Chapter "3":

stereoisomerism

isomers

Constituional

- نفس صيغة الجزيئة تختلف في ترتيب و الاسم

$C_4H_{10} \longrightarrow$ M.F

C_4H_{10} C - C - C - C ⟶ S.F

C_4H_{10} C - C(C) - C ⟶ S.F

Stereoisomar

نفس موقع الارتباط دالاكم

Conformation | Configration

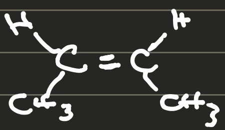
stagyrd | eclipsed

Chire | boot

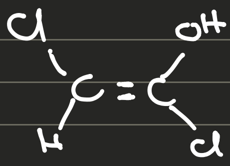
Configuration

Geometrial | (Enantiomers / Diastereomers)

- Cis, trans

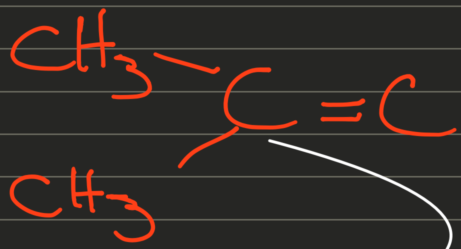


Cis

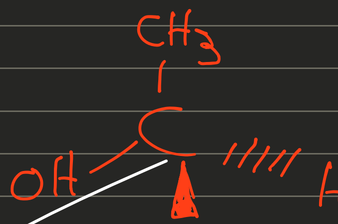


trans

- E, Z



Stereocenter

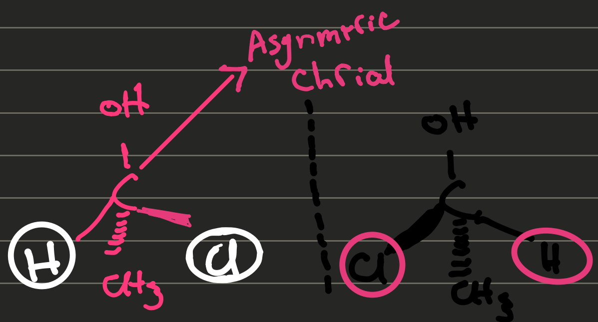


- Asymmetric
- Chiral

- تحتوي على (=) او (≡)
- تحتوي على جزيئين متشابه

- مشبعه ← لاتحتوي على (=) or (≡)
- ترتبط 4 تفرعات مختلفة

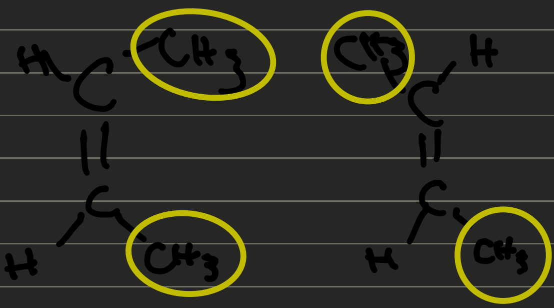
✗ Note: كل Asymmetric هو Stereocenter



two different Compounds
(Enantiomers) → 2

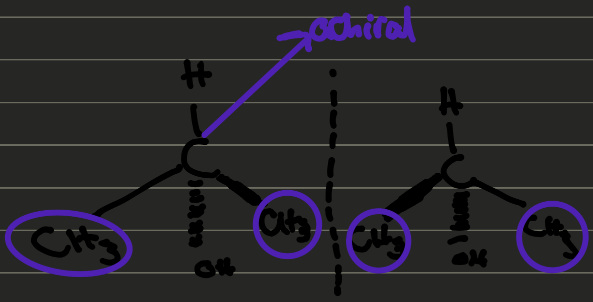
مثل: رفع يد في Mirror

two identical compounds
(Diastereomers)

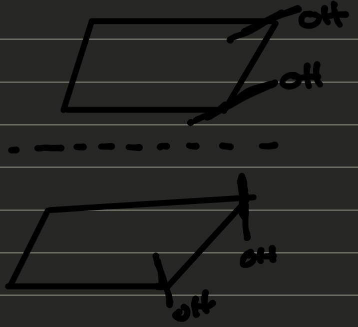


Cis trans

(Diastereomers)



two identical compounds
same

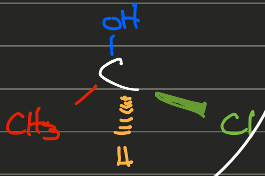


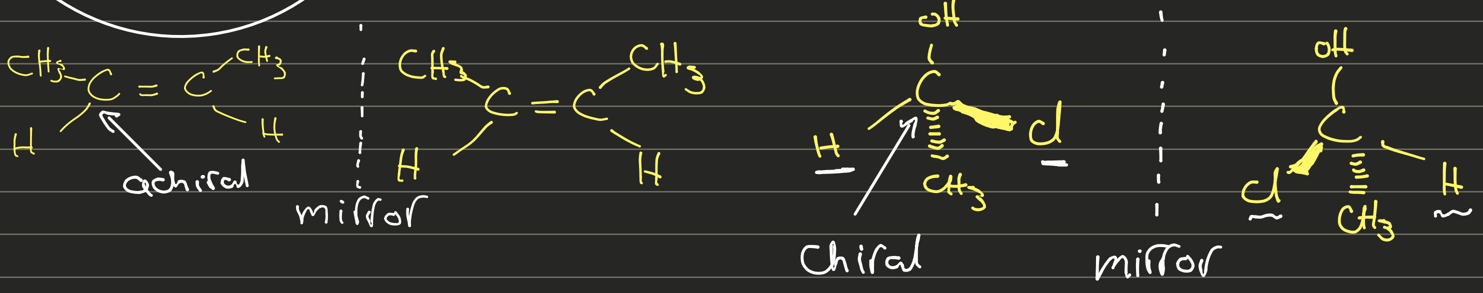
(Diastereomers)

* Carbon C

- Achiral → - mirror image are identic → superposable
- Chiral → - Cannot be superposed on mirror image
  - mirror image لـ غير مطابقة
  - ترتبط ٤ مركبات مختلفة -
  - تكون مشبعة -
  - ان يكون تهجين C ← sp_3 -

- Chiral
- (stereogenic)
- Asymmetric
- stereocenter





Stereoisomers

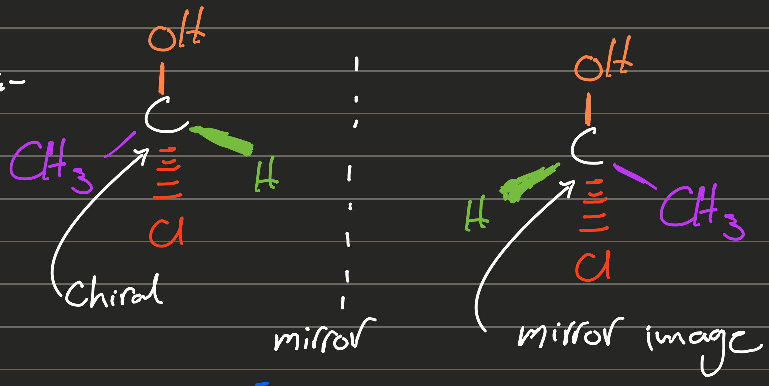
Chirl لا تعتبر < CH_2, CH_3 - note ; $C\equiv C$, C=C

Enantiomers

- mirror image
- occur only in Chiral
- non superposable mirror

Chiral + mirror image = Enantiomers

Ex:-

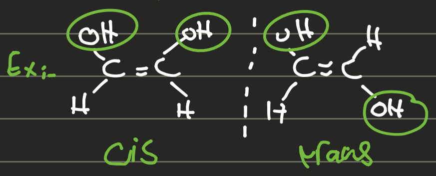


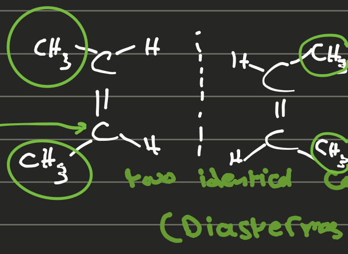
Diastereomers ((not mirror))

not mirror image

Cis, Trans

Ex:-





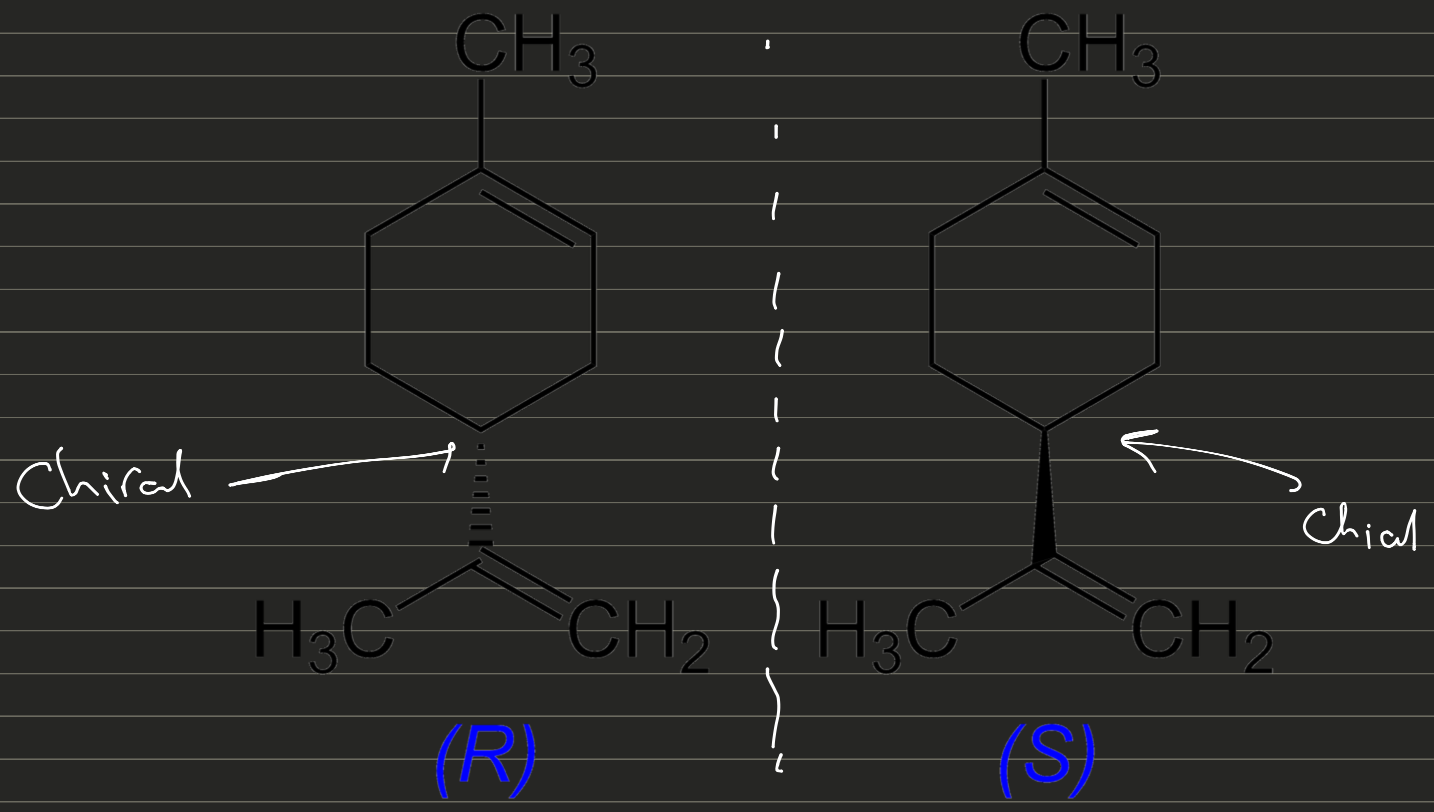
Achiral
(ان تهجينها (sp_2

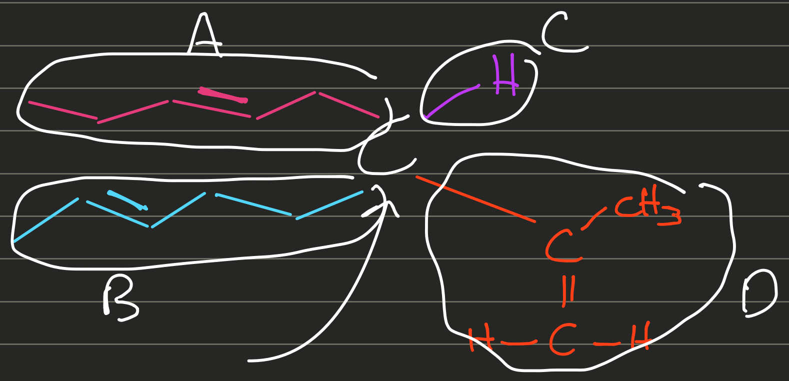
Enantiomers

* note : تتشابه في (mirror image, Chiral)

- B.P
- m.p
- density

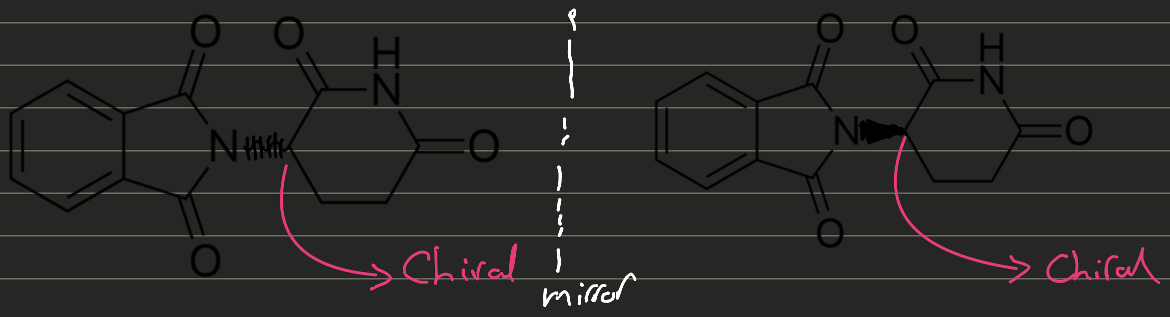
* limonene





Chiral ⟵ لانه تتصل 4 group

* Thalidomide



Enantiomars

- Thalidomide:-

- activity of drugs contining chirality center very
  enantiomers

يعتمد نشاط الدواء على Carbon Chiral

- used to alleviate the symptomes of morning sickness in pregnant women

يستخدم لتخفيف غثيان عند النساء الحوامل

- Cause horrible birth in many children born

يسبب عيوب خلقية للأطفال

* Naming Enantiomers (R, S)

→ R ↻

Clockwise motion

يكون دوران (R) اذا كان مع عقارب ساعة

→ S ↺

Counter - clockwise motion

يكون دوران (S) اذا كان دوران عكس عقارب ساعة

- قواعد تحديد الدوران :

1. حسب العدد الذري أول ذرة ترتبط ب Chiral

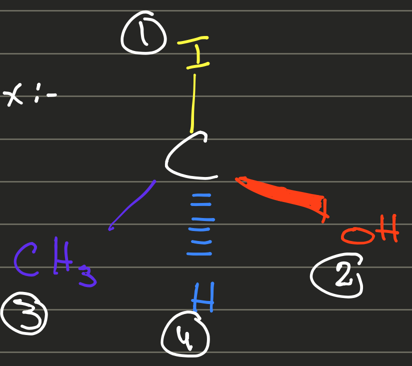
- The higer atomic numbe → higher priority

الذرة الأعلى عدد ذري ← تأخذ ترقيم 1

- The lowest atomic numbe → lowest priority

الذرة اقل عدد ذري ← تأخذ ترقيم 4

Ex:-

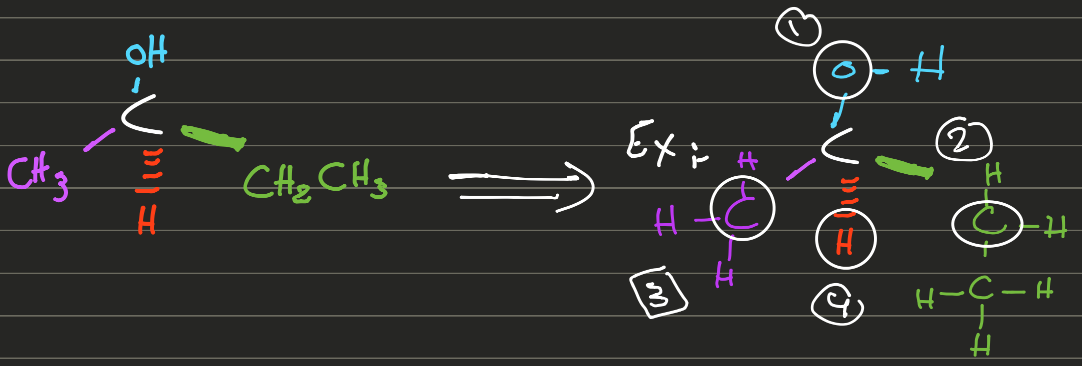


$$I > Br > Cl > S > F > O > N > C > H$$

← يزداد عدد ذري

2. اذا تشابه عدد الذري لأول ذرة متصل ب Chiral ← نرقم حسب عدد الذري لذرة ثانية

Ex:- Ex:



- O اعلى عدد ذري ← [1]
- H اقل عدد ذري ← [4]

- مقارنة بين CH_3CH_2 و CH_3 حسب تاني ذرة

C - C   C - H

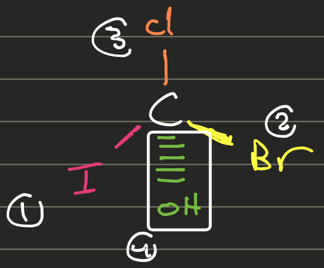
H < C

CH_3CH_2 ← [2]

CH_3 ← [1]

[3] مجموعة ذات اقل عدد ذري على (dash /////)

Ex:-



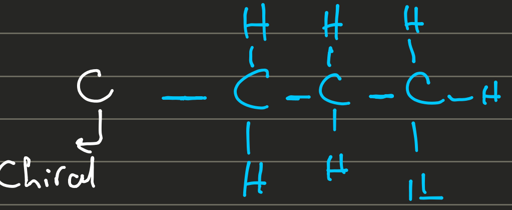
O < Cl < Br < I

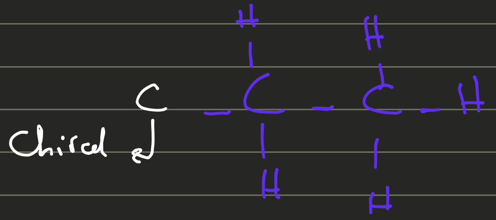
لـ على dash /////

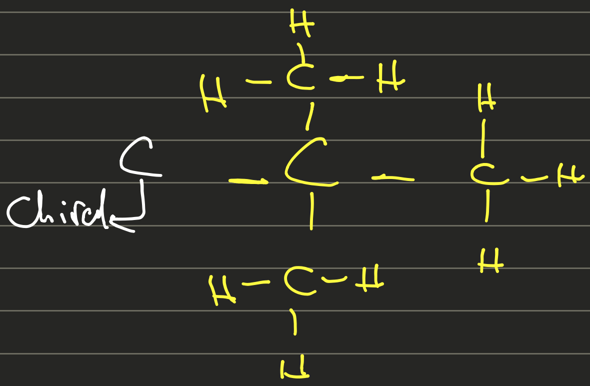
مهم

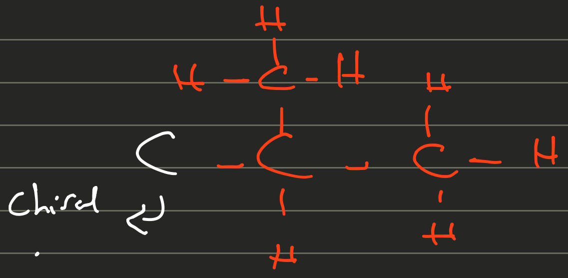
Ex:- $CH_2CH_2CH_3$, CH_2CH_3 , $-C(CH_3)_3$, $CH(CH_3)_2$

ترتيب حسب الاولوية

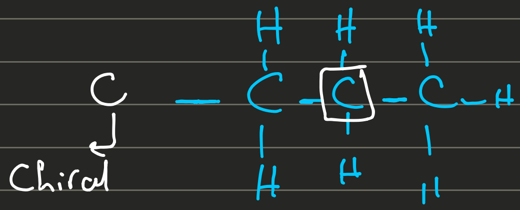


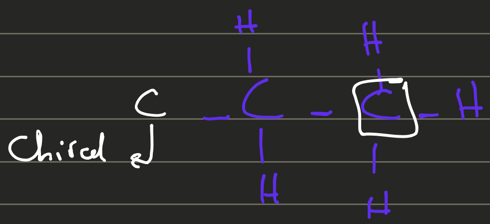


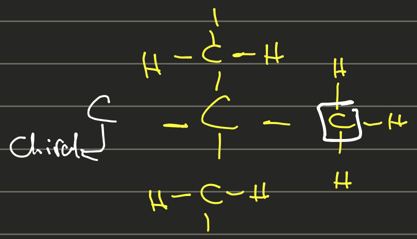


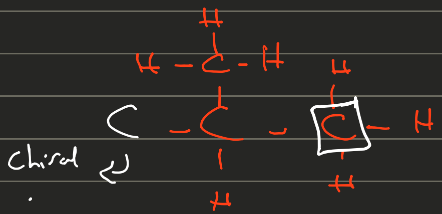


① تساوى العدد الذري لكل ذره $C = C = C = C$



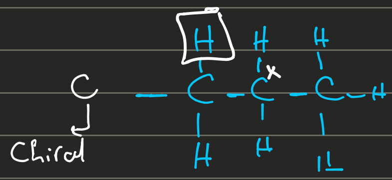


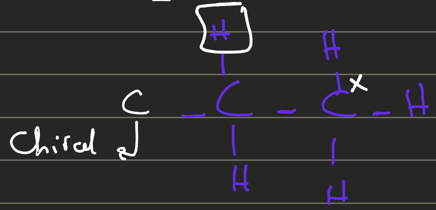


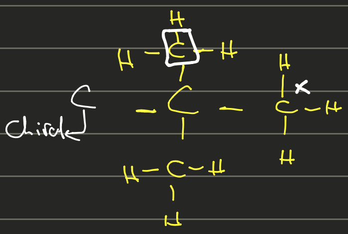


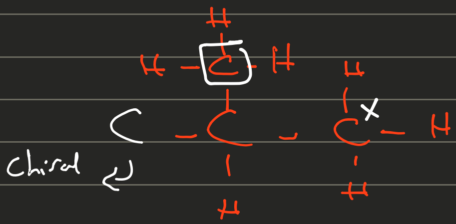
② تساوى العدد الذري لذرة الثانية التي ترتبط بذرة الدكل

سـ نعتمد على العدد الذري لذرة اخرى ترتبط بذرة الدكى



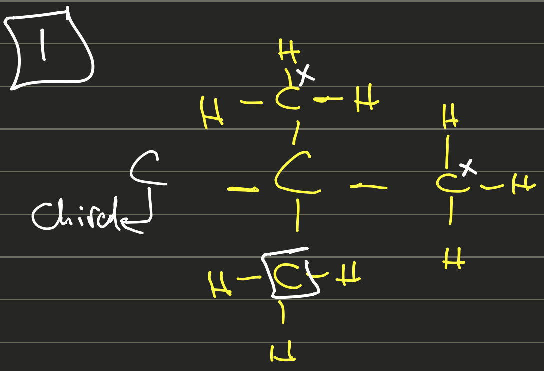


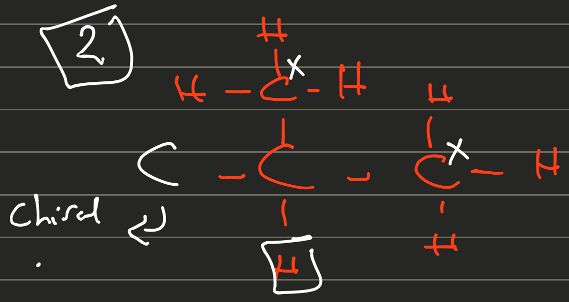




$H = H < C = C$

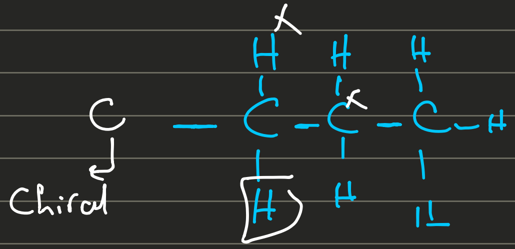
3) مقارنة بين مركبات التي تساوى سلم

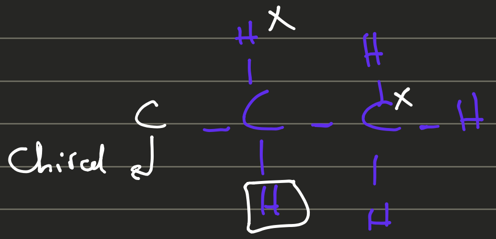




H < C

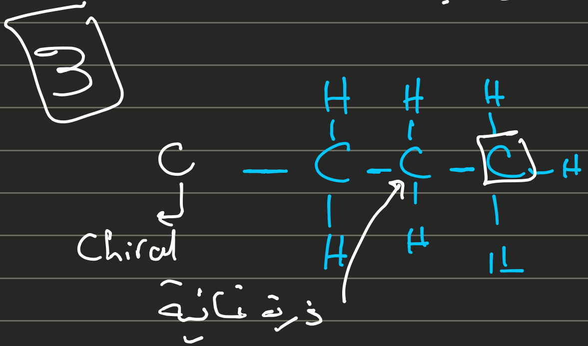
4) مقارنة بين مركبات التي تساوى سلم

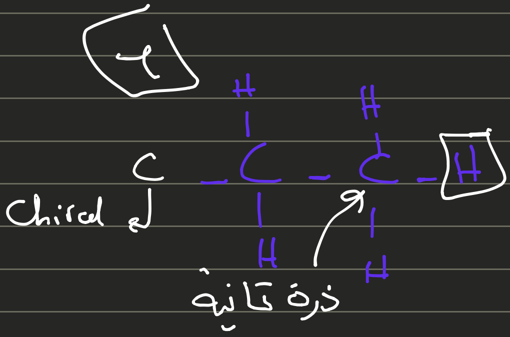




H = H

5) مقارنة بين الذرة ثانية لكل مركب :-





H < C

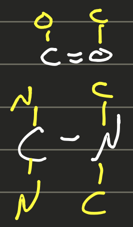
ترتيب حسب الاولوية $CH_2CH_3 < CH_2CH_2CH_3 < CH(CH_3)_2 < -C(CH_3)_3$

- قواعد تحديد الدوران :-

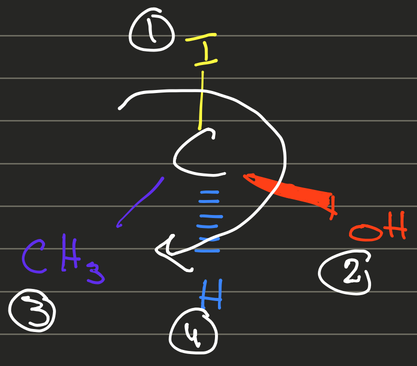
4 اذا كان في (=) or (≡) في مجموعات مرتبطة على Chiral لتحديد الدولية نكسر (=) or (≡)

(C=O) ← اضافة ذرتين

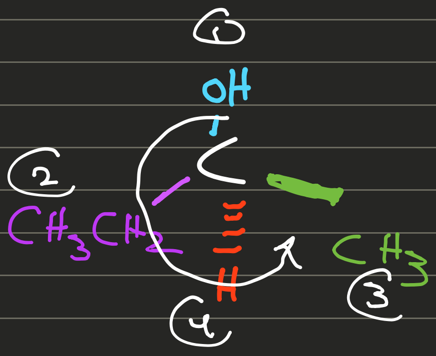
(C≡N) ← اضافة ٣ذرات



5 تعتمد في دوران من 1 ← 3 بس 4 ثابت

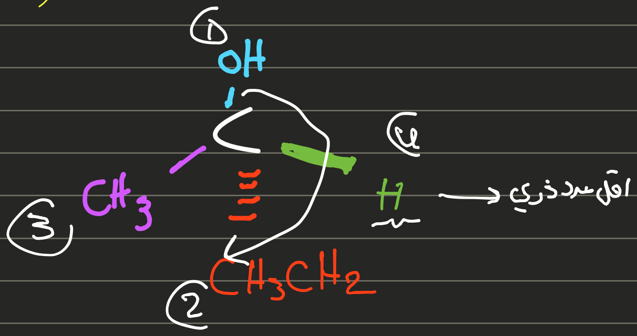


R



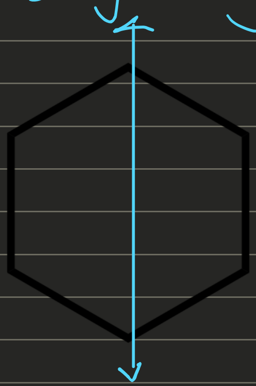
S

6 اذا لم تكن ذرة اقل عدد ذري على (dash ///) نقل اذا كانت S ← R
S ← R

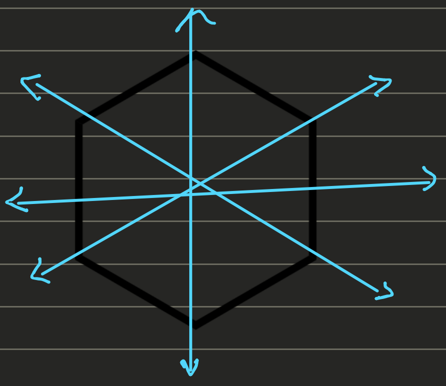


دوران R ← لكن H على (wedge) ← نقلب الدوران S

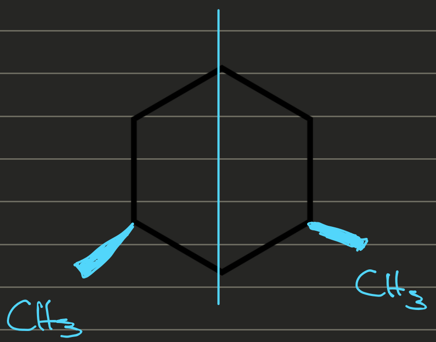
* plane of symmetry :-



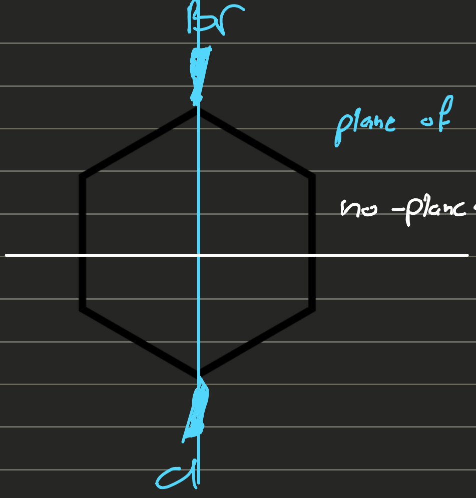
plane of symmetry



more the plane symmetric

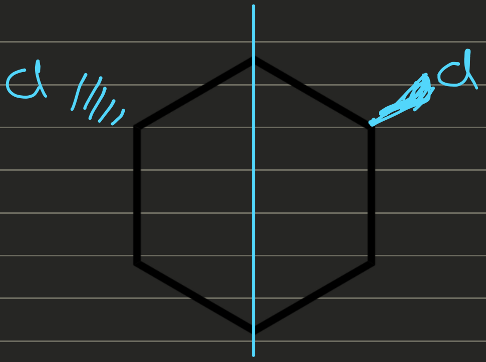


plane of symmetre

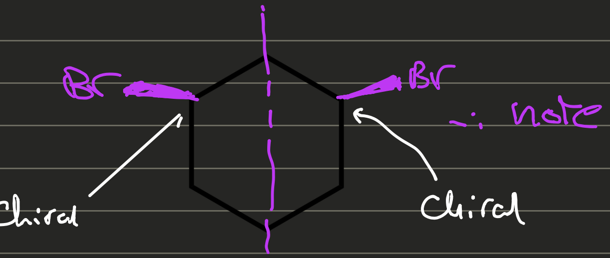


plane of symmetre (—)

no - plane of symmetre (—)



no - plane of symmetre



Achiral Compound

plane of symmetre لان

* لتحديد مركب Chiral :

1- لازم يحتوي على كربون وحدة Chiral على الأقل

2- no plane of symmetre

plane of symmetre ← achiral compound

- Enantiomers :-

- Chiral + mirror image Same Chemical properties :-

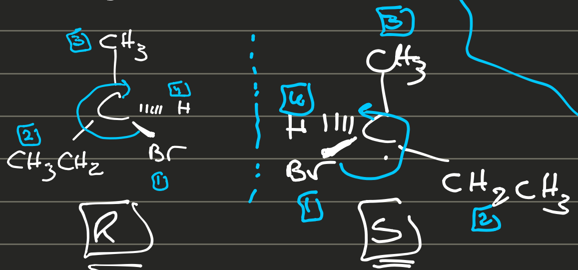
- B.p - M.p - solubilite - refractive

- Chiral + mirror image different :- rotation and interaction

- اذا كان دوران Chiral ← mirror image دوران

R → S

S → R



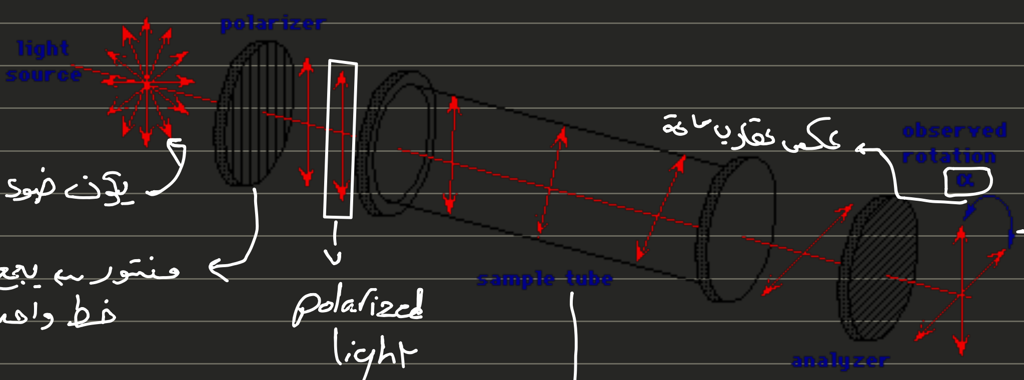
_ note: لازم كل R تتحول لـ S حتى يكون Enantiomers

Ex :- S → R

R → R

not Enantiomers

- polarized light and optical activity 8.



- يكون ضوء في كل الاتجاهات
- منشور يجمع ضوء يخرج خط واحد في اتجاه واحد
- polarized light
- عكس عقارب ساعة
- مع عقارب ساعة
- (+) → Right
- (−) → left

Sample tube ∴ يحتوي على Chiral molecule

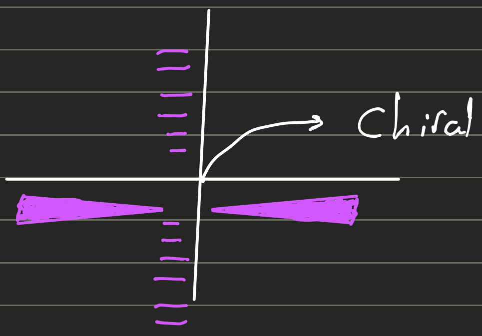
$$[a]_\lambda^T = \frac{a}{CL}$$

- T → ثابت 25C°
- a → observed rotation
- λ → طول موجي ثابت
- C → تركيز محلول g/mL
- L → length of sample tube, 1dm = 10cm

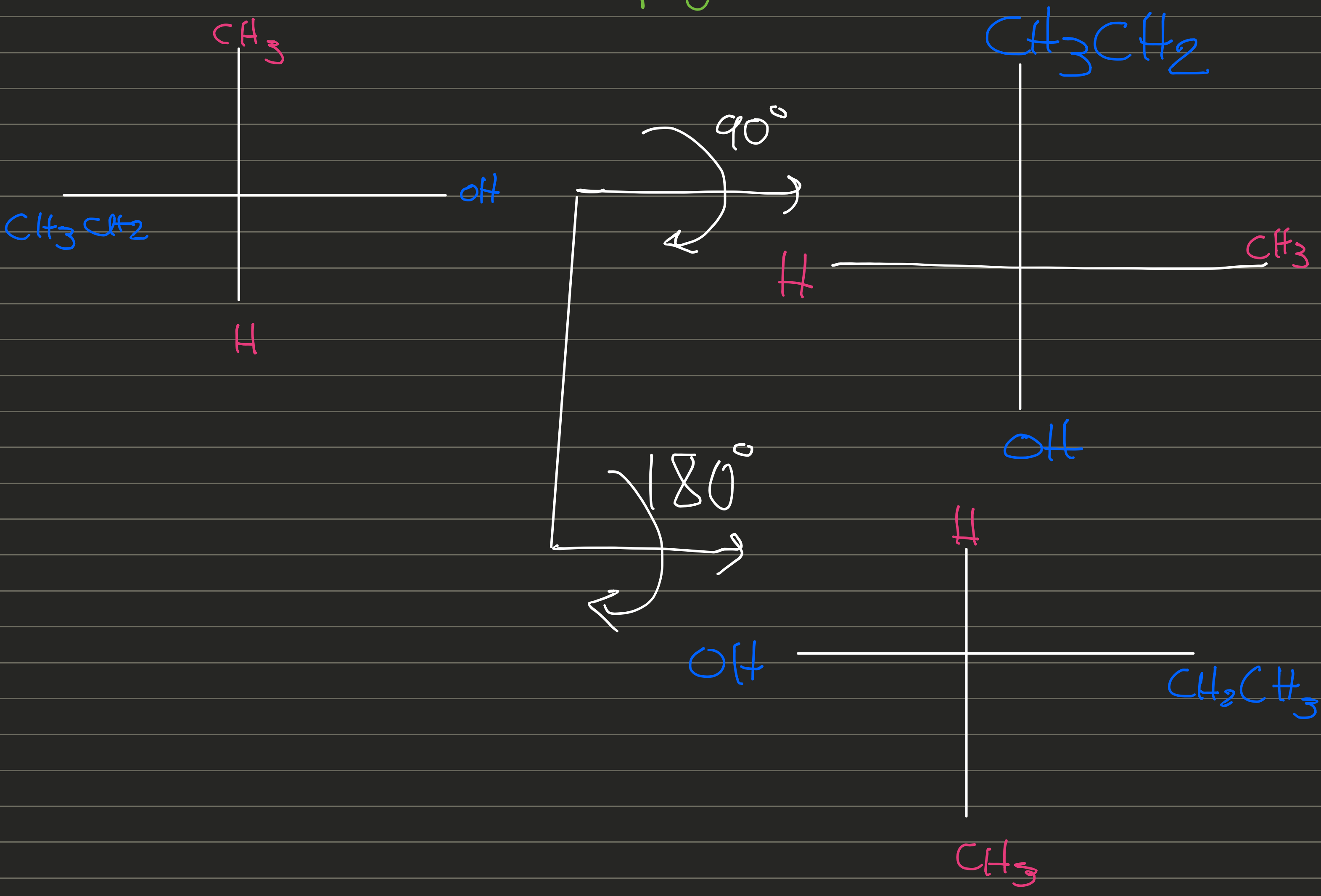
note :-

- Rotation → optical activit compound → Chiral compound → $[a]_\lambda^T \neq 0$
- No Rotation → optical inactivit Compound → Ahiral compound → $[a]_\lambda^T = 0$

* Fischer projections:-

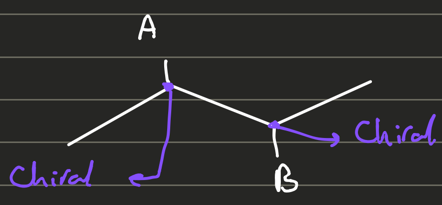


* Rotation of Ficher projections:



- دوران 90° يغير من R ← S or S ← R
- دوران 180° لا يغير R ← R or S ← S

* اذا كان مركب يحتوي على اكثر من Chiral يكون له اكثر من احتمال لدوران :-



have Two Chiral C_2, C_3

الاحتمالات :-

- 2R , 3R
- 2R , 3S
- 2S , 3S
- 2S , 3R

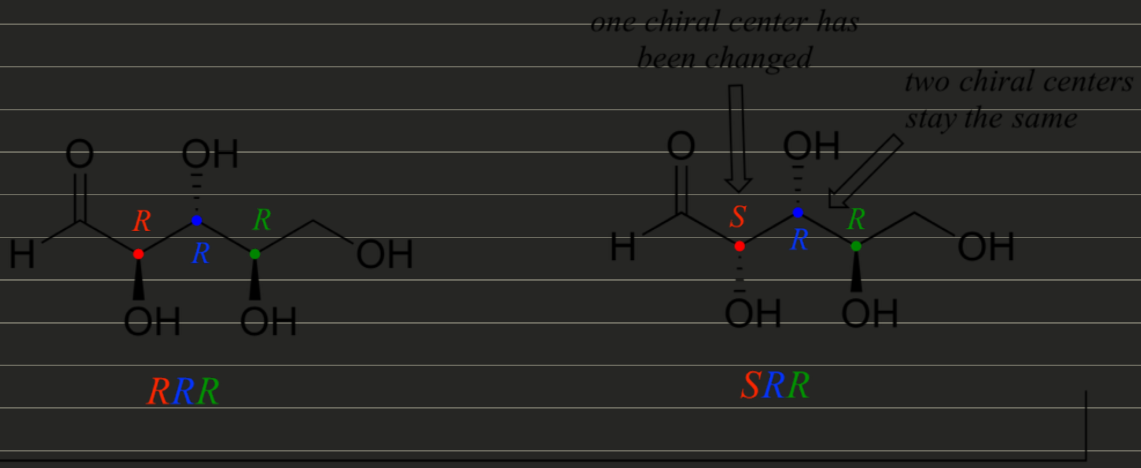
- Maximum number of Stereoisomer = 2^n → n = Number of Chiral

_Diastereomers :-

- not mirror image
- more then one chiral
- different Chimical and physical properties

2R,3S → 2R,3R اذاكان مرتب في الدورات ✗

اذا انعكس جزء وجزء لا تكون علاقة diastereomer



diastereomers
(epimers)

Stereoisomerism

Enantiomers
اذا تغير دورات كامل
R,S → S,R

identical
اذا لم يتغير الدورات
R,S → R,S

Diastereomer
اذا تغير جزء من الدورات
R,S → R,R

- Meso Compounds :

  - have Two or more than of chiral
    لازم يكون فيه اكثر من واحد Chiral
  - have plane of symmetry

كل meso compound ⟶ Achiral compound ⟶ عكس غير صحيح

plane of symmetre ⟵ meso Compound ⟵ note *

2 or more Chiral

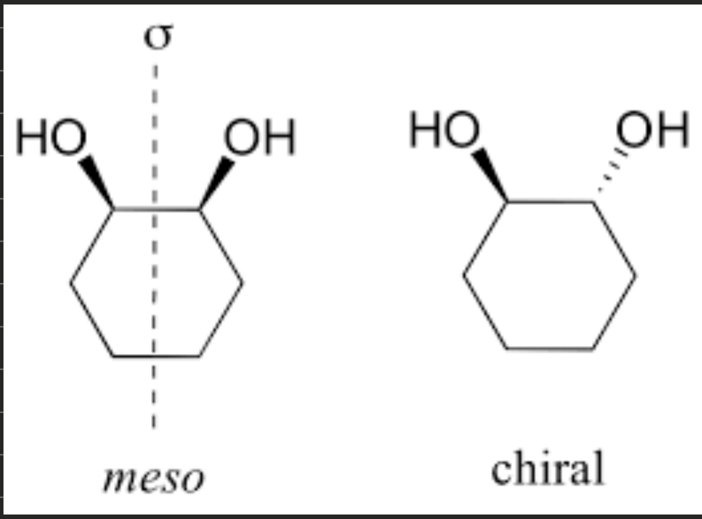
no plane of symmetre ⟵ Chiral Compounds ⟵

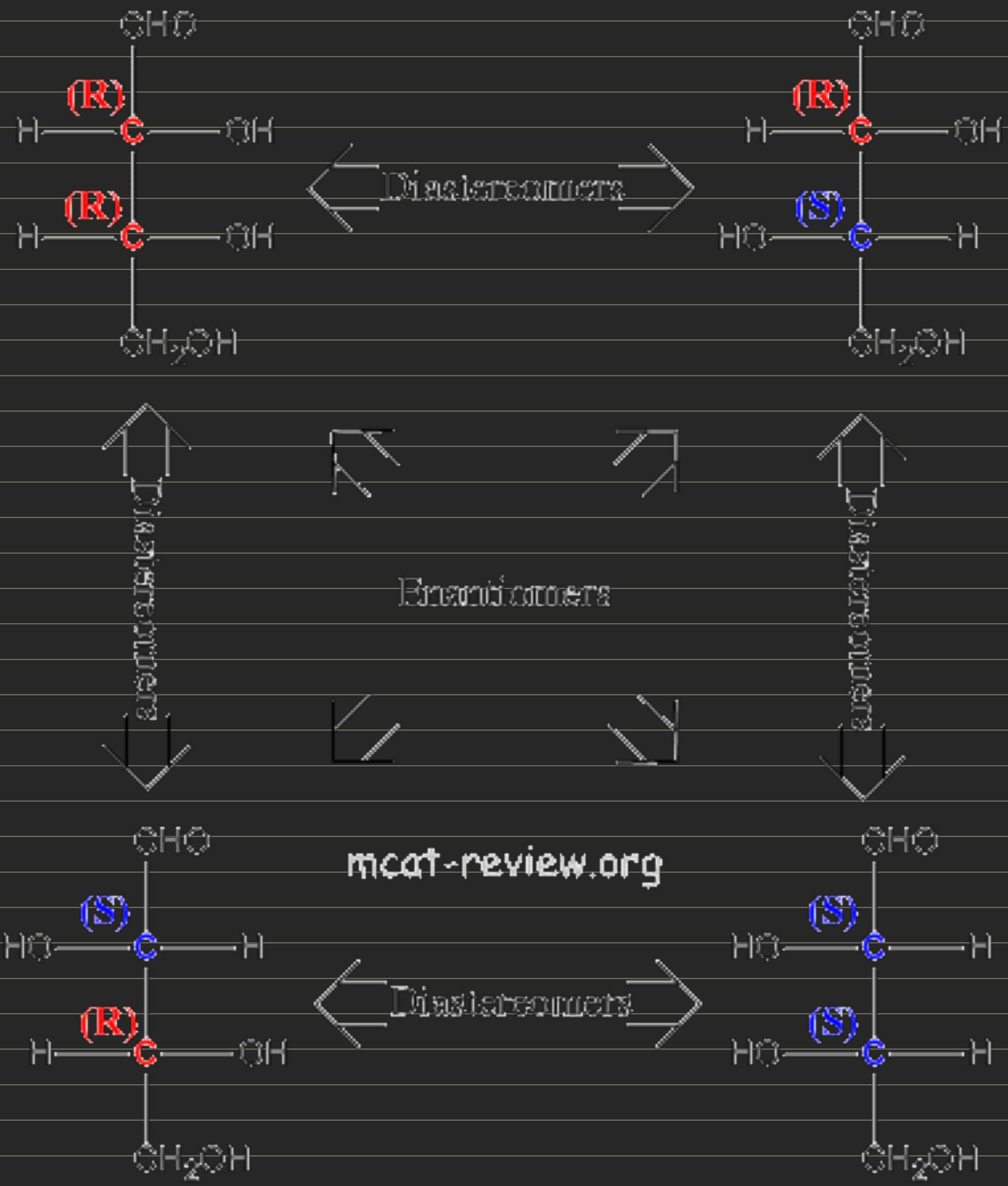
number of chiral

- Maximum number of Stereoisomer for meso compound = $2^n - 1$

في المركب meso تكون علاقة identical سبع والدوران يتغير بشكل كامل

R,S ⟶ S,R




CHO
(R)
H C OH
(R)
H C OH
CH2OH
Diastereomers
CHO
(R)
H C OH
(S)
HO C H
CH2OH
Diastereomers
Enantiomers
Diastereomers
mcat-review.org
CHO
(S)
HO C H
(R)
H C OH
CH2OH
Diastereomers
CHO
(S)
HO C H
(S)
HO C H
CH2OH