



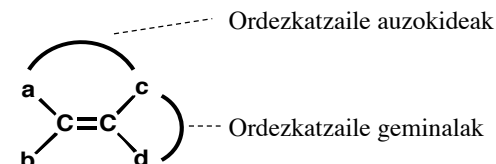
•13. Ikasgaia. ISOMERIA GEOMETRIKOA

- *cis-trans* ISOMERIA GEOMETRIKOA
 - Alkenoen isomeria
 - Ziklo alifatiko ordezkatuaren isomeria
 - *cis-trans* Isomeria eta zikloalkano ordezkatuaren konformazioak
 - *cis-trans* Isomeriaren anbiguitateak
- *Z/E* ISOMERIA GEOMETRIKOA ALKENOTAN
 - Cahn, Ingold eta Prelog-en lehentasun-arauak
 - *Z/E* isomeriaren adibideak

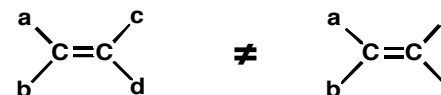


•13.1. ISOMERIA GEOMETRIKOA

- Isomero geometrikoak elkarren artean trukatzeko π loturak eten egin behar dira edo zikloak ireki. Alkenotan edo zikloalkanotan agertzen da isomeria mota hau.
- Alkenoen ordezkatzailen arteko erlazio espaziala bi moatatakoa izan daiteke:



- Lotura bikoitzen inguruan *isomero geometrikoak* sortzeko, ordezkatzailleak binaka ezberdinak izan behar dute: $a \neq b$ eta $c \neq d$. Horrela, bi isomero ezberdin lor daitezke, konstituzio berdinekoak baina banantze espazial (konfigurazio) ezberdinekoak:

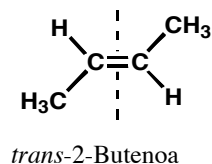
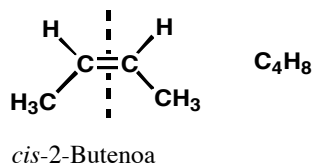


- Isomero geometrikoen propietate fisikoak ezberdinak dira (fusio-puntua, irakite-puntua, etab...) eta, ondorioz, elkarrengandik distilazioz, kristalizazioz edo kromatografiatzen banandu daitezke.

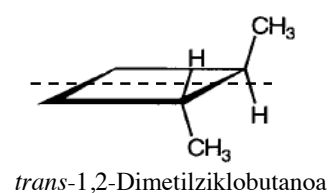
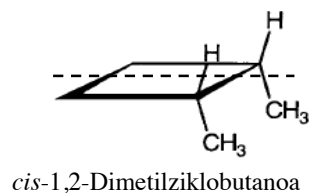


•13.2. *cis/trans* ISOMERO GEOMETRIKOAK.

- Estereoisomero konfigurazional geometrikoak elkarrengandik bereiztearren, XIX. mendean *cis/trans* nomenklatura asmatu zen. Talde ordezkatzailleak (adibidez **CH₃**) lotura bikoitzeko alde berean daudenean isomeroa *cis*- da, eta kontrako aldean badaude *trans*-.

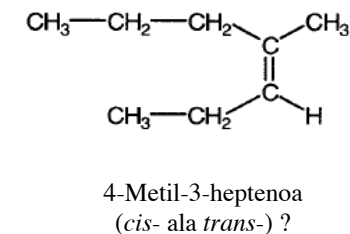
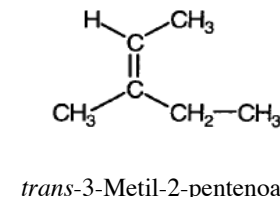
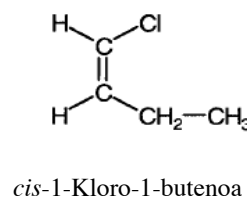
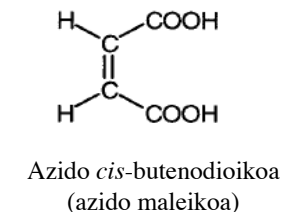
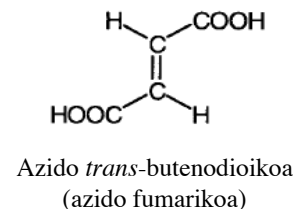
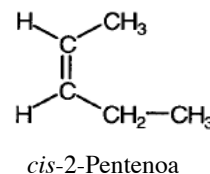


- Nomenklatura hau zikloalkano diordezkatuetara ere aplikatzen da.



•13.3. *cis/trans* ISOMERO GEOMETRIKOAK.

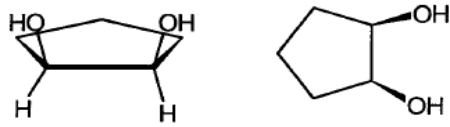
- Hona hemen beste *cis/trans* alkeno diordezkatuen adibideak:



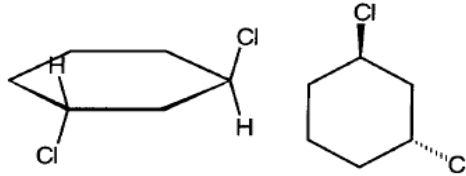
•13.4. *cis/trans* ISOMEROAK ZIKLOTAN

- Hona hemen beste *cis/trans* zikloalkano diordezkatuak adibideak:

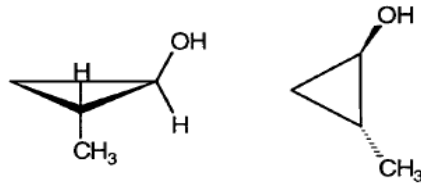
cis-1,2-Ziklopentanodiola



trans-1,3-Dikloroziklohexanoa



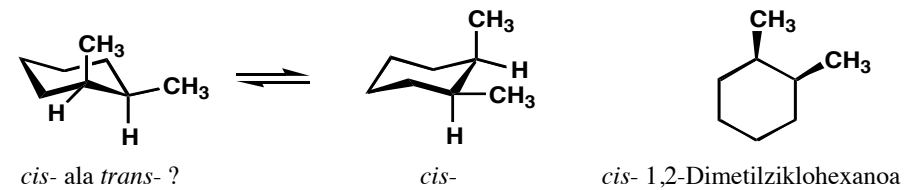
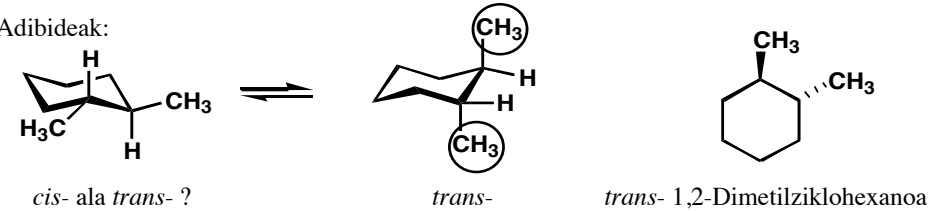
trans- 2-Metilziklopropanola



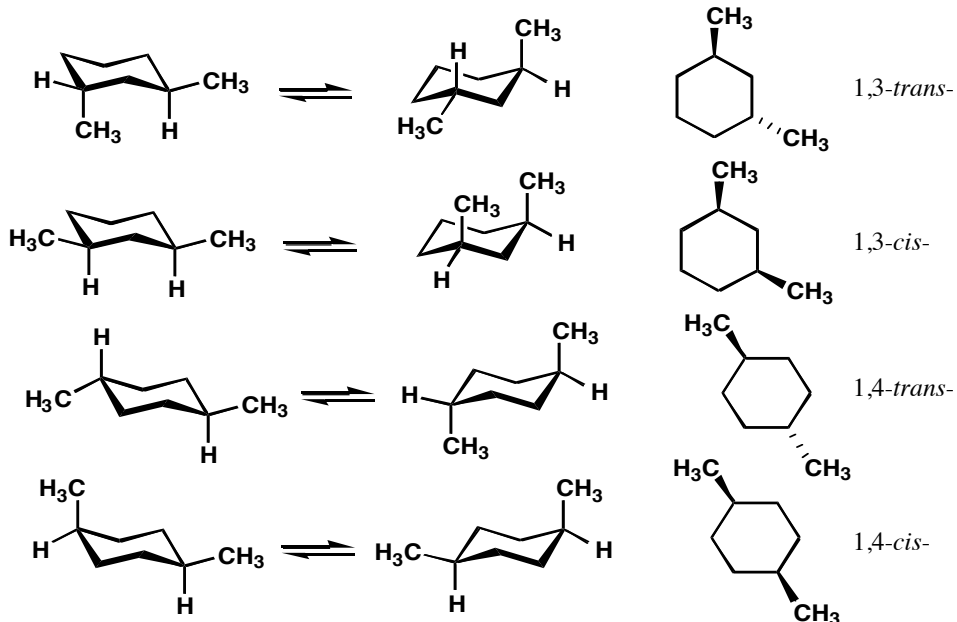
•13.5. *cis/trans* ISOMEROAK ZIKLOTAN

- Zikloalkano diordezkatuak beren *aulki* konformero ezberdinetan marrazten direnean, askotan ez da erraza *cis*- eta *trans*- isomeroak bereiztea.
- Zalantzak daudenean, *aulki/aulki* trukaketa egin behar da ordezkatzaitako bat axial posizioan ipini arte. Orduan, ordezkatzaitaileak planu ertainarekiko duten kokapenaren arabera, *cis/trans*- asignazioa errazago egiten da.

Adibideak:



•13.6. *cis/trans* ISOMEROAK ZIKLOTAN



•13.7. *cis/trans* ISOMERIA GEOMETRIKOAREN MUGAK.

- Alkenoen *cis/trans* nomenklaturak anbiguitatea erraz sortzen du, batez ere erreferentziazko ordezkatzaitaileak zeintzuk ziren erabakitzerakoan.
- Adibidez, ondoko konposatu hauek *cis* ala *trans* diren esatea ez da erraza:



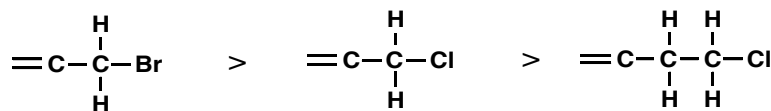
- Autore batzuk talde berdinak hartzen dituzte erreferentzia bezala, beste batzuk bolumen handienekoak, edota pisu molekular handienekoak...
- 1956n Cahn, C.K. Ingold eta V. Prelog-ek ordezkatzaitaileen artean lehentasunak emateko sistema unibertsala (IUPAC-ek onartua) asmatu zuten. Beraien erizpidea **pisu atomikoan** oinarritzen da.
- Erizpide hau erabiliz, molekula osoaren konfigurazioa (*cis* ala *trans*) lortu beharrean, lotura bikoitz bakoitzaren (*Z* ala *E*) konfigurazioa lortzen da.
- Izenak alemanieratik datoz (*Zusammen*: alde berekoak); (*Entgegen*: kontrakoak).

•13.8. TALDE ORDEZKATZAILEEN LEHENTASUN-ARAUAK.

1) Lotura bikoitz bati lotutako talde ordezkataileen artean lehentasuna pisu atomiko handieneko atomoari ematen zaio.



2) Bi talderen X atomoak berdinak badira, hautaketa errepikatu egiten da bat, bi, hiru... loturata dauden atomoen pisu atomikoak (ez talde osoen pisu molekularrak) aztertuz.



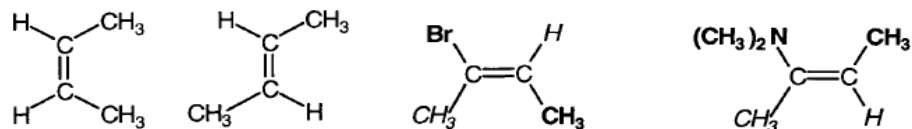
3) Lotura anizkotasun daudenean (bikoitzak nahiz hirukoitzak) bertako atomoak bi eta hiru aldiz lotuak daudela kontsideratzen da.



4) Talde ordezkataileak berdinak badira eta lotura bikoitzak badituzte, Z taldeak lehentasuna du E taldearekiko.

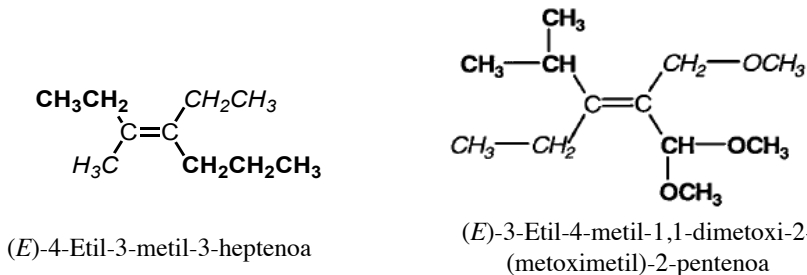
•13.10. Z/E ISOMERO GEOMETRIKOAK: ADIBIDEAK.

• Ia beti Z isomeroak *cis*- izaten dira eta E isomeroak *trans*-, baina hau ez da beti egia:



(Z)-2-Butenoa (*cis*-) (E)-2-Butenoa (*trans*-) (E)-2-Bromo-2-butenoa (*cis*-) (Z)-2-Dimetilamino-2-butenoa (*trans*-)

• Antzeko taldeen lehentasuna ahalik eta lotura gutxieneko distantziara ebatzi behar da.



(E)-4-Etil-3-metil-3-heptenoa

(E)-3-Etil-4-metil-1,1-dimetoxi-2-(metoximetil)-2-pentenoa

•13.9. Z/E ISOMERO GEOMETRIKOAK.

• **Z/E nomenklatura:** molekula bati Z ala E konfigurazioa ezartzeko bi urrats eman behar dira:

1) Lotura bikoitzaren alde bakoitzeko ordezkatailei lehentasuna eman, C-I-P arauak jarraituz. Horrela, lau ordezkataileak lehentasun hauek izango dituzte: alde batean 1 eta 2 eta bestean 1' eta 2'.



(E)-2-Fluoro-1-iodo-2-kloro-etenoa

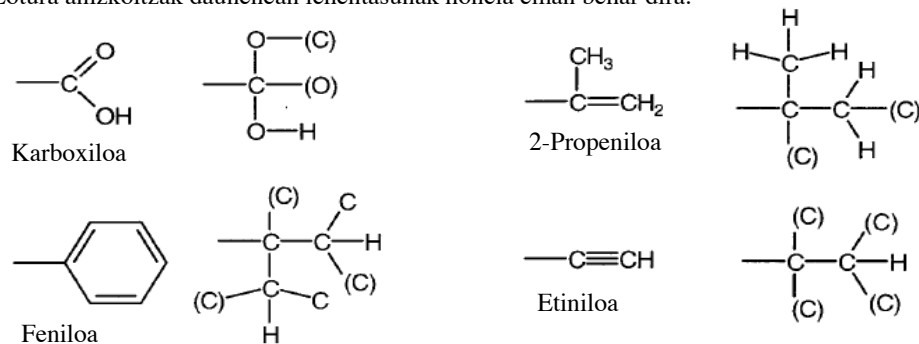
(E)-2-Metilziklohexiliden-etanoa

2) 1 eta 1' taldeak lotura bikoitzaren alde beran badaude, orduan lotura bikoitzaren inguruko konfigurazioa Z da, eta 1 eta 1' kontrako aldetan badaude, konfigurazioa E da.

• Molekula batek lotura bikoitz bat baino gehiago baditu, lotura bikoitz bakoitzari ezartzen zaio E/Z konfigurazioa.

•13.11. Z/E ISOMERO GEOMETRIKOAK: ADIBIDEAK.

• Lotura anizkotasun daudenean lehentasunak honela eman behar dira:

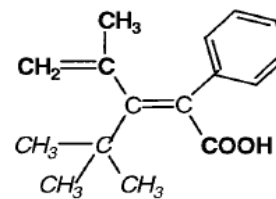


Karboxiloa

Feniloa

2-Propeniloa

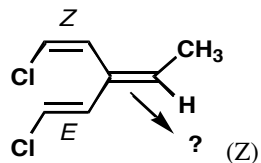
Etiloia



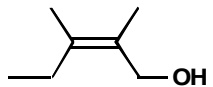
Azido (E)-3-*tert*-butil-2-fenil-4-metil-2,4-pentadienoikoa



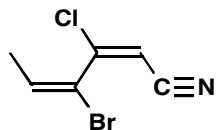
•13.12. ISOMERO GEOMETRIKOAK: ADIBIDEAK.



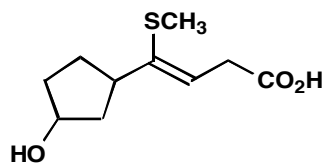
1-Kloro-3-[2-kloro-(*E*)-binil]
(1*Z*, 3*Z*)-1,3-pentadienoa



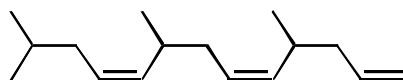
(*Z*)-2,3-Dimetil-pent-2-en-ola



(2*E*,4*E*)-4-Bromo-3-kloro-hexa-
-2,4-dien-nitriloa



Azido (*Z*)-4-(3-hidroxi-ziklopentil)-
-4-metiltio-but-3-en-oikoa



(5*Z*,9*Z*)-4,8,12-Trimetil
-trideka-1,5,9-trienoa