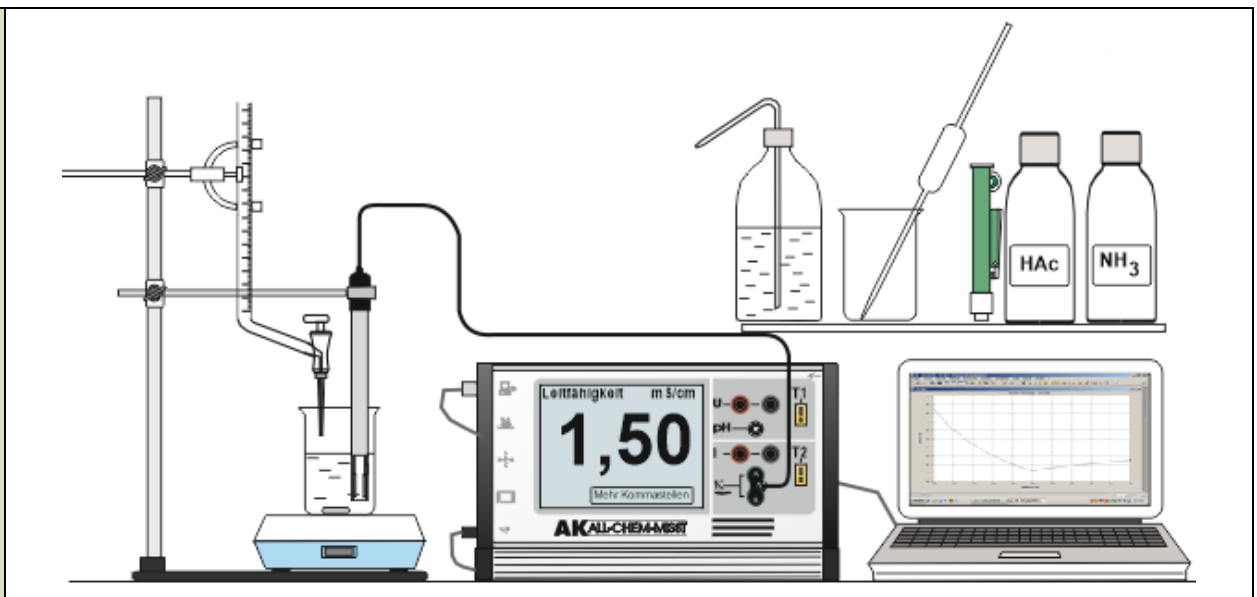




**Prinzip**

Hier soll die Änderung der Leitfähigkeit bei der Titration zweier schwacher Elektrolyte verfolgt werden.



**Aufbau  
und  
Vorbe-  
reitung**

**Benötigte Geräte**

- ALL-CHEM-MISST II oder ACM Junior
- Netzteil / USB-Anschlusskabel
- Computer
- LF-Elektrode
- Becherglas, 100 mL
- "Spülbecherglas", 250 mL
- Pipette, 10 mL
- Pipettierhilfe

- Bürette, 25 mL
- Stativ
- Muffe
- Bürettenklemme
- Elektrodenklemme
- Magnetrührer
- Rührmagnet

**Verwendete Chemikalien**

- Ammoniaklösung,  $c = 0,1 \text{ mol/L}$
- Essigsäure,  $c = 0,1 \text{ mol/L}$
- destilliertes Wasser

**Vorbereitung des Versuchs**

- ▶ Die Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen.
- ▶ 10 mL Ammoniaklösung ( $c = 0,1 \text{ mol/L}$ ) mit der Pipette in das Becherglas füllen.
- ▶ Rührfisch dazugeben und Becherglas auf den Magnetrührer stellen.
- ▶ Die Bürette mit der Essigsäure spülen und füllen. Auf die Nullmarkierung einstellen.
- ▶ Die LF- Elektrode gründlich mit dest. Wasser abspülen und in die Lösung tauchen.
- ▶ Dest. Wasser zugeben, bis die Platinbleche vollständig bedeckt sind. Der Rührmagnet sollte sich unter der LF- Elektrode drehen.
- ▶ Die Bananenstecker der LF- Elektrode in die entsprechenden LF -Buchse stecken.

**Vorbereitung am Computer**

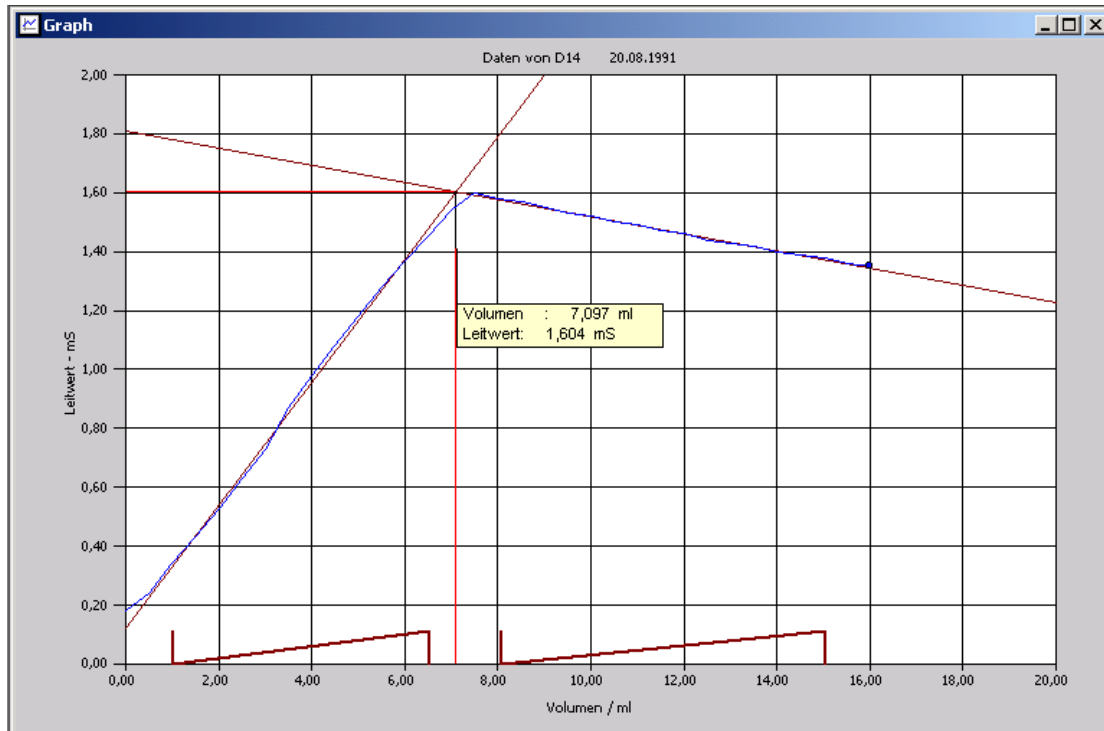
- ▶ **AK Analytik 11** starten; **Messen** mit **Geräte-Schnellstarter App** **ALL-CHEM-MISST II**
- ▶ Anweisungen befolgen und 'abhaken' **Weiter**
- ▶ **Auswahl des Messkanals: (Buchse im Bild)**  **$\kappa(\text{LF})$**  **Weiter**
- ▶ **Auf welche Weise möchten Sie messen:** **Volumen** dann: **Tastatur** ,  
Volumenintervall: **0,5** mL, Gesamtvolumen: **20,0** mL, x-Komma **1**
- ▶ **Darstellung der Kanäle im Graphen:** **Leitfähigkeit** y-Untergrenze im Graphen **0,00** mS/cm  
y-Obergrenze **2,00** mS/cm y-Nachkomma **2** – Bestätigen mit **Akzeptieren**
- ▶ dann **Weiter**



Durchführung

- ▶ pH-Elektrode am Stativ befestigen. Der Rührfisch darf beim Drehen die Elektrode nicht berühren.
- ▶ Zur **Messwertaufnahme** bei **0,0 mL** **Einzelwert** oder besser die **'Leertaste'** drücken.
- ▶ Die Titratorflüssigkeit kontinuierlich (mit recht kleiner Geschwindigkeit!) aus der Bürette auslaufen lassen und nach **jeweils 0,5 mL** einen **Messwert** mit der **'Leer'**-Taste oder der **Maus speichern**.
- ▶ Zum Beenden **Messung beenden** oder **'Esc'**-Taste drücken.
- ▶ Projektname eingeben (hier: Beispiel) **Mein erstes Projekt** und **Akzeptieren**

Auswertung



Die Auswertung kann auch hier graphisch erfolgen: Im ersten Kurventeil bildet sich aus der nahezu undissoziierten Ammoniaklösung eine Salzlösung aus Ammonium- und Acetationen. Die Gerade steigt relativ steil an. Im zweiten Teil wird diese Salzlösung durch Zugabe von nahezu undissoziierter Essigsäure nur noch "verdünnt": Man erhält eine abfallende Gerade.

- ▶ Hauptmenü: **AK Analytik 11** Start Messung Favoriten **Auswerten** Hinzufügen **Zwei-Geraden-Methode**
- ▶ Folgen Sie den Anweisungen (mit 'Abhaken') **1.** für die **Vorperiode** und **2.** für die **Hauptperiode**
- ▶ Zur Prüfung des Ergebnisses **Koordinaten Zeichnen** dann **Konzentration berechnen**
- ▶ **Akzeptieren** und **Beschriften** (evtl. Position ändern) und **Fertig**

**Berechnung des Gehaltes:**

**Prinzip:** Im Äquivalenzpunkt gilt:  $n(\text{Base}) = n(\text{Säure})$  also  $c(\text{Base}) \cdot V(\text{Base}) = c(\text{Säure}) \cdot V(\text{Säure})$

$$c(\text{Base}) = \frac{c(\text{Säure}) \cdot V(\text{Säure})}{V(\text{Base})}$$

Beachten:



Entsorgung

Ausguss (nach evtl. Neutralisation)

Literatur

Analog: F. Kappenberg; Computer im Chemieunterricht 1988, S. 142, Verlag Dr. Flad, Stuttgart