

# Natur og univers 3 Lærerens bok

## Kapittel 4 Syrer og baser – om lutefisk, maur og sure sitroner

### Svar og kommentarer til oppgavene

- 4.1** En syre er et stoff som gir en sur løsning når det blir løst i vann.  
Saltsyregass er eksempel på en syre. Når denne gassen løser seg i vann, får vi en sur løsning som kalles saltsyreløsning. Men vi kaller som oftest både gassen og løsningen for saltsyre
- 4.2** Alle syrer har det til felles at de inneholder minst ett hydrogenatom. Eksempler: HCl (saltsyre), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (svovelsyre) og CH<sub>3</sub>COOH (eddiksyre). De «sure» hydrogenatomene er understreket.
- 4.3** Tre eksempler på syrer kan være: salpetersyre (HNO<sub>3</sub>), karbonsyre (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) og maursyre (HCOOH). Se tabellen på side 114 i elevboka.
- 4.4** En base er et stoff som gir en basisk løsning når det blir løst i vann. Natriumhydroksid (NaOH) er en base som løst i vann gir basisk natriumhydroksidløsning, også kalt natronlut.
- 4.5** Når en syre reagerer med en base, blir det dannet salt og vann. Vi kaller reaksjonen for nøytralisering.  
Eksempel: saltsyre + natriumhydroksid → natriumklorid + vann
- |      |   |      |   |      |                    |
|------|---|------|---|------|--------------------|
| HCl  | + | NaOH | → | NaCl | + H <sub>2</sub> O |
| syre | + | base | → | salt | + vann             |
- 4.6** Tre eksempler på baser kan være natriumhydroksid (NaOH), kaliumhydroksid (KOH) og ammoniakk (NH<sub>3</sub>). Se tabellen på side 115 i elevboka.

#### 4.7

##### SYRER

Løst i vann gir de en sur løsning.

Alle syrer inneholder hydrogenatomer.

Når en syre blir løst i vann, gir den fra seg H<sup>+</sup>-ioner.

En sur løsning inneholder flere H<sup>+</sup>-ioner enn OH<sup>-</sup>-ioner.

Syrer smaker surt.

NB! Smak bare på sterkt fortynnete syrer!

Syrer er etsende og kan ødelegge hud og klær.

##### BASER

Løst i vann gir de en basisk løsning.

Når en base blir løst i vann, kan den ta opp H<sup>+</sup>-ioner og danne OH<sup>-</sup>-ioner.

En basisk løsning inneholder flere OH<sup>-</sup>-ioner enn H<sup>+</sup>-ioner.

Baser er ofte glatte å ta på.

NB! Ta bare på sterkt fortynnete baser!

Baser er etsende og kan ødelegge hud og klær.

- 4.8** Hjemmeoppgave der elevene skal se på innholdsfortegnelsen til ulike matvarer, drikker og andre stoffer, og finne ut hvem som er syrer eller baser

- 4.9** Nettstedsoppgave om «Kjemisk puslespill».

- 4.10** Nettstedsoppgave om navn og formler på syrer og baser. Sudokuoppgave.

- 4.11** Oppgave med informasjonsinnhenting (internett eller oppslagsverk) om syrer som fins i

kroppen vår eller i planter. Presentasjon for en medelev.

**4.12** Oppgave med informasjonsinnhenting (internett eller oppslagsverk) om karbonsyre. Eleven lager en fem minutters presentasjon.

**4.13** Når vi i kjemien sier at vannet er helt rent, betyr det at vannet er helt uten oppløste stoffer. I helt rent vann er det nesten bare vannmolekyler,  $\text{H}_2\text{O}$ . Men noen få av vannmolekylene er spaltet til hydrogenioner,  $\text{H}^+$ , og hydroksidioner,  $\text{OH}^-$ .



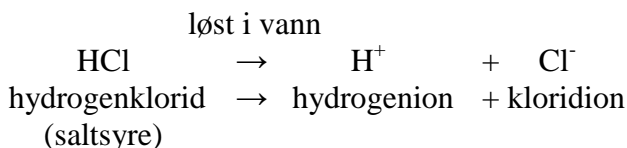
Det er like mange  $\text{H}^+$ -ioner som  $\text{OH}^-$ -ioner i løsningen, og den er derfor nøytral med  $\text{pH} = 7$ .

**4.14** Alle sure løsninger har et overskudd av  $\text{H}^+$ -ioner, det vil si at det er flere  $\text{H}^+$ -ioner enn  $\text{OH}^-$ -ioner i løsningen.

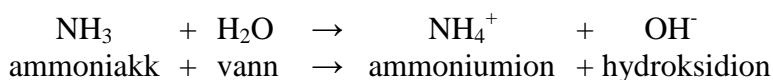
**4.15** Alle basiske løsninger har et overskudd av  $\text{OH}^-$ -ioner, det vil si at det er flere  $\text{OH}^-$ -ioner enn  $\text{H}^+$ -ioner i løsningen.

**4.16** Reaksjonen mellom en syre og en base kaller vi nøytralisering. Det blir da dannet et salt og vann.

**4.17** a) Saltsyre løst i vann:



b) Ammoniakk løst i vann:



**4.18** a) salpetersyre + kaliumhydroksid  $\rightarrow$  kaliumnitrat + vann  
 $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

b) saltsyre + ammoniakk  $\rightarrow$  ammoniumklorid  
 $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

c) svovelsyre + natriumhydroksid  $\rightarrow$  natriumsulfat + vann  
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

**4.19** a)  $\text{HCl}$  heter hydrogenklorid (saltsyre).

b)  $\text{NaOH}$  heter natriumhydroksid.

c)  $\text{NH}_3$  heter ammoniakk.

d)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  heter svovelsyre.

e)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  heter eddiksyre.

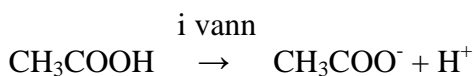
**4.20** Nettstedsoppgave om vann.

- 4.21** Gruppediskusjonsoppgave om baser, syrer m.m.
- 4.22** Par/gruppeoppgave om innholdet i en flaske med kjøpevann. Skal se på innholdsfortegnelsen.
- 4.23** En løsning har høy konsentrasjon når det er løst opp mye stoff i løsningen.
- 4.24** Når vi fortynner en løsning (setter til mer vann), blir konsentrasjonen av det oppløste stoffet mindre.
- 4.25** I en mettet løsning er det tilsatt så mye av et stoff at det er umulig å løse opp mer av stoffet i løsningen.
- 4.26** I en konsentrert syreløsning er det løst opp så mye syre at det ikke går an å løse opp mer.
- 4.27** Sterke syrer gir lett fra seg  $H^+$ -ioner når de løser seg i vann. Saltsyre er et eksempel på en sterk syre. Svake syrer gir ikke så lett fra  $H^+$ -ioner når de løser seg i vann. Eddiksyre er et eksempel på en svak syre.
- 4.28** Gruppearbeid der elevene skal løse henholdsvis sukker og vann i 1 dl vann, og finne faktorer som kan påvirke hvor mye som løser seg. Elevene vil se at de kan løse mer sukker enn salt. Om de varmer opp vannet, løser det seg enda mer stoff, men saltmengden øker vesentlig mindre enn sukkermengden.
- 4.29** Gruppearbeid der elevene skal lage en modell som viser hva som skjer når en løsning blir fortynnet.
- 4.30** Elevene skal løse en liten bit marmor (kalsiumkarbonat,  $CaCO_3$ ) i syre, for eksempel saltsyre.  
 Reaksjonslikning: saltsyre + kalsiumkarbonat  $\rightarrow$  kalsiumklorid + vann + karbondioksidgass  

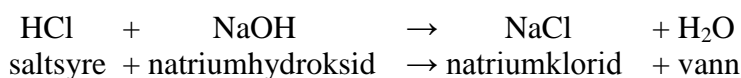
$$2 HCl + CaCO_3 \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$
- Marmoren løser seg opp når den blir lagt i saltsyren. Det bruser i løsningen, fordi det blir dannet  $CO_2$ -gass. Kalsiumklorid som dannes, er et salt som løser seg opp i vannet. Jo sterkere konsentrasjon syren har, desto raskere skjer reaksjonen som løser opp marmoren, og det bruser kraftigere i løsningen.
- 4.31** Elevene skal lage en modell som viser hva som skjer når en sterk syre og en svak syre blir løst i vann.
- 4.32** Diskusjon i grupper om betydningen av en del kjemiske begreper.
- 4.33** 7 % eddik inneholder mer eddik enn 5 % eddik; 7 %-løsningen er mest konsentrert. Elevene skal sette opp en plan for hvordan de kan lage 5 % eddik ved å fortynne 7 % eddik med vann.
- 4.34** En fortynning med 1 del av et stoff med 99 deler vann betyr at løsningen blir fortynnet 100 ganger hver gang. Blanding C1 er altså fortynnet til 1 : 100. Blanding C2 blir så fortynnet 100 ganger til, osv. For hver ny blanding blir løsningen fortynnet med  $100 = 10^2$ . For 30 fortynninger tilsvarer det en fortynning totalt på  $(10^2)^{30} = 10^{60}$ . Uansett hvor stor konsentrasjonen av et stoff er i utgangspunktet, så vil en fortynning med vann så mange ganger føre til at det for lengst ikke er noe igjen av stoffet i løsningene som lages.
- 4.35** pH-verdien er et mål for surhetsgraden i en løsning.

- 4.36** pH-verdien angis vanligvis mellom 0 og 14.
- 4.37** a) I sure løsninger er pH mindre enn 7 og lik eller større enn 0.  
 b) I nøytrale løsninger er pH = 7.  
 c) I basiske løsninger er pH større enn 7 og lik eller mindre enn 14.
- 4.38** Vi kan måle pH i en løsning ved hjelp av et pH-papir, en universalindikator eller et pH-meter.
- 4.39** Elevene skal teste ut om de har stoffer hjemme som kan brukes som syre-base-indikatorer.
- 4.40** Elevene skal undersøke om minst fem stoffer hjemme er sure eller basiske.
- 4.41** Nettstedsoppgave om pH-skalaen.
- 4.42** Elevene skal søke på internett for å finne stoff til en presentasjon om pH og pH-skalaen.
- 4.43** I helt rent vann er pH = 7. Rent vann er altså en nøytral løsning.
- 4.44** En reaksjon mellom en syre og en base kalles en nøytralisering. Det blir dannet et salt og vann i reaksjonen.
- 4.45** Eksempler på syrer som inneholder mer enn ett hydrogenatom:  
 Svovelsyre:  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 Svovelsyring:  $\text{H}_2\text{SO}_3$   
 Karbonsyre:  $\text{H}_2\text{CO}_3$   
 Fosforsyre:  $\text{H}_3\text{PO}_4$

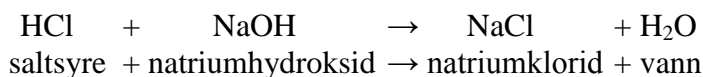
Vær oppmerksom på at for eksempel den organiske syren eddiksyre,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , har to hydrogenatomer i den kjemiske formelen. Men det er bare det siste hydrogenatomet i formelen som er et «syre-hydrogenatom», som kan spaltes av som  $\text{H}^+$ -ion i vann:



- 4.46** Eksempler på nøytraliseringsreaksjoner:  
 Generelt: syre + base  $\rightarrow$  salt + vann



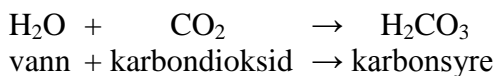
- 4.47** Elevene kan blande løsninger av saltsyre og natriumhydroksid. Da skjer det en nøytralisering, der det blir dannet en vannløsning av vanlig bordsalt (natriumklorid):



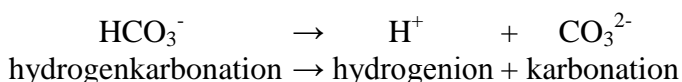
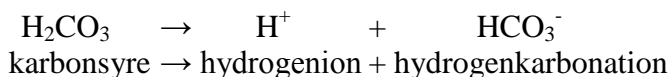
Løsningen kan varmes opp, slik at vannet koker bort, og da blir det igjen hvitt, fast bordsalt.

**4.48** Nettstedsoppgave om syrer med mer enn ett hydrogenatom.

**4.49** Regnvann er surt, fordi CO<sub>2</sub>-gass fra lufta løser seg i regnvannet, og gir pH = 5,6.

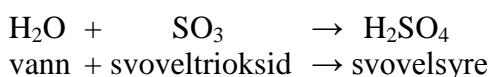
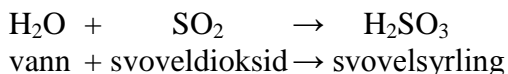


Karbonsyren gir fra seg H<sup>+</sup>-ioner i to trinn:

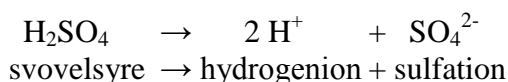
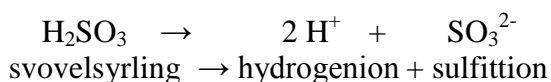


Karbonsyre er en svak syre. Derfor er det ikke så veldig mange karbonsyremolekyler som gir fra seg H<sup>+</sup>-ioner, og pH blir ikke lavere enn 5,6.

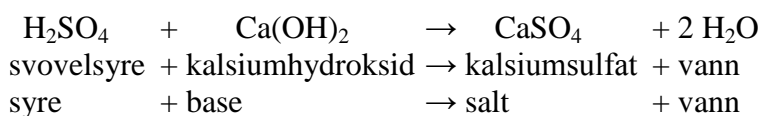
**4.50** Sur nedbør er nedbør der pH er lavere enn 5,6. Det er spesielt gassene SO<sub>2</sub> og SO<sub>3</sub> som blir dannet ved forbrenning av olje og kull, som fører til sur nedbør. Følgende reaksjoner skjer når gassene reagerer med regnvann:



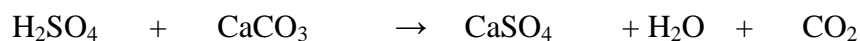
De to syrene kan spalte av H<sup>+</sup>-ioner og gi sure løsninger, der pH er lavere enn 5,6:



**4.51** For å motvirke effekten av sur nedbør, kalker vi jord og vann. Kalk er forskjellige basiske stoffer som inneholder kalsium (Ca). Disse basene nøytraliserer syrene i det sure vannet. Vi kan blant annet kalke med lesket kalk (Ca(OH)<sub>2</sub>, kalsiumhydroksid). Nøytraliseringen mellom svovelsyre i sur nedbør og lesket kalk er slik:



Om en bruker kalsiumkarbonat (CaCO<sub>3</sub>; i marmor, kalksteinsmel og skjellsand) til kalking, blir reaksjonslikningen:



svovelsyre + kalsiumkarbonat → kalsiumsulfat + vann + karbondioksid  
syre + base → salt + vann + karbondioksidgass

**4.52** Nettstedsoppgave om sur nedbør.

**4.53** Diskusjon i grupper om forebygging av hull i tennene og skader på tannemaljen.

**4.54** Eleven skal velge seg én av gassene CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og SO<sub>3</sub> og finne ut hvordan den er med på å påvirke klimaet på jorda. Bruk oppslagsverk eller søk etter informasjon på internett.

**4.55** Eleven skal finne ett stoff hjemme som inneholder syre eller base, og lage en presentasjon om dette stoffet.