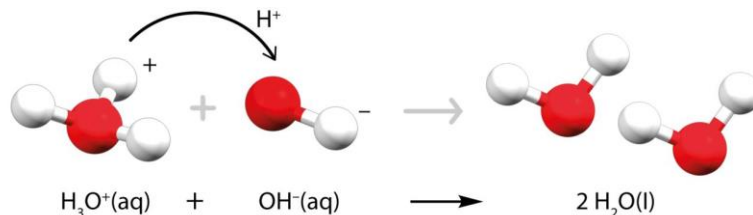


## Hapon ja emäksen reaktiossa muodostuu suolaa

KEMIALLINEN  
REAKTIO, KE4

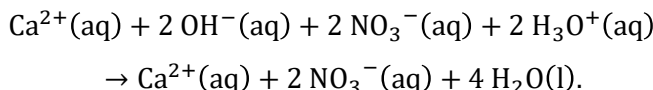
**Taustaa:** Tähän asti ollaan tarkasteltu happojen ja emästen vesiliuoksia erikseen, mutta nyt tarkastellaan mitä tapahtuu, kun happo ja emäs yhdistetään.

*Neutraloitumisreaktiossa* vesiliuoksen oksonium- ja hydroksidi-ionit reagoivat keskenään muodostaen vettä.

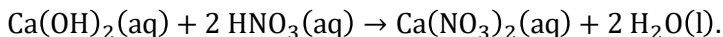


Kun hapon ja emäksen välinen neutraloitumisreaktio kirjoitetaan täydellisesti, nähdään mistä haposta ja emäksestä on kyse. Samalla reaktioyhtälöön kirjoitetaan myös syntyvän suolan kaava. Esimerkiksi kun kalsiumhydroksidin vesiliuos neutraloidaan typpihapon vesiliuoksella, saadaan

reaktioyhtälö täydellisesti kirjoitettuna

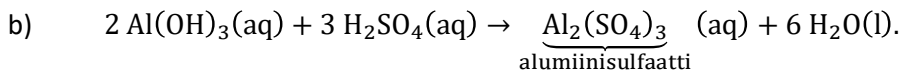
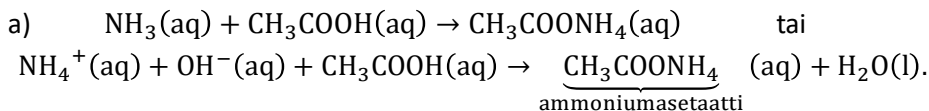


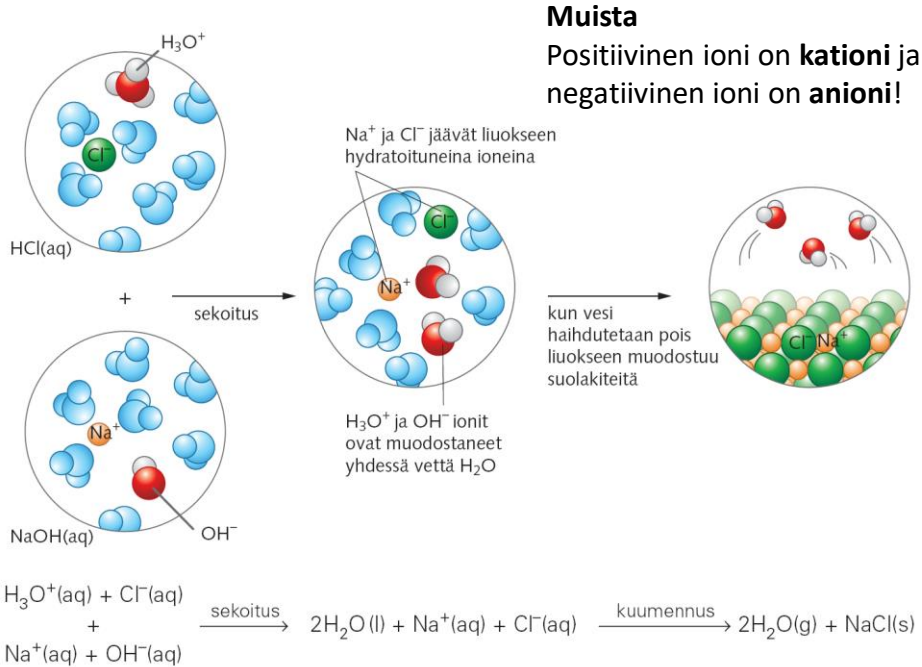
Tai lyhyesti (yleensä) kirjoitettuna, muodostuva suola on *kalsiumnitraatti*.



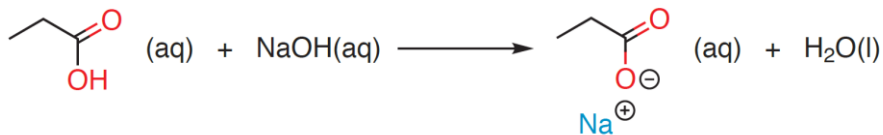
**Esimerkki** Kirjoita tasapainotettu reaktioyhtälö ja muodostuvan suolan nimi, kun neutraloidaan täydellisesti

- ammoniakin vesiliuos etikkahapon vesiliuoksella,
- alumiinihydroksidin vesiliuos rikkihapon vesiliuoksella.





## Orgaanisen suolan kaavan kirjoittaminen

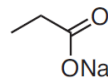


Propaanihapon ja natriumhydroksidin reaktiossa muodostuu natriumpropanaattia ja vettä.

Orgaanisten suolojen anioneilla on emäsluonnetta eli ne voivat suolan liuotessa reagoida edelleen veden kanssa

→ orgaanisten suolojen vesiliuokset eivät ole neutraaleja!

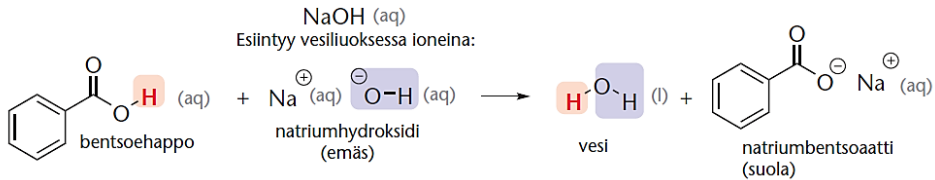
Natriumpropanaatissa natriumionin ja propanaatti-ionin välillä on ionisidos. Tämän vuoksi kaavaan merkitään ionien varaukset, eikä siihen saa piirtää kovalenttista sidosta. Toinen tapa piirtää natriumpropanaatti on:



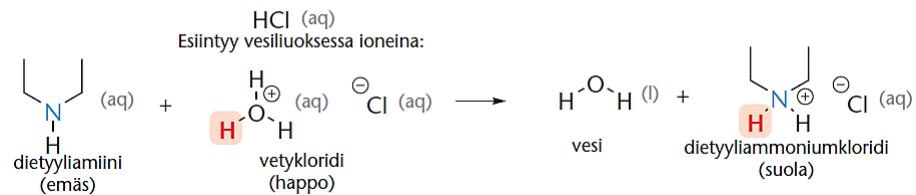
### Neutraloitumisreaktiossa

- suolat liukenevat yleensä hyvin veteen
- muodostuu ioni-dipoli-sidoksia
- suolat ovat haihtumattomia

#### Haposta suolaksi (reagenssina NaOH)



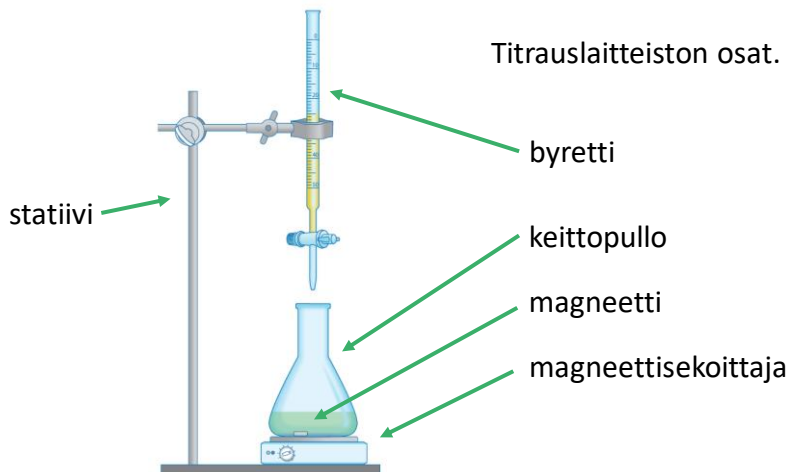
#### Emäksestä suolaksi (reagenssina HCl)

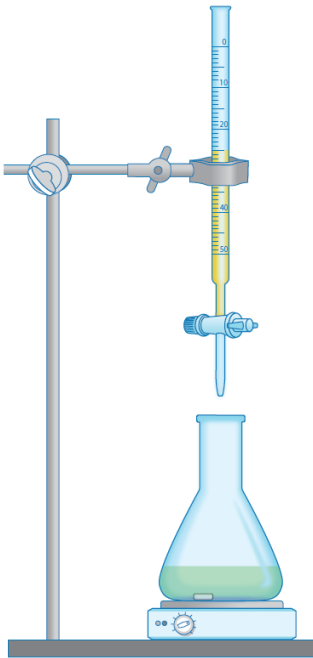


## Titraus

### Määritelmä, titraus:

*Titraus on menetelmä*, jossa tutkittavan liuoksen sisältämä **ainemäärä** määritetään lisäämällä siihen tarkkaan mitattu tilavuus titrausliuosta, jonka **kon-sentraatio** tunnetaan. Esimerkiksi happo-emästitraus perustuu neutraloitumisilmiöön.





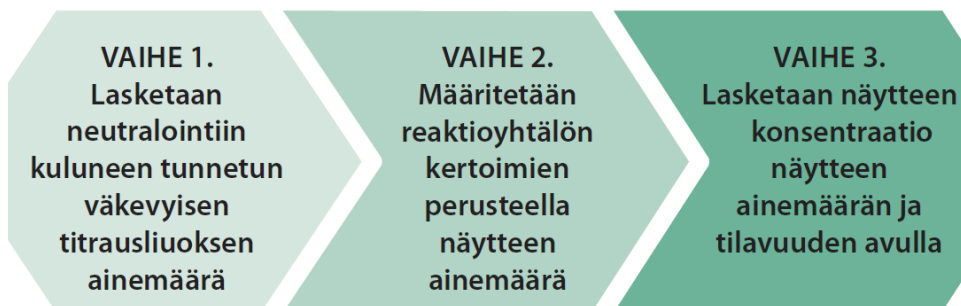
Happo-emästitrauksessa eli neutralointititrauksessa hapan liuos neutraloidaan tunnetun väkevyyisellä emäsluoksella tai päinvastoin.

Byretti täytetään tunnetun väkevyyisellä liuoksella.

Tutkittavaa liuosta laitetaan keittopulloon tunnetun tilavuuden verran.

Näytteeseen lisätään indikaattoriliuosta, jonka värinmuutoksesta voidaan tunnistaa kohta, jossa kaikki titrattava happo tai emäs on kulunut loppuun. Tätä kohtaa sanotaan **ekvivalenttipisteeksi**.

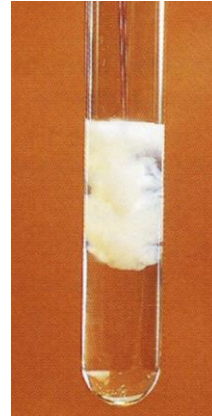
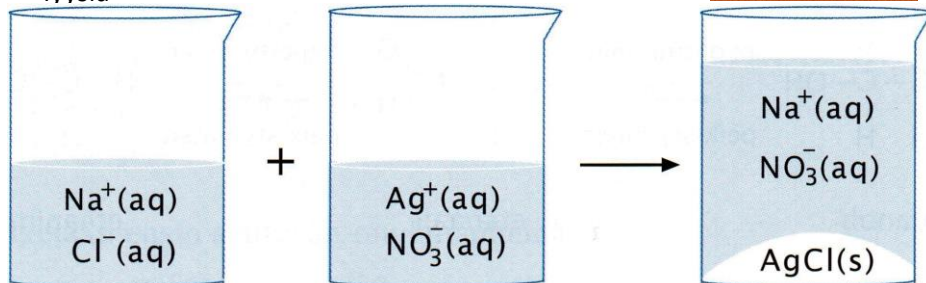
Kun titrausliuoksen kulutus on määritetty kokeellisesti, selvitetään vaiheittain laskemalla tutkittavan liuoksen konsentraatio.



## Saostuminen

Saostumisreaktioiden avulla voidaan määrittää tarkasti mm. kivennäisveden kloridi-ionipitoisuuden tai elintarvikkeen ruokasuolapitoisuuden. Syy: eri suoloilla on erilainen liukoisuus → puhutaan liukoisuustulosta  $K_S$ , **opintojakso 6**, niukkaliukoista ja runsasliukoista suoloista.

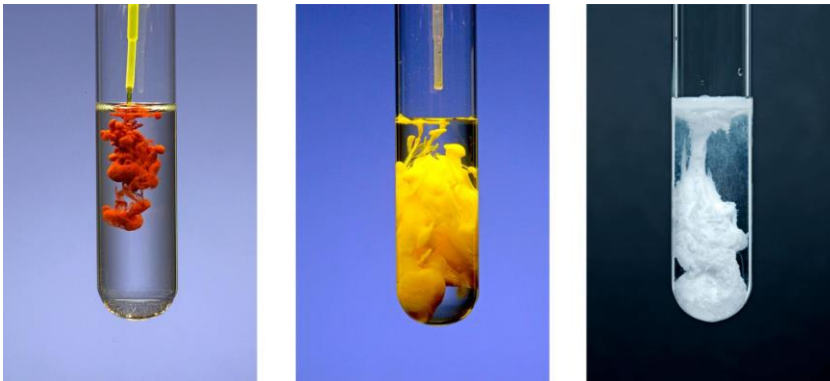
→ Tunnistus on kvalitatiivista (laadullista) analyysiä  
 → Sakan punnitus on kvantitatiivista (määrällistä) analyysiä



Osa suoloista saostuu **veteen niukkaliukoisina suoloina**.

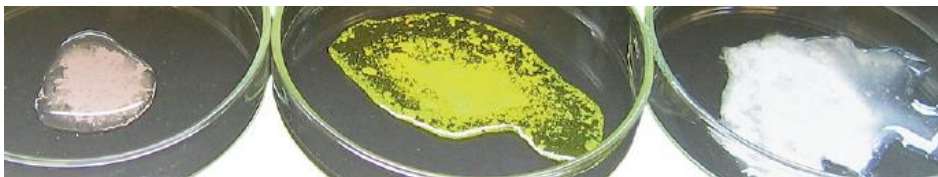
Muodostuvan niukkaliukoisen suolan **saostumalle** merkitään reaktioyhtälöön olomuodoksi kiinteän olomuodon tunnus (s).

**Saostumisreaktioita** ja reaktioissa muodostuvia värillisiä sakkoja voidaan käyttää liuoksessa olevien ionien tunnistamiseen.



Hopeakromaatti  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  on ruskeanpunainen, lyijyjodidi  $\text{PbI}_2$  keltainen ja hopeakloridi  $\text{AgCl}$  valkoinen veteen huonosti liukeneva suola.

Suolan anioni	Liukoisuus	Poikkeukset
nitraatti	helposti liukeneva	Hg- ja Pb-nitraatti
kloridi	helposti liukeneva	Ag-, Hg-, Pb- ja Sn-kloridi
bromidi	helposti liukeneva	Ag-, Hg-, Pb- ja Sn-bromidi
jodidi	helposti liukeneva	Ag-, Hg-, Pb- ja Sn-jodidi
sulfaatti	helposti liukeneva	Ag-, Hg-, Pb-, Sn-, Ca-, Sr- ja Ba-sulfaatti
fosfaatti	vaikeasti liukeneva	Na-, K- ja ammoniumfosfaatti
hydroksidi	vaikeasti liukeneva	alkali- ja ammoniumhydroksidit
karbonaatti	vaikeasti liukeneva	alkali- ja ammoniumkarbonaatit

 $\text{AgCl(s)}$  $\text{PbCrO}_4$  $\text{CaSO}_4$