بسم الله الرحمن الرحيم

Organic Ch.5

* حلبنا الكربونة تهجينها sp^3 وشكلها tetrahedral

• إذا كان حول الكربونة ٤ تفرعات مختلفة تكون chiral

• لكن لو تشابه شيء من التفرعات تكون Achiral

ملاحظة :- لما تكون بينهم space ← a-chiral يعني في كربونة وحدة chiral

* لمعرفة اتجاه دوران الكربونة لما تكون chiral ارسم خط من ① إلى ② بحيث :

١. لو طلع دورانها لليمين نرمز لها بالرمز R يعني (Clock wise rotation) "R Configuration"

٢. لو طلع دورانها لليسار، نرمز لها بالرمز S يعني (Counter Clock wise rotation) "S Configuration"

* الترقيم يتم عن طريق العدد الذري بحيث أعلى عدد ذري يأخذ رقم (1) وهكذا

* ابصم هذا الترتيب زي السمك مشان ما تحفظ الجدول الدوري 😆 :-

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

* عند تحديد الدوران يجب أن تكون المجموعة ذات أقل عدد ذري "أصغر رقم 4" على (Dash)

* وين ما لقيتوا هيدروجين حطوها رقم (4)، فش أقل منها.

* النجمة * تدل أن الكربونة Chiral

* Multiple Bonds (=, ≡) :

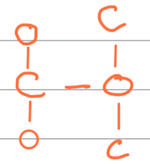
* الروابط المتعددة تكافئ عددها من الروابط الأحادية، يعني :

• Triple :- 3 single

• Double :- 2 single

مثلاً ← C=N بتصير

C≡O بتصير



* يعني ببساطة كسرنا الروابط

* ملاحظة :- في حال كانت مجموعة رقم (٤) على الرابطة ◀ solid نحل عادي وبنرجع نعكس الحل، يعني لو طلع الجواب R نجعله S وقامت وقعدت 🤓

تخيل لو كانت مجموعة رقم (4) جاية ع planar (—) شو ح تعمل؟

١- بدّل بين مجموعة رقم (4) والمجموعة اللي ع Dash

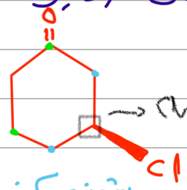
٢. حل طبيعي.

٣- اعكس الجواب ← R تصير S وهكذا.

ملاحظة : حط ببالك انه S/R حيدخلوا بالتسمية لما تكون الكربونة Chiral.

• طبعًا تحديد الدوران في ال cycle compound نفس الشي بس في ملاحظات صغيرة :-

• لو تشابهت الذرات حوالي الكربونة كمّل في الحلقة حتى تلاقي الاختلاف ، مثلاً



في هاي الحالة نرقم كالآتي :- لما كملنا ظهر عنا ع الطرفين

اللي بالأزرق CH_2 وهيك ما نستفيد فبنكمل حتى يفصل الأخضر

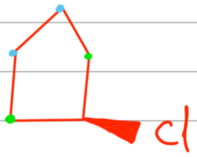
وهون في CH_2 و C=O ومين متصلة بذرة أقوى حسب ما رتبنا فوق

ال C=O فبنحطها أول بالترتيب فبطلع الدوران S.

بشوف كيف متشابهات

لما كملنا لقينا اختلاف

• لكن لو كملنا ولقينا كلشي متشابه بتكون الكربونة Achiral مثلاً



بشوف أول تفرعين من الأخضر نفس الشي

كمل بالأزرق بيعطيه نفس الشي.

هيك كأنهم تفرعين مشتبهين فبطلت الكربونة Chiral.

ملاحظة ← لما يكون عنا ذرتين كربون Chiral بنشوف دوران كل وحدة لحال وبالتسمية

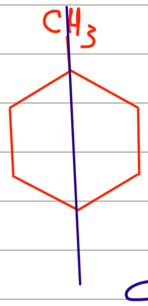
بنحطهم حسب Alphabetical order (نفس الإشي اذا اسماؤها معًا) المهم حسب ترتيب الأحرف.

• طبعًا طبعًا البنزين اله أعلى أولوية لما يكون مرتبط ب Chiral "أعلى أولوية بالترتيب طبعًا".

Chirality of compounds :-

• هون ع نستخدم plane of symmetry

وتذكر انه اذا واجهتك كربونه منصّه احذفها ، مثل:



← لما قسمنا بالخط، هل انقسم لجزئين متساويين؟ DT_؟

- كيف؟

- حذفنا تدخل ال CH_3 اللي فوق

ملاحظة :- خلي ببالك انه plane of symmetry تتأثر بأنواع الروابط ، يعني رابطة Dash مش مثل Solid وإن ارتبطوا بنفس الذرة.

طب كيف نعرف اذا المركب Chiral او لا ؟

Chiral

① one chiral center

② two or more chiral center with no plane of symmetry.

Achiral

① No chiral center

② two or more chiral centre with plane of sym..

اسمه بكون Meso

Isomers

Constitutional isomers

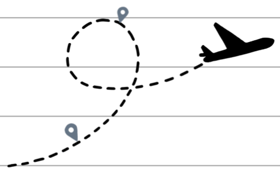
"structural isomers"

نفس عدد الكربون ودرجة اللاشباع ولكن يختلف الاسم .

Stereoisomers

نفس عدد ذرات الكربون ودرجة اللاشباع ولها نفس الاسم أيضًا .

- Conformational
- Configurational



ملاحظة : بعض الألكينات ما نقدر نحدد اذا هي cis أو trans مشان هيك بنسميهم Ambiguous Alkene ، وفي هذه الحالة بنسمي = بنظام (E/Z)

طبعًا طبعًا عشان نصنفهم ← (E/Z) لازم الفرعين يكونوا مختلفين

في عنصر اسمه Deuterium ورمزه D ، وهو أحد نظائر الهيدروجين ، طبعًا اله أعلى أولوية من الهيدروجين .

لأنه إذا وجد عنصرين لهما ذات العدد الذري ، نقارن حسب العدد الكتلي

ال Venyl (أعلى) أولوية من ال isopropyl وال tert putyl (أعلى) منهم الشتيتي .

ملاحظة : يقدر نحكي عن مركبات cis/trans ← E/Z بس العكس مش صحيح .

لو بدك تحول مركب دورانه S ← R بس بدل بين Dash و Solid

- **Enantiomers** : a pair of molecule that are related to each other as non superimoisible mirror image (chiral compound)

حرفيًا وهي مركبات متشابهة في جميع الخصائص الفيزيائية مثل density , b.p , m.p

لحاد كيف نميز بينهم ؟

- في هنا تجربة عن طريق الضوء ppl نقدر من خلالها نستنتج التالي :-

- Chiral Compound → optically active.
- Achiral Compound → optically inactive.

- المركبات الـ optically active ة تجعل دوران ppl لليمين أو لليسار حيث :-

- If it rotate to the right → Dextrorotatory D +
- If it rotate to the left → Levorotatory L -

انتبه ← لا يوجد علاقة بين اتجاه دوران المركب S/R والضوء L/D

- observed rotation α
- spacific rotation $[\alpha]^{T}_{\lambda}$

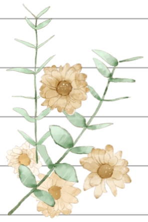
→ نفس الشيء بس بال spacific بنثبت العوامل

$$[\alpha] = \frac{\text{observed rotation}}{C \times l}$$

C: concentration (g/ml)
L: length (dm)

L ← تكون منفية (-)

D ← تكون موجبة (+)



- The spacific rotation for Achiral Compound = Zero

Racemic Mixture :-

لما يكون عنا زوج enantiomers بكمية متساوية من L/D يعني ← 50% لكل واحد

← يعني chiral مع chiral خلطناهم وأعطونا Achiral

chiral + chiral → active

Achiral → inactive

Fiscier Projection Formula "Cross formula"

↳ Best way to represent Multible Chiral center

• الكربونة ال Chiral هي عبارة عن تقاطع خط أفقي مع عامودي حيث :-

→ Horizontal line is forward (▶) Solid

→ Vertical line is behind the plane (▷) Dash

Note :- Rotation by 90° is not allowed

لأنه ببساطة ع تغير اتجاه الدوران، مثلاً من R ← S

But, rotation by 180° is allowed → ما بتغير.

تذكر ← لما يكون عنا 2 chiral centers في compound وال plane of symmetry تكون Achiral Compound يعني ال specific rotation ال بساوي صفر.

Diastereomers :-

وهذه العلاقة عندما تمتلك المركبات أكثر من Chiral center وجزء من دورانها ينعكس وجزء يبقى كما هو (R→S, S→R) (R→R, S→S)

تذكر ← في ال enantiomers جميع ال chiral cen. ينعكس دورانها.

• طبعاً طبعاً Diastereomers لازم عنا 2 chiral centers واطلع، ما بزبط أقل

لأنه بصيروا بالاحتمالات الآتية :-

- R - R → identical
- S - S → identical
- R - S → enantiomers

- Diastereomers are not mirror images.
- They have different physical properties.
- They easilly separate.

] → Unlike enantiomers

• طبعاً not mirror image

Note ⇒ $COOH > CHO > CH_2OH$

• اتبعه هون لهاي الحالة ← لو اجاك مركب تغير دورانه هيك:
ستو ستكون العلاقة ؟

R → S

S → R قبل ما تتعجل وتجاوب، عنا احتمالين

- enantiomers: plane of symmetry ما فيهم
- Identical: فيهم plane of symmetry — Meso

اسعوهن يا بنات ما يزعلن 😆

Meso Compound :- a compound contains 2 chiral center and plane of symmetry. (Achiral compound) specific rotation = zero

Note ⇒ only chiral compound polarized the light.

• دائماً مركب (Meso) دورانه (S / R) أو (R / S) حبقاً ويكون عنده plane of sym..

• شاهد شرح د. باسل عواقلة لسشابتر 5 بارت 8 الدقيقة 11:57 حيث لخص جميع العلاقات

• ملاحظة :- كل Diastereomers ← cis / trans ، لكن العكس غير صحيح ، حيث في بعض الحالات ممكن يجوا cis / trans بمركب فيه Achiral وهاد الشي ما بنطبق ع Diastereomers.

• بنعتمد نحكي عن E / Z ← Diastereomers

Numbering of stereoisomers :-

• هنا قانون 2^n حيث chiral centers = n

• ملاحظة ← الكربونة المشتركة بين حلقتين تُعتبر chiral

• خلي بالك :- في قانون 2^n إذا وُجد في المركب plane of symmetry يتغير القانون ويصبح $2^n - 1$

ملاحظة ← لا تنسى أنه CN هي بالأساس C≡N

كمان ملاحظة ← بالنسبة لسؤال W. is the relationship between pairs? بحله كالآتي :-

• نعد ذرات الكربون والذرات الثانية في المركب ← لو اختلف تكون different comp. / إذا تشابه انتقل للخطوة الي بعدها.

• ثم بالتسمية ← إذا الاسم بختلف بكونوا structural isomer "constitutional isomers" / لو نفسه روح خطوة الي بعدها

• حدد (E/Z) ← لو متشابه يعني (Z/Z ، E/E) بكون identical compound. / لو اختلف بكون Configurational Isomers

ملاحظة : جملة ← Asymmetric Center تعني Chiral Center

• هون ركز منيح حبتين بالفكرة هاي :- ممكن يسألك عن اشي اسمه # of optical active stereoisomers ← وهون بتعد جميع الاحتمالات إلا "meso" لكن لو سأل عن # of optical inactive stereoisomers ← تعد ال "Meso" فقط.

طب كيف نحسبهم ؟ 🙄

اولشي بيجي السؤال بسألني عن # of optical active أو inactive ، اولشي منشوف إذا في عنا plane of symmetry ، اذا ما عنا عادي منشوف ال chiral كم وحدة وحل طبيعي ع القانون 2^n والرقم الي بطلع بكون # of optical active ، لكن لو كان عنا plane of symmetry ح تتغير القانون ل $(2^n - 1)$ ، وحط ببالك انه وحدة منهم تكون ← meso ، يعني لو طلع الجواب (3) مثلا ، ف 2 ← optical active ، و (1) ← Meso (optical inactive).

• منشوف هذا المركب ← $CH_3\overset{Cl}{\overset{|}{C^*}}H\,CH{=}CH{-}CH_3$ ، لو اسألنا عن عدد ال Stereoisomers راح نجاوب 2 كونها 1 chiral ، لكن الجواب (4) ، ليش ؟ لأنه المركب عنده رابطة ثنائية (=) تتقدر تعمل (E/Z) وزي ما بنعرف ال (E/Z) بنعتبرهم Sterioisomers ، لهيك عنا 4 stereoisomers ، وهم : " E,R , E,S , Z,R , Z,S "

ملاحظة ← الدبل بوند الي بتكون داخل الحلقة لا تستطيع تكون (Cis - trans) لذلك ، ما نحسبها بالقانون.

Alkenes sterochemical Reaction :

• نستذكر ← لما كنا نضيف ع الألكين (H_2O, HX, H_2) كنا نضيفهم حسب قاعدة ماركو فينكوف ، بنضيف ال H ع الأكثر H ، وال (X , OH) ع الأقل H

• في هاد الشابتر ح نضيف للألكين مرة بوجود chiral center ومرة بدون.

• إذا كان المركب ما فيه chiral ونتج عنا مركب chiral بس احنا بنحسبهم كأنهم مركبين ، لأنه مرة دورانه S ومرة R ، طبعًا كل مركب بنتج بنسبة 50% لهيك بنسميهم Enantiomers أو Racemic Mixture

• لكن لو فاعلنا ألكين فيه chiral ح ينتج مركب فيه 2 chiral ، وحدة منهم ح تضل زي ما هي والثاني بتتغير مرة S ومرة R ، ونسبتهم مش متساوية ، والعلاقة بينهم Diastreomers

• ملاحظة ← لو أعطاك ألكين فيه chiral وما حدد أنواع الروابط عليه "إذا Dash أو solid" عادي فش داعي تتحقق حطهم كيف ما بدك وحل.

The end of CH.5

By Lujain Ahmad .

لا تنسوني من صالح الدعاء ❤️