

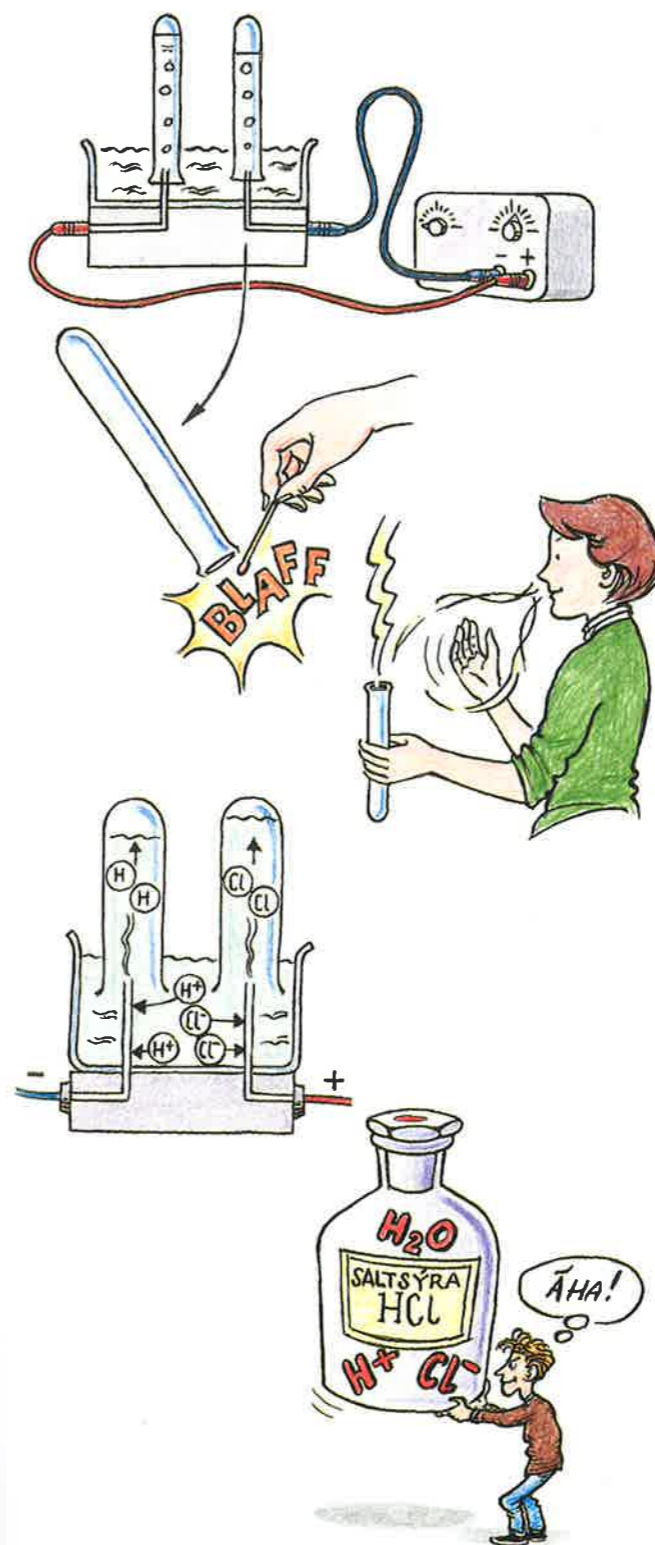
## 6. Sølt – úr metali og sýru



Salt brúka vit nógv í Føroyum, t.d. tá ið vit salta fisk ella grind, og um veturin stroya vit tað á vegirnar, at gera ferðsluna tryggja.

### ÁVARING!

Til royndina verða brúkt bæði brillur og skermur.



Elektrolýsa í saltsýru.

### Hvat er í saltsýru

Í felagsroyndini niðanfyrri kanna vit, hvørjum saltsýra er gjørd úr.

### Felagsroynd. Elektrolýsa í saltsýru

Tynt saltsýra verður latin í eitt elektrolýsu-kar. Tvey royndargløg við hesum lögnum verða endavend, sum víst á myndini.

Tá ið streymur verður sendur ígjøgnum saltsýruna, bløðra gassevni upp við báðar elektrodur.

Tá ið glasið við minus-elektroduna verður hildið at eldi, hoyrist eyðkenda ljóðið av hydrogeni, sum brestur. Við hesum er ávíst, at hetta gass-evnið er  $H_2$ .

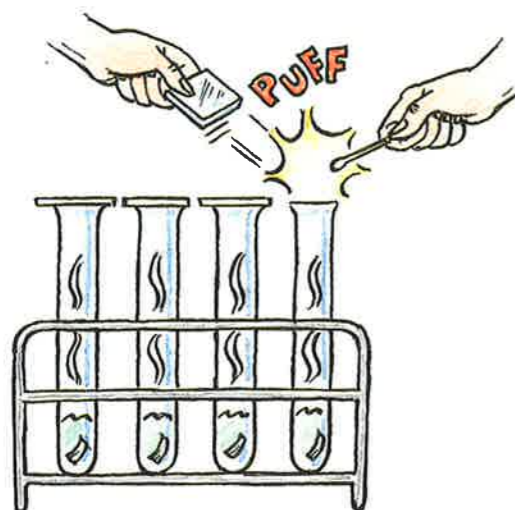
Tá ið hitt glasið, við pluss-elektroduna, verður vent, merkist tann ramligi og eyðkendi roykurin av chlori. Her er so statt talan um  $Cl_2$ .

Royndin vísir, at hydrogen-jonir,  $H^+$ , eru í sýruni, tí hydrogen bløðrar upp við minus-elektroduna. Á sama hátt skilst, at negativar chlorid-jonir,  $Cl^-$ , eisini eru í lögnum, tí frítt chlor bløðrar upp við pluss-elektroduna.

$H^+$ -jonirnar verða drignar at negativu elektroduni og fáa har eina elektron hvør. Av hesum fáa vit frí H-atom, sum ganga saman tvey og tvey til  $H_2$ -mýl.

$Cl^-$ -jonirnar verða drignar at positivu elektroduni og lata har frá sær eina elektron hvør. Av hesum fáa vit frí Cl-atom, sum ganga saman tvey og tvey til  $Cl_2$ -mýl.

Glasið við chlorinum fyllist seinni enn glasið við hydrogeninum, men tað er, tí at ein partur av chlorinum verður loystur í vatninum. Ein neyvari kanning vísir, at saltsýra er ein loysing við líka nógvum  $H^+$ -jonum og  $Cl^-$ -jonum í vatni. Vit loyva okkum at skriva formilin fyri saltsýru HCl, hóast royndin gevur okkum ábending um, at eingi HCl-mýl eru í saltsýru.



Hydrogen ávíst í 4 ymsum sýrum.



Í svávulsýru eru, sum í øllum øðrum sýrum, positivar hydrogen-jonir  $H^+$ , men har eru eisini samansettu negativu sýrurest-jonirnar  $SO_4^{2-}$ .

### Sýru-jonin $H^+$

Allar sýrur lita indikatorpappír reytt. Tað gera  $H^+$ -jonirnar, sum eru í øllum sýrum. Sýru kunnu vit lýsa sum eitt evni, sum kann lata frá sær  $H^+$ -jonir.

### Felagsroynd. Hydrogen úr ymsum sýrum

Vit stoyta í hvørt sítt royndarglas eitt sindur av tyntari saltsýru, tyntari svávulsýru, tyntari salpetursýru og tyntari edikssýru.

Vit lata eitt petti av magnesium í fyrsta glasið og leggja eina lítla glasplátu útyvir. Tað sæst, at gassevni brúsar upp. Festa vit eld í gassið hoyrist beinanvegin, at hetta er hydrogen. Sama roynd verður gjørd við hinum trimum gløsunum, og úrslitið er tað sama.

### Sýrurestir í ymsum sýrum

Umframt positivu  $H^+$ -jonirnar eru í øllum vatnloystum sýrum eisini negativar jonir, sum vit nevna sýrurest-jonir.

Í saltsýru eru sýrurest-jonirnar  $Cl^-$ . Í øðrum sýrum kann vera talan um eina samansetta sýrurest-jon, sí talvuna.

Navn	Formil og jonir í sýruni	Sýrurest-jon
Saltsýra	$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	chlorid-jon
Svávulsýra	$H_2SO_4 \rightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$	sulfat-jon
Salpetursýra	$HNO_3 \rightarrow H^+ + NO_3^-$	nitrat-jon
Kolsýra	$H_2CO_3 \rightarrow 2H^+ + CO_3^{2-}$	carbonat-jon
Fostorsýra	$H_3PO_4 \rightarrow 3H^+ + PO_4^{3-}$	fosfat-jon
Edikssýra	$CH_3COOH \rightarrow H^+ + CH_3COO^-$	acetat-jon

Talvan vísir, hvussu sýrurnar verða nevndar, hvussu formilin er, hvørjar jonir eru í teimum, og hvussu sýrurest-jonirnar eita.

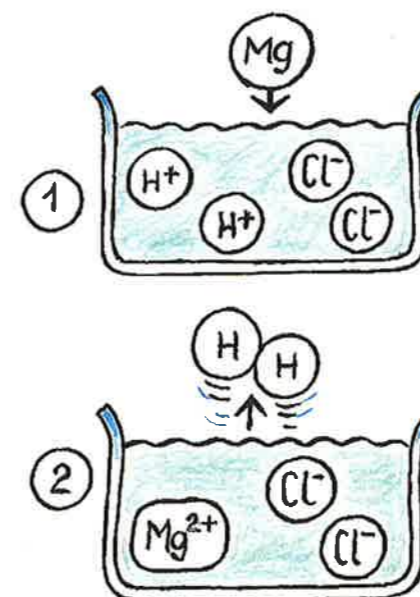
### $H^+$ -jonir og pH-virði

Tá ið vit uppløysa sterkar sýrur í vatni, verða tær fullkomiliga sundurskildar í jonir. Í veikum sýrum harafturímóti er sundurskiljingin ikki fullkomin. Bara ein partur av veikum sýruni fer sundur í jonir. Í veikum sýrum eru tí ikki so nógv  $H^+$ -jonir í hvørjum millilitri sum í einari sterkari sýru. Í veikari sýru er pH-virðið tí ikki so lágt sum í sterkari sýru. Tað eru  $H^+$ -jonirnar, sum áseta pH-virðið. Fleiri  $H^+$ -jonirnar eru, sterkari er sýran, og lægri er pH-virðið.

Vit hava sæð, at magnesium kundi fáa hydrogenið úr sýru. Soleiðis ber til at gera sýru vandaleysa. Tú sleppur at roynd hetta við royndum í arbeiðsbókini.

### Sølt

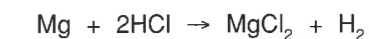
Tá ið magnesium reagerar við saltsýru, missir hvørt Mg-atom tvær elektronir og verður til eina  $Mg^{2+}$ -jon.  $H^+$ -jonirnar fara við elektronunum, og frítt hydrogen verður gjørt. Fríu hydrogenatomi finna saman tvey og tvey og verða til hydrogenmýl  $H_2$ , sum bløðra upp úr lögnum.



Loysa vit magnesium í saltsýru, fáa vit saltið magnesiumchlorid,  $MgCl_2$ .

Tá ið allar hydrogen-jonir soleiðis eru horvnar, eru bara  $Mg^{2+}$ -jonir og  $Cl^-$ -jonir eftir í lögnum, sum tá hevur pH-virðið 7.

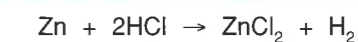
Reaktiónstalvan er:



Verður nú vatnið kókað burtur úr lögnum, síggjast klumpar av saltinum magnesiumchloridi,  $MgCl_2$ , á botninum. Evnið er gjørt úr jonum, sum halda hvør aðrari fastari í einum jongittari á sama hátt, sum vit hava nevnt í sambandi við  $NaCl$ .

Lata vit á sama hátt zink  $Zn$  í saltsýru  $HCl$ , fáa vit í staðin saltið zinkchlorid,  $ZnCl_2$ .

Reaktiónstalvan er:



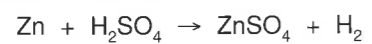
Hesar tilgongdirnar at lata metal í sýru, kunnu vit sjálvandi eisini brúka at gera frítt hydrogen.



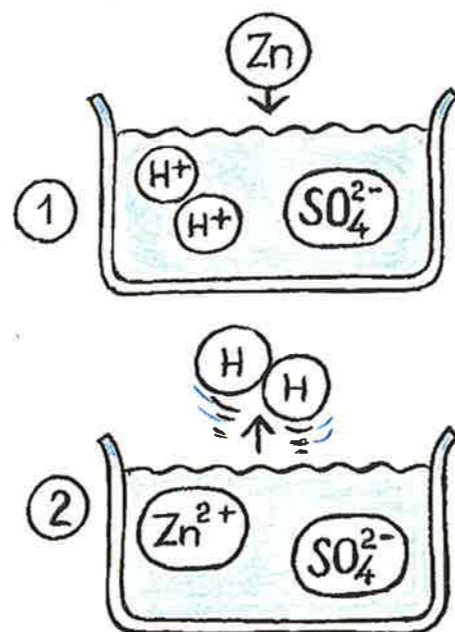
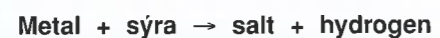
Lítill traktorur við kavaplógv og saltstroyara viðfestum. Aftast saltrúgvan.

Loysa vit zink í svávulsýru  $H_2SO_4$  fáa vit saltið zinksulfat,  $ZnSO_4$ .

Reaktiónstalvan er:



Soleiðis kunnu vit royna ymiss metal og ymsar sýrur, men úrslitið verður altíð tað sama, salt og frítt hydrogen:



Loysa vit zink Zn í svávulsýru  $H_2SO_4$ , fáa vit saltið zinksulfat,  $ZnSO_4$ .

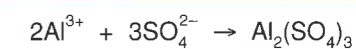
Ímillum evnafrøðingar er orðið *salt* felagsheiti fyri øll evni, sum eru gjørd úr metal-jonum og sýrurest-jonum.

**Sølt eru evnasambond ímillum metal-jonir og sýrurest-jonir.**

Koparchlorid:



Aluminiumsulfat:



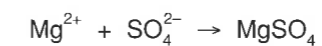
Her er eitt yvirlit yvir nakrar metal-jonir og sýrurest-jonir, sum vit hava nevnt:

Metal-jonir (positivar jonir)		Sýrurest-jonir (negativar jonir)	
Natrium	$Na^+$	chlorid	$Cl^-$
Kopar	$Cu^+$ ella $Cu^{2+}$	sulfat	$SO_4^{2-}$
Magnesium	$Mg^{2+}$	nitrat	$NO_3^-$
Calcium	$Ca^{2+}$	carbonat	$CO_3^{2-}$
Zink	$Zn^{2+}$	acetat	$CH_3COO^-$
Jarn	$Fe^{2+}$ ella $Fe^{3+}$	fosfat	$PO_4^{3-}$
Aluminium	$Al^{3+}$		

Við hesi jontalvu kunnu vit finna formlarnar fyri ymisk sølt. Vit skulu bara ansa eftir, at metal-jonir og sýrurest-jonir eru soleiðis paraðar, at saltið verður elektriskt neutralt.

Her eru nøkur dømi:

Magnesiumsulfat:



## 7. Basur – úr metali og vatni



Basur loystar í vatni verða ofta brúktar í ymsum evnum til reingerð.

### Metal í vatni

Í undanfarna kapitli sóu vit, hvussu lætt tað var at loysa nøkur metal í sýru. Nøkur metal kunnu vit enn tá loysa í vatni.

Dømi um hetta er calcium, sí venjing í arbeiðsbókini.

### Natrium

Metalið natrium reagerar enn betur enn calcium við vatn. Liggur tað í luft, reagerar tað skjótt við oxygen og ger natriumoxid,  $\text{Na}_2\text{O}$ . Tí verður natrium goymt í petroleum, at tað skal ikki hava samband við luftina.

Natrium er so bleytt, at tað ber til at skera í tað við knívi. Tá sæst blanka metalið, men skjótt verður tað aftur grátt av natriumoxidi,  $\text{Na}_2\text{O}$ .

Við vatn reagerar natrium ógvuliga harðliga. Eldfimt hydrogen verður gjørt, sum tá ið calcium verður latið í vatn. Tað kann tí vera vandamikið at lata ov stór petti av natrium í vatni!



Natrium reagerar so lættliga við oxygenið í luftini, at tað verður goymt í petroleum.



Hygg, eg dugi at loysa metal í sýru.

Men eg dugi at loysa metal í vatni!

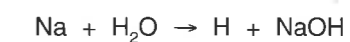
Nøkur metal, t.d. calcium og natrium, kunnu verða loyst í vatni.

### Natriumhydroxid

Í venjing í arbeiðsbókini hevur tú sæð, at hydrogen verður gjørt, tá ið calcium verður latið í vatn, og at vatnið verður basiskt.

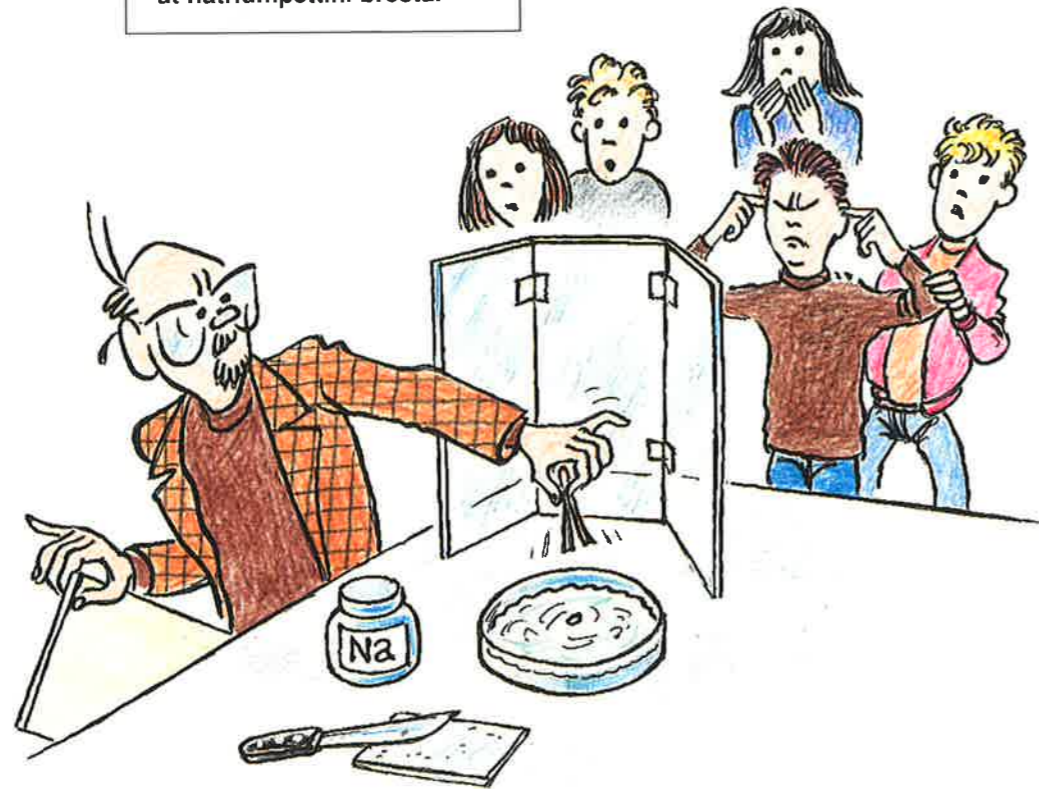
Eisini tá ið natrium verður loyst í vatni, fáa vit hydrogen, sí felagsroynd á næstu síðu. Vatnið í hesi royndini verður eisini basiskt.

Basan, sum verður gjørd, tá ið natrium reagerar við vatn, er *natriumhydroxid*  $\text{NaOH}$ . Vit kunnu skriva reaktiónina soleiðis:



Hydrogenatomin binda seg so tvey og tvey til hydrogenmýl  $\text{H}_2$ .

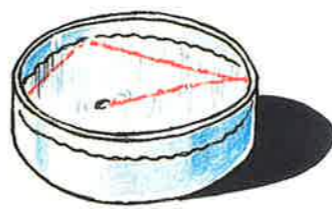
**ÁVARING!**  
Ansið eftir. Tað kann henda,  
at natriumpettini bresta.



Basiski lögurin litar  
indikatorstrimmilin bláan.



Logarnir standa um  
metalið, tá ið tað liggur stilt  
á filturpappírinum.



Natriumpettið dregur eina  
reyða rípu eftir sær í  
vatninum við fenolftaleini.

### Felagsroynd. Natrium í vatni

Vit taka fyrst eina víða glasskál, sum vit fylla hálvfulla av vatni. Við pinsett taka vit eitt petti av natrium úr fløskuni og leggja á turt filturpappír.

Vit skera so eitt lítið petti av natrium burturav, til støddar ikki størri enn ein ertur. Alt oxidið verður skavað av, og lítla natriumpettið verður við pinsettini tveitt í skálina við vatni. Omanyvir skálina leggja vit eitt petti av pappi.

Tað sæst, at natriumpettið flýtur. Tað reagerar skjótt við vatnið og fær skap sum kúla, sum sjóðandi strýkur aftur og fram eftir vatninum, til einki er eftir.

Tá ið alt er upployst, lyfta vit papplokið og seta eld í gassevnið undir lokinum. Vit staðfesta, at gassið var hydrogen.

Dyppa vit indikatorpappír í skálina, síggja vit, at lögurin í skáluni er basa.

Royndin verður endurtikin á tann hátt, at vit fyrst floyta eitt filturpappír í skáluni og tveita so eitt lítið petti av natrium mitt á pappirið, sí mynd.

Nú standa eldslogar um metalið. Tað er, tí at natriumpettið liggur stilt í hesi royndini. Tí ornar tað so skjótt, at tað festir eld í hydrogenið, sum verður gjørt.

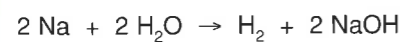
Royndin verður nú gjørd triðju ferð. Vatnið í skáluni verður stoytt burtur, og nýtt vatn latið í skálina. Í vatnið lata vit nakrar dropar av fenolftalein (les fenolfta-lin).

Tá ið vit nú lata natrium í vatnið, sæst, at tað dregur eina reyða rípu eftir sær í vatninum. Vatnið verður at enda reytt, alt sum tað er.

Fenolftalein er indikatorevni, sum verður reytt á liti í basiskari loysing.



Sum nevnt fara hydrogenatomin saman tvey og tvey. Tí er rættari at skriva reaktiónstálvuna fyri natrium í vatni soleiðis:



Í vatnloysing er NaOH sundurskilt í jonir:



$\text{OH}^-$ -jonin verður nevnd hydroxid-jon. Tá ið tú gert venjingarnar í arbeiðsbókini, vísir tú, at tað er  $\text{OH}^-$ -jonin, sum ger løgin basiskan.  $\text{OH}^-$ -jonir eru eisini í øllum øðrum basum.

### $\text{OH}^-$ -jonir og pH-virði

Tá ið vit loysa eina sterka basu, sum t.d. natriumhydroxid, í vatni, verður hon fullkomiliga sundurskild í jonirnar  $\text{Na}^+$  og  $\text{OH}^-$ , og tað er talið á  $\text{OH}^-$ -jonum í hvørjum mL, sum ásetir, hvussu basisk loysingin verður.

Fleiri  $\text{OH}^-$ -jonirnar eru, sterkari er basan, og hægri er pH-virðið. Í einum løgi við høgum pH-virði eru tí nógvar  $\text{OH}^-$ -jonir í hvørjum mL.

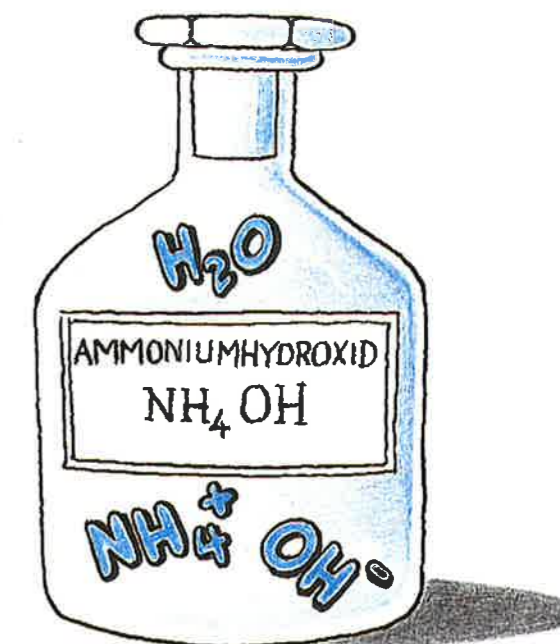
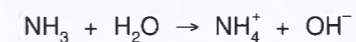
### Nakrar basur

Í talvuni niðanfyrri eru heiti og formlar á nøkrum kendum basum. Talvan vísir jonirnar, sum eru í teimum ymsu basunum:

Kendar basur	
Navn	Formil og jonir í basuni
Natriumhydroxid	$\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
Calciumhydroxid	$\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$
Bariumhydroxid	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^-$
Ammoniumhydroxid	$\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Í flestu basum eru metal-jonir og hydroxid-jonir. Tað eru serliga metalini í 1. og 2. høvuðsbólki í grundeivnaskipanini, sum gera basur. Ammoniumhydroxid er tó eitt undantak.

Ammoniakkvatn verður gjørt við at loysa gassevnið ammoniakk,  $\text{NH}_3$ , í vatni. Tá hendir hetta:



Basan ammoniumhydroxid, sum vit vanligliga nevna ammoniakkvatn, hevur serstöðu ímillum basurnar. Í staðin fyri metal-jonina er her ein samansett jon, ammonium-jonin  $\text{NH}_4^+$ , sum í nógvum reaktiónum virkar sum ein metal-jon.

## 8. Nevtralisering og pH-virði

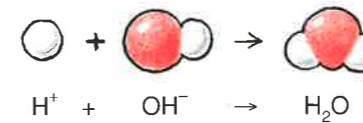
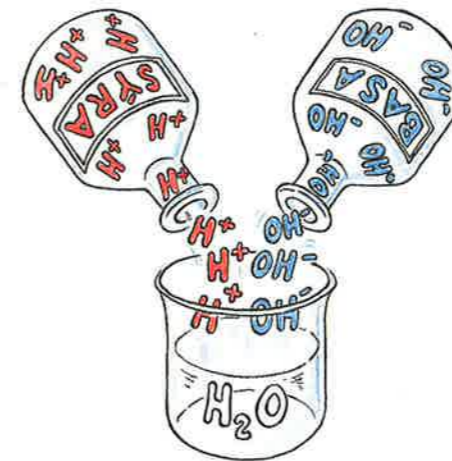


Stór kálkgoymsla.

Í einum grótbroti á Gjánoyri eru túsundtals tons av kálki. Hetta eru skeljarnar, sum eru til avlops, tá ið jákupsskeljar verða virkaðar.

### At nevtalisera og pH-virði

Vit hava fyrr tikið hydrogen-jonir úr sýru við metali, t.d. magnesium. Tá missir sýran styrkina, hon verður vandaleys og etsar ikki longur. Tað nevna vit at nevtalisera sýru.



Hydrogen-jonir og hydroxid-jonir í lögnum verða til vatnmýl.

Einfaldari er at nevtalisera sýru við at blanda eina basu uppí. Tá reagera hydrogen-jonirnar  $\text{H}^+$  í sýruni við hydroxid-jonirnar  $\text{OH}^-$  í basuni og verða til vatn:



Tað ræður sjálvandi um at lata líka nógvar  $\text{OH}^-$ -jonir í lögini, sum  $\text{H}^+$ -jonir eru í sýruni. Tá hvørva hesar jonirnar og loysingin verður nevtal við pH-virði um leið 7.

Tað ber til at fylgja pH-virðinum, meðan nevtaliseringin fer fram. So hvørt basa verður stoytt í sýruna, hækkar pH. Tá ið virðið er komið upp á 7, er lögurin nevtalur.

Við tað at aðrar jonir enn  $\text{H}^+$  og  $\text{OH}^-$  eisini eru í lögnum, tá ið vit blanda sýru og basu saman, kunnu eisini aðrar tilgongdir fara fram. Tað fara vit at kanna í næstu felagsroynd.

### Felagsroynd. At blanda sýru og basu

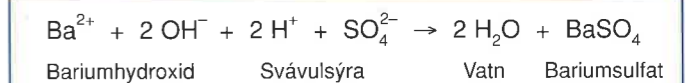
Eitt sindur av tyntari svávulsýru  $\text{H}_2\text{SO}_4$  verður latið í eitt royndarglas. So stoyta vit eitt sindur av basuni barium-hydroxid  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  í glasið.

Tað sæst beinanvegin, at grugg kemur í glasið. Úrskilt verður eitt fast evni, sum legst á botn, tá ið glasið stendur.



Her kanna vit, hvat verður av hinum jonunum í loysingini.

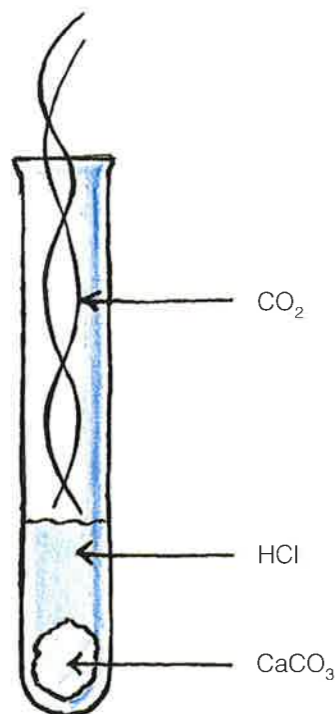
Royndin vísir, at nevtaliseringin umframt vatn gevur eitt eitt fast evni. Skriva vit upp basu og sýru sum jonir, kunnu vit skilja tað, sum hendir:



Fasta evnið, sum verður gjørt, er salt, sum verður nevnt bariumsulfat  $\text{BaSO}_4$ .

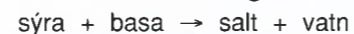


Vit kunnu fáa fatur á einum lættloystum salti, kóka vit vatnið burtur.



Hetta dømið vísir okkum, at tá ið vit nevtalsera sýru við basu, fáa vit bæði vatn og salt.

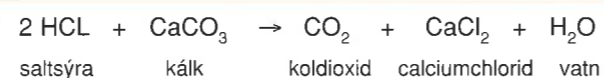
#### Nevtalsering:



Bariumsulfatið í undanfarnu roynd var torloyst, tí fingur vit botngrugg. Er saltið lættloyst, fáa vit harafturímóti einki botngrugg. Tá mugu vit kóka vatnið burtur, vilja vit hava fatur á saltinum.

#### Kálk og sýra

At kálk,  $\text{CaCO}_3$ , kann verða brúkt til at nevtalsera sýru, sæst best av einari lítlari roynd, sí arbeiðsbók. Verður eitt lítið kálkpetti, t.d. marmor, latið í saltsýru, verður reaktiónstalvan:



Hetta verður t.d. brúkt, tá ið kálk verður latið í súra urtagarðsmold, ella tað verður breitt á bøin, tí moldin er vorðin ov súr.

Tað er ymiskt, hvussu súrari mold ymsar plantur trívast í. Summar plantur krevja súra mold, summar nevtalsera, og summar basiska mold. Moldin hjá okkum hevur ofta lyndi til at vera nakað súr, tí so lítið kálk er í henni. Heldur ikki í drekkivatninum hjá okkum er nevtalsera av kálki.

Í londum, har kálk er í vatninum, setist kálk ofta, har sum fólk vil ikki hava tað. Tá brúka tey tað, at sýra og kálk reagera, at fáa kálkið burtur. Eru t.d. holini í einari brúsu typt av kálki, ber til at fáa tað burtur við onkrari veikari sýru, t.d. edikssýru. Tað er ikki ráðiligt at brúka ov sterka sýru, tí hon kann skaða metalið í brúsunum.

#### Demineraliserað vatn

Skulu vit brúka reint vatn við ongum kálki í, kunnu vit brúka destillerað vatn. Sum nevt í *Alisfrøði og evnafrøði 1* ber eisini til at brúka demineraliserað vatn. Demineraliserað vatn er væl bíligari at gera enn destillerað vatn.



Demineraliseringstól. Demineraliserað vatn verður gjørt í einum elektriskum tóli.



Áðrenn demineraliseraða vatnið verður tappað, rennur tað ígjøgnum sandfíltur, sum filtra vatnið.

#### Nevtalsering í fólk

Nógvar tilgongdir í mannakroppinum kunnu bara fara fram, er pH-virðið passaligt. pH-virðini eru ymisk ymsa staðni í mannakroppinum, og kroppurin greiðir sjálvur at nevtalsera ov nógva sýru ella ov nógva basu. Ger hann ikki tað, verða vit sjúk.

Gamlar matleivdir í munnum kunnu verða til sýru, sum brennir hol í tenninar. Tannkrem er tí eitt sindur basiskt, so sýran í munnum verður nevtalserað.



Tannkrem er basiskt og nevtalserar sýru í munnum.

Hava vit bróstsviða, ella tað rennur súrt upp í hálsin, eru eisini ráð fyri tí. Tað ber til at taka heilivág, sum nevtalserar sýruna.

