

Starke und schwache Säuren

Mit Hilfe der Leitfähigkeitsmessung wird zwischen starken (Salzsäure) und schwachen Säuren (Essigsäure) unterschieden. Dazu werden gleichmolare Lösungen verwendet und die Messwerte als Balkendiagramm dargestellt.

Hintergrund

Durch das Vorliegen von Oxonium- und Säureanionen sind saure Lösungen leitfähig. Bei Lösungen gleicher molarer Konzentration von einprotonigen Säuren ist die Leitfähigkeit ein Maß dafür, wie stark die Säuremoleküle dissoziiert sind. Dadurch lässt sich der Begriff *starke* und *schwache Säure* ableiten.

Gefahren



Schutzbrille tragen. Essigsäure, 100%, ist entzündlich und verursacht schwere Verätzungen. Dämpfe nicht einatmen, bei Berührung mit den Augen sofort mit viel Wasser spülen und den Arzt aufsuchen.

Materialien

Computer mit CASSY Lab
 Pocket CASSY oder Sensor CASSY
 Leitfähigkeitsadapter S
 Leitfähigkeitselektrode
 3 Bechergläser, 50 ml

Chemikalien

Essigsäure, 100%, H 226, H 314
 0,1 mol/l Essigsäure
 0,1 mol/ Salzsäure

Hinweis: Der Versuch kann mit anderen Messwerverfassungssystemen oder Leitfähigkeitsmessgeräten durchgeführt werden.

Einstellung im Messprogramm

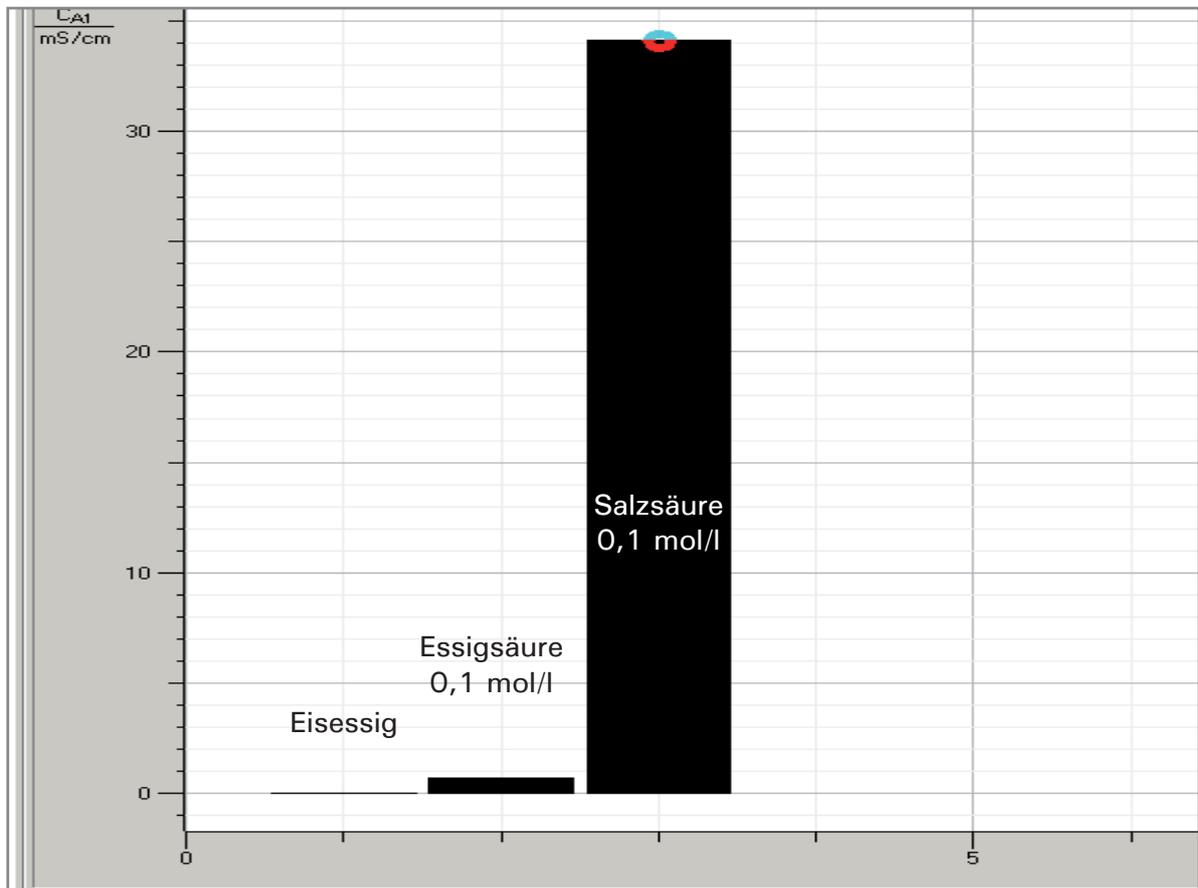
- Messbereich $0 \text{ mS/cm} \dots 100 \text{ mS/cm}$
- Manuelle Messwertaufnahme (in CASSY Lab F9 drücken)
- Darstellung der Messwerte als Balkendiagramm.

Durchführung

Die Reihenfolge der Messung ist unbedingt einzuhalten. Man beginnt mit der trockenen Elektrode im Eisesig, spült mit dest. Wasser ab und misst in verd. Essigsäure und dann in verd. Salzsäure.

Starke und schwache Säuren

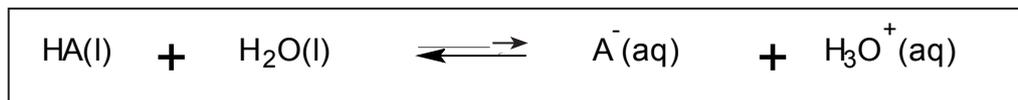
Messkurve



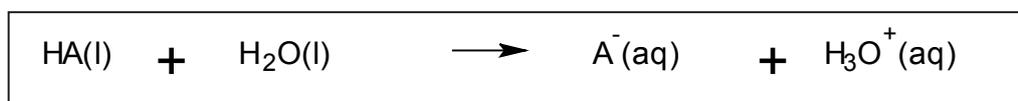
Auswertung

Eisessig (100 % Essigsäure) besitzt keine Leitfähigkeit, da nur CH_3COOH - Moleküle vorliegen.

Verd. Essigsäure besitzt eine gewisse Leitfähigkeit, da ein kleiner Teil der CH_3COOH - moleküle dissoziiert ist:

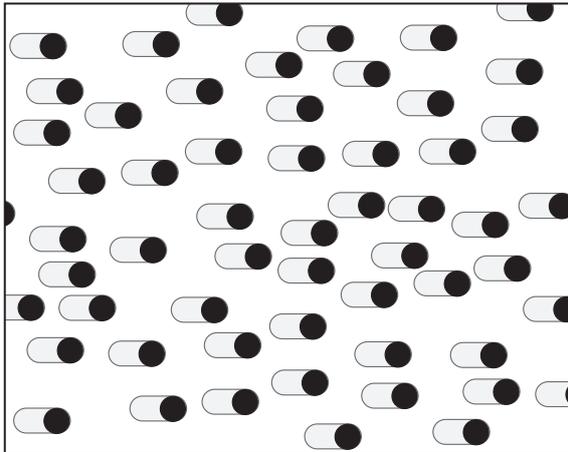


Verd. Salzsäure zeigt die größte Leitfähigkeit, da alle HCl - Moleküle dissoziiert sind:



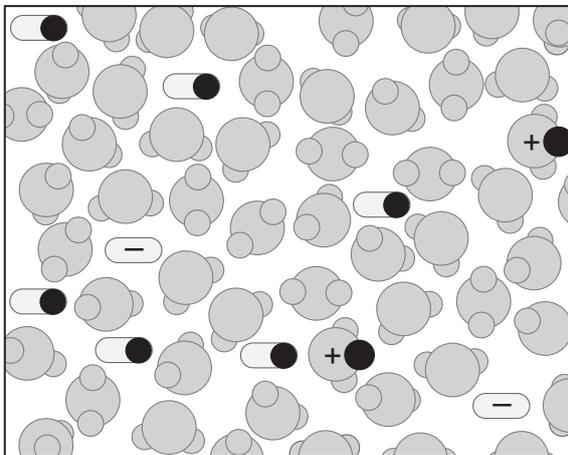
Starke Säuren sind dadurch gekennzeichnet, dass von den ursprünglichen Säuremolekülen HA viele Teilchen dissoziiert sind, schwache Säuren sind dadurch gekennzeichnet, dass wenig HA - Teilchen dissoziiert sind.

Starke und schwache Säuren



Essigsäure, 100%

Keine Ionen - keine Leitfähigkeit



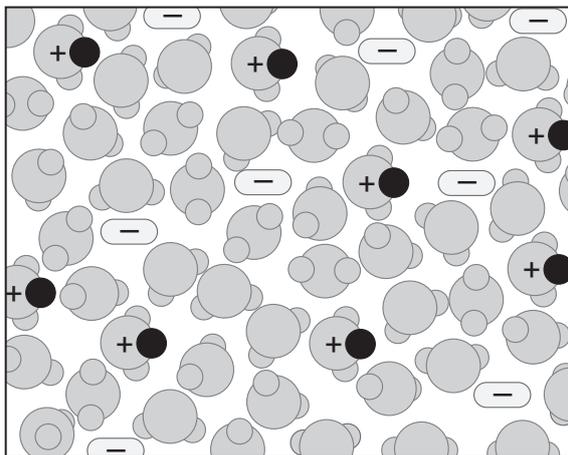
Verdünnte Essigsäure

$c_0(\text{HA}) = 8$ Teilchen/Volumeneinheit
 $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 2$ Teilchen/Volumeneinheit

Nur wenig Ionen - geringe Leitfähigkeit

Ein kleiner Teil der HA-Moleküle ist dissoziiert
 = schwache Säure

Gleichgewicht liegt links



Verdünnte Salzsäure

$c_0(\text{HA}) = 8$ Teilchen/Volumeneinheit
 $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 8$ Teilchen/volumeneinheit

Viele Ionen - große Leitfähigkeit

Alle HA-Moleküle sind dissoziiert
 = starke Säure

Gleichgewicht liegt rechts

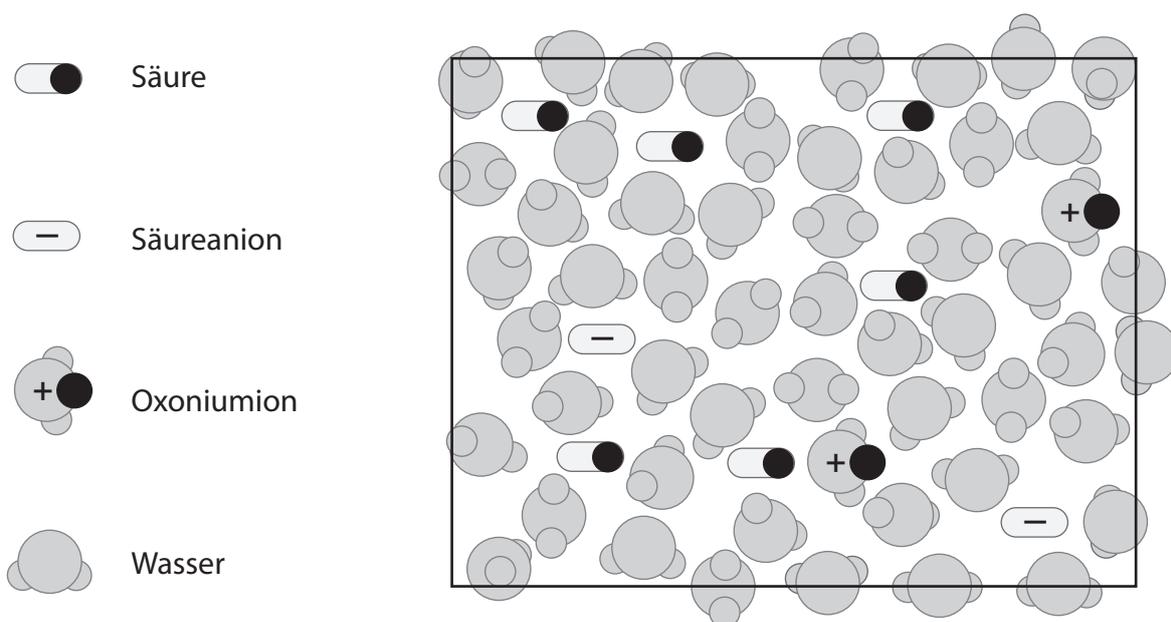
Entsorgung

Essigsäure, 100%, für Messungen wiederverwenden. Die übrigen Lösungen können im Abwassernetz entsorgt werden.

Literatur

(1) http://www.rsc.org/images/Explaining_acid_strength_tcm18-189309.pdf

Schwache Säure (Folienvorlage)



Starke Säure (Folienvorlage)

