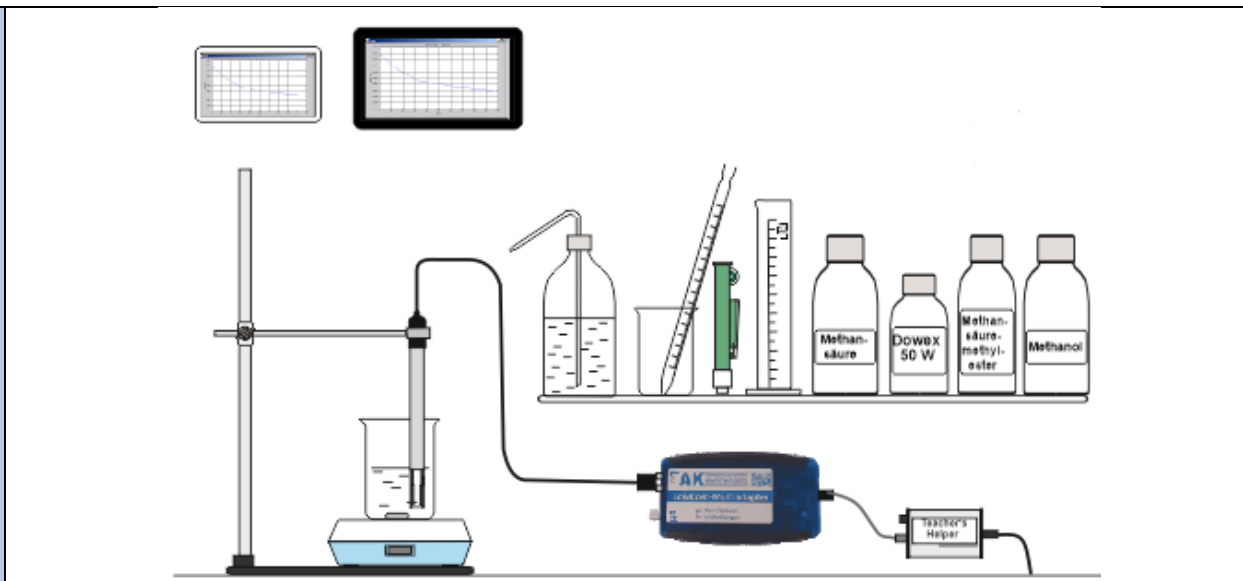


**Prinzip**

In zwei separaten Ansätzen wird die Verseifung von Ameisensäuremethylester (Methansäuremethylester) bzw. die Veresterung von Ameisensäure (Methansäure) mit Methanol mit Hilfe der Leitfähigkeitsmessung verfolgt.

**Aufbau und Vorbereitung**



**Benötigte Geräte**

- AK Low Cost Multiadapter pH/L
- Teacher's Helper/Netzteil/USB Kabel
- Tablet, Laptop oder Smartphone
- LF-Elektrode
- Becherglas, 150 mL
- Spülbecherglas, 250mL
- Messpipette, 2 mL

- Pipettierhilfe
- Messzylinder, 50mL
- Stativ
- Muffe
- Elektrodenklemme
- Magnetrührer
- Rührfisch

**Verwendete Chemikalien**

- Methanol
- Methansäure
- Methansäuremethylester
- Kationenaustauscher z.B.: DOWEX 50 W
- dest. Wasser

**Vorbereitung des Versuchs**

▶ Zur Leitfähigkeitsverbesserung werden 50 ml Wasser und um den Ester zu lösen 6/9 mol Methanol benutzt.

**Ansatz 1:** 31,7 mL Methanol (1/9 mol + 6/9 mol)  
50 mL Wasser (25/9 mol)  
ca. 10g Kationenaustauscher

**Ansatz 2:** 27,2 mL Methanol (6/9 mol)  
52 mL Wasser (1/9 + 25/9 mol)  
ca. 10g Kationenaustauscher

-----  
4,17 mL Methansäure (1/9 mol) : 6,84 mL Methansäuremethylester (1/9 mol)

**Achtung:** Die Reagenzien, die unter dem Strich stehen, werden erst zu Versuchsbeginn zugegeben.

- ▶ Die Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen.
- ▶ Mit Hilfe des Messzylinders bzw. der Pipette die Reagenzien in das Becherglas füllen.
- ▶ Den Rührmagnet zugeben und das Becherglas auf den Magnetrührer stellen.
- ▶ Nach gründlichem Spülen die Leitfähigkeitszelle eintauchen und am Stativ befestigen.
- ▶ Die Bananenstecker der LF- Elektrode in die entsprechenden LF- Buchsen stecken.

**Vorbereitung an den Tablets / Laptops (Clients)**

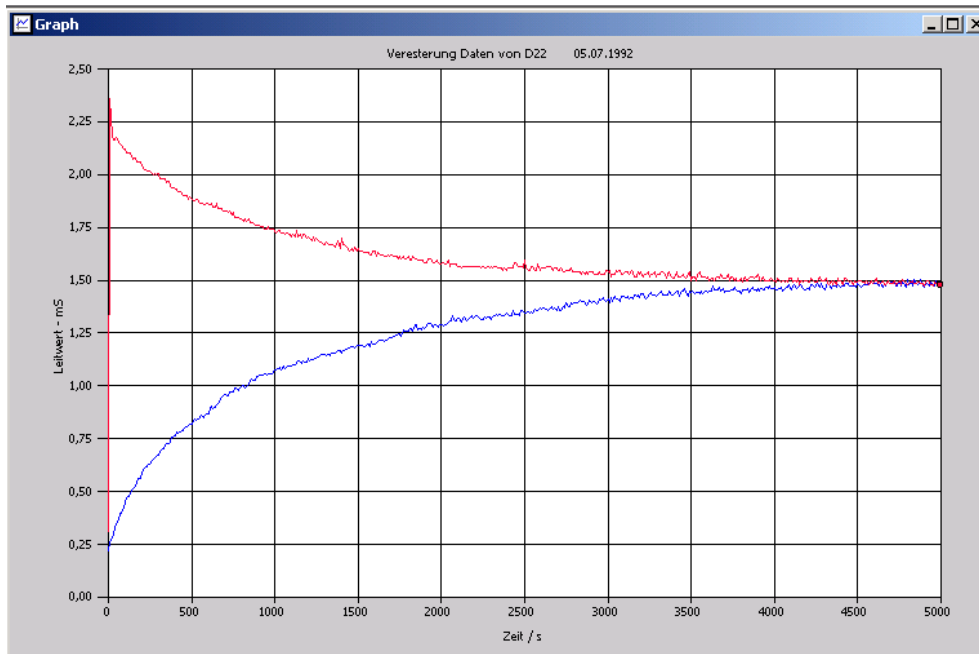
- ▶ Am Tablet /Laptop / Smartphone Einstellungen oder mit **WLAN** eine Verbindung herstellen: **ak.net** anwählen und warten bis die Verbindung eingebucht ist.
- ▶ Browser z.B. **Firefox/Safari** aufrufen, in die Adresszeile (URL-Zeile) - nicht in der (Google-Suchzeile!!) **http://labor.ak** eingeben. - 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 **0,0** mS/cm und Max **2,5** mS/cm  
Nachkomma **2** und Linie  **ja**
- ▶  **x- Achse: Zeit**
- ▶ x-Achse Zeit Intervall **10** s und Zeit Max **5000** s  
Nachkomma **0** und **OK**
- ▶ Der Messbildschirm wird aufgebaut und Werte angezeigt

- ▶ Sobald die jeweils fehlende Chemikalie zugegeben ist:
- ▶ Gleichzeitig mit **Aufzeichnung starten** die Messwertspeicherung starten.
- ▶ Nach ca. 5000 s den Versuch mit **Stoppen** beenden.

Ist die Messung der Verseifung beendet, wird die Messung der Veresterung im selben Graphen wiederholt.

Ein schönes Beispiel für die Einstellung eines Gleichgewichtes von beiden Seiten aus zeigt die folgende Graphik:



Durch-  
führung

Speichern

- ▶ Icon oben links und **Speichern unter** wählen
- ▶ Unter ‚Projekt Speichern‘ Projektnamen eingeben (hier: Beispiel) **D22 User** und **OK**

Excel-  
Export

- ▶ Icon oben links und **Datenreihen exportieren** wählen
- ▶ Unter ‚Datenreihen Speichern‘ Projekt  **D22 User** auswählen und **Speichern**
- ▶ 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. **Firefox/Safari** aufrufen, in die Adresszeile (URL-Zeile) - nicht in der (Google-Suchzeile!!) **http://labor.ak** eingeben. -
- ▶ Icon oben links und **Laden** "Projekt Laden" **D22 User** direkt auswählen und →anklicken

**Tipp** Besonders schön ist es, wenn man über zwei AK Multiadapter verfügt, und diese an denselben Rechner angeschlossen sind. Dann können beide Versuche gleichzeitig durchgeführt werden.

**Beachten:**



**Entsorgung**

Ausguss (nach evtl. Neutralisation)

**Literatur**

G. Wrobel/H.Daniels, Chemieexperimente mit dem Computer, Seite 235 ff, Dümmlers Verlag, Bonn, 1989