

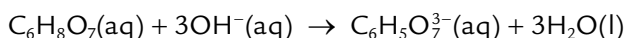


## 24. pH-titrering af rød sodavand

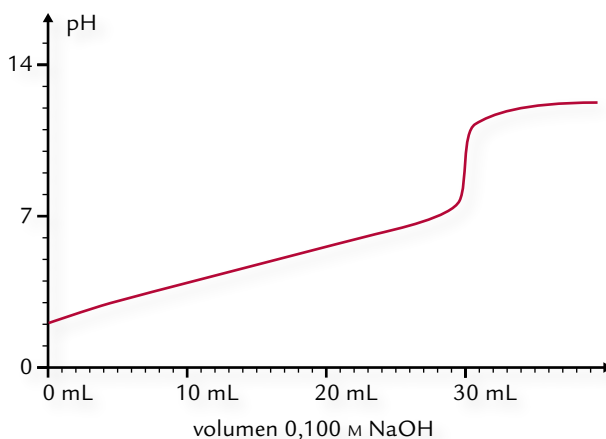
Formålet med dette eksperiment er at bestemme indholdet af citronsyre i en rød sodavand.

En kolorimetrisk syre-basetitrering kan være vanskelig at udføre præcist, hvis man har opløsninger, der i forvejen er farvede. I stedet kan man lave en pH-titrering, som også kaldes for en potentiometrisk titrering.

Ved titreringen tildryppes natriumhydroxid til sodavanden, hvorved citronsyren reagerer med hydroxid:



Figur 24.1. Titrerkurve for titrering af 10 mL 0,100 M citronsyre med 0,100 M NaOH.



På titrerkurven aflæses ækvivalenspunktet midt på det lodrette stykke. På figuren er ækvivalenspunktet nået efter tilsætning af 30 mL 0,100 M NaOH. Det ses, at pH i ækvivalenspunktet er ca. 9. Dette skyldes, at opløsningen ved ækvivalenspunktet indeholder  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{3-}$ , som er en svag base.

### APPARATUR

- Gasvaskeflaske
- Vandluftpumpe
- Bægerglas, 250 mL
- Bægerglas, 100 mL, høj form
- Måleglas, 100 mL
- Pipette, 50 mL
- Pipettesuger
- Magnetomrører
- Magnet
- Burette
- Buretteholder
- Stativ
- pH-meter med pH-elektrode (eller autotitreringsopstilling)

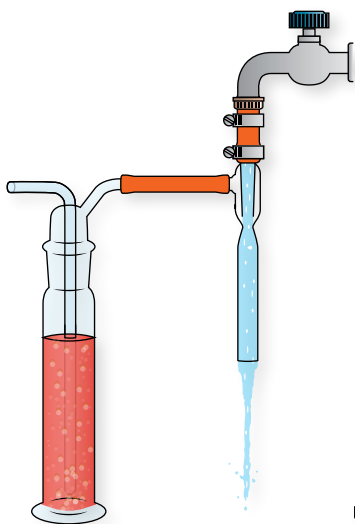
### KEMIKALIER

- 0,100 M natriumhydroxid, NaOH
- Rød sodavand
- Puffere til indstilling af pH-elektroder

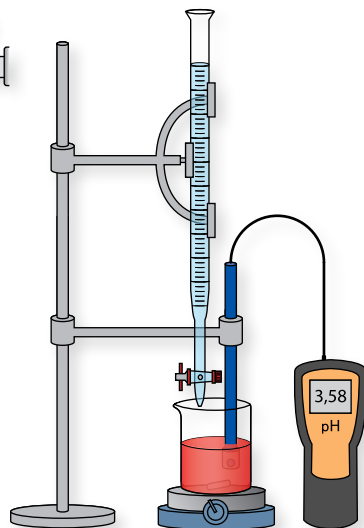
### RISICI

- 0,100 M NaOH virker ætsende.

## EKSPERIMENTELT



Figur 24.2. Afbrusning af sodavand ved hjælp af gasvaskeflaske og vandluftpumpe. Sørg for at vælge den rigtige studs på på gasvaskeflasken.



Figur 24.3. Opstilling til titrering med pH-meter.

Først skal sodavanden afbruses. Afmål ca. 75 mL sodavand og overfør dette til en gasvaskeflaske. Forbind gasvaskeflasken til vandluftpumpen og gennembobl sodavanden i mindst 10 minutter. Alternativt hældes sodavanden i et stort bægerglas, som stilles på magnetomrøreren med meget effektiv omrøring.

Mens sodavanden afbruses, forberedes titreropstillingen. Fyld buretten med 0,100 M NaOH og nulstil. Følg nøje vejledningen til indstilling af det anvendte pH-meter.

Afpipetter 50,0 mL af den afbrusede sodavand og overfør det til et bægerglas. Anbring forsigtigt en magnet i bægerglasset, og placer bægerglasset på magnetomrøreren. Placer pH-elektroden i væsken. Undgå, at den kan blive ramt af magneten. Aflæs pH.

Tildryp 0,100 M NaOH i portioner af 0,5 mL, og aflæs pH for hver tildrypning. Når pH ændrer sig meget, tildryppes mindre portioner af 0,100 M NaOH. Notér samhørende værdier af  $V(\text{NaOH})$  og pH i et skema.

## EFTERBEHANDLING

1. Lav en grafisk afbildning af pH som funktion af tilsat volumen 0,100 M NaOH.
2. Kommenter kurvens udseende, og sammenlign med kurven på figur 24.1. Er der belæg for at sige, at sodavanden indeholder citronsyre?
3. Marker ækvivalenspunktet.
4. Aflæs det tilsatte volumen 0,100 M NaOH ved ækvivalenspunktet. Notér i skemaet nedenfor.
5. Beregn stofmængden af NaOH i det tilsatte volumen 0,100 M NaOH ved ækvivalenspunktet.
6. Hvor stor en stofmængde  $\text{OH}^-$  er der i denne stofmængde NaOH?
7. Beregn stofmængden af citronsyre i 50 mL sodavand (se titreringsreaktionens reaktionsskema).
8. Beregn den formelle stofmængdekoncentration af citronsyre i sodavanden.

$V(\text{NaOH})$	$n(\text{NaOH})$	$n(\text{OH}^-)$	$n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7)$ i 50 mL sodavand	$c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7)$

9. Undersøg på internettet om der er nogle begrænsninger for tilsætning af citronsyre til sodavand i Danmark.