⇐ كيمياء د. حسين الهنداوي :

* Organic chemistry :- is the chemistry of carbon element.
* chemical bonds → ionic bonds
  → covalent bonds
  روابط تساهمية

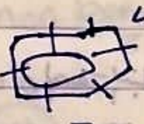
* Resonance structures :⇒ أشكال مختلفة لنفس الجزيء أو الأيون الفرق بينها في مكان وجود الروابط الثنائية.

* الأليفين تتفاعل بالإحلال ، البنزين

رتبة الرابطة في البنزين $1.5 = \frac{2+1}{2}$

رتبة الرابطة Bond order

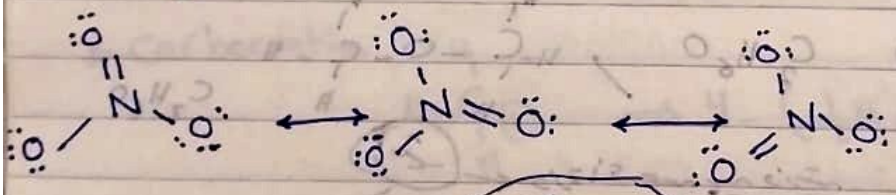
شكل الرابطة للبنزين

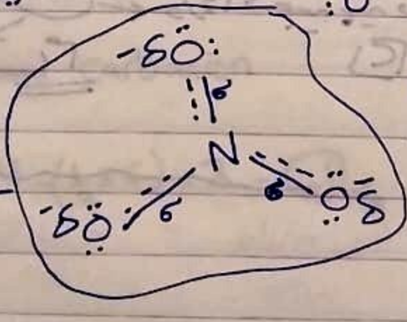


hybrid Resonance structer

الهجينة

البنزين جزيء

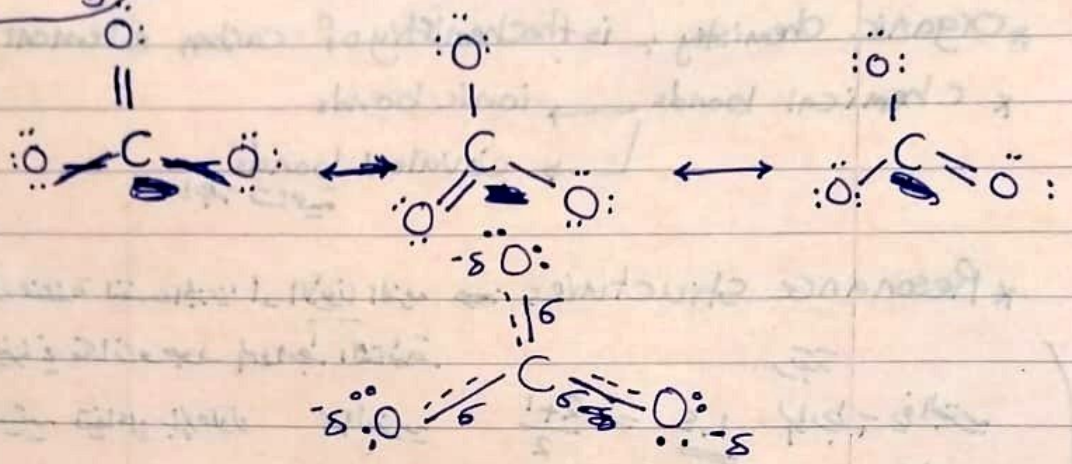




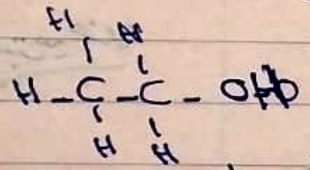
hybrid ←

(-δ) ما بين الصفر و 1

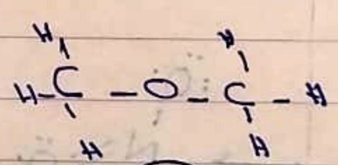
$CO_3^{-2}$



* Isomers: ⇐ لها نفس الصيغة الجزيئية وتختلف في الصيغة البنائية ⇐
وتختلف في الصفات الفيزيائية والكيميائية وتختلف في صفاتها البيولوجية



$C_2H_6O$ ,



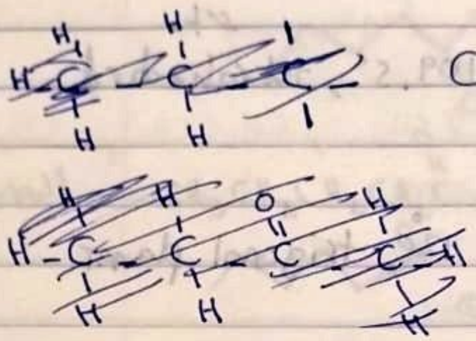
$C_2H_6O$

ايثانول

ايثر ← ذرة أكسجين بين ذرتين [C]

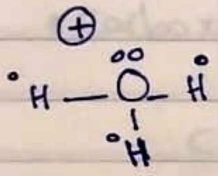
ارسمي أيزومر :-

$CH_3CH_2C(=O)-CH_3$     $C_4H_8O$



الحل / $CH_3CH_2CH_2C(=O)-H$

* Formal charge : ⇒ لشحنات الذرات في الجسم

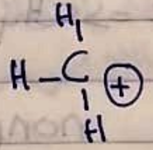


= Valence electrons − $\frac{1}{2}$ bonding electrons − non bonding electrons

(رقم المجموعة: 6 — $(\frac{1}{2})6$ — 2)

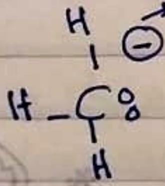
لو حسبت للأكسجين: $6 - 3 - 2 = (+1)$

* Carbocation



$\Rightarrow 4 - (\frac{1}{2} \times 6) - 0 = +1$

carbanion



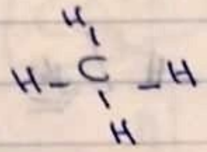
$\Rightarrow 4 - (\frac{1}{2} \times 6) - 2 = (-1)$

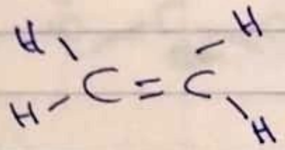
(12)

تهجين

* Hybridization

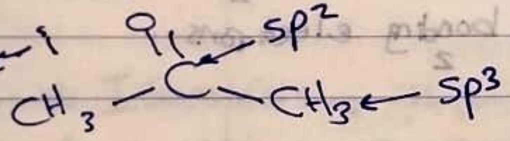
رباعي

 => $sp^3$, 109.5°, tetrahedral

 $sp^2$, 120°, trigonal planar

خطي

H–C≡C–H sp, 180°, linear

أسيتون 

القطبية * polarity

الأسيتون Polar (قطبي) لأنه فيه كهروسالبية

nonplare => $CH_4$

* $CCl_4$ => محصلة عزم الاستقطاب = صفر nonpolar

$H_2O$ => polar

* line-angle formula الصيغة الخطية

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

* Ketons:- $CH_3CH_2CH_2CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3$

* الدهايد $CH_3CH_2CH_2CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}}-H$

⇐ هنا يجوز إسقاط H لأنها ع C

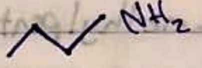
* Carboxylic acide

$C-C-C-C-C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-OH$

هنا لا يجوز إسقاط H لأنها ع O

* amines:-

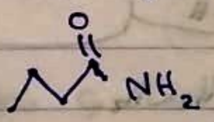
$CH_3CH_2CH_2NH_2$



* acidchlorides

$C-C-C-C-C-\overset{O}{\overset{||}{C}}-Cl$

* amides $CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}}-NH_2$



## ②:- Alkanes and Cycloalkanes.

* general formal :- $C_nH_{2n+2}$

$CH_4$ , $CH_3CH_3$ , $CH_3CH_2CH_3$ , $CH_3(CH_2)_2$ , $CH_3(CH_2)_3CH_3$

methan, Ethane, propane, butane, pentane

$CH_3(CH_2)_4CH_3$ , $CH_3(CH_2)_5CH_3$

hexane, heptane

---

$CH_3-CH(CH_3)CH_2CH_3$ ⇒ 2-methyl butane

$CH_3CH(CH_3)CH(CH_3)-CH_3$ ⇒ 2.3 ~~tri~~ dimethyl butane

$CH_3CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$ ⇒ 2 methylpentane

* بنشوف الأرقام الأقرب والأصغر هو إلي بختاره.

* المجموعات الفرعية :- Substituents &

① $CH_4 \xrightarrow{-H} CH_3-$
methyl

② $CH_3CH_3 \xrightarrow{-H} CH_3CH_2-$
Ethyle

n=normal

$CH_3CH_2CH_3$ —H →

$CH_3CH_2CH_2-$
n-propyle

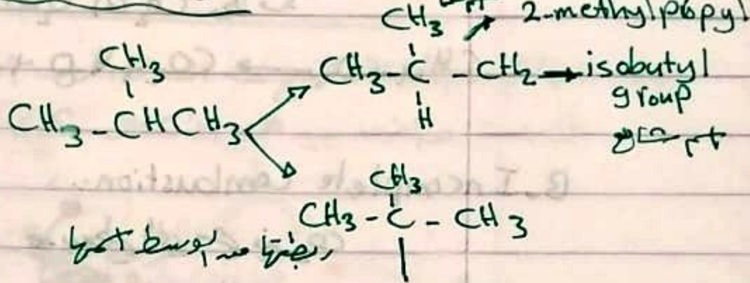
أخذ من C رقم 2

$CH_3\underset{|}{C}HCH_3$
isopropyle

$CH_3CH_2CH_2CH_3$ —(−H)→ $CH_3CH_2CH_2CH_2$ → n-butyl

$CH_3CH_2CH_2CH_3$ → $CH_3CH_2CHCH_3$ → sec-butyl

* Isobutane :-



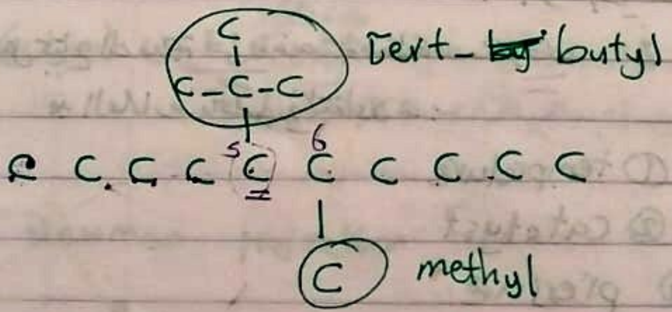

tert-butyl نضربها من الوسط كمان tert

* butyl groups:-
① normal ② sec ③ iso ④ tert

$CH_3-C(CH_2)-H$ 1-methyle ethyl الاسم العلمي

* iso لا تكتب بالخط المائل

Sec , Tert ← تكتب بالخط المائل ، لأنه أنا برتبهم أبجدي ببلش بحرف




~~5-Tetra~~ 5-Tert-butyl-6-methyl decane

* Reactions of alkanes :-

① combustion reaction:-    ② صنفين لـ

A. complete combustion reaction

يتم التحول الكامل للمادة بوجود الـ $O_2$ إلى $CO_2$ وطاقة

$CH_4 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O + \text{Energy}$

B. Incomplete combustion:-    غير مكتمل

لا يعطي $CO_2$ ، * بيعطي أي شي غير $CO_2$

→ $CH_4 + O_2 \longrightarrow CH_3OH$

→ $CH_4 + O_2 \longrightarrow H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

→ $CH_4 + O_2 \longrightarrow H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ مادة حافظة ⇐ تمنع نمو البكتيريا في مواد التجميل أو مواد التنظيف

* $CH_3OH + CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3$

المواد إلي صنعت منهم $CH_4$ استخدمتهم في صناعة مواد جديدة

* كل تفاعل يحتاج الى درجة حرارة خاصة وضغط خاص ومحفز خاص

* العلماء تحكموا في التفاعلات ب:-

درجة الحرارة ① tempreture

محفز ② catalyst

ضغط ③ pressure

* $CH_3CH_3 + O_2 \rightarrow CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

  ↳ $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$

  ↳ $CH_3CH_2OH$

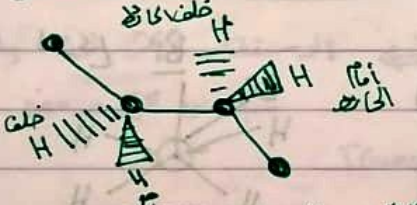
---

conformation

* ⇐ عدد لا نهائي من الأشكال ينتج عنه الدوران الحر حول الرابط الأحادية و الفرق بين هذه الأشكال مكان وجود الذرات في الفراغ

هادا أقل استقرار ⇒ miss stable

اسمه *eclipsed



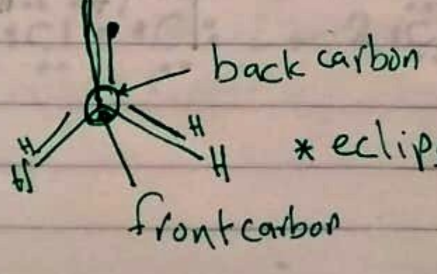

هذا الشكل ~~الأكثر~~ استقرار ⇐ *more stable

اسمه *staggered conformation

* في درجة حرارة الغرفة في معظم الوقت يكون المركب الذي بين أيدينا (بيوتان) بشكل staggered وهي الحالة الأكثر استقرار.

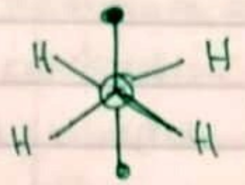
---

* Newman projection formule:



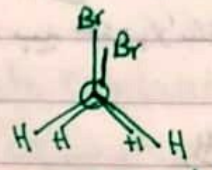

* eclipsed

3D formule

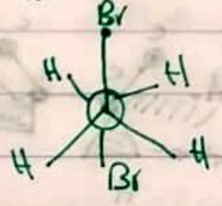


* staggered

* $BrCH_2CH_2Br$

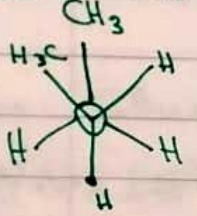


eclipsed



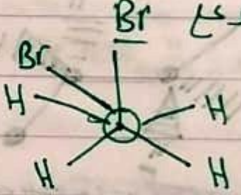
staggred

* Gauch_conformation



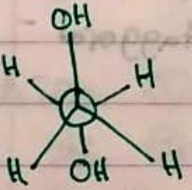
staggred

anti_conformation

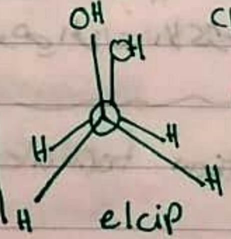


glycol

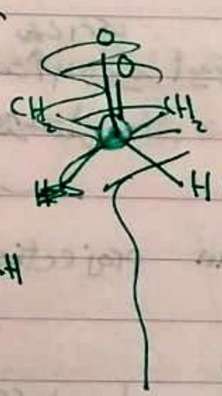
* ~~$HOCH_2OH$~~ $HOCH_2CH_2OH$



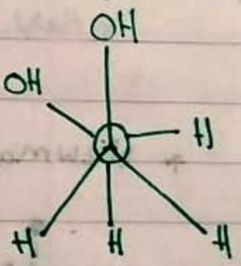
staggred



elcip

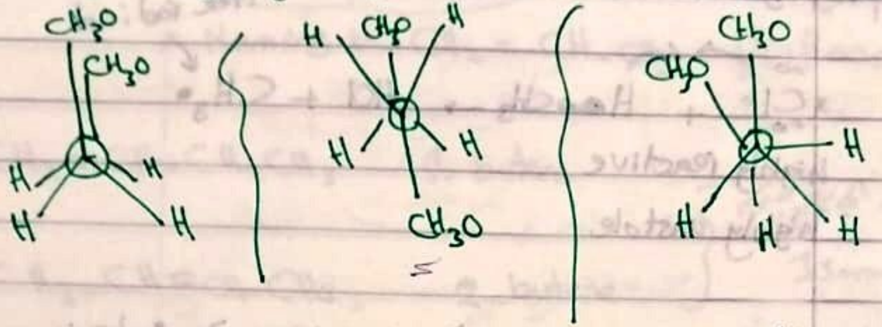


gauch

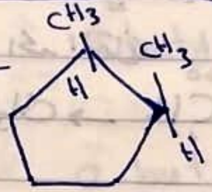


* ~~$CH_3OCH_2CH_2OCH_3$~~

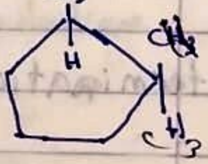
* $CH_3OCH_2CH_2OCH_3$



← المجموعات الفرعية في جهة واحدة

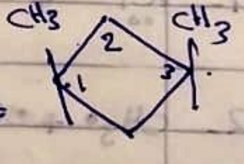


Cis-1,2 dimethylcyclopentane



الاستقرار أكثر لأنه $CH_3, CH_3$ 1 ⇐
مبتعدين كثير عن بعض

Trans-1,2 dimethyl cyclopentane.



Cis-1,3 dimethyl ⇐

---

* Mecleaoism :- ✓ تكون قليلة الاستقرار يعني شديدة التفاعل

⇒ step #1 initration

$Cl_2 \xrightarrow[heat]{light} 2\,:\ddot{Cl}\cdot$ ← free radical
← odd electron

$:\ddot{Cl}:\ddot{Cl}: \rightarrow 2\,:\ddot{Cl}\cdot$

النمو أو الانتشار

② propagation

Free radical

A- $:\ddot{Cl}\cdot + H{:}CH_3 \rightarrow HCl + CH_3\cdot$

highly reactive

highly unstable

free radical ⇒ ذرة أو مجموعة من ذرات عنده e فردي

يعني هو فاقد الحد الثماني

B- $CH_3\cdot + :\ddot{Cl}{:}\ddot{Cl}: \rightarrow CH_3Cl + \cdot\ddot{Cl}:$

chain reaction

Step ③ termination:  $CH_3Cl$

$Cl\cdot \ \cdot CH_3$ traces

الكمية المتبقية

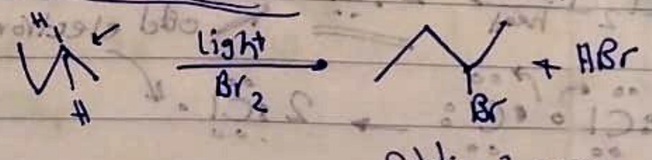
1- $:\ddot{Cl}\cdot + \cdot\ddot{Cl}: \rightarrow :\ddot{Cl}{:}\ddot{Cl}:$

2- $CH_3\cdot + \cdot CH_3 \rightarrow CH_3{:}CH_3$

ethane

3- $CH_3\cdot + \cdot\ddot{Cl}: \rightarrow CH_3Cl$

methyl chloride




محاكاة ل 3 خطوات

# *Chapler 3:

* Naming: $CH_2=CH-CH_3$ propene

$CH_2=CH-CH_2CH_3$ 1-butene

$CH_3-CH=CH-CH_3$ 2-butene

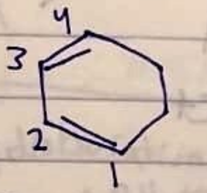
} العلاقة الي بينهم Isomeres

$H-C\equiv C-CH_2CH_3$ 1-butyne

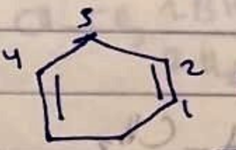
$H_3C-C\equiv C-CH_3$ 2-butyne

$\overset{1}{C}H_2=\overset{2}{C}H-\overset{3}{C}H=\overset{4}{C}H_2$ → 1,3-butadiene

diene يعني 2 ع



1,3- Cyclohexadiene



1,4 cychohexadiene

* Reaction of Alenes:

① Addition of hydrogen

$CH_2=CH-CH_3+H_2 \xrightarrow[Ni]{pt, pd} CH_3CH_2CH_3$

② Addition of halogen

$CH_2=CH-CH_3+Br_2 \rightarrow CH_2(Br)-CH(Br)-CH_3$

brown → colortess

← يتحول البني عديم اللون

تكملة - قاعدة ماركوف

* حيث يتكون ال carbocation الاكثر استقرارا

③ Addition H/X

$CH_2=CH-CH_3 + HX \rightarrow \underset{H_1}{CH_2}-\underset{X_1}{CH}\ CH_3$ ⇒ ماركوفنيكوف

توضيح القاعدة ماركوف

* مطلوب * Mechanism :- ✓

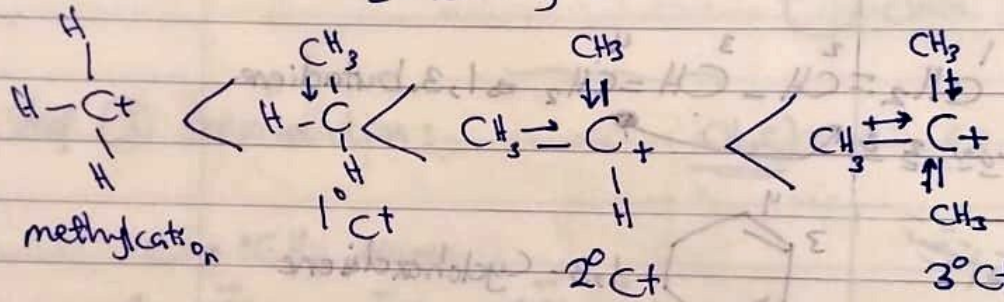
Step ①

$\overset{1}{C}H_2=\overset{2}{C}H-CH_3$ (π رابطة غنية بال e) + $^{+\delta}H-Br^{-\delta}$

→ Ⓐ (الاكثر استقرار) $\underset{H_1}{CH_2}\ \overset{+}{CH}\ CH_3$ (ثانوي) Secondary carbocation ✓

→ Ⓑ (طرفي) $\overset{+}{CH}-\underset{H}{CH}\ CH_3$ primary carbocation ✗

e- releasing gro




* Step 2 ⇒

$\underset{H}{CH_2}-\overset{+}{CH}\ CH_3 \rightarrow CH_3-\overset{Br}{CH}-CH_3$ major

2-bromo Propene

لو كملت الطريقة B ⇐

$\rightarrow \underset{Br}{CH_2}\ CH_2CH_3$ Minor

1-bromopropene

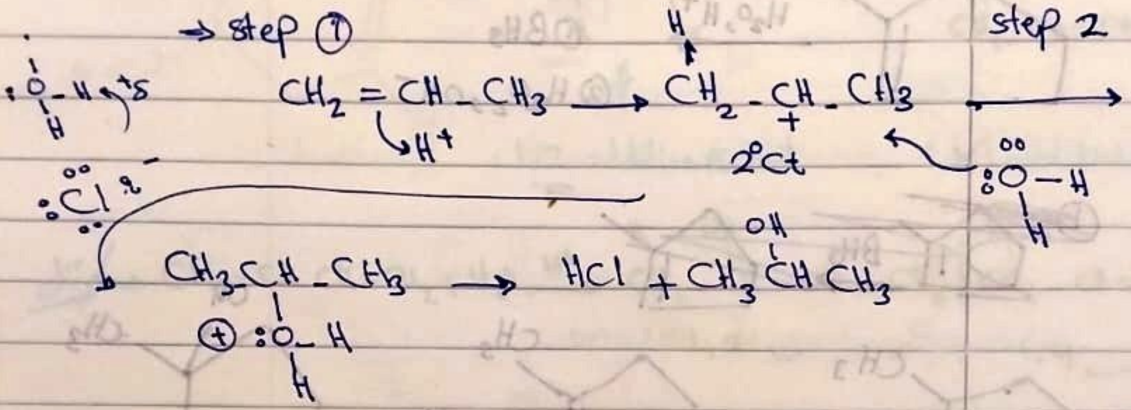
* Addition of water:

$$CH_2=CH-CH_3 \xrightarrow[H^+\ (\text{cataclyst})]{H_2O} CH_2(H)-CH(OH)-CH_3$$

عامل حفاز

iso propylalcohol

* Mechanisim:




تكسر قاعدة ماركوفنيكوف

* Hydroboration oxidation.

$$CH_2=CH-CH_3 \xrightarrow[2.\ H_2O_2,\ OH^-]{1.\ BH_3} CH_2(OH)-CH_2CH_3$$

1. $BH_3$ ← borane (hydrbration)

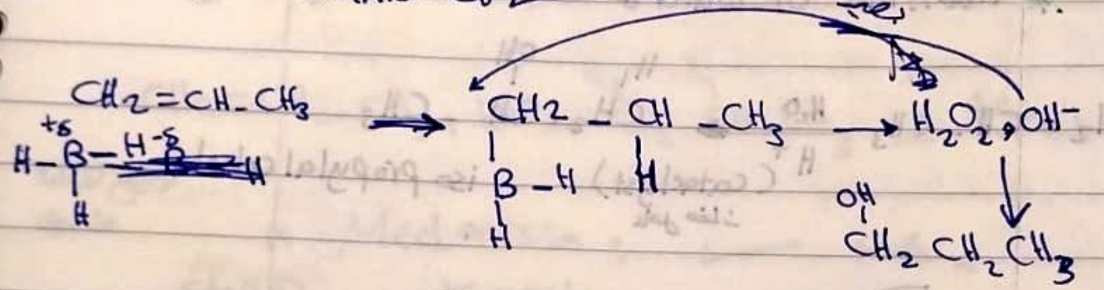
2. $H_2O_2$, $OH^-$ ← (oxidation)

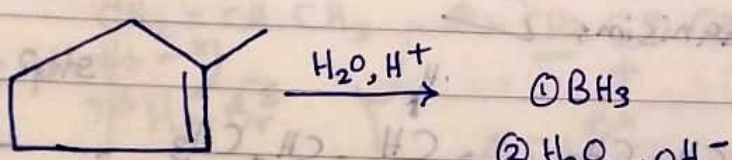
1° alcohol

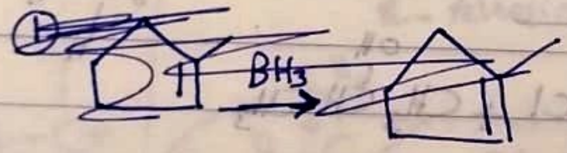
* anti-Markovinikov reaction:

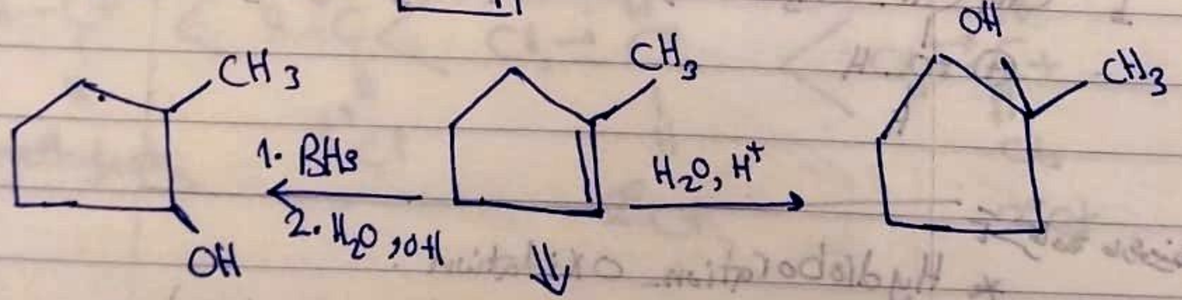
* عند إضافة مادة الى ألكين فإن الجزء (+) يضاف الى ذرة C الذي عليها أكبر عدد من ذرات

*Mechanisimes ⟵ إبدال




هذه الزيادة الرسمية

* كل التفاعلات يلي عملتهم على الالكين منعملهم diene

واجب

* Chapter (3) ⇒ Alkenes and Alkyne

* 1,2 - and 1,4 addition reaction

* لازم اكتب ناتجين

$CH_2=CH-CH=CH_2 + H^{+\delta}Br^{-\delta} \rightarrow CH_2(H)-\overset{+}{C}H-CH=CH_2 \leftrightarrow CH_2(H)-CH=CH-\overset{+}{C}H_2$

diene

2° C+ ↓ $Br^-$ → $CH_2(H)-CH(Br)-CH=CH_2$ ⇓ 1,2 addition Product

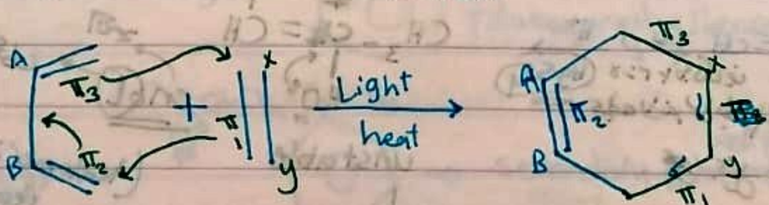
1° C+ ↓ $Br^-$ → $CH_2(H)-CH=CH-CH_2(Br)$ 1,4 addition product

مثال ⇒ $CH_2=CH-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_2(H)-CH(OH)-CH=CH_2$ / $CH_2(H)-CH=CH-CH_2(OH)$

1,2 ـ 1,4 ـ

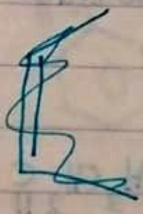
**Diene**

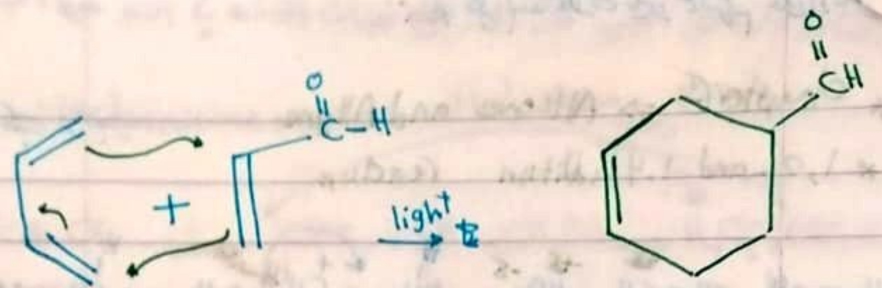
* Diels - Alder reaction :



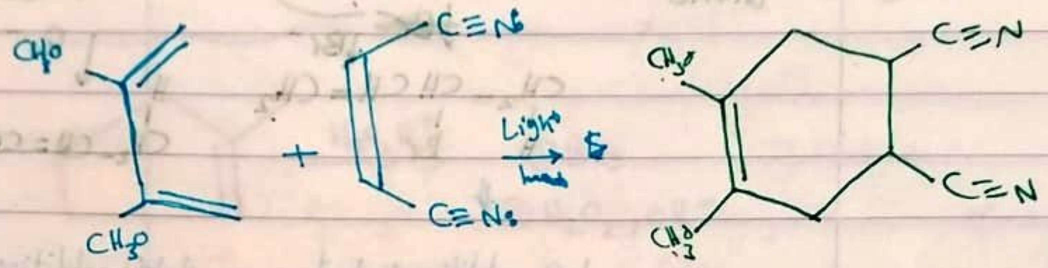

لو عكستهم

$CH_2=CH-CH=CH_2 + CH_2=CH_2$ ⇒ Cyclo hexene





واجب



* Reaction of Alkynes:-

① * $CH_3-C\equiv C-H + HBr \rightarrow CH_3-\underset{Br}{C}=CH_2$

* $CH_3-C\equiv CH + H_2O \xrightarrow[HgSO_4]{H^+}$

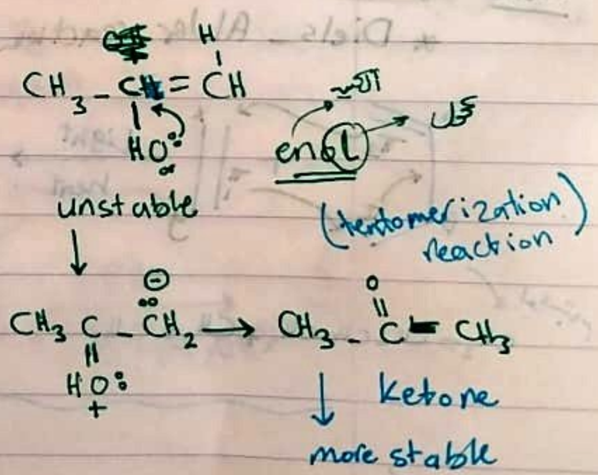
ضروري بالألكاين

حطه لأنه الرابطة الثلاثية قوية جداً في الألكاين

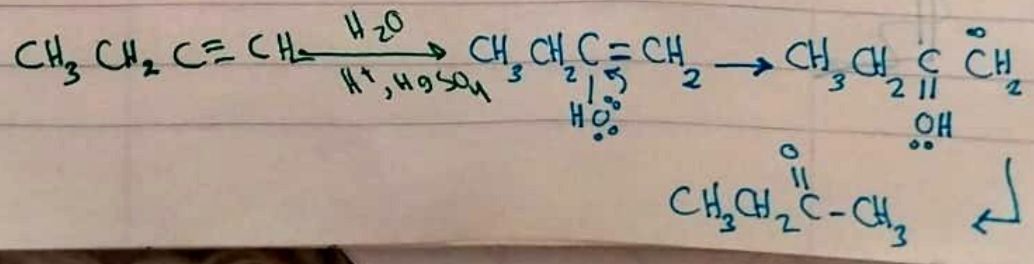
بخلي.

* لازم لازم لما أضيف ماء ع الألكاين

أوصل للكيتون



واجب



علاقة الحامضية ∝ H الجنب ≡
أو جنب ذرة غير مشبعة

## ② * Acid _ base reaction

مشبع غير حامضي

$CH_3\,C\equiv C-\overset{+\delta}{H} + Na:\ddot{N}H_2 \longrightarrow CH_3C\equiv C{:}Na^+ + :NH_3$

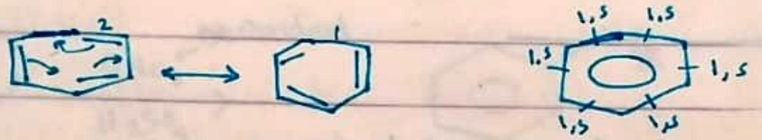
acid — base — Salt

$Cl - H^{\delta+}$

$\Rightarrow CH_3CH_2C\equiv C-H + Na:\ddot{N}H_2 \longrightarrow CH_3CH_2C\equiv C{:}Na + :NH_3$

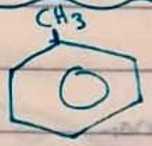
## * chapter 4 * Aromatic compounds

بنزين

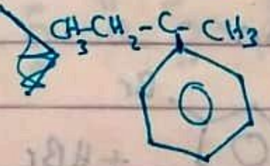



$\frac{2+1}{2} = 1,5$ — hybrid structure.

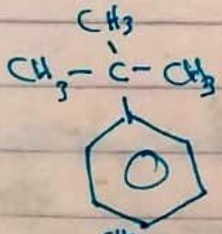
* Naming :



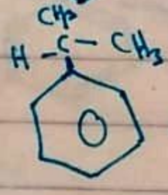

Toluene, methylbenzene



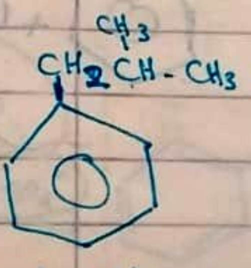

⇒ secondary butyl benzen.




tert-butyl benzene



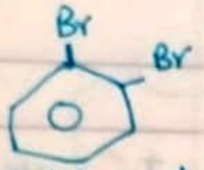

iso propel benzene



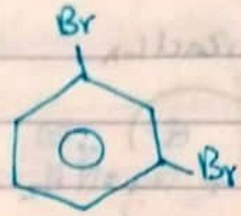

iso butyl benzen

مجموعة د/ عصام

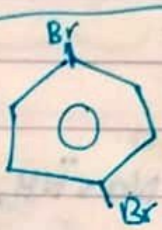
## binary system



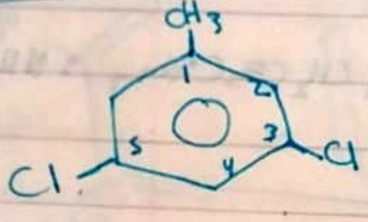

1,2 dibromobenzene
Ortho-dibromobenzene
O-....



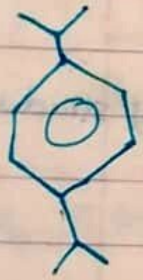

1,3-dibromobenzene
meta-....
m-...




1,4-dibromobenzen
para-dibromobenzen
P-...

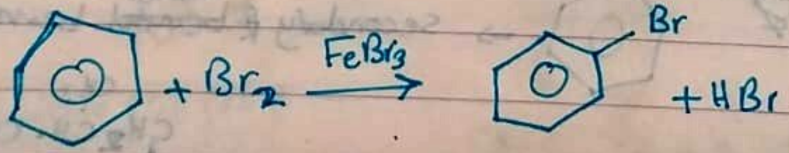



3,5-dichlorotoluene.



1,4-di isopropyl benzene.
or para-di isopropyl

* Reaction of benzene
① Halogenation reaction



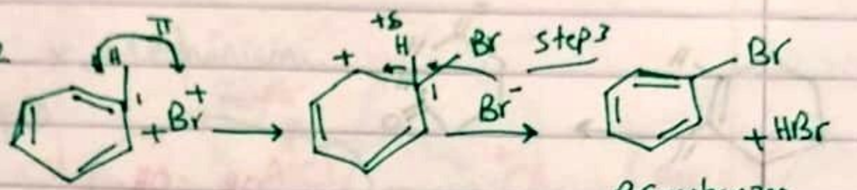
FeBr3 مع + بعبير نفسه علاقة لها الكاتاليس

# * Mechanisim :-

## # Step 1

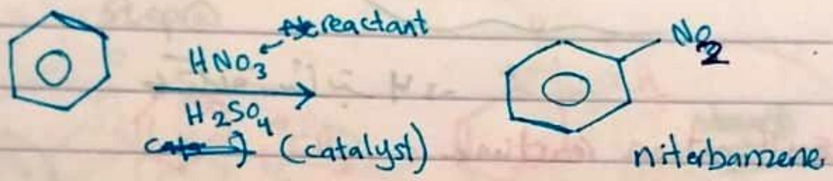
$$:\ddot{Br}-\ddot{Br}: + FeBr_3 \rightarrow (FeBr_4)^- \ \ddot{Br}:^+ \rightarrow \text{electrophile}$$

## # step 2




Bromobenzen

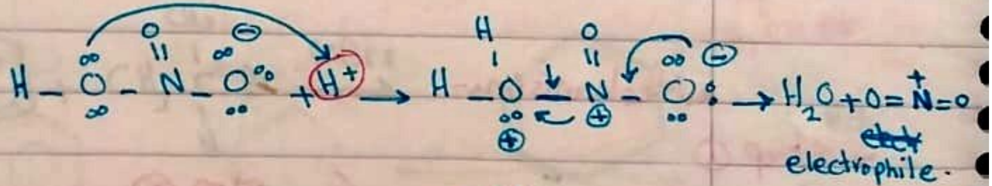
② * ~~Nitration~~ Nitration




niterbanzene

## * Mechanisim

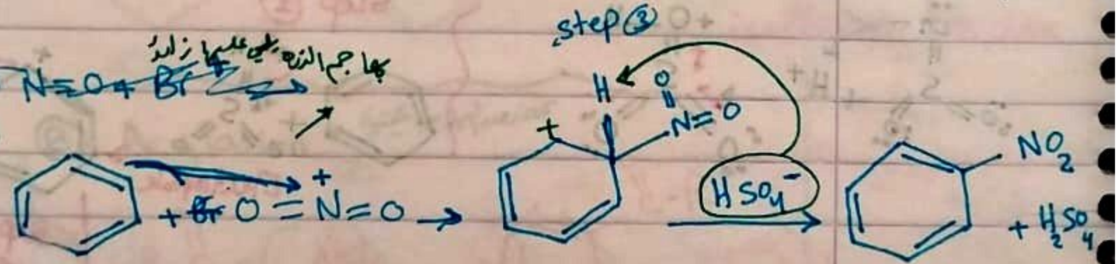
step ①




$O=\overset{+}{N}=O$ + ~~Br~~ ... بهاجم الذرة يلي عليها زائد

step ②

step ③

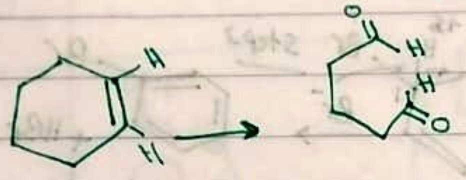


← تكملة التفاعلات ع الألكينات:

* Ozonolysis :-

عملية تأكسد باستخدام مادة الأوزون $O_3$

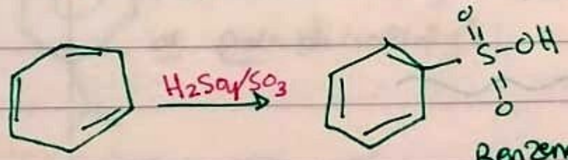
$$CH_3-CH=CH-CH_3 \xrightarrow[Zn,\ H^+]{\Delta.\ O_3} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$



$$* \ CH_3-CH=CH-CH_3 \xrightarrow{KMnO_4} CH_3-\underset{}{\overset{OH}{\overset{|}{C}H}}-\overset{OH}{\overset{|}{C}H}-CH_3$$

← تكملة سابقة 4ع:-

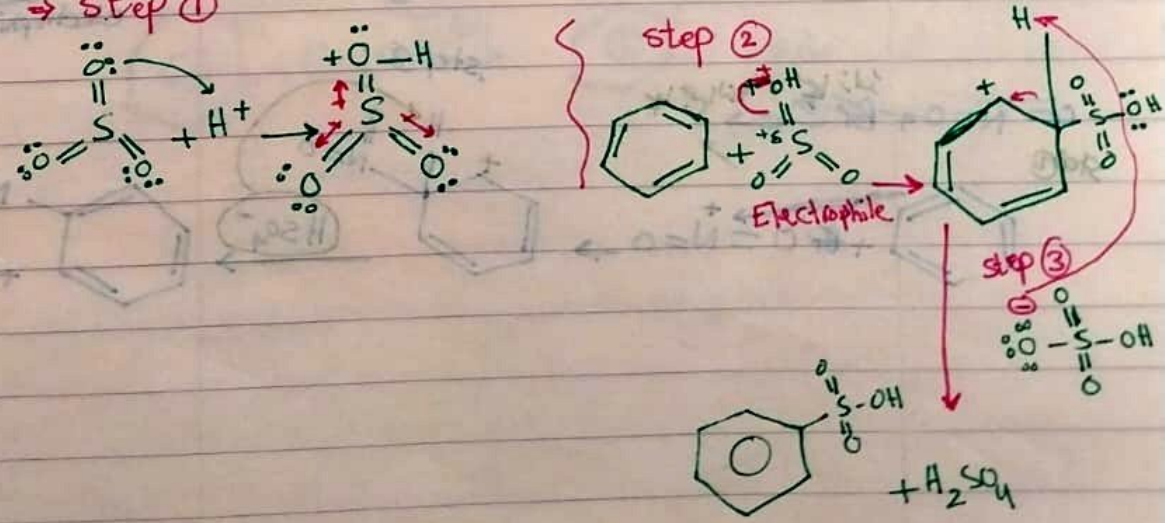
③ Sulfonation reaction:-




Benzene sulforic acid

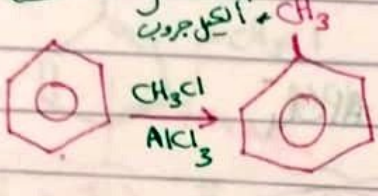
* Mechanisims:-

→ step ①



## ④ Alkylation and acylation:-

### [A] Alkylation



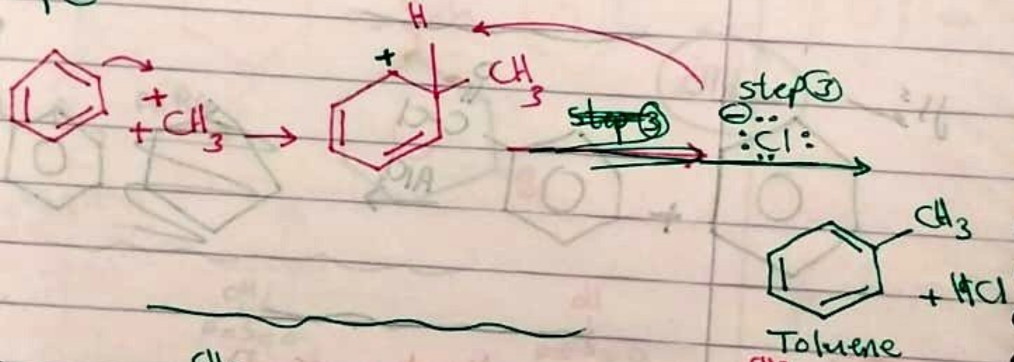

* Mechanism:-

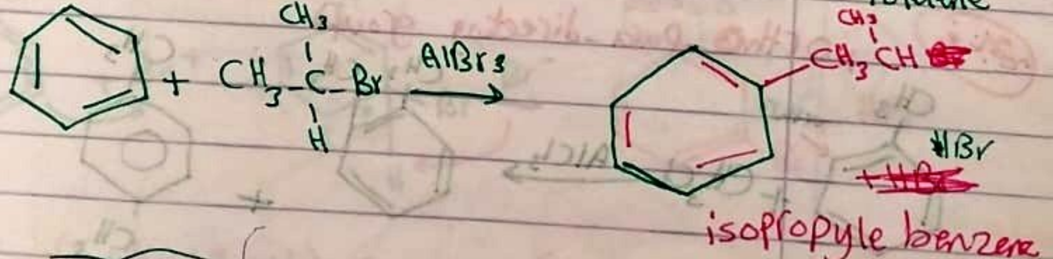
step ①

$$CH_3\text{–}\ddot{Cl}: + AlCl_3 \longrightarrow \overset{+}{C}H_3 + (AlCl_4)^-$$

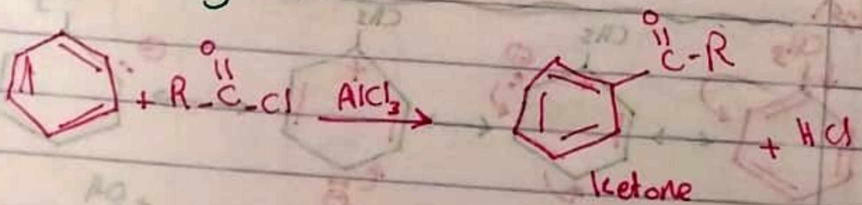
(كاتيونية ↑ $AlCl_3$) Lewis acid — $\overset{+}{C}H_3$ ↓ electrophile

step ②




### Ⓑ Acylation → تفاعل البنزين مع كيتون



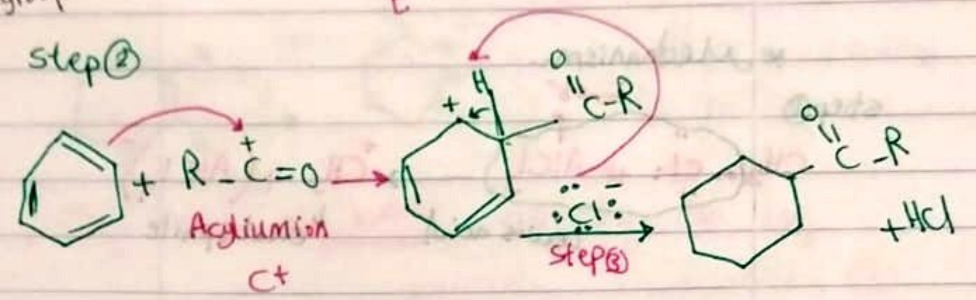
* Mechanism: $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl$ Acylchloride

⇒ step ①

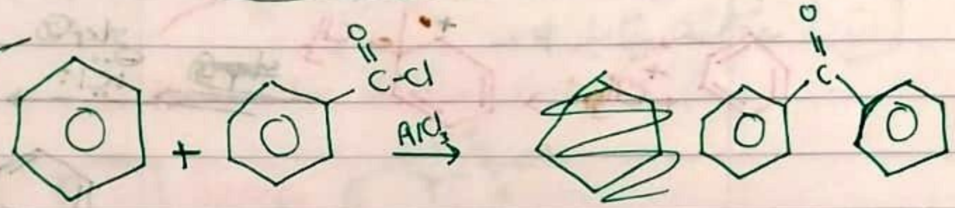
$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-Cl + AlCl_3 \longrightarrow R-\overset{+}{C}=O + AlCl_4^-$

Acylgroup — $E^+$

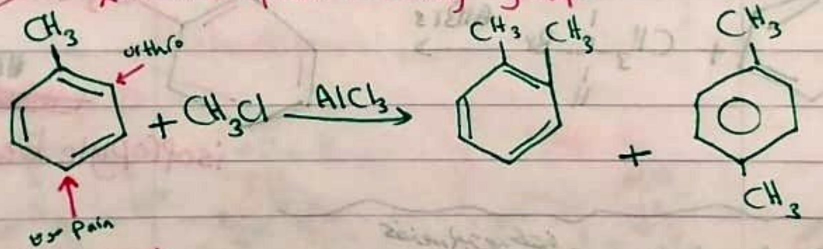
→ step ②

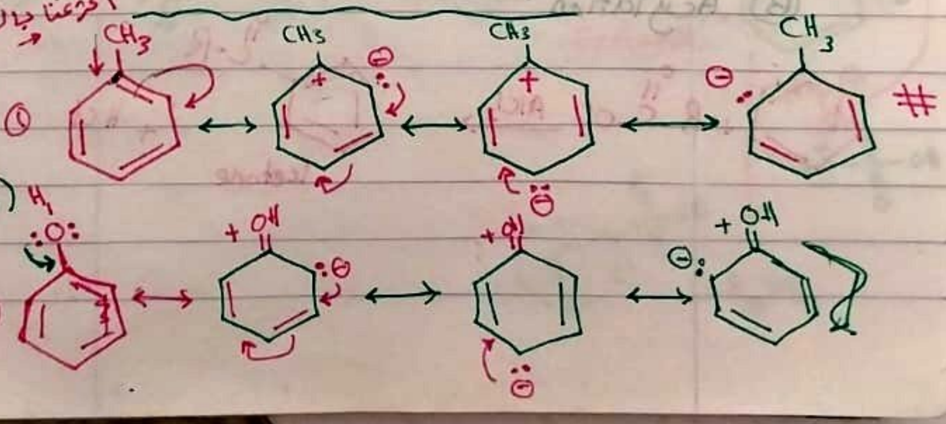



سؤال

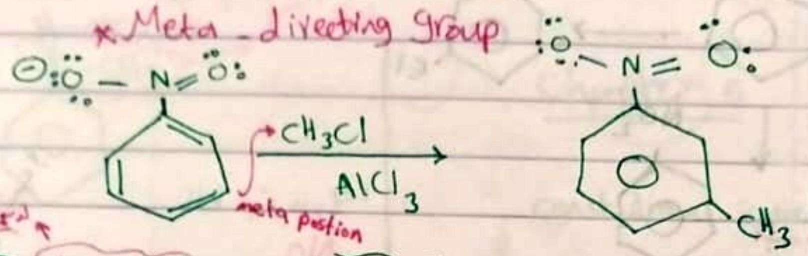


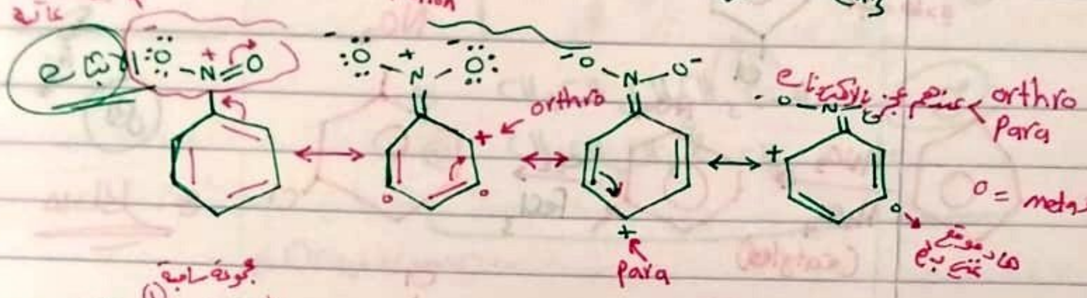

* ortho-para-directing groups

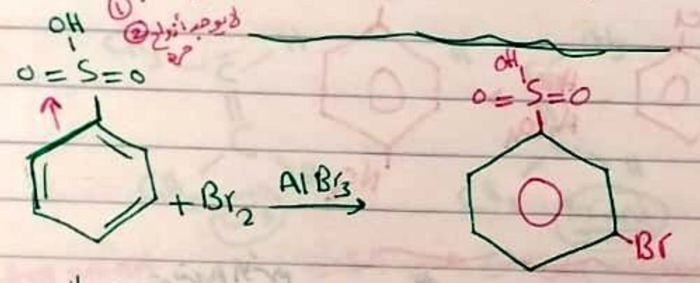


* Meta - directing group

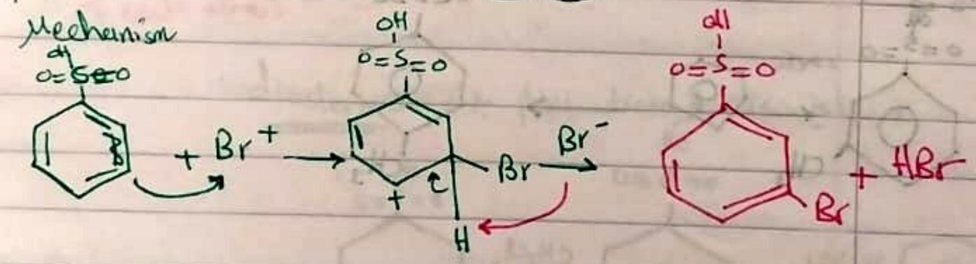


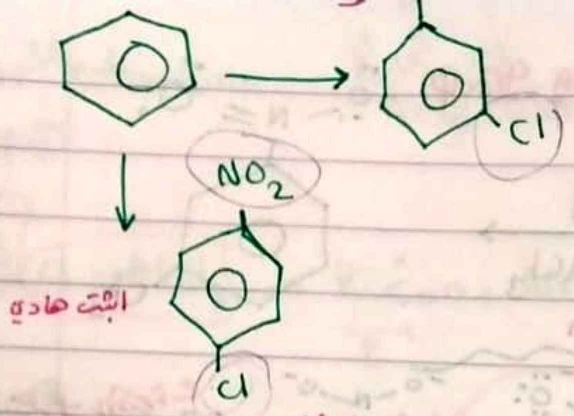

سؤال

Mechanism

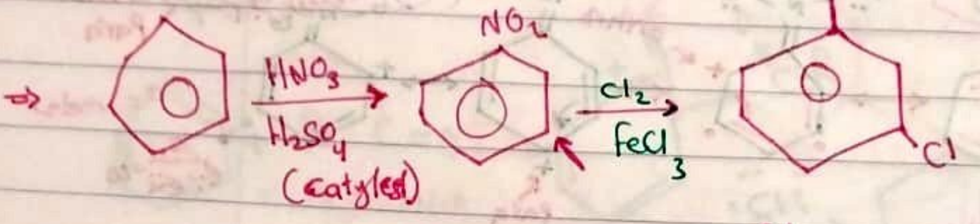


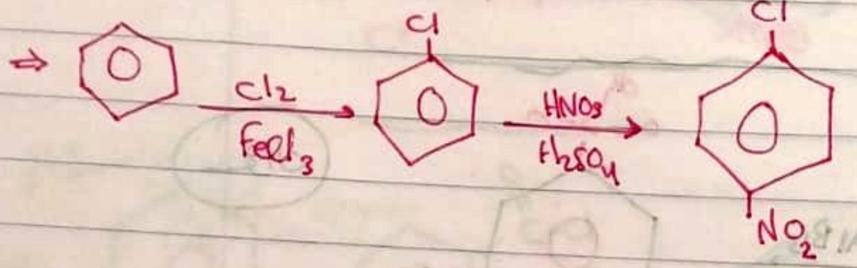

* تعرف المجموعة ساحبة إذا كانت ذرات كهروسالبية عالية (F، Br، Cl، O، N)

سؤال مهم



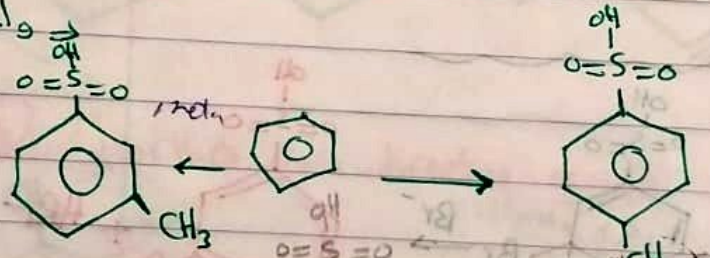

الحل

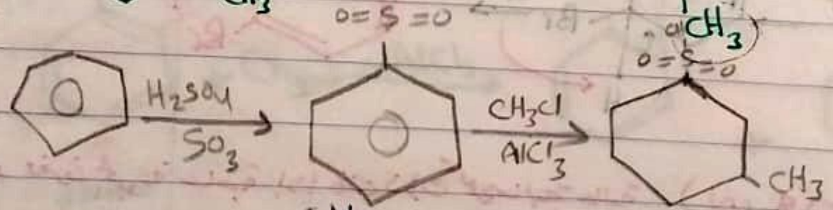


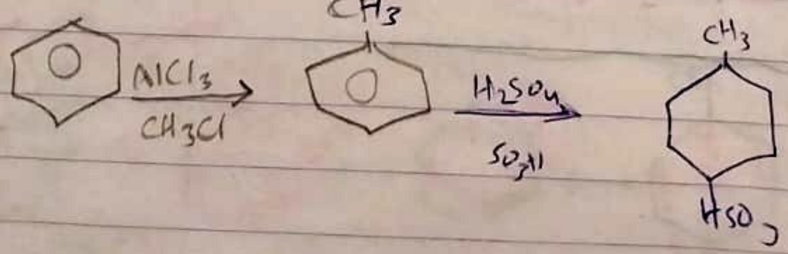




واجب

مطلوب نفرق شو نفس الاسم



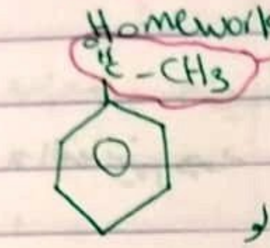



Right

بدي أشرها إنها كيتون بالخطوات

Homework




الحل بصيغة لحالو

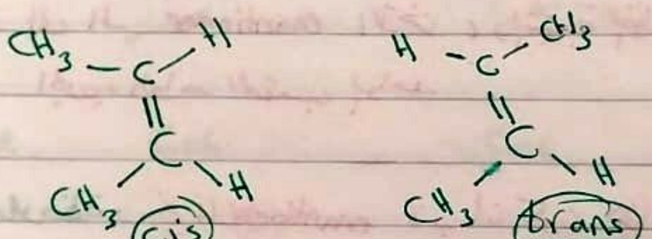
## Chapter 5

هل constutional isomers

① $CH_3CH_2CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ صح

② $CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ ✓

* Diasteromers:-




cis trans

⇐ ~~لا تعتبر علاقة~~ العلاقة بين هذين المركبين ليس كعلاقة اليد اليمنى باليسرى (they are not merror emege of each other)

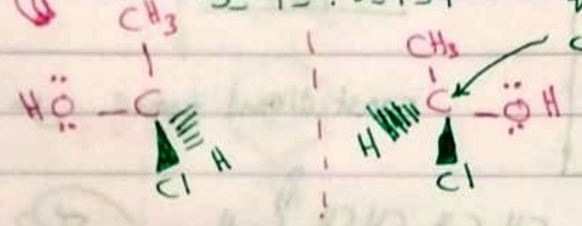
* أي cis و trans بالعام بكون diasteroers .

They are mirror image to each other:

* Enantiomers:-

العلاقة بينها كعلاقة اليد اليمنى باليد اليسرى.

* الفرق بينهم وجود




الصفات:-

* إذا استبدلت أي مجموعة من en.① سوف ينطبق مع enantiomer ②

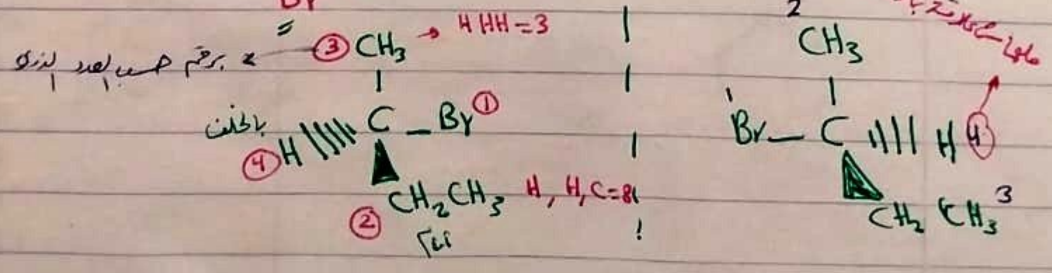
* عند استبدال أي مجموعة في الـ enantiomer الواحد فإن ذلك يؤدي إلى تحوله إلى الـ enantiomer الآخر، والنتيجة النهائية أننا نصبح كلا الجزيئين نفس الجزيء الواحد للمركب الواحد

* ملاحظة:- في الـ enantiomer لا بد أن تكون هناك 4 مجموعات مختلفة حول الذرة المركزية وتسمى الذرة المركزية chiral center.

* في بعض الكتب تسمى enantiomers = chiral compound لأن العلاقة بينها كعلاقة اليد اليمنى باليسرى، حيث هي لاتينية chiral وتعني اليد.

chiral ← *Naming:-

$CH_3\overset{*}{C}HCH_2CH_3$ (Br) ⇒ 2-bromobutane




R-2-bromobutane S-2-bromobutane

Right و Left حالة تجريبية !!

R/S-system

* الأقل أفضلية أبعدها يكون عنه الجسم (بتكون بالخلف)

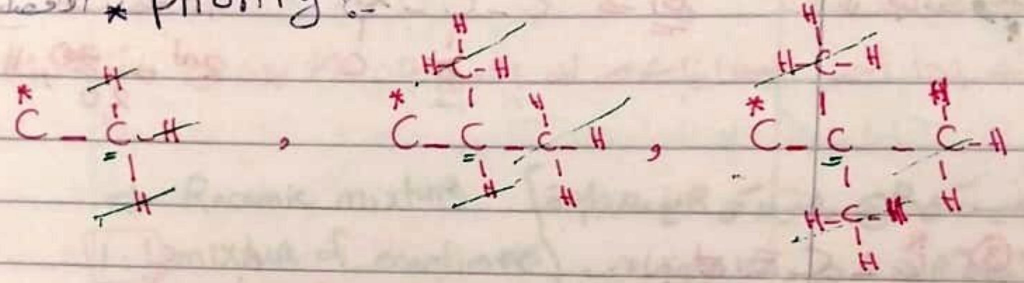
* أعلى عدد ذري نعطيه رقم ① ثم الأقل حتى

الي بتاخذ المتقطع :- / * السالحة عند الأقل أهمية

نعطي الأفضلية حسب العدد الذري

* مع عقارب الساعة R ، عكس عقارب الساعة S

* priority :- الأفضلية



تفصل القتال مباشر

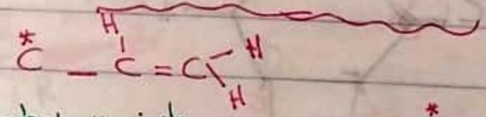
↑

1st set    C=6    C=6    C=6

2nd set    ③ H, H, H = 3    ② H, C, C = 13    ① C, C, C = 18

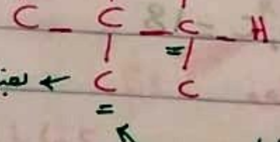
3rd set    ملاحظة لو طلعوا مع بعض بستخدم 3rd ونقارن بس بينهم الاثنين . الي طلع بينهم الشبه

* سؤال



لا في حالة رابطة ثنائية نضاعف

الحل



← نضاعف

1st    C

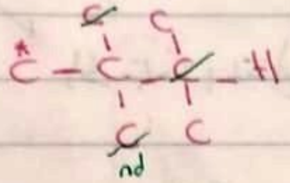
2nd    C, C, H

* من القواعد المهمة جداً للروابط الثنائية مضاعفتها

بتضاعف مرتين

س/ ① $\overset{*}{C} - C \equiv C - H$

الحل/



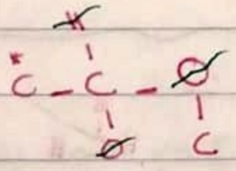
1st C=6

2nd C,C,C = 3*C = 18

② $\overset{*}{C} - \overset{H}{C} = O$

بتضاعف وبعكس ↓

الحل ←



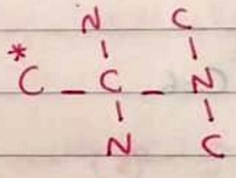
1st ⇒ C=6

2nd ← ~~20~~ 20, H = 17

③ $\overset{*}{C} - C \equiv N$

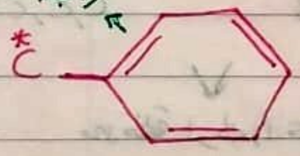
~~nitrile~~ nitrile

الحل

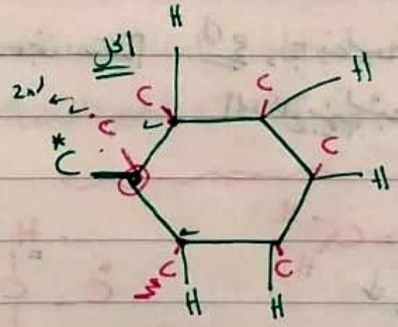


رابطة ثنائية تضاعف

④



الحل



1st C=6

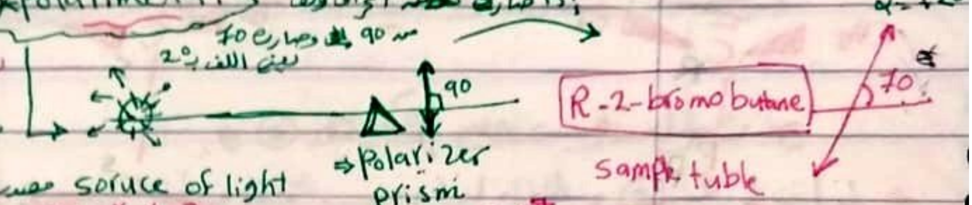
2nd C, C, C = 18

وحدة تخيلية - و 2 في أساس حرفي

و لو بدو $3^{rd}$ ← باخذ الي على ال 2nd

enantiomers ← لهما نفس الخواص الكيميائية والفيزيائية
يعني نفس solubility , boiling , melting point
R ≠ S

*polarimeter:- يميز بين R و S
لو صار تحدد الانحراف ولف 70 عن 90 صار 70 يعني اللف بـ 20°



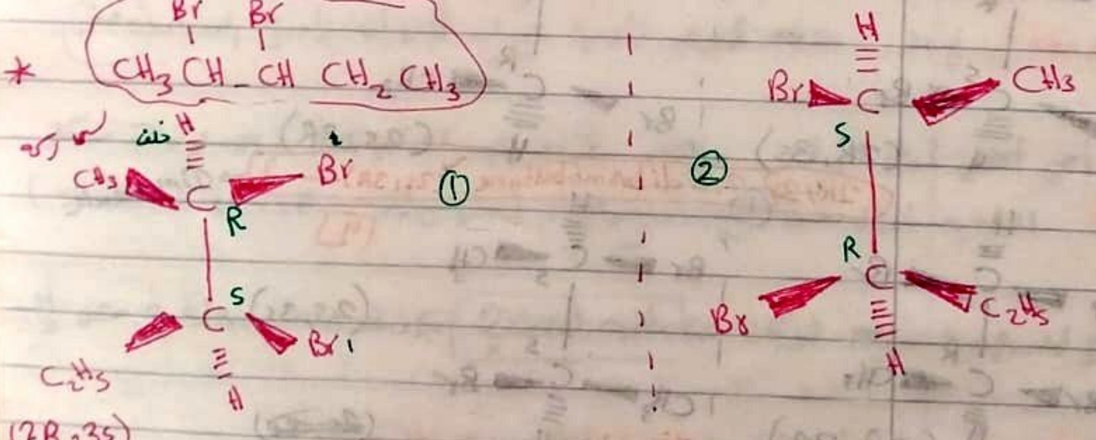

وظيفته تخلي الضوء باتجاه بدل 3 اتجاهات
درجة دوران (+20) - R-2-bromobutane
↓ لو صارت (S)
S- 2-bromobutane
α = -20

⇐ إذا أحد ايناشومر لف باتجاه ⊕ فإن الآخر بكون ⊖ وهكذا اثبت الاختلاف في الشكل

⇒ Racemic mixture
[1:1] mixture of enantiomers
* ليس كل R ⊕ وليس كل R عكس عقارب الساعة
أحياناً R ⊕ أو ⊖ وهنا R هنا ولا يجب
↙ optically inactive — لو كانت 1:2 بصير خلل وبصير فيه دوران
optically active مثل معروفة
إلى هنا الامتحان

* Compounds with 2 chiral centers:-

* $CH_3CH(Br)-CH(Br)CH_2CH_3$

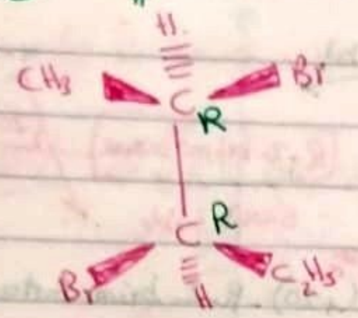


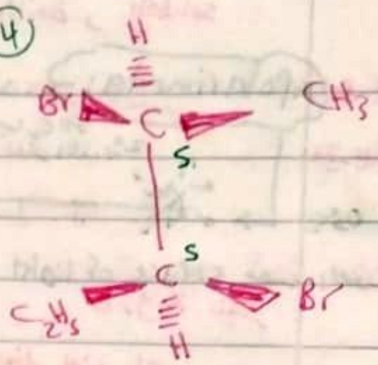

(2R, 3S)
2,3-dibromopentan

(2S, 3R) 2,3 dibrom —

تصور رأسي ① وتعكس ② رأسه الى كمة ③

هو صورة ③ ← ④




(2R,3R) 2,3 ~~

(2s,3s) 2,3 ~

Total # of steroisomers = $2^n$

n = of chiral center

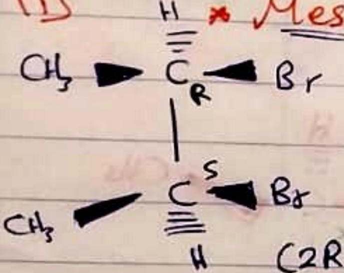
mirror ⇐ 1,2

مش صور { diasteromes ⇐ 1,3

disasteromers ⇐ 2,4

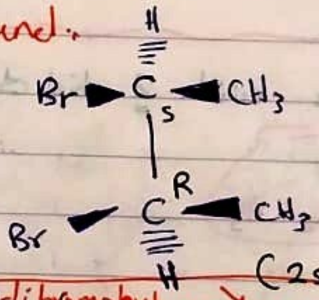
تكسر القاعدة طلع ③ بدل 4

[1] * Meso compound:




(2R, 3S)

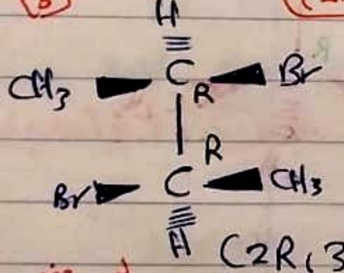
[2]




(2S, 3R)

① (2R, 3S) 2,3 dibromobutane (2S, 3R)...) → ① molecule

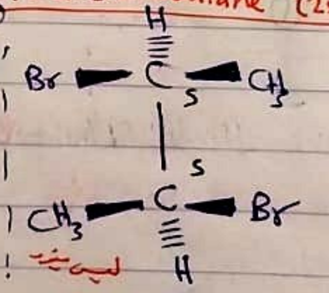
[3]




(2R, 3R)

ليس ميزو ②

[4]




(2s, 3s)

ليس ميزو ③

(~~2S, 3S~~)

*NoTe: $CH_3-CH(Br)-CH(Br)-CH_3$ 2,3 dibromobutane.

* العلاقة بين ① و ② ← diasteromers (مش صورة)

" " ② و ③ ← enantiomers (صورة)

1,2 ⇒ enan

∴ Total number Isomers = 3

~~لا توجد لعزاوية دوران meso compound أي زاوية دوران~~

يجوز تسمية meso compound الشكل ① و ② ←

* لو أخذنا رقم ② و طلعناه لبرا ابعديه قلبتو وحطيته فوق رقم ① راح ينطبق تماماً.
يعني بالمستطيل ▭ عبارة عن one molecule ، وبالتالي صار عنا isomers

الـ meso compound هو الذي داخل المستطيل سواء مركب ① أو ②.

* ملاحظات:- في الـ meso compound عندهم محور تماثل يعني $CH_3$ قبالها $CH_3$
H قبالها H وهكذا.

(يعني بالامتحان كيف بدي أعرف إنه المركب meso ، بشوف إذا عنده محور تماثل).

من مميزات الـ meso :- *opticaly inactive

يعني لو النص إلي فوق الي فوقه chiral center عمل دوران موجب ، يلي قباله chiral center
التاني راح يعمل دوران سالب ولذلك محصلة الدوران = صفر.

ملاحظة / في الـ meso لا يوجد زاوية دوران يعني أن زاوية الدوران = صفر.

- لما أجي أحكي أعطوهم لل meso بترقم أي مركب "1" أو "2" ، لأنه لو رقم من كلا الطرفين أعطي نفس التسمية أو المواقع. (يعني بتنعكس الأرقام) (3R, 2S أو 3S, 2R)

- في meso compound لو كان فيه 2 chiral center يكون عدد steroisomers هو 3 مش 4

ملاحظة / المركبات الحلقية الي تحتوي على chiral center مش مطلوب.

كيمياء عضوية

# * sterochemistry and chemical reaction.

achiral → * chiral

$$CH_2=CH-CH_2CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3-\overset{*}{C}(Cl)-CH_2CH_3$$

R : S

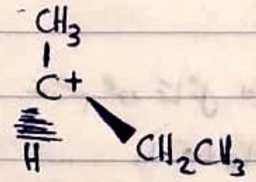
1 : 1

← الفكرة إنه المركب الأساسي مش chiral بس الناتج chiral

← الناتج بنتج R:S بنسبة 1:1

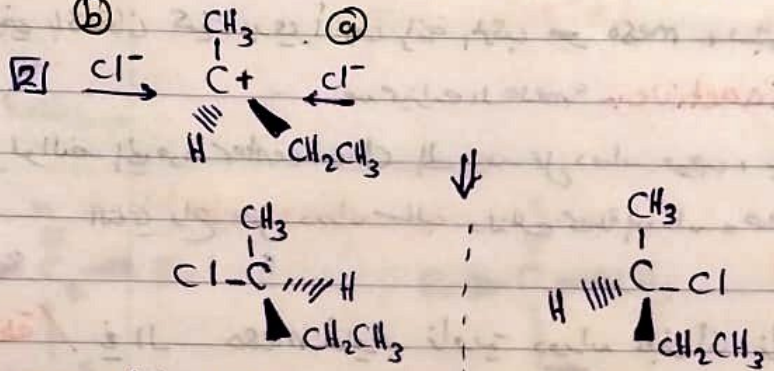
## * Mechansim :-

① $CH_2=CHCH_2CH_3 + H^+ \longrightarrow$




enantiomers * الناتج

② 




S-2-chlorobutane | R-2-chloro butane.

(Rasamic mixture)

يعني هجوم من a = 50% وهجوم من b = 50%

## * شرح خطوات الـ mechanism :-

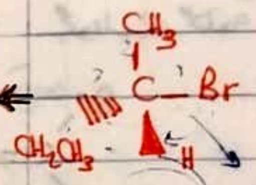
① الـ carbon cation الذي نتج هو planer يعني جزيء مستوي السطح.

② ممنوع أربط $Cl^-$ عند عشان ما تغير الزاوية = 90° ولازم أخلي الزاوية 109.5°

وبالتالي بصير عندي حاجة اسمها Inversion يعني المجموعات تتراجع للخلف.

← الميكانزم لأي قطعة ⊖ موجود في ch3 يعني مكانه $Br^-$ ، $NO_2^-$ ، $OH^-$

**ملاحظة:-** اذا كانت المجموعة الأقل في الأفضلية معكوس مكانها يعني تكون أقرب مايكون عالجمله وليس أبعد مايكون " ◄ " بشتغل R/S طبيعي بعدين بعكس الجواب لأني عكست القاعده الي وضعوا العلماء.




⇐ هنا اشتغلت طبيعي طلع معي R ، هلقيت الـ H الها ◄ مش ////
∴ تعكس الجواب بصير S.

طلع R ∴ هو S

**سؤال/**

$$CH_3\overset{*}{C}H(Br)\,CH_2{=}CH_2 \xrightarrow{H_2O/H^+} CH_3\,CH(Br)\,CH(OH)\,CH_3$$

* Mechanism:-

إذا كايرل سنتر موجودة بالسؤال دايما سيرموز النواتج طلع بسؤال

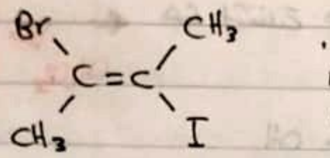
trans ← → Cis

* E/Z system:

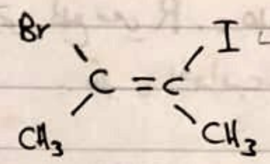
← اكتشفوا الـ E/Z لإنه ما في تشابه في المجموعات.

← الي إلهم أكبر عدديه ذريه إلهم E/Z

← نطبق E/Z إذا كانت المجموعات الخاصة بالـAlkene مجموعات مختلفة

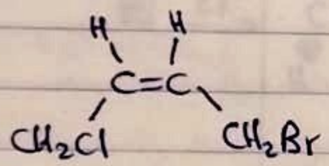


(E)_2_bromo_3_Iodo_2_butene

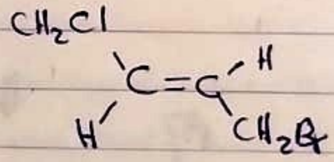


(Z)_2_bromo_3_Iodo_2_butene.

س/ اعمل E/Z لـ $ClCH_2CH=CHCH_2Br$ ← مجموعات مختلفة إذن Z/E



Z_1_bromo_4_chloro_2_butene.



E_1_bromo_4_chloro_2_butene.