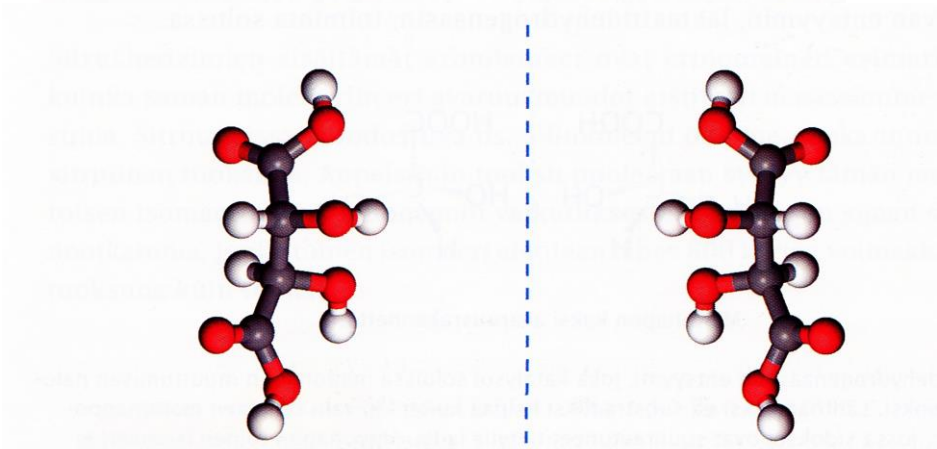
IHMISENJA ELINYMPÄ-
RISTÖN KEMIAA, KE2

Isomeria (johdantoa)

Alkupala: Tarkastellaan alla olevia orgaanisia molekyylipareja. Mitä eroa, mitä samaa havaitset?



Viinihapon HOOCCH(OH)CH(OH)COOH optiset isomeerit ovat toistensa peilikuvia.

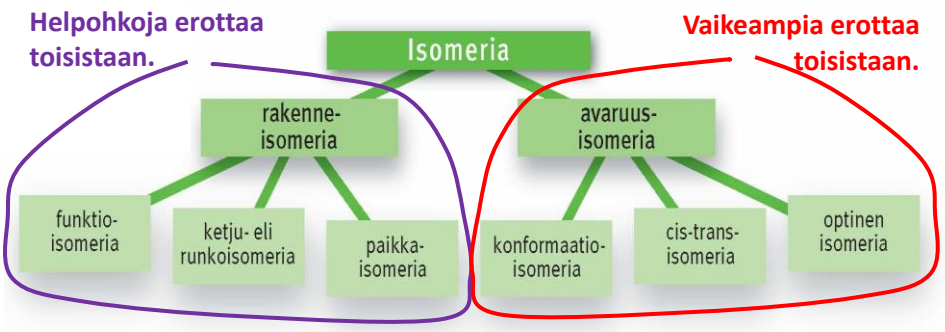
Määritelmä, isomeria ja isomeerit:
Isomerialla tarkoitetaan ilmiötä, jossa (molekyyli)yhdisteillä on sama alkuaine- ja massaprosenttinen koostumus sekä sama moolimassa, mutta atomit ovat sitoutuneet eritavoin tai yhdisteiden muoto on erilainen.
Lyhyesti: *Sama molekyylikaava, eri rakennekaava* (vihkoon)
Tällaisia yhdisteitä kutsutaan toistensa *isomeereiksi*.

Isomeerien fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet eroavat toisistaan. Niillä voi olla eri sulamis- ja kiehumispisteet, erilainen liukoisuus, eri reaktiivisuus, erilainen biologinen aktiivisuus, jne.

Eri isomeerit vaikuttavat ihmiseen eri tavoin (fysiologinen merkitys). Surullisin tapaus lienee talidomidi-lääkkeen historia. Myös mm. kipulääke, joka sisältää ibuprofeiinia esim. Burana tai Ketorin, kuuluu isomeriailmiön piiriin.

Paras ohje isomeerien tunnistamiseen kaikissa tapauksissa on se, että molekyylien rakenteet piirretään mahdollisimman selkeästi, mieluiten viivakaavoilla, jotta isomeerien väliset rakenne-erot tulevat selvästi näkyviin.

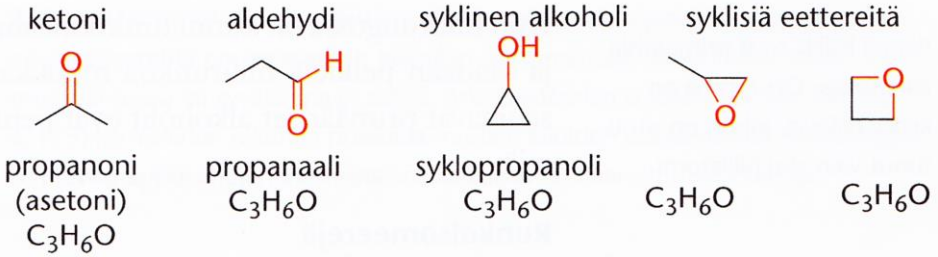
Isomeria jaetaan kahteen pääosioon ja niiden alaosioihin, kts. taulukko.



Rakenne- eli konstituutioisomeriassa isomeerien molekyyleissä atomien keskinäinen sitoutumisjärjestys on *erilainen*. Rakenneisomeereillä fysikaaliset ominaisuudet ovat erilaisia.

Avaruus- eli stereoisomeriassa isomeerien molekyyleissä atomien keskinäinen sitoutumisjärjestys on *samanlainen*, mutta sidosten suuntautuminen on *erilainen* eli atomit tai atomiryhmät ovat suuntautuneet eri suuntiin avaruudessa. Avaruusisomeereillä on hyvin samanlaiset kemialliset ominaisuudet, mutta ne vaikuttavat elimistössä eri tavoin.

Esimerkki: Alla olevat funktioisomeerit voitaisiin erottaa toisistaan fysikaalisin menetelmin. Millä isomeerillä on korkein kiehumispiste?



Nimeäminen: Orgaanisten yhdisteiden nimeämisessä on muutama pääsääntö.

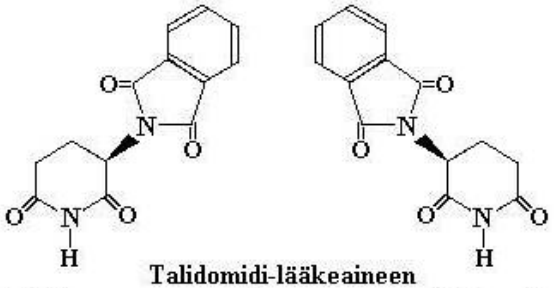
1. Perusosa nimetään pisimmän yhtenäisen hiiliketjun mukaan. Funktionaalisten ryhmien sisältämä hiili luetaan hiiliketjun osaksi.
2. Numeroidaan perusosan hiiliatomit siten, että sivuryhmät ja funktionaaliset ryhmät saavat mahdollisimman pienet paikkanumerot.
3. Nimetään perusosaan liittyneet sivuryhmät.
4. Merkitään sivuryhmien nimien eteen niiden paikkaa osoittavat numerot. Tässäkin pyritään selkeyteen, esimerkiksi ei tarvitse ilmoittaa 2-metyyli-butaani, koska metyyli-sivuryhmä ei voi lähteä muusta kuin kakkoshiilestä.

Mitä tapahtui 1950-luvulla?

Talidomidi ($C_{13}H_{10}N_2O_4$) on uni- ja rauhoittava lääke, jota valmistettiin ensimmäistä kertaa 1953 Länsi-Saksassa, ja neljä vuotta myöhemmin se sai siellä myyntiluvan **unilääkkeenä**. Suomessa sitä myytiin syyskuusta 1959 joulukuuhun 1961 kauppanimillä *Enterosediv®*, *Noctosediv®*, *Peracon®*, *Prednisediv®* ja *Softenon®*.

Talidomidi tuli nopeasti suosituksi, sillä toisin kuin aikansa käytetyimmät unilääkkeet, barbituraatit, **se ei aiheuttanut riippuvuutta**. Se ei myöskään ollut myrkyllinen suurinakaan annoksina, joten sitä ei voinut tahattomasti tai tahallisesti yliannostella.

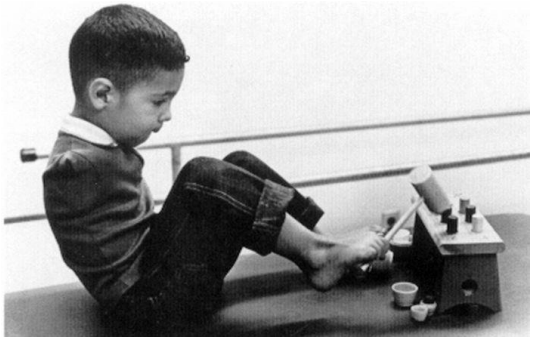
Talidomidi on raseeminen glutamiinihappo-analogi. Se koostuu R- ja S-enantiomeereista, joiden välillä tapahtuu jatkuvaa edestakaista muuntumista.



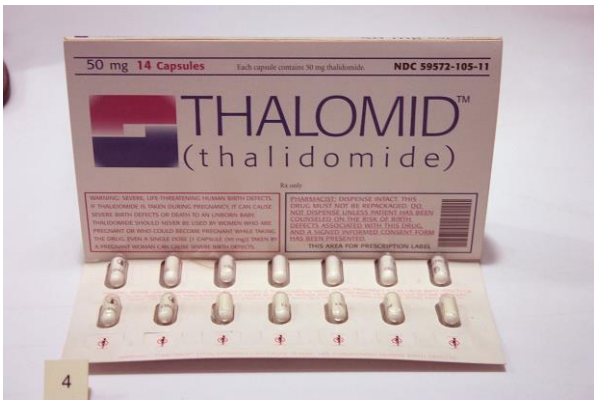
Talidomidi-lääkeaineen R(+)-muoto ja S(-)-muoto.

Talidomidikatastrofi

Tuhansien lasten epäonneksi **talidomidin oli myös havaittu helpottavan odottavien äitien raskauspahoinvointia**. Jos naiset ottivat lääkettä 3.-8. raskausviikolla, seuraukset olivat kohtalokkaat, sillä talidomidi häiritsee ihmisalkioille tuolloin kehittyvien elinten muodostumista. Vauvojen käsien ja jalkojen pitkät luut olivat lyhyitä tai puuttuivat kokonaan.



http://www.kaleva.fi/teemat/hyva-elama/talidomidivaurio-kasvatti-taitoja-ja-sitkeytta/40494/ (luettu 30.8.2016)

Usein kämmenet sormineen ja jalkaterät varpaineen olivat normaaleja, jolloin raajat muistuttivat hylkeen eviä. Lisäksi monet lapsista olivat sokeita tai kuuroja ja heillä saattoi olla epämuodostumia sydämessä, munuaisissa, ruoansulatuskanavassa ja sukupuolielimissä.
Odottavien äitien ei tarvinnut edes käyttää talidomidia runsaasti, vaan **kaksikin tablettia väärällä viikolla invalidisoi lapsen loppuelämäksi**. Suomessa talidomidivalmisteet olivat reseptilääkkeitä, joten täällä niitä ei syöty niin runsaasti kuin monissa muissa maissa, joissa niitä sai ostaa vapaasti.

http://www.iltalehti.fi/nainen/2011113014852422_na.shtml (luettu 30.8.2016)