

Demonstrationsförsök på joner, molekyler med ledningsprovare

Teori: Svante Arrhenius (1859–1927) fick nobelpris i kemi 1903 för den elektrolytiska dissociationsteorin. Där skiljer han på molekyler och joner. Joner leder ström medan molekyler inte leder ström. Ordet *jon* myntades av Michael Faraday, från grekiskans *ión*, från verbet *iónai*, "att gå", alltså "en gångare".

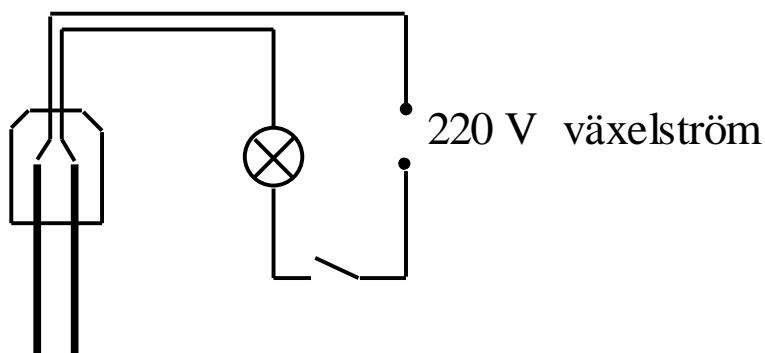
Tre "tänkta" historiska demonstrationer som visar på

- A) Skillnaden mellan joners och molekylers ledningsförmåga
- B) Skillnaden mellan starka och svaga syror protolys
- C) Hur man kan använda ledningsförmågan vid en titrering

Material: Natriumklorid, socker, väteklorid (konc saltsyra), konc. ammoniak, 0,1 M Saltsyra, 0,1 M ättiksyra, bariumhydroxid, 0,2 M svavelsyra, BTB
Ledningsmätare, tvättflaskor, titreringsutrustning, bägare.

Risker vid experimentet: Var försiktig då 220 volt ström kan ge skador. Bariumjoner är giftiga. Använd skyddsglasögon och personlig skyddsutrustning. *En riskbedömning ges av undervisande lärare.*

Det åligger var och en som genomför de beskrivna försöken att göra en riskbedömning och därefter vidta de säkerhetsåtgärder som anses motiverade.



Ledningsprovaren eller konduktivimeter består av två metallstänger insatta i ett urtag. Strömbrytaren ska bryta både fas och nolla.

A) SKILLNADEN MELLAN JONFÖRENING OCH MOLEKYLFÖRENING

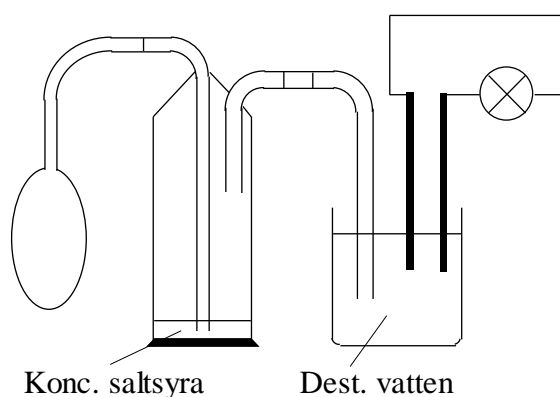
- Destillerat (avjoniserat) vatten leder inte ström.
- Tillsätt koksalt till avjon. vatten. Lampan lyser efter hand som jonerna frigörs.
- Tillsätt socker till avjon. vatten. Lampan lyser inte. (använd lien mängd socker då det kan finnas spår av föroreningar eller tag extra rent socker s.k. Pro Analysis)

Slutsats:

Det finns jonföreningar, vilka leder ström och molekylföreningar, som inte leder ström.

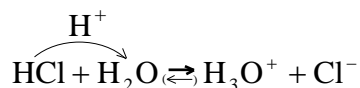
B) PROTOLYS

Visa protolys genom att pumpa klorvätegas (eller ammoniakgas) med en tvättflaska till en bägare med avjon. vatten (gärna tillsatt med BTB). Efterhand som protolysen fortgår, lyser lampan allt starkare.



Förklaring:

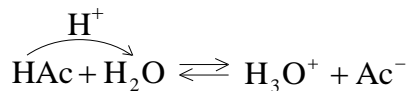
Det bildas joner genom protolys.



SYRA-BAS-JÄMVIKT

- Avjon. vatten leder inte ström.
Konc. ättiksyra leder inte ström.
Häll ihop lösningarna.

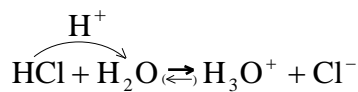
Lösningen leder:



Jämviktskonstanten $\approx 0,00002 \text{ M}$

- Koncentrerad saltsyra ger god ledningsförmåga.

Konc. HCl (6-M):



Jämviktskonstanten $\approx 150 \text{ M}$

- 3) Jämför skillnader i ledningsförmågan hos 0,1 M, HCl och 0,1 M HAC.

Slutsats:

Stark syra: Fullständigt protolyserad (består av enbart joner)

Svag syra: Ofullständigt protolyserad (består av joner och molekyler).

C) ELEKTROLYTISK TITRERING

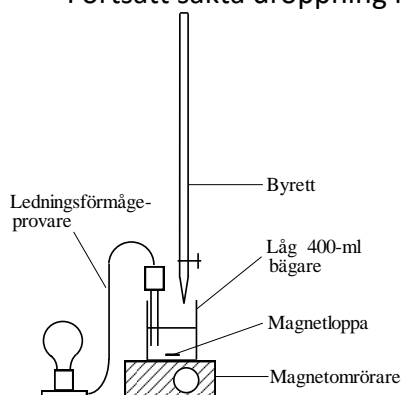
VARNING: Ledningsförmågeprovaren är inkopplad på nätspänning.

Bägaren: En lösning av 2 g $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ i 200 cm^3 vatten
Fenolftalein

Byretten: 0,2 M H_2SO_4

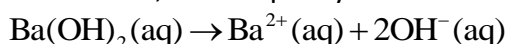
Startläge: Lampan lyser / röd lösning / omröring

Försök: Snabbdropa ca 27 cm^3 H_2SO_4 (lösningen blir grumlig). Därefter sakta droppning (lampskenet minskar gradvis för att slutligen helt försvinna). Indikatorfärgen försvinner. Fortsatt sakta droppning medför att lampan åter börjar lysa.

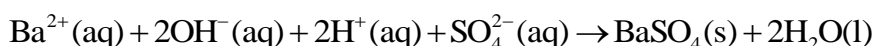


Förklaring:

Vid starten innehåller bägaren joner, vilket medför att lösningen, leder ström, dvs lampan lyser.



Vid reaktion med svavelsyra bildas svårslösligt bariumsulfat och vatten, två ämnen, som inte innehåller joner. Följaktligen slocknar lampan.



K_s för $\text{Ba}(\text{OH})_2$ och K_w medför så låga jonkoncentrationer att lampan inte lyser.

Vid överskott av svavelsyra tillförs åter joner och lampan lyser.

Till läraren

Stöd för riskbedömning

Ammoniak konc: Frätande, miljöfarligt Fara, H314, H335, H400 och P260, P261, P264, P271, P273, P280, P403+233

Bariumhydroxid: Utropstecken, Varning, H302, H332 och P260, P264, P270, P271

Fenolftalein: Hälsoskadligt, Varning, H351 och P201, P202, P281, P405

Saltsyra konc: Frätande, Utropstecken, Varning H290, H314, H335 och P261, P280, P305+P351+P338, P310

Saltsyra 1M: Frätande, Varning, H290

Socket, salt och BTB är ej märkespliktiga

Svavelsyra konc: Frätande Dödskalle, Fara, H314, H331 och P260, P264, P271, P280, P301+P330+P331(ej kräkning), P405

Ättiksyra konc: Frätande, Brännbart, Fara, H226, H314 och P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P280, P301+P330+P331(ej kräkning), P405

”Risker vid experimentet” gäller endast de kemikalier som nämnts, under förutsättning att beskrivna koncentrationer, mängder och metod används. Som lärare förväntas du göra en fullständig riskbedömning för dig själv och din elevgrupp.