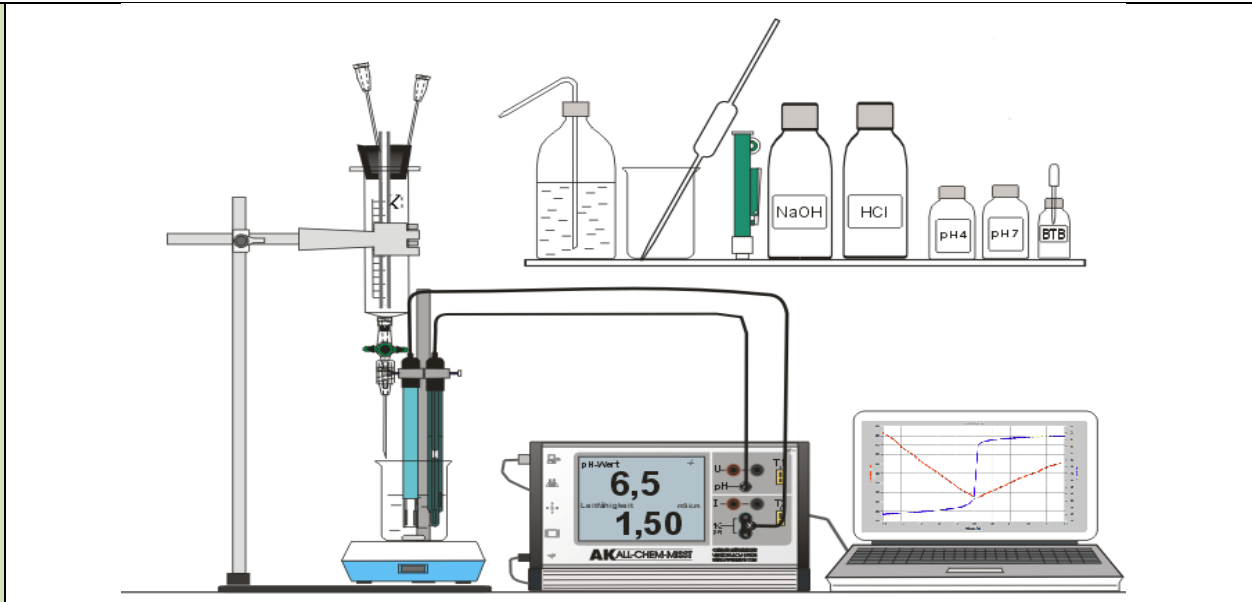




Prinzip

Hier wird gezeigt, wie man mit dem ALL-CHEM-MISST/AK-Analytik 11 auch (Mehrkanal-)Titrations durchführen kann. Die Lauge wird mit Hilfe einer AK-Gleichlaufbürette zugegeben und die Titration so automatisiert. Natürlich sind in analoger Weise auch Einkanalmessungen für pH, LF T oder U möglich.

Aufbau und Vorbereitung



Benötigte Geräte

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> ALL-CHEM-MISST II/Netzteil | <input type="checkbox"/> Pipette, 10 mL |
| <input type="checkbox"/> Computer | <input type="checkbox"/> Magnetrührer |
| <input type="checkbox"/> 2 USB- bzw. serielles Kabel | <input type="checkbox"/> Rührfisch |
| <input type="checkbox"/> AK-Gleichlaufbürette | <input type="checkbox"/> Stativ |
| <input type="checkbox"/> Leitfähigkeitselektrode | <input type="checkbox"/> 2 Muffen |
| <input type="checkbox"/> pH-Elektrode | <input type="checkbox"/> Greifklemme |
| <input type="checkbox"/> Becherglas, 150 mL | <input type="checkbox"/> Doppelelektrodenhalter |
| <input type="checkbox"/> "Spülbecherglas", 250 mL | <input type="checkbox"/> Pipettierhilfe |

Verwendete Chemikalien

- Natronlauge (c = 0,1 mol/L)
- Salzsäure (c = 0,1 mol/L)
- dest. Wasser
- Pufferlösung, pH 7
- Pufferlösung, pH 4
- evtl. Bromthymolblaulösung

Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen, aufbauen und verbinden.
- ▶ 10 mL Salz (bzw. Analysenlösung) mit der Pipette in das Becherglas geben.
- ▶ Rührfisch dazugeben und Becherglas auf den Magnetrührer stellen.
- ▶ pH-Elektrode in das halb mit Leitungswasser gefüllte „Spülbecherglas“ stellen.
- ▶ pH-Elektrode in die entsprechende pH-Buchse stecken.
- ▶ Leitfähigkeitselektrode in die entsprechende κ(LF)-Buchse stecken und am Elektrodenhalter befestigen.
- ▶ Die Gleichlaufbürette mit der Natronlauge spülen und füllen. Soviel Natronlauge ablassen, bis das innere Glasrohr vollständig mit Luft gefüllt ist.
- ▶ Genau 5mL aus der Bürette in den Messzylinder tropfen lassen und dabei die Zeit stoppen. Wünscht man eine andere Tropfgeschwindigkeit, so muss eine Kanüle mit anderem Durchmesser aufgesetzt werden.

Vorbereitung am Computer

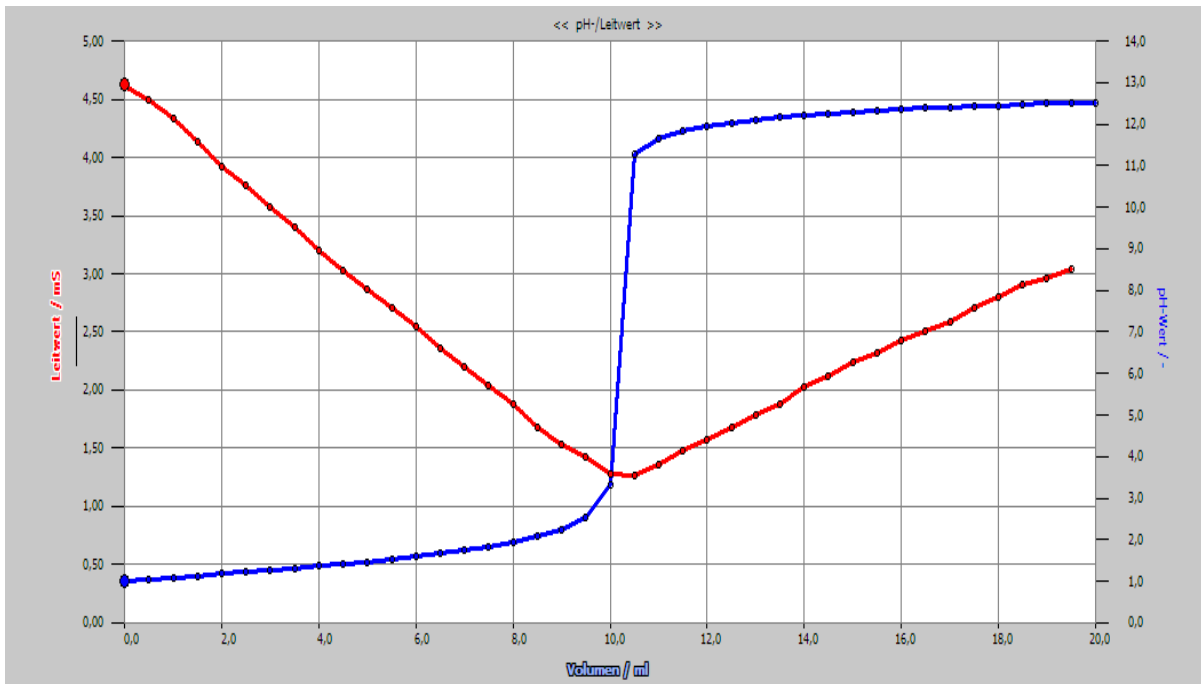
- ▶ **AK Analytik 11** starten; **Messen** mit **Geräte-Schnellstarter App** **ALL-CHEM-MISST II**
- ▶ Anweisungen befolgen und 'abhaken' **Weiter**
- ▶ **Auswahl des Messkanals: (Buchse im Bild oben)** **pH** **(Bild unten)** **LF / K** **Weiter**
- ▶ **Abfrage: ‚pH Wert kalibrieren‘** **Ja** (bei „nein“ grünen Kästen überspringen!)
- ▶ Zwei unterschiedliche Pufferlösungen bereithalten!
- ▶ Anleitung gelesen, jetzt beginnen und abhaken
- ▶ Elektrode gespült und in Pufferlösung z.B. pH=7 getaucht
- ▶ pH-Wert 1 (Etikett) (bestätigen oder ändern) **z.B. 7**
- ▶ Warten bis Driftanzeige „stabil“, dann Puffer bestätigen



- ▶ Elektrode gespült und in 2. Pufferlösung z.B. pH=2 getaucht >
- ▶ 2. pH-Wert (Etikett) (bestätigen oder ändern) z.B. 2
- ▶ Warten bis Driftanzeige „stabil“, dann Puffer bestätigen >
- ▶ Abschließen der Kalibrierung mit **Akzeptieren**
- ▶ Auf welche Weise möchten Sie messen: : **Volumen** **Leerlaufb.**
- Volumenintervall: 0,5 mL, Gesamtvolumen: 20,0 mL, X-Komma: 1, Zeit/10 m L 150,0 s
- ▶ Mehrkanalmessung: **Parallel** **Darstellung der Kanäle im Graphen:**
- pH-Wert** **y-Untergrenze** 0,0 **y-Obergrenze** 14,0 **y-Nachk.** 1 **Akzeptieren**
- Leitfähigkeit** **y-Untergr.** 0,00 mS/cm **y-Obergr.** 5,00 mS/cm **y-Nachk.** 2 **Akzeptieren**
- ▶ dann **Weiter**

Durchführung

- ▶ pH-Elektrode am Elektrodenhalter befestigen. Rührfisch darf beim Drehen die Elektroden nicht berühren.
- ▶ So viel dest. Wasser zugeben, dass die Pt-Bleche der LF-Elektrode gut bedeckt sind.
- ▶ Zur **Messwertaufnahme** **Aufzeichnen**
- ▶ Gleichzeitig den Hahn an der Gleichlaufbürette öffnen.
- ▶ Zum Beenden **Messung beenden** drücken.
- ▶ **Speichern** Projektname eingeben (hier: Beispiel) **Mein erstes Projekt** und **Akzeptieren**



Auswertung

Genauere Auswertung: siehe Arbeitsblätter: F03 (pH-Wert) bzw. D10 (Leitfähigkeit).

Beachten:



Entsorgung

Ausguss evtl. nach Neutralisation

Literatur

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