

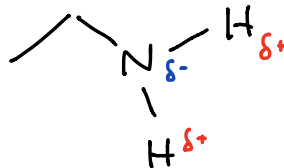
Heikot sidokset voimakkuusjärjestyksessä:

1. Ioni-dipoli sidokset
2. Vetysidokset
3. Dipoli-dipoli sidokset
4. Dispersiovoimat

-Sidos poolinen, kun el.neg.ero on 0,5-1,7

-Poolisuus merkitään osittaisvarauksilla

Esim. etyyliamiini



-Mitä pienempi molekyyli, sitä suurempi merkitys poolisuudella

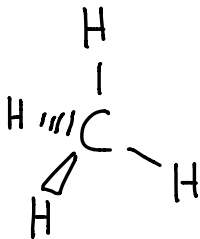
Esim. etanoli C_2H_6O on poolinen
mutta oktanoli $C_8H_{18}O$ ei juurikaan

-Joskus symmetria tekee aineesta poolittoman, vaikka siinä on poolisia sidoksia

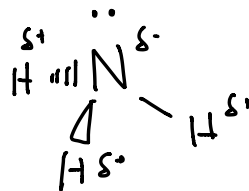
Esim. hiilidioksidi on pooliton $\overset{\delta^-}{\text{O}} = \overset{\delta^+}{\text{C}} = \overset{\delta^-}{\text{O}}$

Esim. Ovatko seuraavat molekyylit poolisia?

metaani CH₄



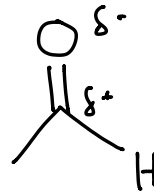
ammoniakki NH₃



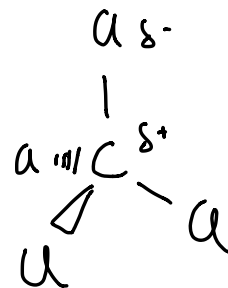
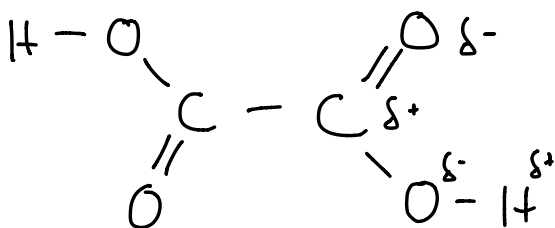
happimolekyyli O₂



etanaali C₂H₄O



oksaalihappo(COOH)₂ tetrakloorimetaani CCl₄

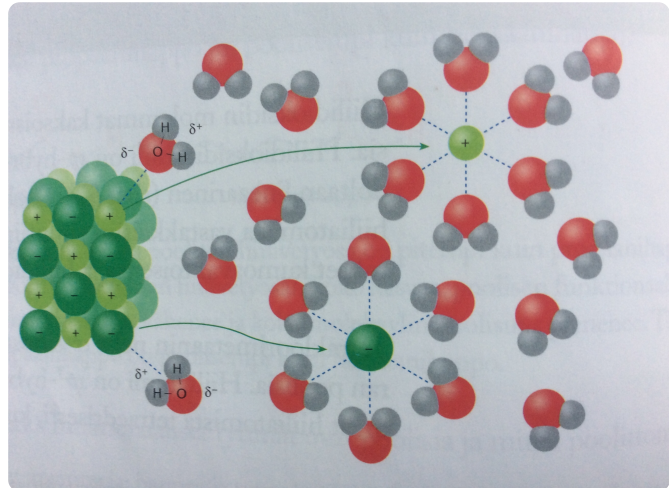


3.2 Ioni-dipoli sidokset

NaCl (=ionisidos) liukenee veteen, muodostaen ioni-dipoli sidoksia:

-rakenteita kutsutaan *hydraateiksi*

-ionisidos katkeaa ja ioni-dipoli syntyy (*hydrataatio*)



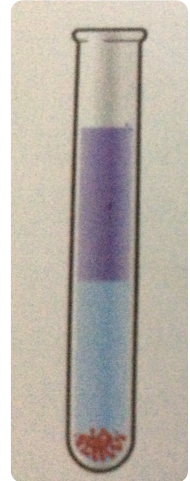
-sidokset likimain yhtä vahvoja, siksi hydrataatio mahdollista

-liuennut aine merkitään esim. NaCl (aq)

-mikäli ionisidos on vahva, liukenee ainetta vähemmän (niukkaliukoinen)

-vesi ei ole ainut liuotin, on myös vähemmän poolisia liuottimia, jotka liuottavat paremmin vähemmän poolisia aineita (like likes like)

Esim. Kuvan koeputkeen on sekoitettu bensiiniä, vettä, etanolia, jodia ja kuparisulfaattia.



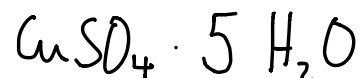
Etanoli ja vesi molemmat poolisia, joten niitä ei erota toisistaan (sama faasi)

Jodi on pooliton, joten se liukenee bensiiniin (pooliton) muttei veteen (poolinen).

Kuparisulfaatti liukenee osittain veteen, mutta pohjalla on kiinteää.

Kidevedellinen yhdiste sisältää varsinaisen molekyylin lisäksi vesimolekyylejä, jotka ovat kiinni yhdisteen kidehilassa. Ne syntyvät, kun hydraattien vesimolekyylit kiteytyvät ionien mukana.

Esim. Kuparisulfaatissa voi olla 5 molekyyliä ioniyhdistettä kohden, merkitään:



Kidevedellistä Yhdistettä kuumennettaessa kidevesi haihtuu siitä pois.

Jäljelle jäänyt, jauheinen aine on *hygroσκοoppista*, eli se sitoo vettä itseensä ilman vesihöyrystä. Siksi hygroskooppisia aineita tulee säilyttää ilmatiiviissä astioissa. Sitoessaan vettä jauhe muuttuu "muussiksi".

Vettä sitovia aineita voidaan käyttää hyödyksi aineiden kuivatuksessa.

Esim. eksikaattori sisältää silikageeliä (silika eli piioksidi SiO_2) johon kuivatettavan aineen vesimolekyylit sitoutuvat.



Silikageeliä



Eksikaattori (Desiccator)

3.3 Liukeneminen ja liukoisuus

Liuos = homogeeninen, nestemäinen seos
solution

Liutin = nestemäinen aine, johon muut aineet liukenevat, esim. vesi
solvent

Liukoisuus = paljonko ainetta voi liueta liuottimeen, ilmoitetaan esim. mol/l(=M) tai g/l.
solubility

Kylläinen liuos = liuos, johon liuotettavaa ainetta ei enää liukene (ei mahdu enempää)
saturated solution

(Kylläiseen liuokseen voi liueta muita aineita!)
liuottaminen = *dissolution*

Liukoisuus riippuu useasta tekijästä:

-liuottimen ja liukenevan aineen poolisuus,
poolinen liottaa poolista (like likes like)

-lämpötila, lämmittäminen liottaa enemmän
kiinteää ainetta ja vähemmän kaasumaista
ainetta.

-paine, suuressa paineessa liukenee kaasua
enemmän

Esim. Limsapulloon liuotetaan hiilidioksidia,
joka muuttuu hiilihapoksi, hiilihappo aiheuttaa
suhahduksen pulloa avatessa, koska se lähtee
pois nesteestä.

Kovassa paineessa ja kylmään nesteeseen
liukeaa parhaiten hiilidioksidia.

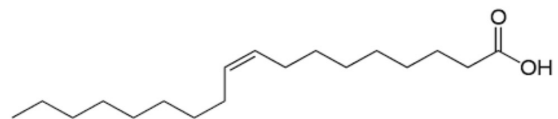
Jos (kylläisestä) liuoksesta *saostuu* ainetta
kiinteäksi, sanotaan että ainetta *kiteytyy*.

Tämä voi tapahtua, kun kylläisen aineen liukoisuus pienenee, esim lämpötilan muuttuessa. Samoin toisen aineen lisäys voi muodostaa uusia suoloja, jotka ovat niukkaliukoisia. Tämä näkyy niukkaliukoisen aineen saostumisena nesteen pohjalle.

Pesuaineet eli tensidit ja saippuan valmistus

Öljyt, kuten rypsiöljy ja oliiviöljy, koostuvat rasvahapoista. Rasvahapot ovat karboksyylihappoja, joissa on pitkä hiiliketju ja päässä poolinen karboksyyliiryhmä.

Esim. Oleiinihappo on elollisen luonnon yleisin rasvahappo. Oliiviöljystä 55-80% koostuu oleiinihaposta.

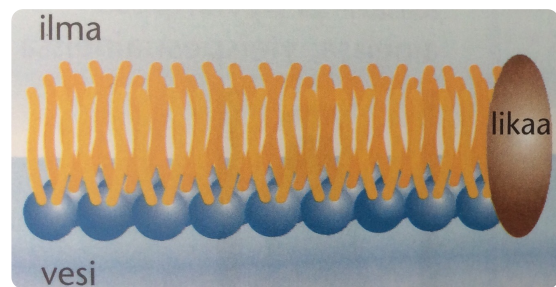


Kun rasvahappo joutuu kosketuksiin emäksen kanssa, muodostuu rasvahapon suola

Esim. Rasvahapon -COOH ryhmä reagoi NaOH :n kanssa, muodostuu vettä H_2O ja rasvahapon suola COO-Na^+ (=saippuaa)

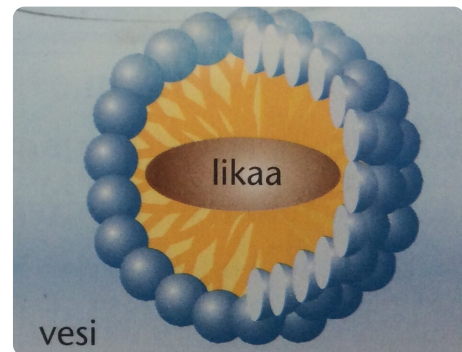
Kun suola liukenee veteen, ionisidos hajoaa ja rasvahappo on anionina. Tällaisia aineita kutsutaan *tensideiksi*.

Tensidien poolinen pää on vedessä, mutta pitkä pooliton osa työntyy vedenpinnan yläpuolelle. Siksi saippuakuplat ovat pinnassa.



Tensidejä vedenpinnalla.

Tensidien pooliton pää sitoutuu rasvaan ja likaan tehokkaasti, sillä nekin ovat poolittomia (like likes like). Tensidit muodostavat lian ympärille pallon, mitä kutsutaan *miselliksi*. Sen ulkokerros koostuu tensidien poolisesta päästä ja se mahdollistaa liukenemisen veteen ja lian siirtymisen astiasta tiskiveteen.



Miselli

Veden kovuus tarkoittaa veteen liuenneita Ca ja Mg-ioneja. (Kovassa vedessä ioneja on paljon)

Käytettäessä saippuaa kovassa vedessä muodostuu niukkaliukoisia rasvahapon suoloja (Na:n tilalle tulee Mg tai Ca).

Tämä voidaan estää käyttämällä veden pehmentimiä tai synteettisiä tensidejä, jotka eivät muodosta niukkaliukoisia suoloja.

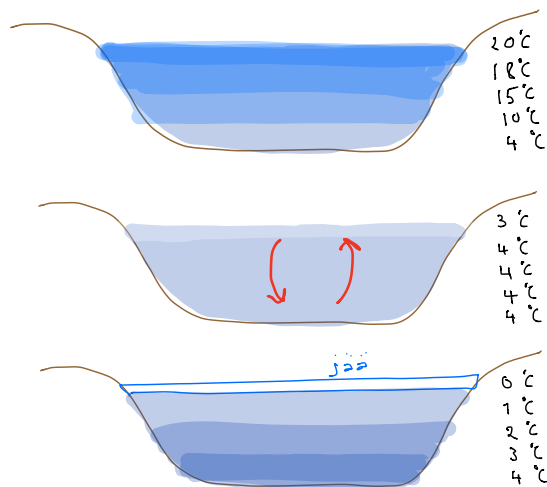
Anionisten tensidien (COO-) lisäksi on olemassa *kationisia* ja *neutraaleja* tensidejä. Niitä käytetään erityisesti siksi, että ne ovat hellempää iholle eivätkä turhaan poista iholta rasvaa.

Valmistaudu labraan: Saippuanvalmistus!

3.4 Veden ominaisuudet ja merkitys luonnossa

Vedellä on useita tärkeitä ominaisuuksia:

1. Sulamis- ja kiehumispisteet ovat korkeat (kuin muilla samankokoisilla molekyylillä.)
2. Suuri ominaislämpökapasiteetti
 - tasoittaa lämpötilavaihteluita (hikoilu)
 - varastoi ja kuljettaa lämpöä (kaukolämpö)
 - rannikolla vuodenaikavaihtelut hidastuvat
3. Jään tiheys pienempi kuin veden
 - jää kelluu veden pinnalla
 - mahdollistaa elämän järvissä talven yli
 - vesi on tiheintä lämpötilassa $+4^{\circ}$
 - aiheuttaa veden sekoittumisen järvissä



Veden jäätyessä "hitaasti" muodostuva jään kidehila tuhoaa kudoksia ja soluja. Siksi vain nopealla jäädytyksellä, esim. nestemäisellä tyypellä, voidaan eloperäisiä aineita varastoida vahingoittamatta.

4. Kapillaari-ilmiö

-neste kohoaa putkessa, esim kasveissa

5. Pintajännitys

-poolisuus tekee vedestä hylkivän, ei sitoudu niin herkästi (vesitippa rasvaiselle pinnalle muodostaa pisaran)

-tensidit alentavat pintajännitystä, tehden lian poistamisesta helpompaa