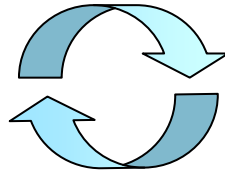


## Bestimmung der Massenkonzentration einer Salzsäure mit konduktometrischer Indikation

### Betrieb

[Ausbildungsrahmenplan 7.5](#)

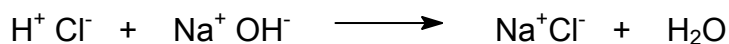


### Berufsschule

[Rahmenlehrplan Lernfeld 7](#)

### 1. Prinzip

Die maßanalytische Bestimmung bei einer konduktometrischen Titration erfolgt durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit. Der Leitwert ist unter anderem abhängig von Konzentration und Beweglichkeit der einzelnen Ionenarten. Bei der Neutralisationsreaktion werden gut bewegliche Wasserstoff-Ionen durch weniger bewegliche Natrium-Ionen ersetzt.



Der Leitwert der Probe sinkt bis zum Äquivalenzpunkt stark ab. Danach steigt er wieder an.

### 2. Orientierungsfragen

- (1) Worauf beruht die Leitfähigkeit von Salzlösungen (Elektrolyten) und Salzschmelzen?
- (2) In welchem mathematischen Zusammenhang stehen elektrischer Widerstand und elektrischer Leitwert von Elektrolyten?
- (3) Was versteht man unter spezifischer Leitfähigkeit?
- (4) Von welchen Parametern ist die spezifische Leitfähigkeit abhängig?
- (5) Was versteht man unter der Elektrodenkennziffer bzw. Zellenkonstanten?

### 3. Geräte und Chemikalien

Leitfähigkeitsmessgerät, z.B. LF 537 mit Leitfähigkeitsmesszelle

Rührwerk mit Magnetrührer

Maßlösung:  $c(1/1 \text{ NaOH}) = 0,1 \text{ mol/L}$

Betriebsanweisungen und Sicherheitsdaten (R- und S-Sätze, Gefahrensymbol) einsehen und anwenden

## 4. Durchführung

### 4.1. Vorbereitung der Messung

Lösung mit unbekannter Konzentration im 100 mL Messkolben zur Marke auffüllen.  
Zur Titration in 400 mL Bechergläser jeweils 20,00 ml pipettieren,  
auf ein Volumen von ca. 250 mL verdünnen.

Die Titration erfolgt unter mittlerer Rührgeschwindigkeit bei Raumtemperatur.

Die Leitfähigkeitsmesszelle in die Lösung eintauchen.

Den Titer der Maßlösung gegebenenfalls überprüfen (gegen Ur-titer Natriumoxalat)

### 4.2. Grobtitration

Zur Ermittlung des ungefähren Verbrauchs eine Grobtitration durchführen.

### 4.3. Feintitration

Zur Ermittlung des genauen Verbrauchs mehrere Feintitrationen durchführen.

Geeignete Volumina an Maßlösung vor und nach dem Äquivalenzpunkt zugeben.

Die Ablesung erfolgt nach jeder Zugabe.

Messprotokoll anfertigen

**Während der Titration nicht mit deionisiertem Wasser spülen.**

## 5. Auswertung

Der Verbrauch  $V$  ergibt sich aus der graphischen Darstellung (Leitwert  $G$ /Leitfähigkeit  $\kappa$  in Abhängigkeit zum Verbrauch mL an Maßlösung).

Berechnen Sie die Massenkonzentration an HCL bzw. Essigsäure in mg/L der Analysenlösung.

## 6. Fragen zur Durchführung

- (1) Warum darf während der Titration nicht mit Wasser nachgespült werden?
- (2) Wie wirken sich durch starkes Rühren entstehende Luftblasen auf den Messwert aus?
- (3) Wie unterscheiden sich die Titrationskurven von
  - starker Säure / starker Lauge
  - schwacher Säure / starker Lauge
- (4) Was ist bei der Herstellung und Aufbewahrung der Maßlösung zu beachten?
- (5) Wie kann der Titer der Maßlösung bestimmt werden?

**7. Umsetzungsvorschlag für den Ausbildungsbetrieb****7.1. Herstellung der Probe**

Stammlösung: Fertigmaßlösung  $c(\text{H}^+) = 0,5 \text{ mol/L}$

**7.2. Zeitbedarf**

durchschnittlich 2, 5 Std. für Durchführung und Auswertung

**7.3. Bewertung**

erfolgt nach [Auswertegerade 3](#) (Excelltabelle)