

KULIAH KIMIA ORGANIK

Dosen Pengampu :

Dr. apt. Liliek Nurhidayati, M.Si.

Prof. Dr. apt. Esti Mumpuni, M.Si

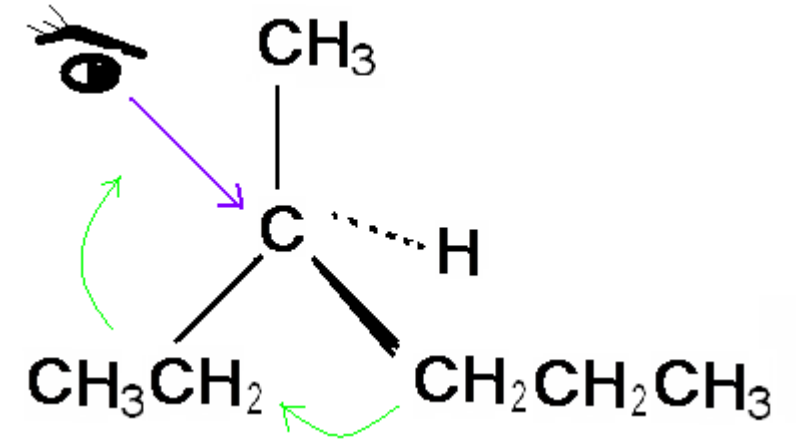
Dr. apt. Yunahara Farida, M.Si.

Dr. apt. Faridah, M.Si.

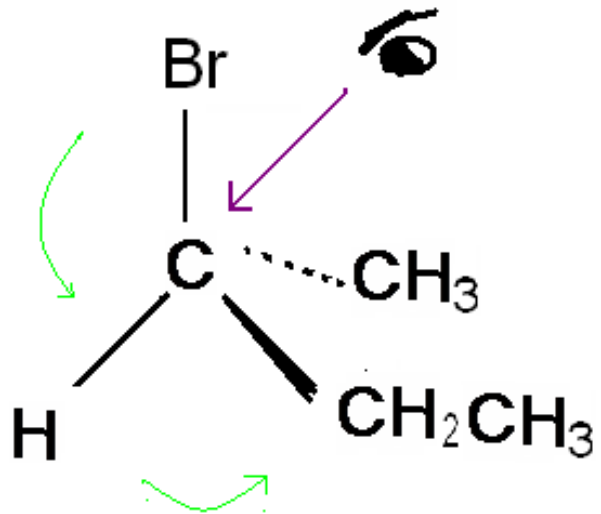
Esti Mulatsari, M.Sc.



Program Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)
Fakultas Farmasi Universitas Pancasila
Genap 2025/2026



P9. STEREOKIMIA



STEREOKIMIA

BENTUK MOLEKUL DALAM 3 DIMENSI

Pada alkena dan senyawa siklik :

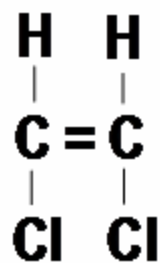
ada isomer ruang / stereo isomer / isomer geometrik

STEREOISOMER :

ISOMER DENGAN IKATAN ATOM SAMA TETAPI

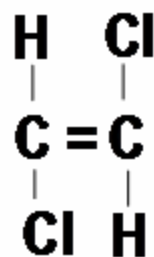
SUSUNAN ATOM DALAM RUANG, BERBEDA

ISOMER *Cis* – *Trans*

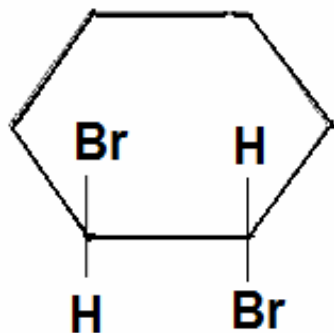


Cis –1,2–dikloroetena

isomer ruang dengan

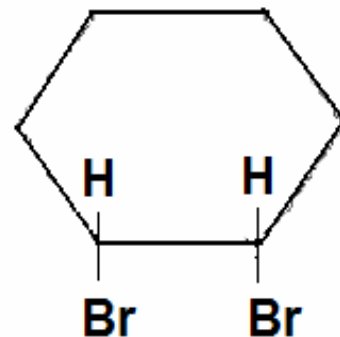


trans –1,2–dikloroetena

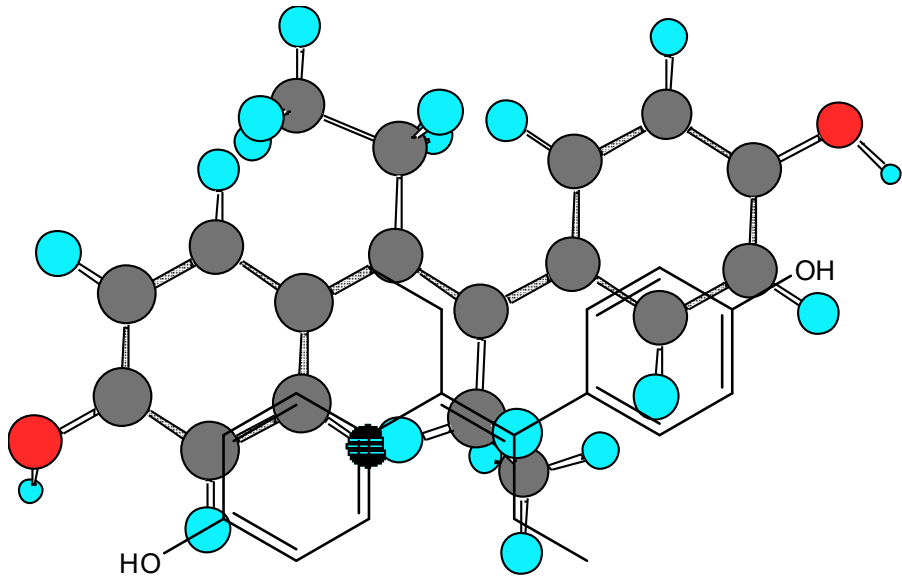


Trans -1,2-dibromosikloheksana

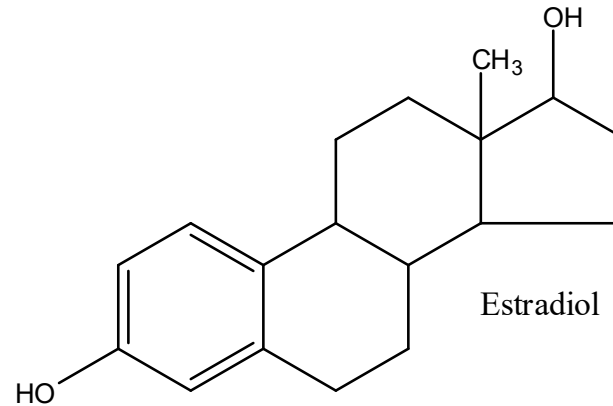
isomer ruang dengan



Cis -1,2-dibromosikloheksana

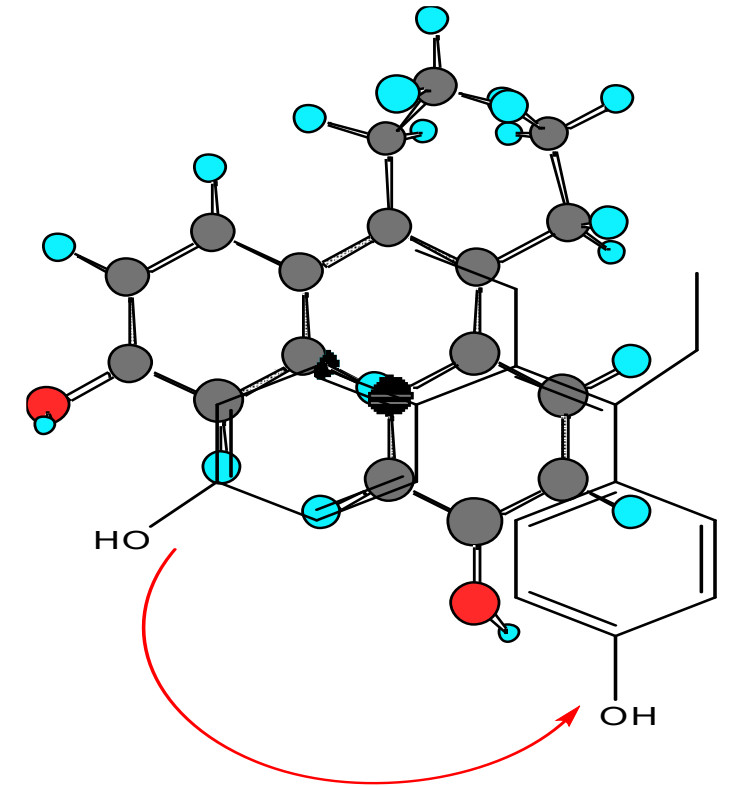


trans - Dietilstilbestrol



Estradiol

contoh : PENGARUH STEREOISOMER TERHADAP SIFAT FISIKA KIMIA DAN AKTIVITAS OBAT GOL STEROID



cis - Dietilstilbestrol

***trans* – Dietilstilbestrol** dipengaruhi oleh resonansi dan efek sterik minimal, cenderung menahan agar kedua gugus fenol dan gugus etil terletak pd bidang datar yg berlawanan → lebih stabil drpd isomer *cis*
 ‘jarak identitas “ antara kedua gugus OH-fenol 14,5 Å hampir sama dg jarak identitas 2 ggs OH pd estradiol/hormon estrogen → keduanya dpt berinteraksi scr serasi dg reseptor estrogen (**akt estrogenik bentuk *trans* 14x drpd isomer *cis***)

***cis* – Dietilstilbestrol** punya jarak identitas jauh lebih kecil → perbedaan kestabilan

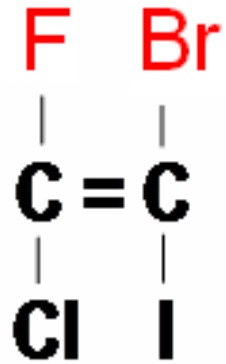
- **KONVENSI *E–Z*** untuk ISOMER *Cis–Trans*

DUA GUGUS/ATOM YANG TERIKAT PADA **ATOM C BERIKATAN RANGKAP**, DITETAPKAN PRIORITASNYA :

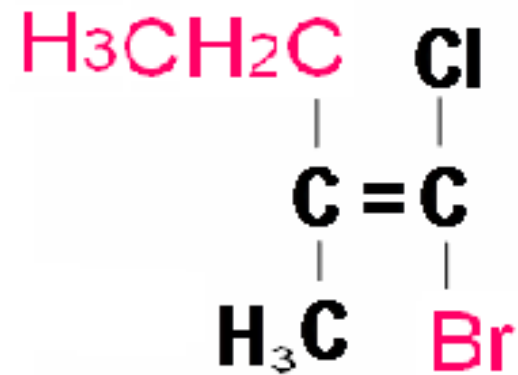


- JIKA 2 GUGUS BERPRIORITAS LEBIH TINGGI TERIKAT PADA SISI YANG BERLAWANAN : ***E (ENTGEGEN)***
- JIKA 2 GUGUS BERPRIORITAS LEBIH TINGGI TERIKAT PADA SISI YANG SAMA : ***Z (ZUSAMMEN)***

- CONTOH :



(Z)-1-BROMO-2-KLORO-2-FLUORO-1-10DOETENA



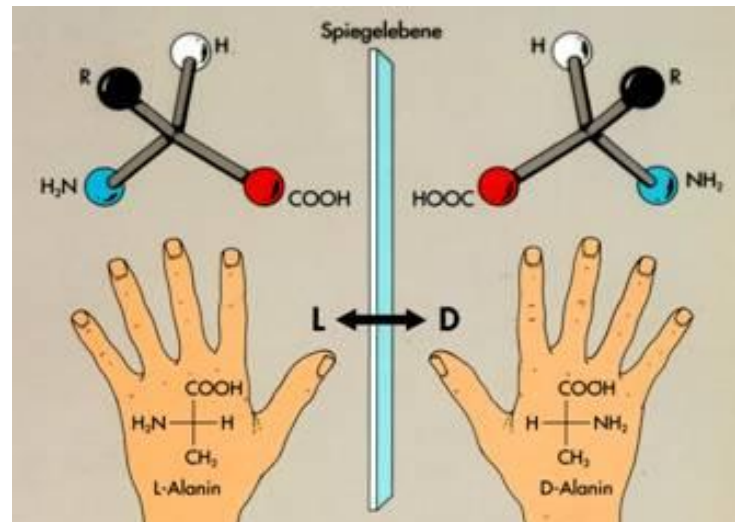
(E)-1-BROMO-1-KLORO-2-METIL-1-BUTENA

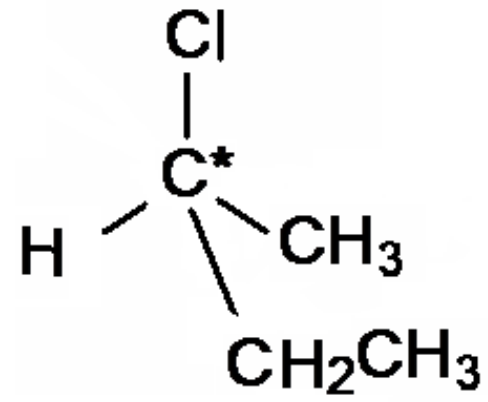
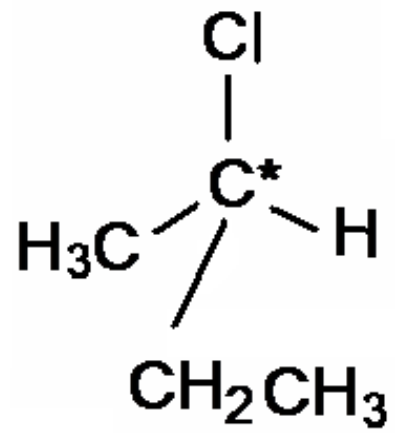
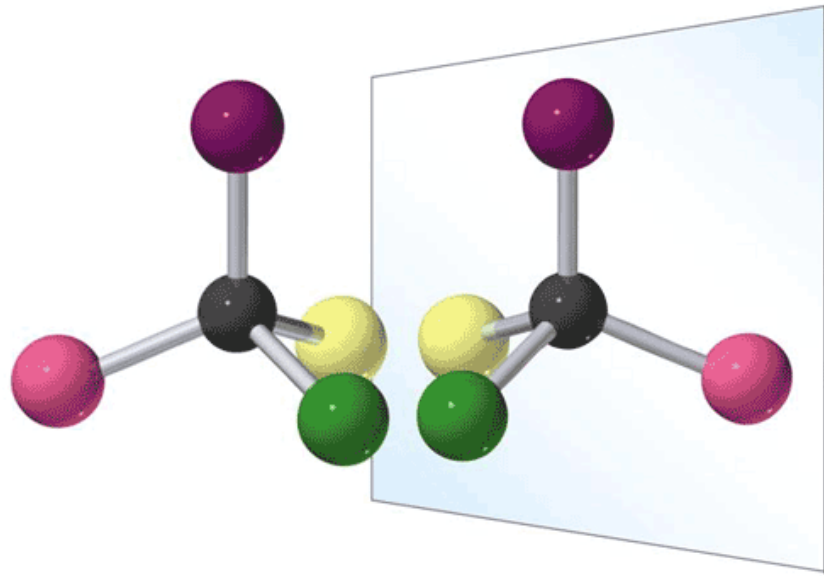
- MOLEKUL KIRAL MEMPUNYAI ATOM C* STEREOGENIK
→MENGIKAT 4 GUGUS BERBEDA.

MOLEKUL KIRAL TIDAK DAPAT DI *SUPERIMPOS* KAN DENGAN MOLEKUL BAYANGAN CERMINYA.

MOLEKUL DENGAN PUSAT STEREOGENIK MENGHASILKAN STEREOISOMER-STEREOISOMER.

MOLEKUL KIRAL DENGAN MOLEKUL BAYANGAN CERMINYA MERUPAKAN SEPASANG STEREOISOMER, DISEBUT: ENANTIOMER (SEBALIKNYA MOLEKUL AKIRAL)





BAYANGAN CERMIN

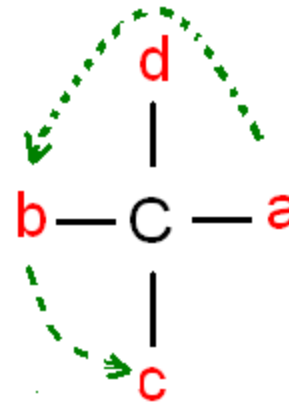
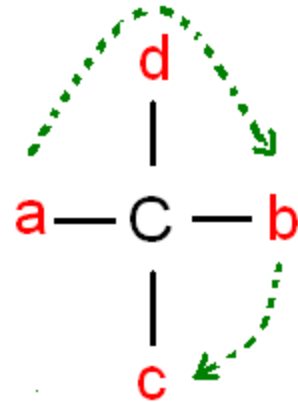
KONVENSI R-S

(SISTEM CIP : Cahn-Ingold-Prelog)

Pasangan enantiomer :

isomer dengan konfigurasi berlawanan → R atau S

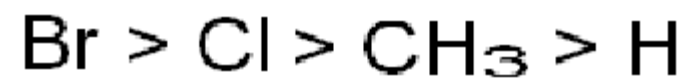
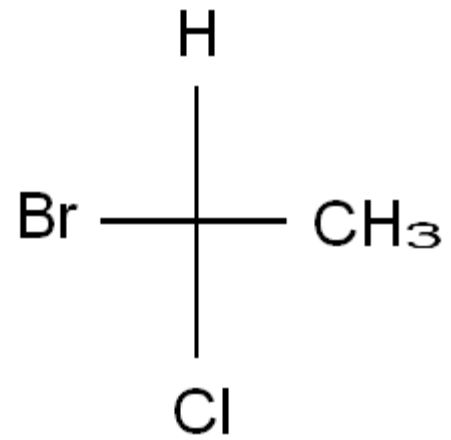
(KONFIGURASI : susunan 4 gugus yang terikat pada pusat stereogenik)

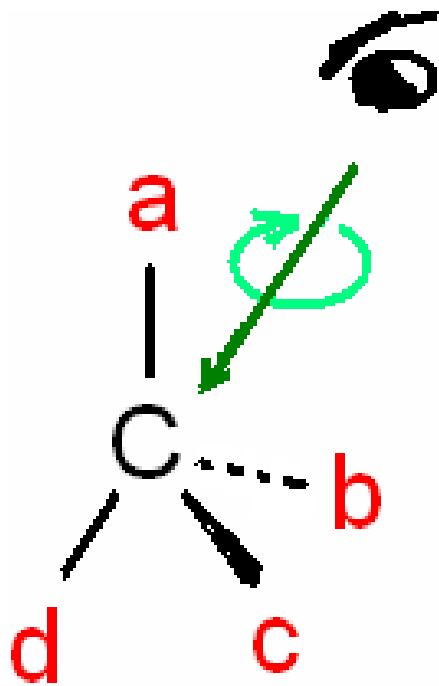


4 gugus mempunyai urutan prioritas : $a > b > c > d$

Pusat stereogenik dilihat dari sisi yang berlawanan dengan gugus yang prioritasnya terendah (d).

- Contoh:

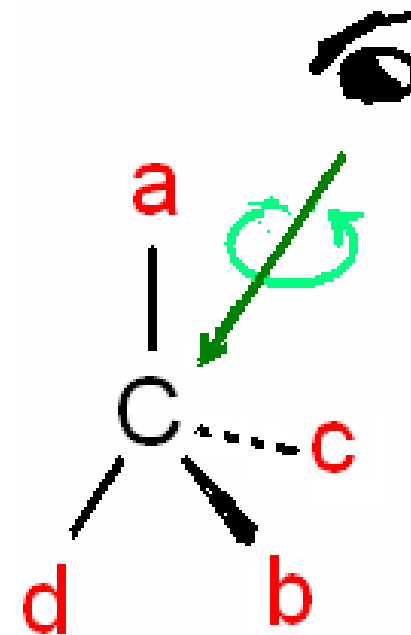




Jjika 3 gugus lainnya ($a \rightarrow b \rightarrow c$)
searah jarum jam : KONFIGURASI R
(RECTUS)

Jika 3 gugus lainnya ($a \rightarrow b \rightarrow c$)
berlawanan jarum jam : KONFIGURASI S

(SINISTER)

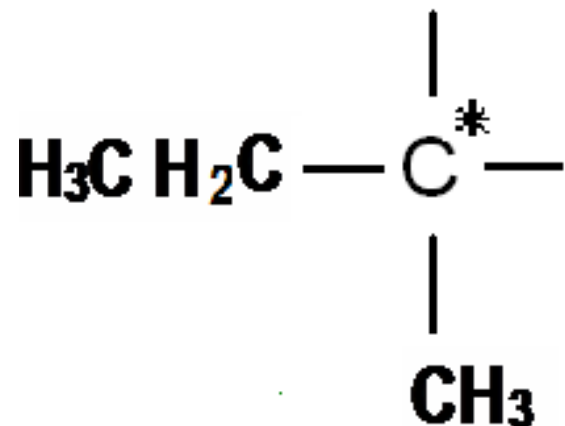


URUTAN PRIORITAS GUGUS

1. SEMAKIN TINGGI NO.ATOM, SEMAKIN TINGGI PERINGKATNYA



2. JIKA 2 ATAU LEBIH ATOM YANG TERIKAT PADA PUSAT STEREOGENIK SAMA, URUTKAN LAGI KEARAH YANG LEBIH JAUH



ETIL > METIL

3. JIKA GUGUS MEMILIKI IKATAN RANGKAP, DIANGGAP MEMILIKI JUMLAH IKATAN TUNGGAL YANG SAMA:



- GUGUS VINIL :

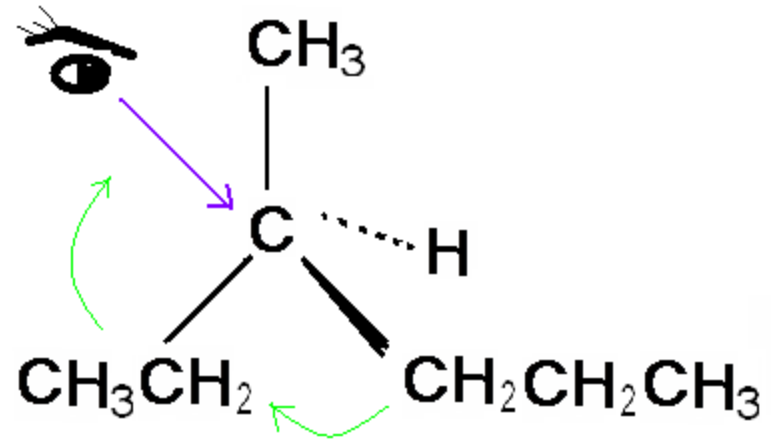


- GUGUS ISOPROPIL :

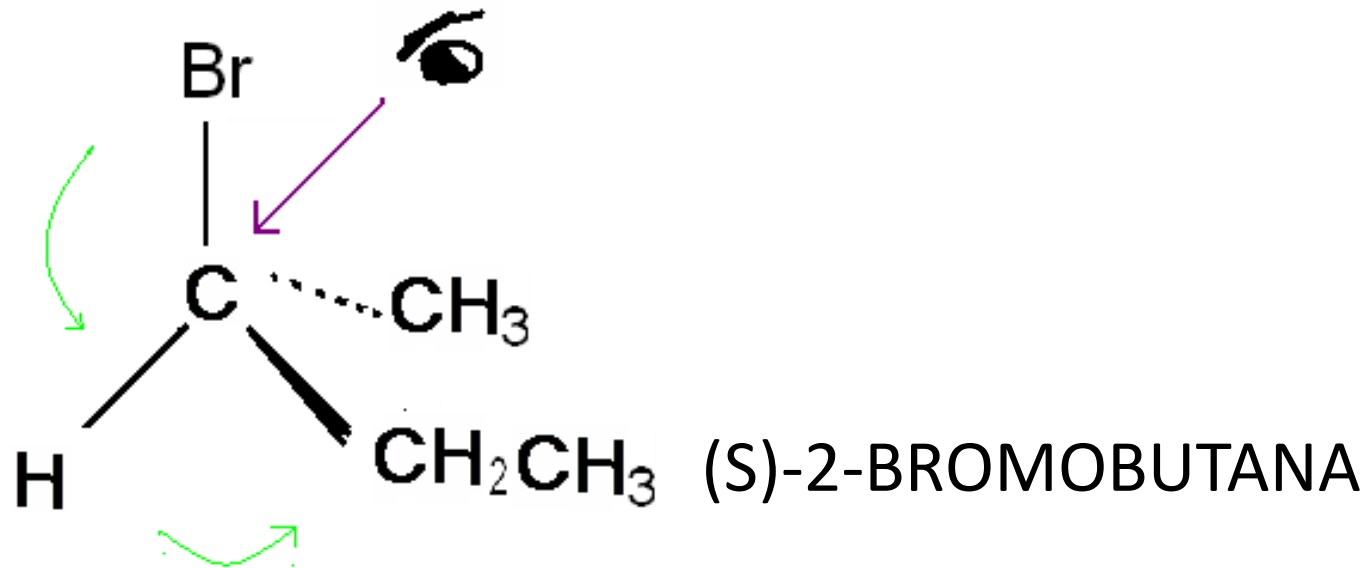


→ PRIORITAS GUGUS VINIL > GUGUS ISOPROPIL

- CONTOH :



(R)-3-METILHEKSANA



(S)-2-BROMOBUTANA

STEREOKIMIA

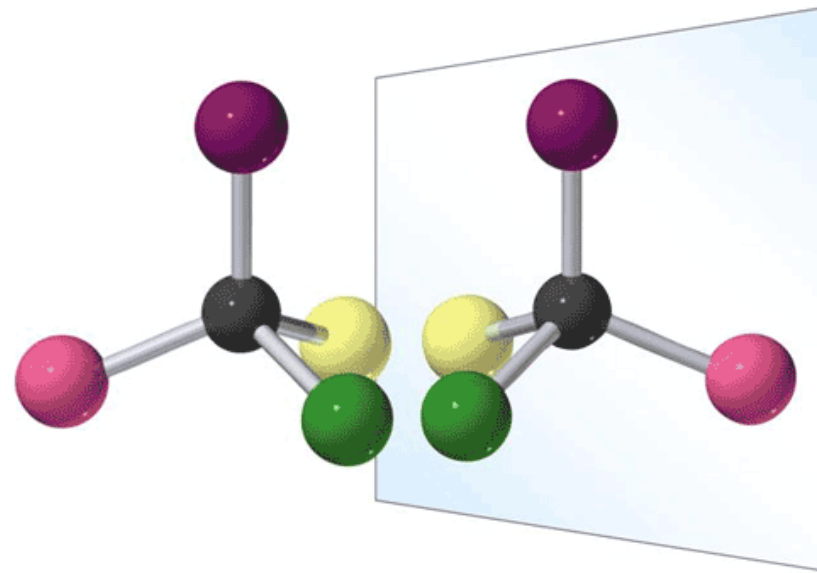
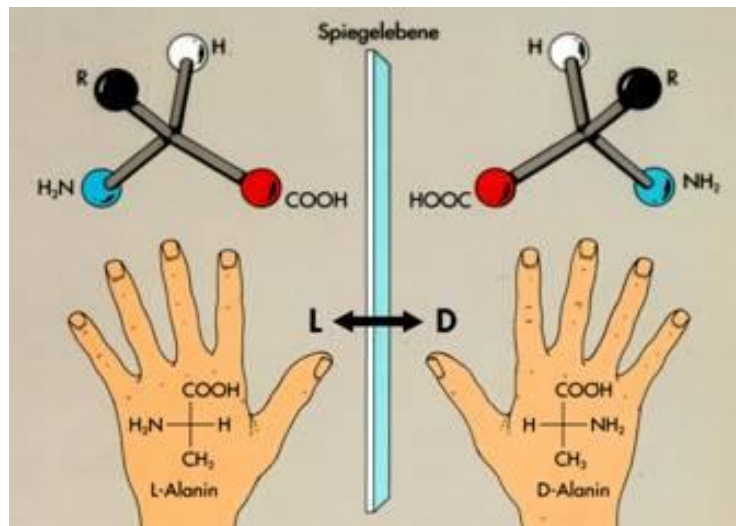
Suatu molekul dapat bersifat

- Kiral (menunjukkan sifat ketanganan)
- Akiral (tidak memiliki sifat tersebut)

Stereoisomer-stereoisomer memiliki pelekatan atom yang sama tetapi susunan atomnya di ruangan berbeda

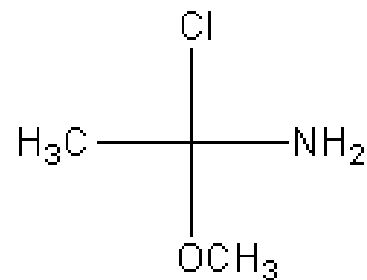
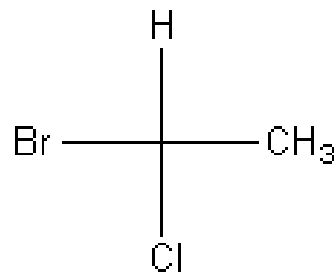
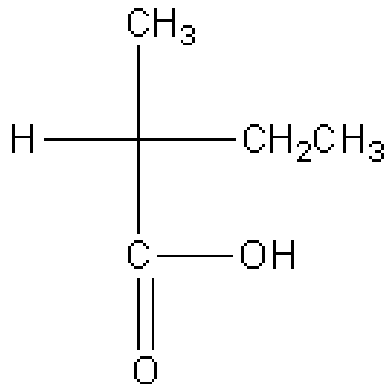
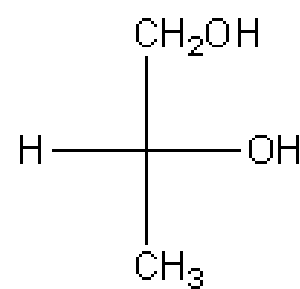
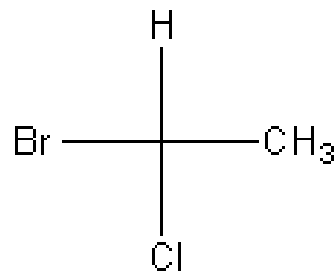
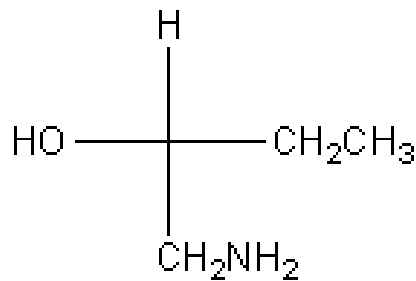
Bayangan cermin molekul kiral tidak dapat disuperimposkan pada molekul itu sendiri. Bayangan cermin molekul akiral identik dengan atau dapat disuperimposkan pada molekul itu sendiri

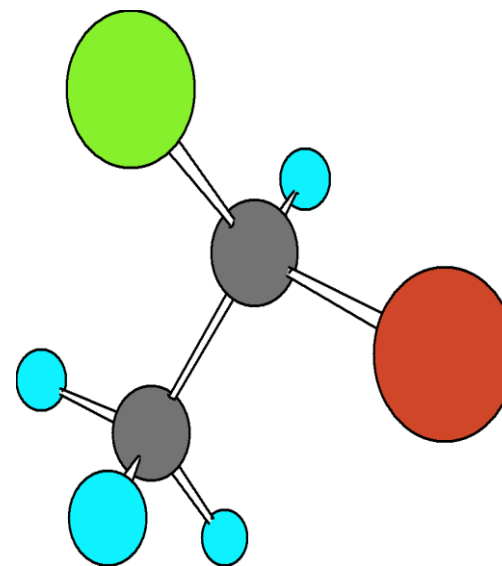
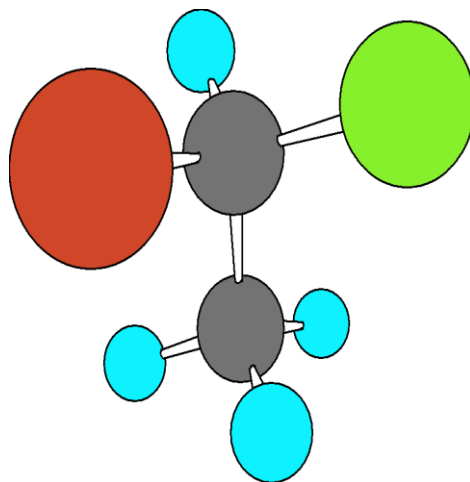
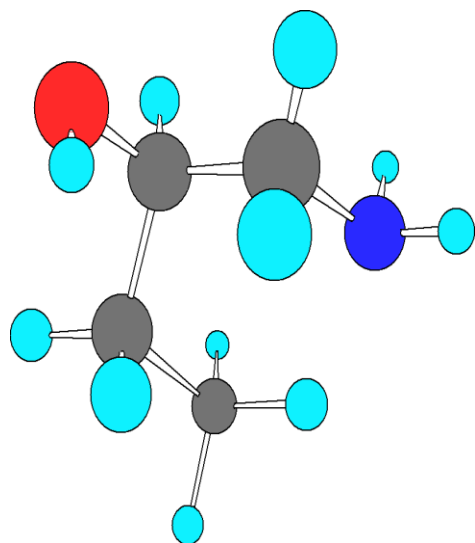
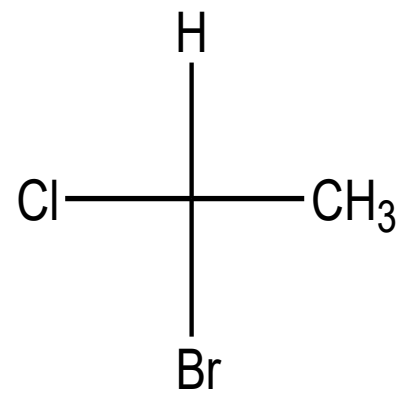
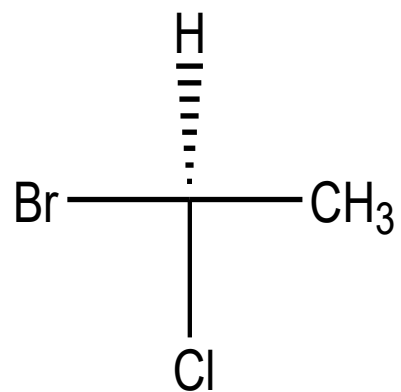
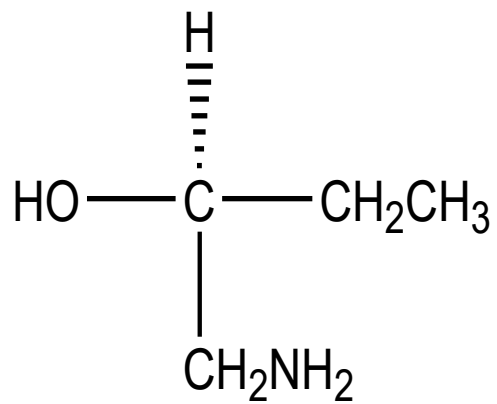
Enantiomer ialah sepasang molekul yang berkaitan dengan bayangan cermin yang tidak dapat tersuperimposkan

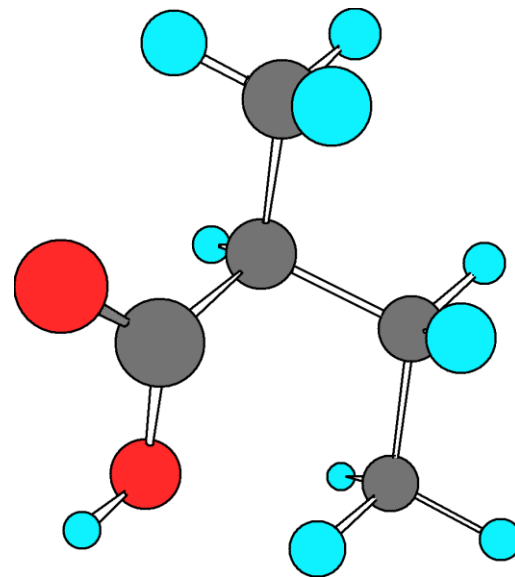
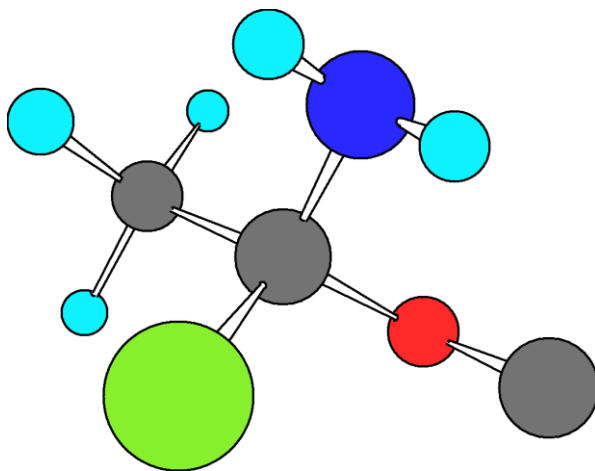
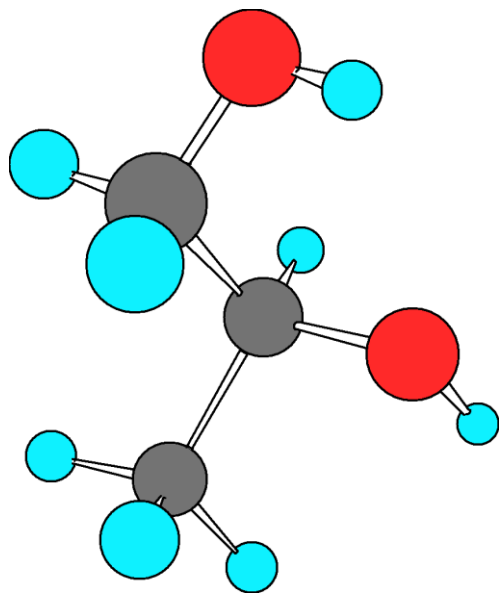
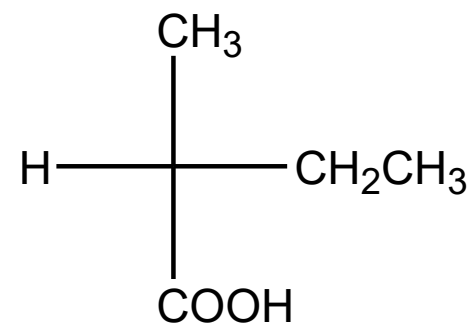
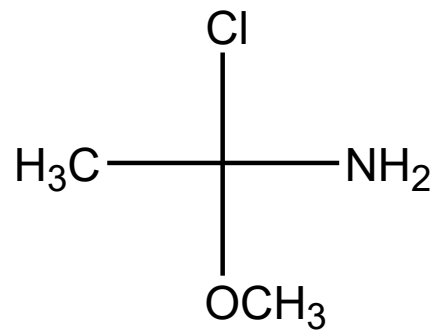
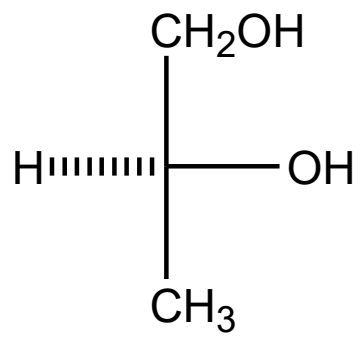


Atom karbon stereogenik

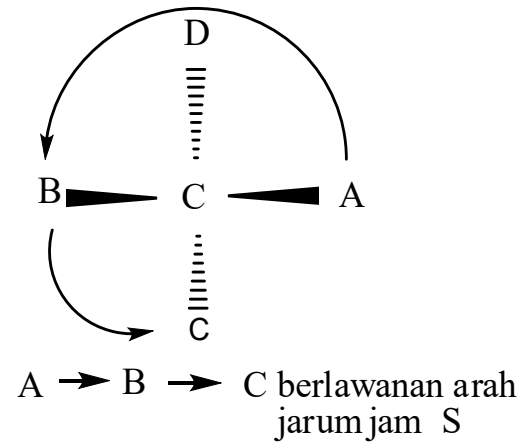
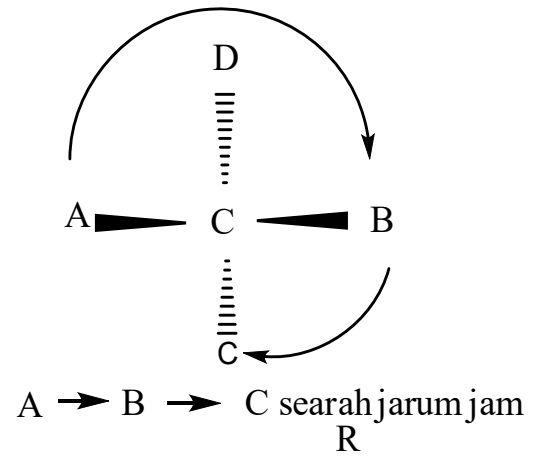
Atom karbon stereogenik atau pusat stereogenik adalah atom karbon yang dilekati oleh empat gugus berbeda

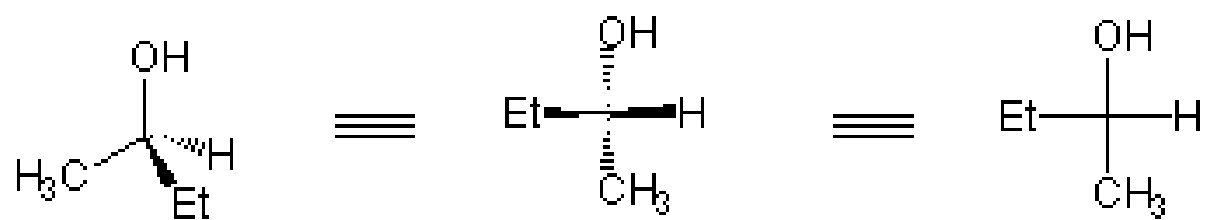




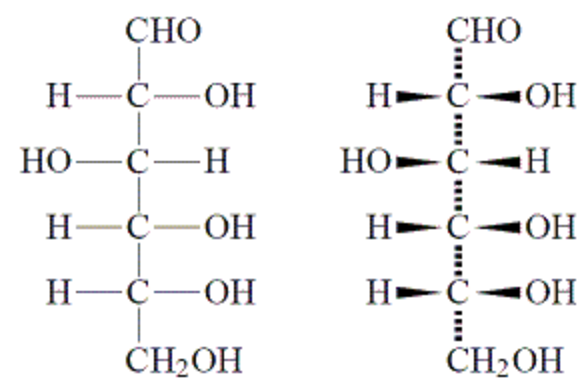


Sistem R-S atau Cahn-Ingold-Prelog

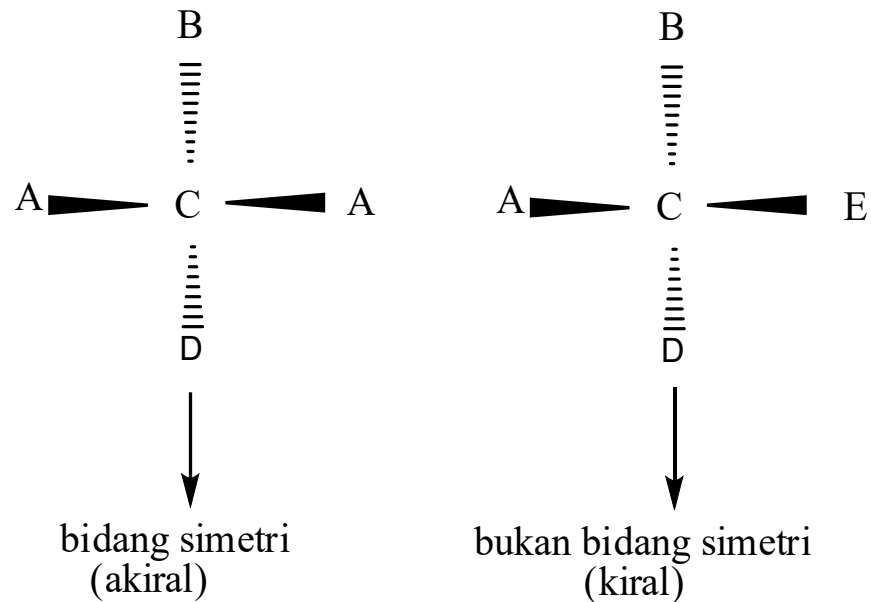




Fischer P

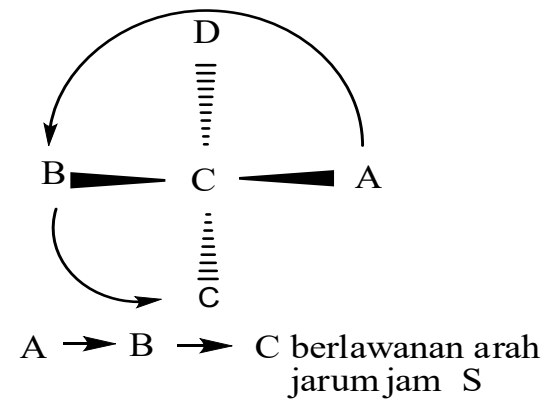
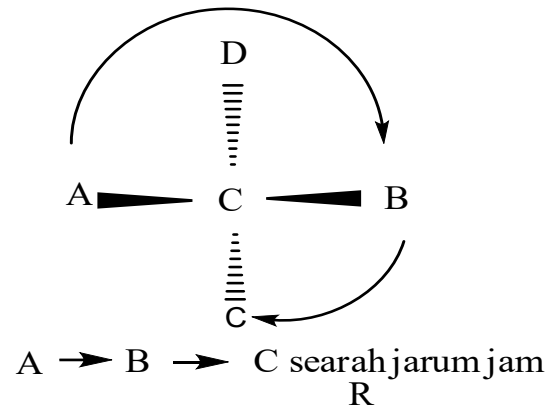


Bidang simetri/bidang cermin adalah bidang yang menembus molekul sedemikian rupa sehingga apa yang ada di satu sisi bidang juga merupakan pantulan dari apa yang terdapat di sisi lain. Molekul dengan bidang simetri ialah akiral. Molekul kiral tidak memiliki bidang simetri



Konfigurasi dan Konvensi R-S

- Pasangan enantiomer adalah jenis isomer dengan konfigurasi lain, keduanya dikatakan mempunyai konfigurasi berlawanan.



Sistem R-S atau Cahn-Ingold-Prelog

- Urutan prioritas :

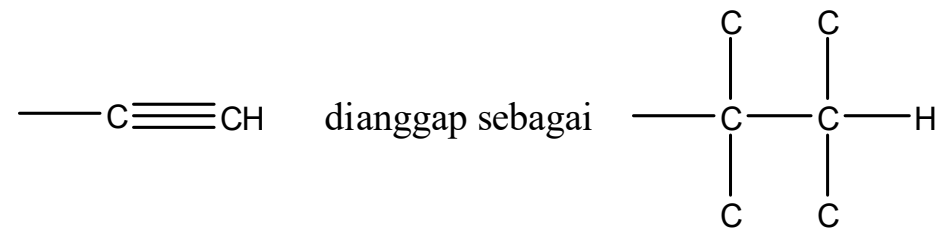
Aturan 1. Atom yang melekat langsung ke pusat stereogenik diberi peringkat sesuai dengan nomor atom: semakin tinggi nomor atom, semakin tinggi peringkatnya



Atom H selalu mendapat prioritas terendah

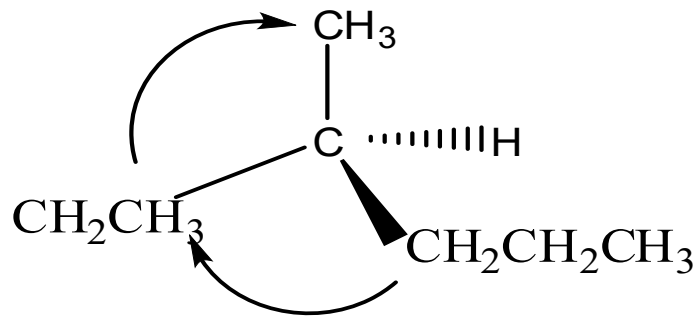
Aturan 2. Jika dua atau lebih atom yang langsung melekat sama, urutkan lagi keluar pusat stereogenik. Gugus etil memiliki prioritas lebih tinggi dibandingkan gugus metil.

Aturan 3. Ikatan majemuk dianggap seolah-olah memiliki jumlah ikatan tunggal yang sama.

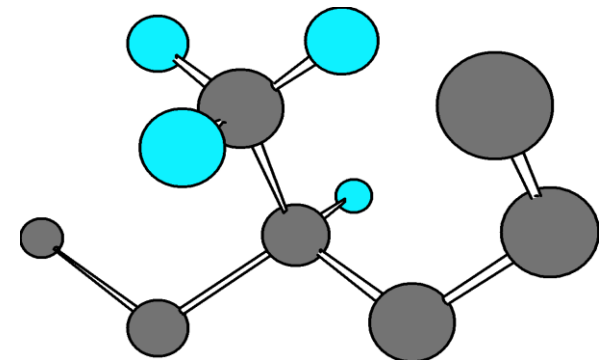
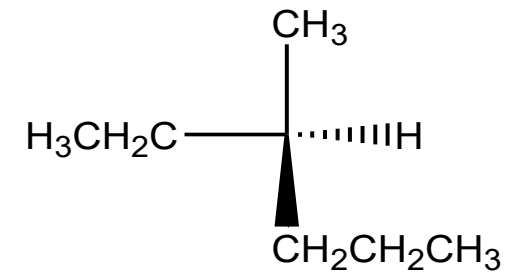


Contoh : Tetapkan konfigurasi R atau S pada enantiomer 3-metilheksana

Langkah 1: Tetapkan urutan prioritas pada empat gugus yang berbeda pada pusat stereogenik

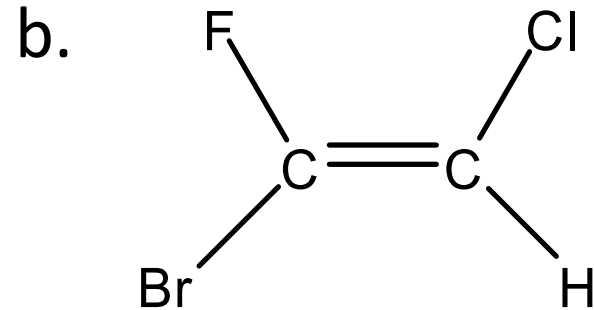
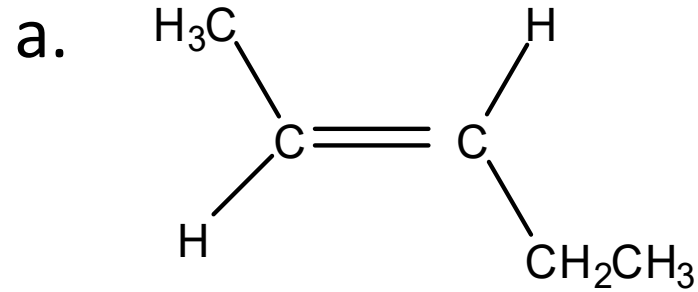


R (searah jarum jam)



LATIHAN

1. Namai senyawa berikut berdasarkan sistem E-Z



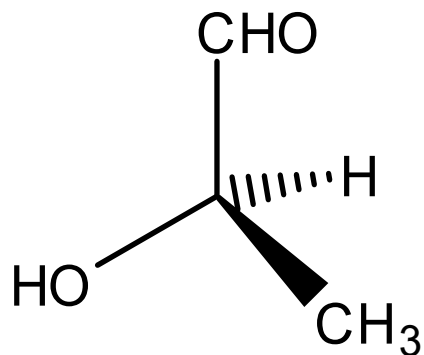
2. Tuliskan struktur untuk

a. (Z)-2-pentena

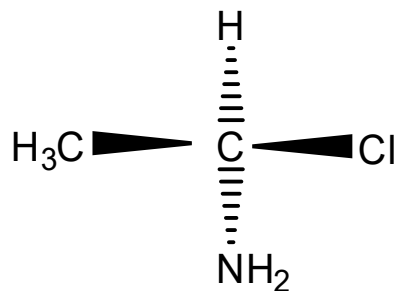
b. (E)-1,3-pentadiena

3. Tentukan konfigurasi R atau S pada pusat stereogenik

a.



b.



Selamat Belajar
Semoga lulus tepat waktu