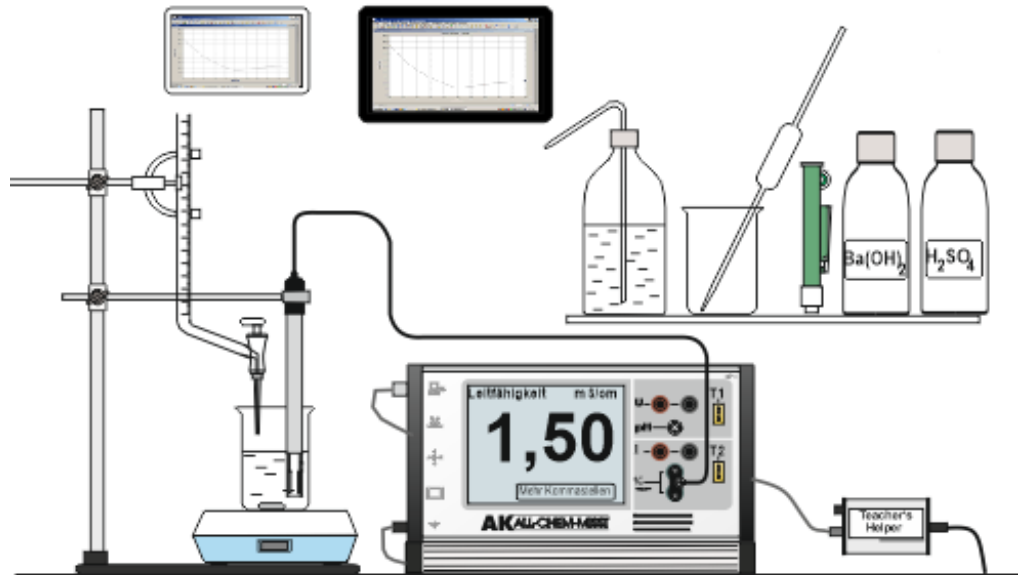




Prinzip

Neben der "normalen" Neutralisation von Oxonium- mit Hydroxid- Ionen muss im Fall der Schwefelsäure auch die Ausfällung der Barium- bzw. Sulfat- Ionen betrachtet werden.

**Aufbau
und
Vorbe-
reitung**



Benötigte Geräte

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> ALL-CHEM-MISST II / Junior | <input type="checkbox"/> Pipettierhilfe |
| <input type="checkbox"/> USB-Kabel / Netzteil | <input type="checkbox"/> Bürette, 25 mL |
| <input type="checkbox"/> Teacher's Helper /Netzteil | <input type="checkbox"/> Stativ |
| <input type="checkbox"/> Tablet/Laptop oder Smartphone | <input type="checkbox"/> Muffe |
| <input type="checkbox"/> LF-Elektrode | <input type="checkbox"/> Bürettenklemme |
| <input type="checkbox"/> Becherglas, 100 mL | <input type="checkbox"/> Elektrodenklemme |
| <input type="checkbox"/> "Spülbecherglas", 250 mL | <input type="checkbox"/> Magnetrührer |
| <input type="checkbox"/> Pipette, 10 mL | <input type="checkbox"/> Rührfisch |

Verwendete Chemikalien

- Bariumhydroxidlösung, gesättigt
- Schwefelsäure, c = 0,05 mol/L
- destilliertes Wasser

Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Die Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen.
- ▶ 10 mL Bariumhydroxidlösung (c = 0,1 mol/L) mit der Pipette in das Becherglas füllen.
- ▶ Rührfisch dazugeben und Becherglas auf den Magnetrührer stellen.
- ▶ Die Bürette mit der Salzsäure 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 gut bedeckt werden. Der Rührmagnet sollte sich unter der LF- Elektrode drehen.
- ▶ - Die Bananenstecker der LF- Elektrode in die entsprechenden LF- Buchsen stecken.

Vorbereitung an den Tablets / Laptops (Clients)

- ▶ Am Tablet /Laptop / Smartphone Einstellungen oder mit **WLAN** eine Verbindung herstellen: **ak.net** auswählen und warten bis die Verbindung eingebucht ist.
- ▶ Browser z.B. **Firefox/Safari** aufrufen, in die Adresszeile (URL-Zeile) - nicht in der (Google-Suchzeile!!) **http://labor.ak** eingeben. - Es erscheinen 4 Bildschirme
- ▶ **AK MiniAnalytik** wählen. Im erscheinenden Bild können die Menüicons neben- oder (bei kleinen Bildschirmen) untereinander angeordnet sein.
- ▶ Icon 'Messen' (2. Von links) und **Mit Messgerät verbinden** auswählen
- ▶ **Messgrößen-Auswahl:** **Leitfähigkeit(L)** **OK**



- ▶ Konfiguration-Methode y-Achse L Min mS/cm und Max mS/cm
Nachkomma und Linie ja
 - ▶ x-Achse: Volumen (auf Tastendruck)
 - ▶ x-Achse Vol. Intervall mL und Vol. Max mL
Nachkomma und
- Der Messbildschirm wird aufgebaut und Werte angezeigt.

Durchführung

- ▶ pH-Elektrode am Stativ befestigen. Der Rührfisch darf beim Drehen die Elektrode nicht berühren.
- ▶ Zur **Messwertaufnahme** bei **0,0 mL** drücken.
- ▶ Die Titratorflüssigkeit kontinuierlich (mit recht kleiner Geschwindigkeit!) aus der Bürette auslaufen lassen und nach **jeweils 0,5 mL** einen **Messwert** mit speichern.
- ▶ Zum Beenden

Speichern

- ▶ Icon oben links und wählen
 - ▶ Unter ‚Projekt Speichern‘ Projektnamen eingeben (hier: Beispiel) und

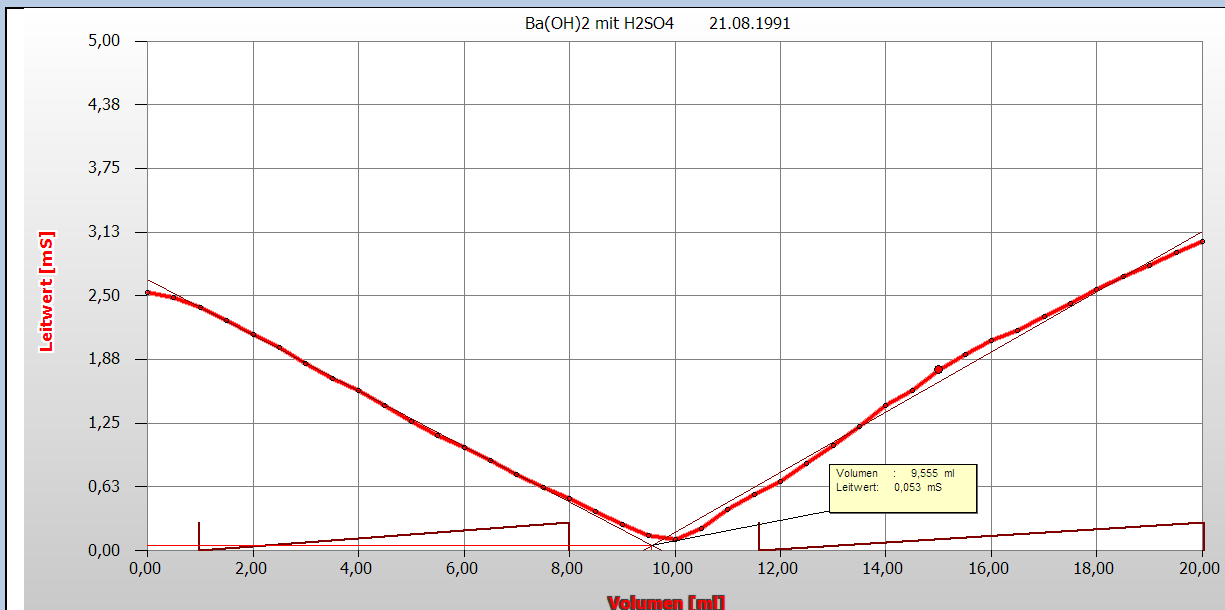
Excel-Export

- ▶ Icon oben links und wählen
Unter ‚Datenreihen Speichern‘ Projekt auswählen und
- ▶ Je nach Gerät mit ‚Speichern unter‘ noch Pfad aussuchen und bestätigen!

Öffnen bei Bedarf

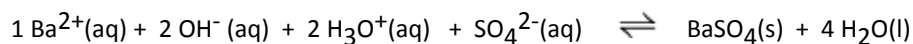
- ▶ Ist der Teacher's Helper nicht mehr zu erreichen: Browser z.B. aufrufen, in die Adresszeile (URL-Zeile) - nicht in der (Google-Suchzeile!!) eingeben. -
- ▶ Icon oben links und "Projekt Laden" direkt auswählen und →anklicken

Auswertung






Prinzip: Die Reaktion verläuft nach folgender Gleichung:



Die Auswertung soll hier nicht so sehr analytisch erfolgen, sondern vielmehr den Einfluss des Löslichkeitsproduktes von Bariumsulfat auf die Titrationskurve zeigen. Erwartungsgemäß fällt und steigt die Kurve Barytwasser - Salzsäure ähnlich wie die bei der Titration einer starken Base mit einer starken Säure. Da hier die zusätzlich die Bariumionen durch die Sulfationen ausgefällt werden, ist die Steigung viel größer und die Leitfähigkeit geht fast auf Null zurück.

- ▶ Icon 'Auswerten'  (3. von links) und **Zwei-Geraden-Methode**
- ▶ Folgen Sie den Anweisungen (Legen Sie die Bereiche der zwei Ausgleichgeraden durch Tippen, gedrückt halten und ziehen, fest) **1.** für die **Vorperiode** und **2.** für die **Nachperiode**
- ▶ Dann auf **Berechnen** tippen.
- ▶ Evtl. die Position des Ergebniskästchens ändern.

Tipp

Siehe Arbeitsblatt D 07

Beachten:



Entsorgung

Ausguss (nach evtl. Neutralisation)

Literatur

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