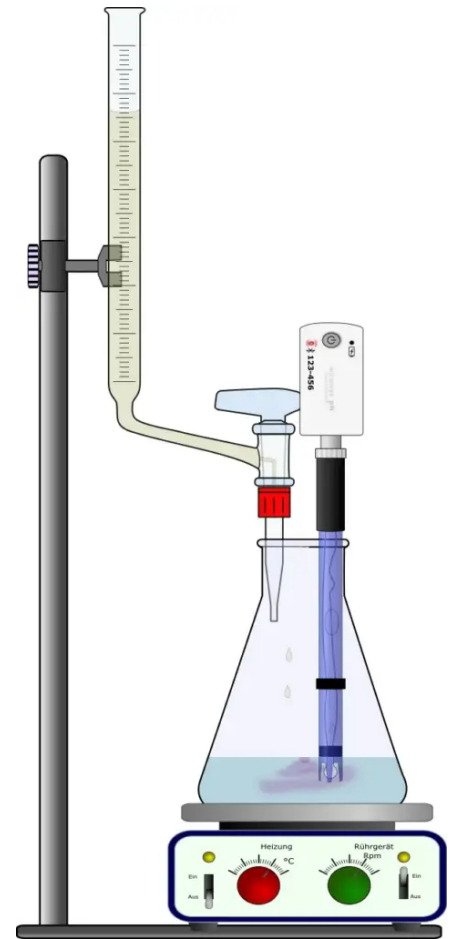


Abb. 1: Aufbau mit pH-Meter. ¹

Weitergedacht

- Wählen Sie für die pH-metrische Titration von Salz- und Essigsäure mit Natronlauge jeweils einen geeigneten Indikator mit Hilfe von Abb. 3 in M2 begründet aus.
- Erläutern Sie das Zustandekommen des „pH-Sprungs“ mit Hilfe von Abb. 2 in M2.

M2 Nützliches

Besonderheiten zur pH-Skala

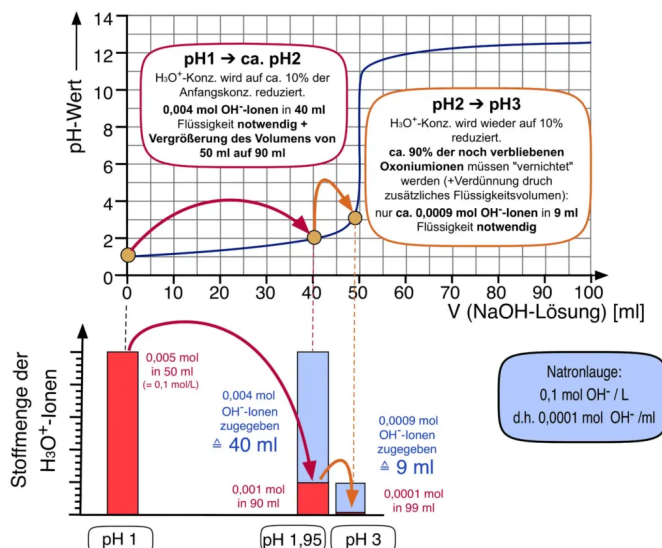
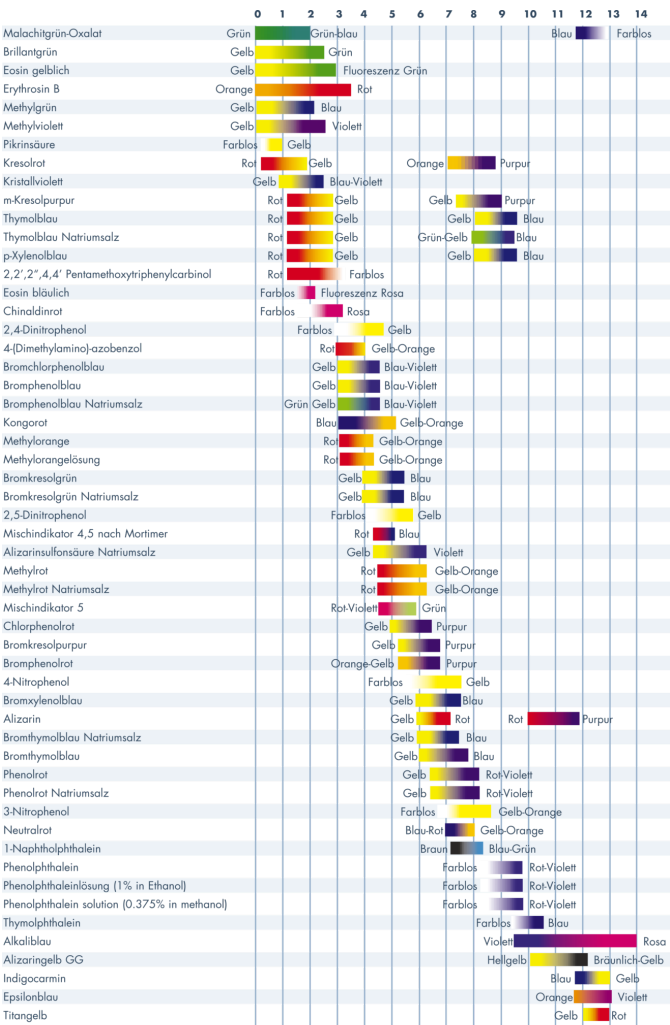


Abb. 2: Erläuterungen zum pH-Sprung bei einer Titration von Salzsäure mit Natronlauge. ²

pH-Indikatoren



LNCU.de - Die abgebildeten pH-Bereiche und Farbabstufungen sind Näherungswerte.

Abb. 3: Diverse Indikatoren und ihre pH-Wert-Bereiche.

Einzelnachweise

- 1 Gregor von Borstel, 2023
- 2 Andreas Böhm, 2018
- 3 David Weninger, erstellt mit Inkscape, nach einer Vorlage von Merck, 2025