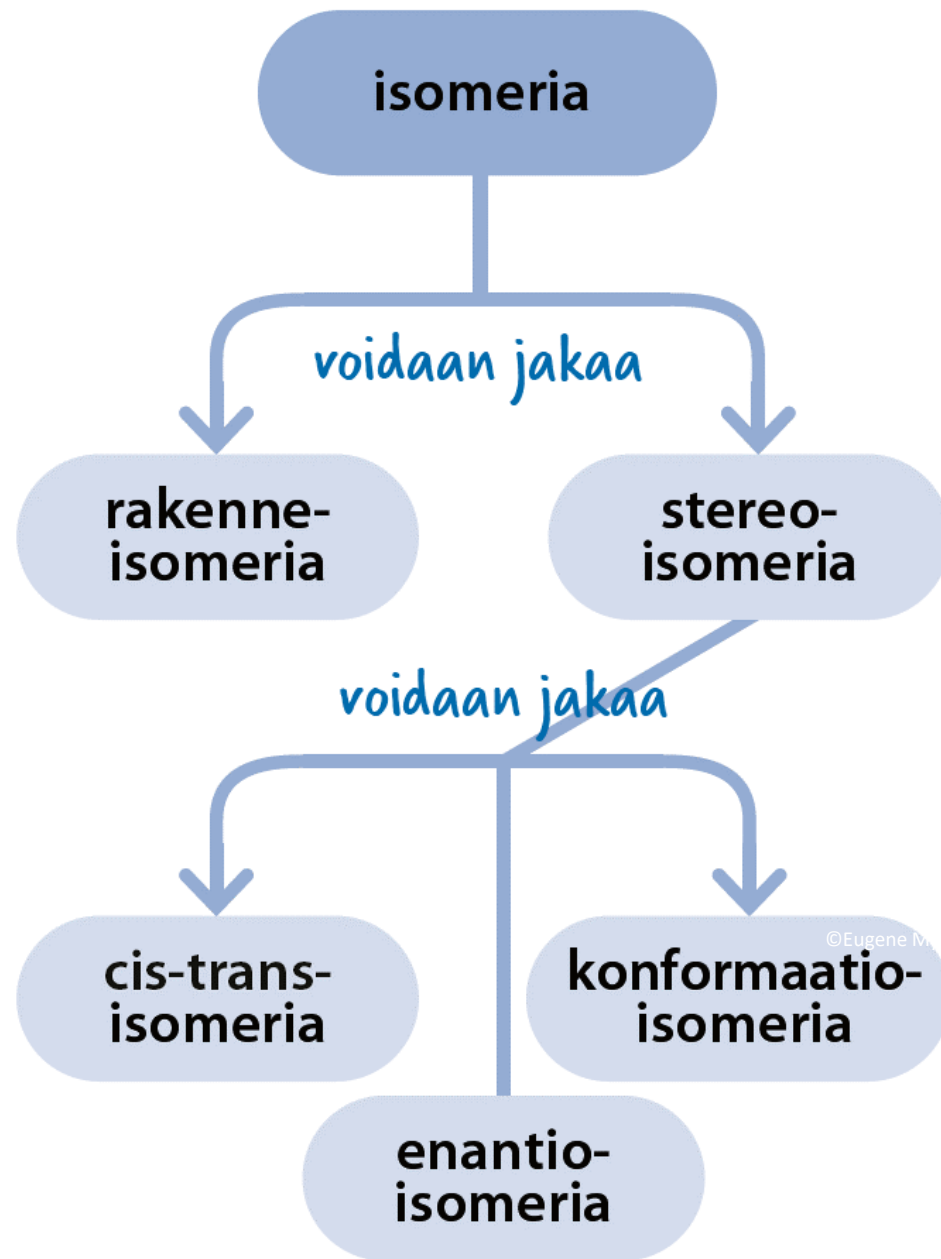


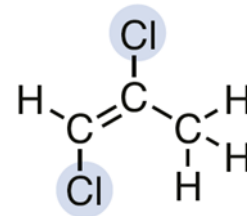
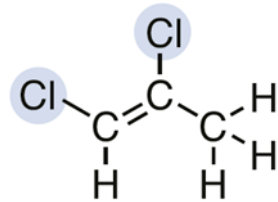
11. Stereoisomeriassa
sidokset suuntautuvat
eri puolille molekyyliä



Cis-trans-isomeria

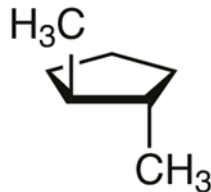
- Yhdisteet, joissa kumpaankin kaksoissidoksen muodostavaan hiiliatomiin on liittynyt vähintään yksi sama atomi tai atomiryhmä
 - Atomiryhmät voivat olla myös erilaisia. Tällöin nimeämisessä käytetään E/Z-merkintää
- Esiintyy myös syklisillä yhdisteillä sen mukaan, kummalla puolella rengasta atomiryhmät ovat

cis-1,2-diklooripropeneeni

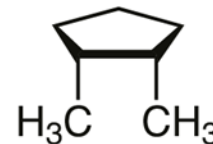


trans-1,2-diklooripropeneeni

trans-1,2-dimetyylisyklopentaani

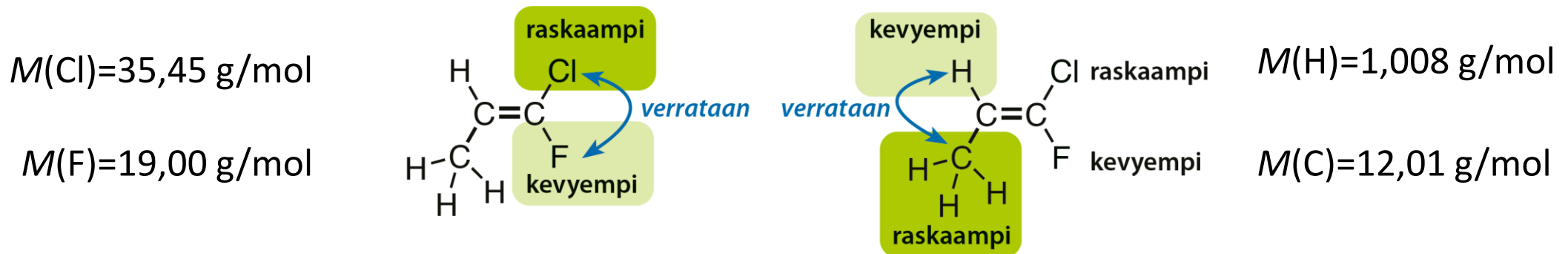


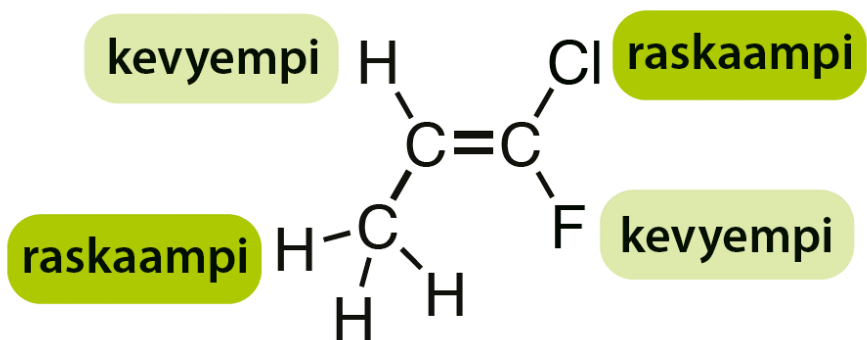
cis-1,2-dimetyylisyklopentaani



E/Z-isomeria

- Cis-trans-isomerian sijasta puhutaan E/Z-isomeriasta, kun molekyylin kaksoissidoksen hiiliatomeihin on liittynyt kolme tai neljä erilaista atomia tai atomiryhmää.
- E/Z-isomeerien selvittämisessä vertaillaan ensin kaksoissidoksen toiseen hiiliatomiin liittyneitä atomeja ja niiden suhteellisia atomimassoja keskenään, ja sen jälkeen vastaava vertailu tehdään toisen hiiliatomin atomeille.





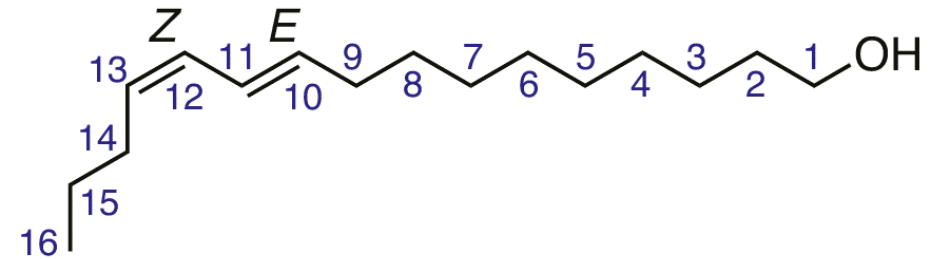
E-1-fluori-1-kloori-1-propeeni

- Tämän jälkeen verrataan näiden kahden hiiliatomin raskaampien ja kevyempien atomien paikkaa kaksoissidokseen nähden.
- Koska raskaammat ja kevyemmät ryhmät ovat **eri puolilla kaksoissidosta**, kyse on **(*E*)-isomeeristä**. Jos ne ovat **samalla puolella**, kyse on **(*Z*)-isomeeristä**.

Cis-trans-isomeria vaikuttaa molekyylin muotoon



Silkkiperhosnaaraat erittävät bombykoli-nimistä feromoniam houkutelukseen koiraita. Bombykolin nimi tulee silkkiperhosen latinankielisestä nimestä *Bombyx mori*.



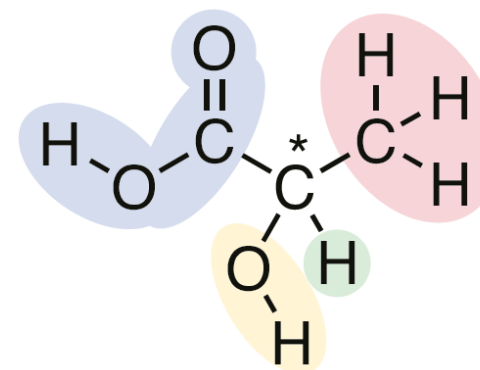
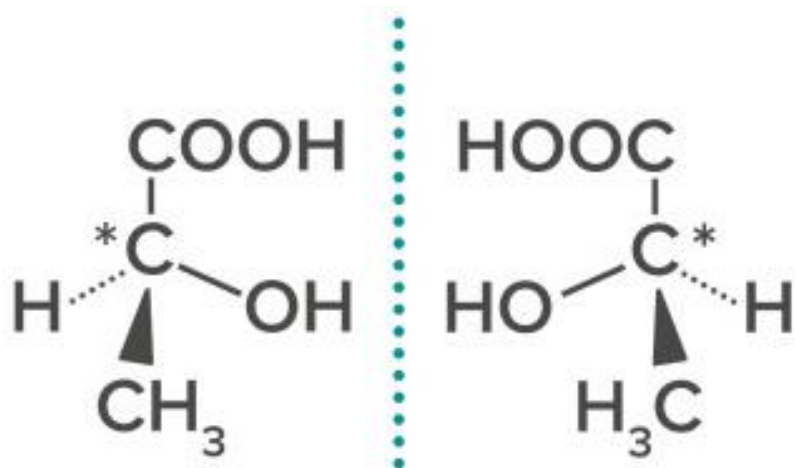
bombykoli

Bombykolin kemiallinen nimi on (10*E*,12*Z*)-heksadeka-10,12-dien-1-oli.

Z-isomeeri näkyy molekyylissä kohtana, jossa hiiliketjun suunta kääntyy. *E*-isomeerin kohdalla hiiliketju jatkaa siksakmuotoa.

Peilikuvaisomeria eli enantiomeria

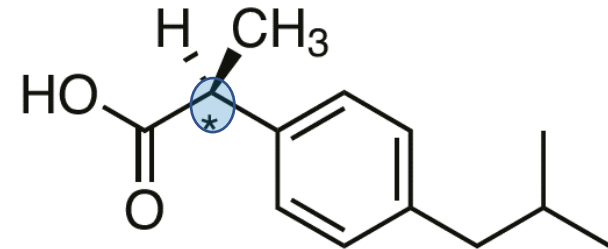
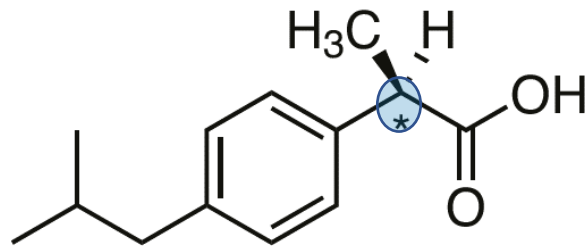
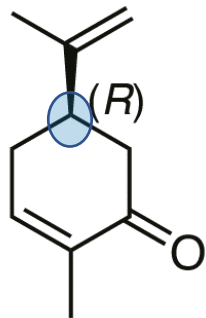
- Kiraliakeskukseen (*) liittyneet hiiliatomit voivat järjestyä hiiliatomin ympärille kahdella eri tavalla ja muodostaa näin kaksi isomeeria.
- Näitä molekyylien **peilikuvaisomeerejä** sanotaan enantiomeereiksi.
- **Raseemisessa seoksessa** kumpaakin enantiomeeriä on yhtä paljon.



Hiiliatomia, johon on liittynyt neljä erilaista atomia tai atomiryhmää kutsutaan **kiraliakeskukseksi** eli **asymmetriseksi hiiliatomiksi**.

Esiintyykö seuraavilla yhdisteillä enantiomeriaa?

Enantiomeriaa esiintyy, jos molekyylissä on kiraliakeskus.



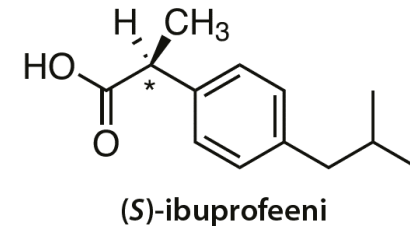
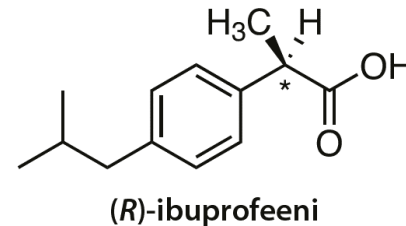
Kaikissa molekyyleissä on yksi kiraliakeskus eli niillä on enantiomeeri eli peilikuvaisomeeri.

Enantiomeerien biologiset vaikutukset eroavat toisistaan



Ibuprofeenimolekyylin toinen enantiomeeri saa aikaan kivun lievittymisen elimistössä, kun se kiinnittyy kohdeproteiiniinsa kuin oikea käsi oikean käden hansikkaaseen.

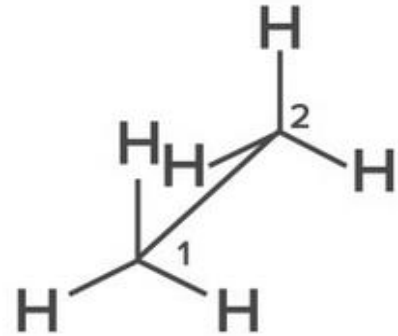
- Enantiomeereillä on täsmälleen samat sulamis- ja kiehumispisteet.
- Myös niiden liukoisuus on samanlainen.
- Enantiomeerien erilainen kolmiulotteinen muoto aiheuttaa sen, että enantiomeerien vaikutukset elimistössä ovat erilaiset.



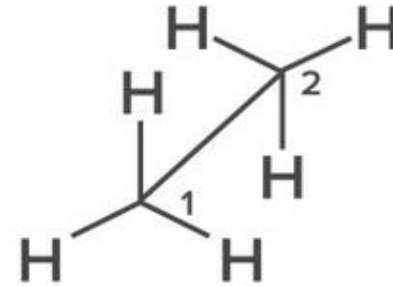
Ibuprofeenin enantiomeerien (R)-muodolla ei ole biologista aktiivisuutta, mutta (S)-muoto vähentää tulehdusta ja kipua elimistössä.

Konformaatioisomeria

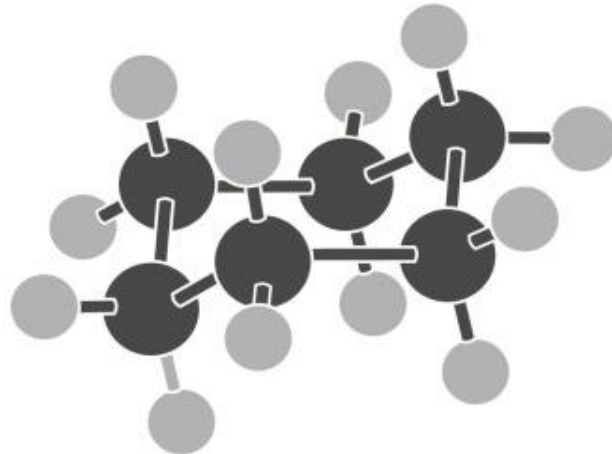
- Yksinkertainen sidos pystyy kiertymään tai taipumaan



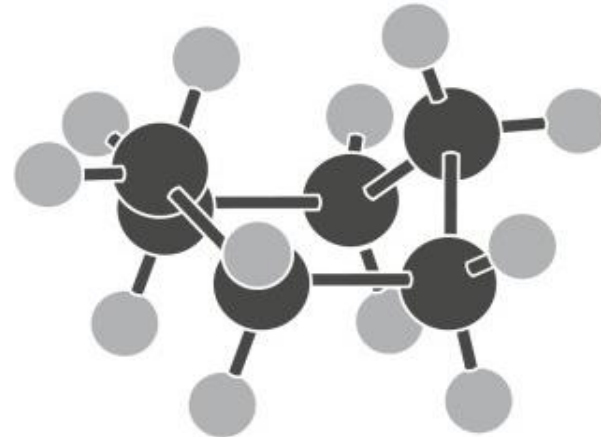
kohdakkain



lomittain



tuolimuoto



venemuoto

Stereoisomerian lajit

Stereoisomerian laji	Edellytys molekyyli-rakenteessa	Isomeerien erot
Cis-trans-isomeria (E/Z-isomeria)	Hiiliatomien välinen kaksoissidos tai tyydyttynyt rengasrakenne, jonka eri hiiliatomeihin on liittynyt vähintään kaksi erilaista atomia tai atomiryhmää.	Toisiaan vastaavat ryhmät samalla puolella (cis/(Z)) tai eri puolilla (trans/(E)) kaksossidosta tai renkaan tasoa.
Enantiomeria eli peilikuvaisomeria	Kiraliakeskus eli hiiliatomi, johon on liittynyt neljä erilaista ryhmää.	Molekyylit toistensa peilikuvia, (R/S)-muodot.
Konformaatioisomeria	Vähintään yksi hiiliatomien välinen yksinkertainen sidos.	Sidokseen liittyvien ryhmien pyörimisestä johtuva erilainen avaruudellinen muoto, kuten tuolimuoto tai vääntynyt vene -muoto.