

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. Betrachtet man gleichmolare, einprotonige Säuren, so ist die Leitfähigkeit ein Maß dafür, wie stark die Säuremoleküle dissoziiert sind. Dadurch lässt sich der Begriff *starke* und *schwache Säure* ableiten.

Gefahren



Signalwort: **Gefahr**



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.

Chemikalien

Essigsäure, 100%, H226 H314  P280 P301+P330+P331 P305+P351+P338 P308 P310
 Essigsäure, 0,1 mol/L
 Salzsäure, 0,1 mol/L

Materialien

Computer mit CASSY Lab 2
 Pocket CASSY oder Sensor CASSY
 Leitfähigkeitsadapter S
 Leitfähigkeitselektrode
 3 Bechergläser, 50 mL, für die Testlösungen
 1 Becherglas, zum Spülen

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

Starke und schwache Säuren

Messbereich	0 mS/cm ... 100 mS/cm	
Messbedingungen	Aufnahme:	Manuell
	Messzeit	kein Eintrag (Messzeit unbestimmt)
Standart/Kurve	Stil	Balkendiagramm

Durchführung

Zuerst mit der trockenen Elektrode in Essigsäure, 100%, (Eisessig) messen, dann mit dest. Wasser spülen und in verd. Essigsäure, zuletzt in verd. Salzsäure messen. Durch die Reihenfolge der Messung vermeidet man Messfehler (verschleppte Ionen ohne Bedeutung).

Versuchsergebnis

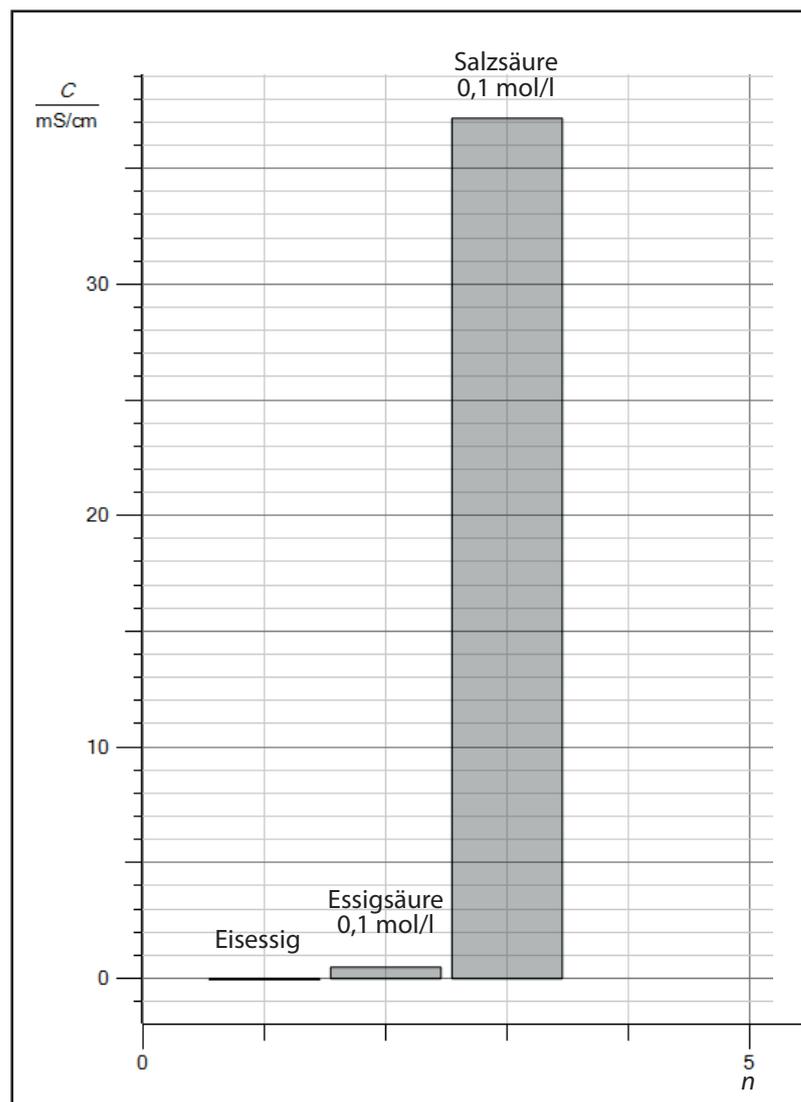


Abb. 1: Leitfähigkeitsmessung von verschiedenen Proben

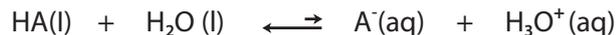
Starke und schwache Säuren

Auswertung

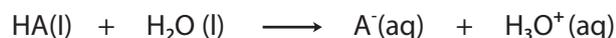
Eisessig (Essigsäure, 100 %) besitzt keine Leitfähigkeit, da nur CH_3COOH - Moleküle vorliegen.



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 bzw. keine mehr vorhanden sind, schwache Säuren sind dadurch gekennzeichnet, dass wenig HA - Teilchen dissoziiert sind.

Eine grafische Darstellung erfolgt auf der nächsten Seite.

Didaktischer Hinweis

Um das Phänomen der Säurestärke zu erklären, ist es für Schüler und Schülerinnen viel einfacher, wenn man als Messgröße die Leitfähigkeit anstelle des pH-Wertes verwendet. Beim pH-Wert sind die Werteunterschiede durch die logarithmische Darstellung optisch niviliert, bei der Verwendung der Leitfähigkeit kommen die drastischen Unterschiede optisch gut zur Geltung.

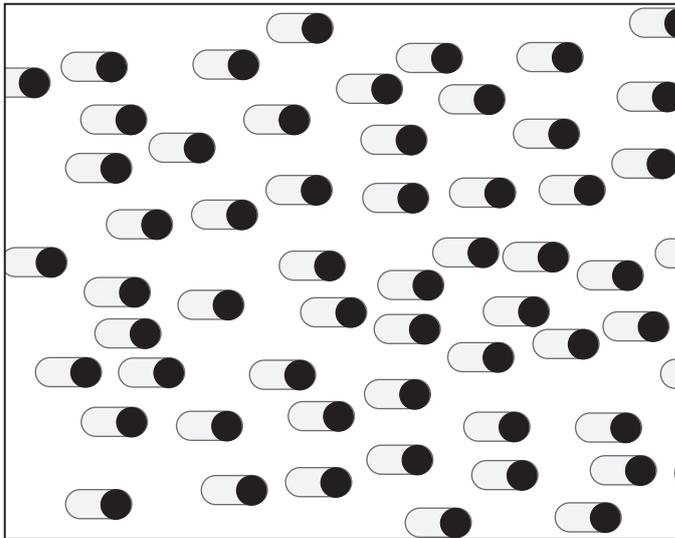
Entsorgung

Essigsäure, 100%, für Messungen wiederverwenden, die übrigen Lösungen verwerfen.

Literatur

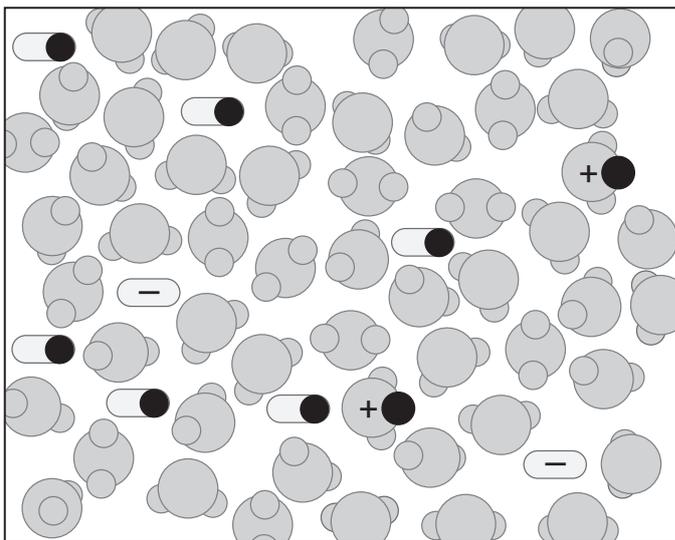
<http://media.rsc.org/Misconceptions/Miscon%20acid%20strength.pdf>

Starke und schwache Säuren



Essigsäure, 100%

Keine Ionen - keine Leitfähigkeit



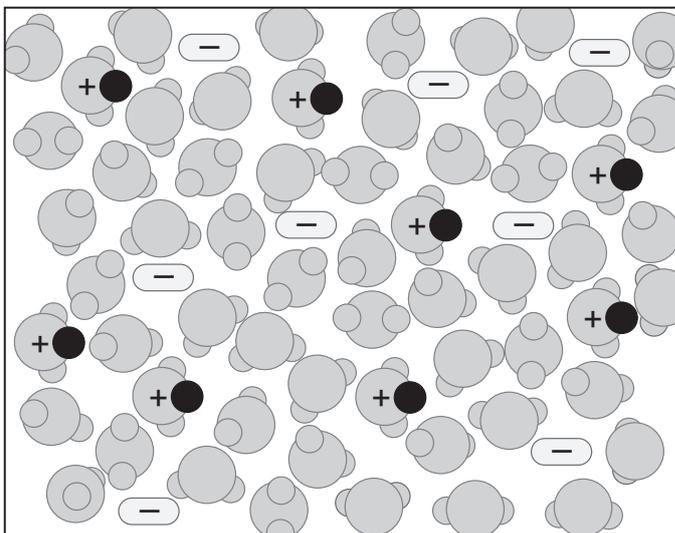
Verdünnte Essigsäure

$c_0(\text{HA}) = 8$ Teilchen/Volumeneinheit

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

Schwache Säure

- Nur wenig Ionen - geringe Leitfähigkeit
- Ein kleiner Teil der HA-Moleküle ist dissoziiert
- Gleichgewicht liegt links



Verdünnte Salzsäure

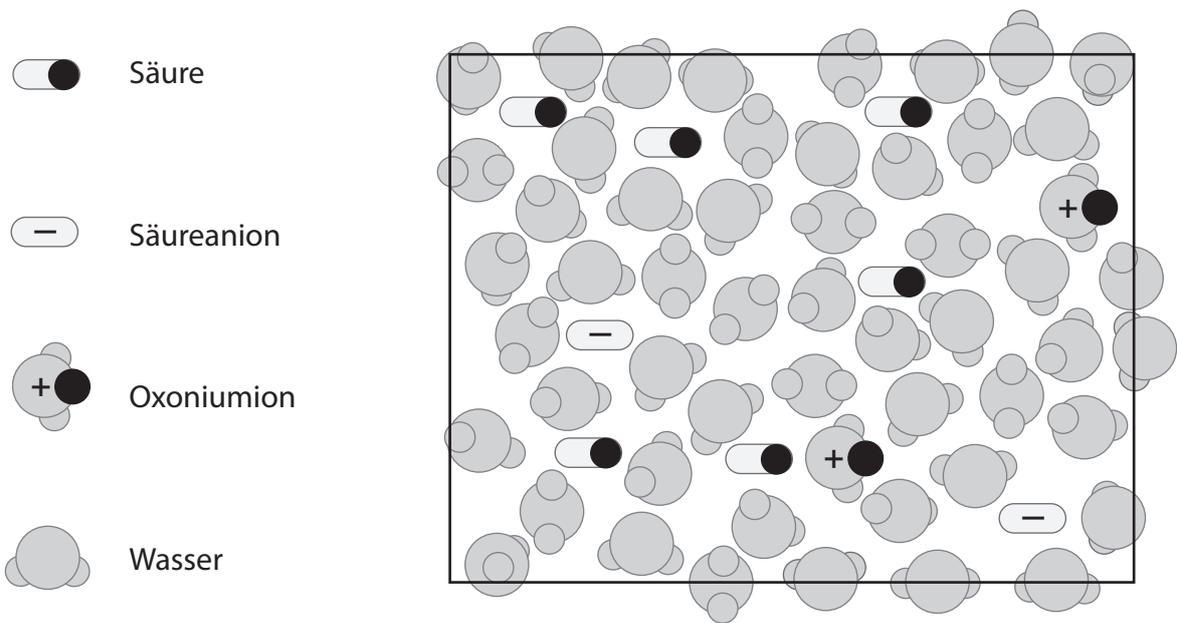
$c_0(\text{HA}) = 8$ Teilchen/Volumeneinheit

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

Starke Säure

- Viele Ionen - große Leitfähigkeit
- Alle HA-Moleküle sind dissoziiert
- Gleichgewicht liegt rechts

Schwache Säure (Folienvorlage)



Starke Säure (Folienvorlage)

