

Stereo-isomeren

Leerdoelen

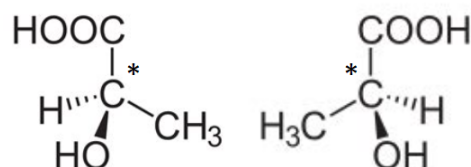
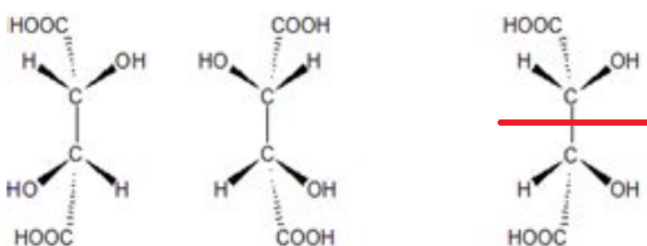
- Je kunt aan de hand van een structuurformule herkennen of er cis-trans isomeren van een stof bestaan.
- Je kunt van een gegeven structuurformule beredeneren of dit de cis of de trans vorm betreft.
- Je kunt uitleggen hoeveel stereo-isomeren ervan een gegeven stof bestaan.
- Je kunt de invloed van de cis/trans vorm op de sterkte van de dipool van een stof beredeneren.
- Je kunt in een structuurformule van een stof asymmetrische C-atomen herkennen.
- Je kunt uitleggen hoeveel stereo-isomeren ervan een gegeven stof bestaan.
- Je kunt een intern spiegelvlak herkennen en benoemen wat de invloed daarop is op het aantal stereo-isomeren.
- Je kunt in een ruimtelijk tekening twee spiegelbeeldisomeren van een stof weergeven

Bij stereo-isomeren hebben, in tegenstelling tot structuurisomeren, alle atomen dezelfde buuratomen. Je moet twee soorten stereo-isomeren kennen: cis-trans isomeren en spiegelbeeldisomeren.

Van een stof bestaan cis-trans isomeren als er een starre binding aanwezig is (C-C in een ring of C=C niet in een ring) en aan weerszijden van de starre binding twee verschillende groepen aanwezig zijn.

Een asymmetrisch C-atoom (C*) is een C-atoom waaraan vier verschillende groepen zijn gebonden. Al een stof een asymmetrisch C-atoom heeft, zijn er spiegelbeeldisomeren van deze stof. Het aantal spiegelbeeldisomeren is $2^{\text{aantal C}^*}$. Als er een inwendig spiegelvlak aanwezig is, is er een stereo-isomeer minder.

Van melkzuur (2-hydroxypropaanzuur) bestaan twee spiegelbeeldisomeren: linksdraaiend en rechtsdraaiend melkzuur.



Van 2,3-dihydroxybutaanzuur bestaan 3 stereo-isomeren. In de structuurformule rechts kun je een inwendig spiegelvlak tekenen.

[Uitlegfilmpje cis trans](#)



[uitlegfilmpje spiegelbeeldisomeren](#)



[voorbeeldexamenopgave](#)

[nog een voorbeeldexamenopgave](#)



Opgave 1

Hoeveel stereo-isomeren bestaan er van:

- a. 2,3-dichloorpentaan
- b. 2,3-dichloorbutaan
- c. penta-1,3-dieen
- d. 1-broompenta-1,3-dieen

Opgave 2

Leg uit waarom cis-1,2-dichlooretheen een dipoolmolecuul is en trans-1,2-dichlooretheen niet.

Opgave 3

- a. De systematische naam van glucose staat in binas 66A/ScienceData 10.2a. Leg uit hoeveel stereo-isomeren er van glucose bestaan. (Kijk bij deze vraag niet naar de ringvorm van glucose, mocht je die al ergens een keer gezien hebben.)
- b. Leg uit waarom een enzym slechts een van deze stereo-isomeren zal kunnen omzetten.

Opgave 4

Teken met ruimtelijke tekeningen de twee stereo-isomeren van 1-chloor-ethaan-1-ol.

Antwoorden

Opgave 1

- C-atoom 2 en C-atoom 3 hebben 4 verschillende groepen om zich heen en zijn dus asymmetrische C-atomen. Er zijn dus $2^2=4$ stereo-isomeren.
- C-atoom 2 en C-atoom 3 hebben 4 verschillende groepen om zich heen en zijn dus asymmetrische C-atomen. Er is ook een inwendig spiegelvlak. Er zijn dus $2^2-1=3$ stereo-isomeren.
- Er zijn twee starre bindingen (C=C). Bij de eerste starre binding zit aan een kant twee dezelfde groepen (de 2 H-atomen aan C-atoom 1), rond die C=C binding is dus geen cis-trans isomerie mogelijk. Rond de C=C binding tussen C-atoom 3 en C-atoom 4 is wel cis-trans isomerie mogelijk. Er zijn dus twee stereo-isomeren.
- Er zijn twee starre bindingen (C=C). Bij beide starre bindingen zitten aan weerszijden twee verschillende groepen, rond die C=C bindingen is dus cis-trans isomerie mogelijk. Er zijn dus $2^2=4$ stereo-isomeren.

Opgave 2

De C-Cl binding is een polaire atoombinding. Cl heeft een elektronegativiteit van 3,2 en C van 2,5. Het verschil is groter dan 0,4. Dus Cl zal een beetje negatief geladen zijn en C een beetje positief. Bij trans-1,2-dichlooretheen valt het centrum van de positieve lading samen met het centrum van de negatieve lading, dus dat is geen dipoolmolecuul. Bij cis-1,2-dichlooretheen valt het centrum van de positieve lading niet samen met het centrum van de negatieve lading, dus dat is wel een dipoolmolecuul.

Opgave 3

- C-atoom 2,3,4 en 5 is 2,3,4,5,6-pentahydroxyhexanal zijn asymmetrische C-atomen. Er zijn dus $2^4=16$ stereo-isomeren.
- Enzymen werken stereo-specifiek. Slechts een van de stereo-isomeren zal goed kunnen binden aan de actieve site van een enzym, waardoor het enzym alleen die stereo-isomeren zal kunnen omzetten.

Opgave 4

