الفصل الثالث

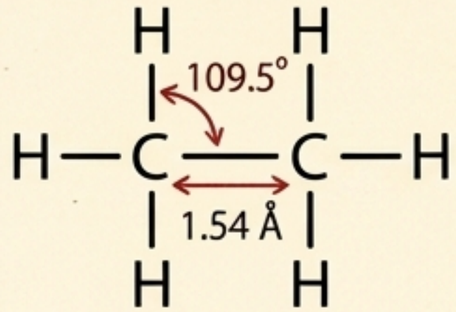
المركبات الهيدروكربونية

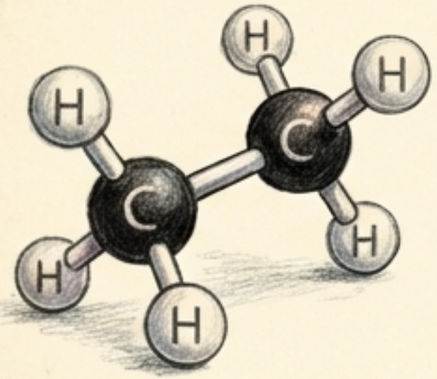
المركبات الهيدروكربونية هي المركبات التي تحتوي على الكربون والهيدروجين فقط.

NotebookLM

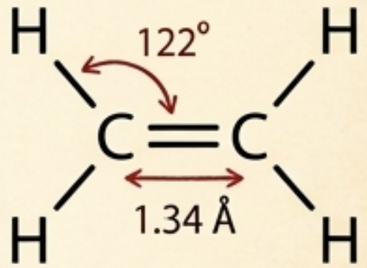
عائلات الهيدروكربونات:

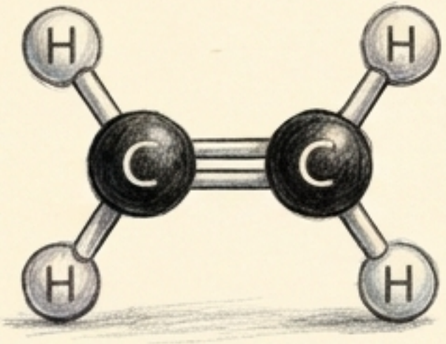
1- الالكانات: وهى المركبات التى تحتوى فقط على روابط فردية.



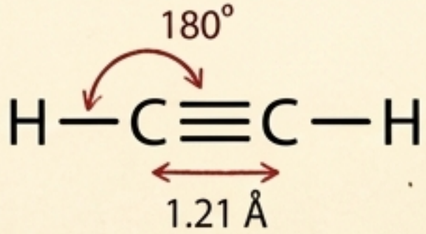


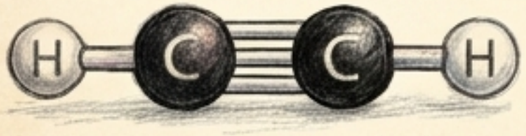
2- الالكينات: وهى المركبات التى تحتوى روابط مزدوجة.



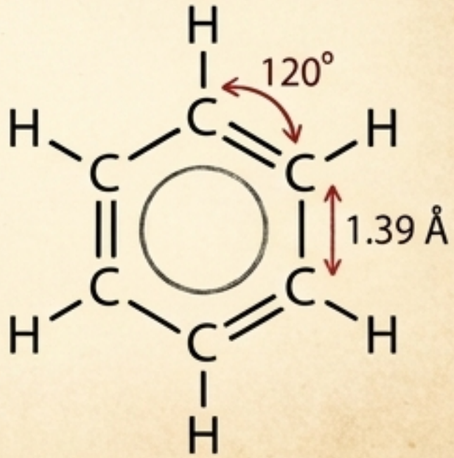


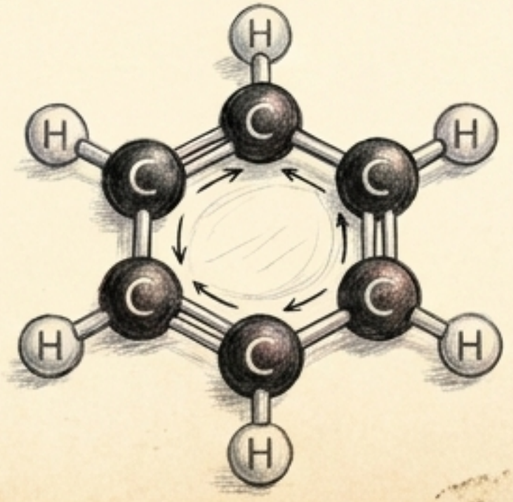
3- الالكاينات: وهى المركبات التى تحتوى روابط ثلاثية.





4- الهيدروكربونات العطرية: وهى التى تحتوى حلقات بنزين.





NotebookLM

طرق تحضير الالكانات

1 التحضير المباشر من العناصر

$$C + 2H_2 \longrightarrow CH_4$$

$$2C + 3H_2 \xrightarrow{1200} C_2H_6$$

2 هدرجة الهيدروكربونات غير المشبعة

$$CH_2{=}CH_2 + H_2 \longrightarrow CH_3{-}CH_3$$

$$HC{\equiv}CH + 2H_2 \longrightarrow CH_3{-}CH_3$$

$$CH_3{-}CH{=}CH_2 + H_2 \xrightarrow[25\ C]{Ni} CH_3{-}CH_2{-}CH_3$$

NotebookLM

3 أزالة المجموعة الكربوكسيلية من الاحماض الدهنية

$$CH_3COONa + NaOH \longrightarrow CH_4 + Na_2CO_3$$

4 اختزال هاليدات الالكيل

$$CH_3I + 2H\ (HCl) \xrightarrow{Zn} CH_4 + HI$$

$$2\ CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{Zn,\ H^+} 2\ CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + ZnBr_2$$

2-Bromo butane

n-Butane

$$CH_3-(CH_2)_{14}-CH_2I \xrightarrow[CH_3COOH]{Zn,\ HCl} CH_3-(CH_2)_{14}-CH_3$$

Cetyl iodide

Hexadecane (Cetane)

NotebookLM

طرق تمضير الالكانات

5 بتفاعل هاليدات الالكيل مع الصوديوم (تفاعل فورتز)

تحضر الالكانات عن طريق تسخين هالدات الالكيل مع معدن الصوديوم فى محلول الايثير الجاف.

$$\underset{\text{Methyl Bromide}}{CH_3Br} + Br + 2Na + BrCH_3 \longrightarrow \underset{\text{Ethane}}{CH_3CH_3} + 2NaBr$$

6 التحليل الكهربائى لاملاح الاحماض الكربوكسيلية

عملية المصعد والمهبط (Anode / Cathode Process)

$$2RCOOK \longrightarrow 2RCOO^- + 2K^+$$

$$2RCOO^- \xrightarrow{-2e} 2RCOO_{\text{(unstable)}} \longrightarrow RR\ (\text{Alkane}) + CO_2$$

NotebookLM

7 تحضير الالكانات من جوهر جرينارد (Grignard reagents)

$$R{-}X + Mg \longrightarrow R{-}Mg^{+}X^{-}$$

(R = 1°, 2°, 3° alkyl , aryl , or alkenyl & X = Cl , Br or I)

$$RMgI + HOH \longrightarrow RH + MgI(OH)$$

$$CH_3MgI + HOH \longrightarrow CH_4 + MgI(OH)$$

اكتشف العالم الفرنسي Victor Grignard سنة 1900م تفاعلات جرينار. هاليدات الماغنسيوم التي تستخدم في التحضيرات العضوية حيث تحضر تحضر هذه المتفاعلات بتفاعل هاليد عضوي مع فلز الماغنسيوم في الإيثر كمذيب عضوي.

$$CH_3{-}CH_2{-}\underset{\underset{Br}{|}}{CH}{-}CH_3 \xrightarrow{+Mg} CH_3{-}CH_2{-}\underset{\underset{MgBr}{|}}{CH}{-}CH_3 \xrightarrow{H_2O} CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3$$

sec-Butyl bromide — sec-Butyl magnesium bromide — Butane

NotebookLM

8 باختزال الكحولات والكيتونات والاحماض الكربوكسيلية

$$CH_3OH + 2HI \longrightarrow RH + H_2O + I_2$$

$$CH_3COCH_3 + 4HI \longrightarrow CH_3CH_2CH_3 + 2H_2O + 2I_2$$

$$CH_3COOH + 6HI \longrightarrow CH_3\text{-}CH_3 + 2H_2O + 3I_2$$

NotebookLM

Halogenation reaction :تفاعل الهلجنة

هو عبارة عن استبدال ذرات الهيدروجين في الألكان بذرات هالوجين وتختلف سرعة التفاعل من هالوجين لأخر.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{hv / Cl_2} CH_3Cl + HCl$$

Chloro methane

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{hv / Cl_2} CH_2Cl_2 + HCl$$

Dichloro methane

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{hv / Cl_2} CHCl_3 + HCl$$

Trichloro methane
(Chloroform)

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{hv / Cl_2} CCl_4 + HCl$$

Tetrachloro methane
(Carbon tetrachloride)

حيث يتفاعل الفلور بشدة محدثا انفجار بسبب شدة نشاطه لذلك يخلط الألكان والفلور بغاز خامل مثل الهيليوم Helium ليقلل من شدة التفاعل كما يجب أن يتم التفاعل في وعاء خاص ميطن بحبيبات النحاس التي تعمل تعمل على امتصاص الحرارة الناتجة الناتجة من التفاعل.

NotebookLM

3- نيترة الالكانات

$$RH + HONO_2 \xrightarrow{420\ C} RNO_2 + H_2O$$

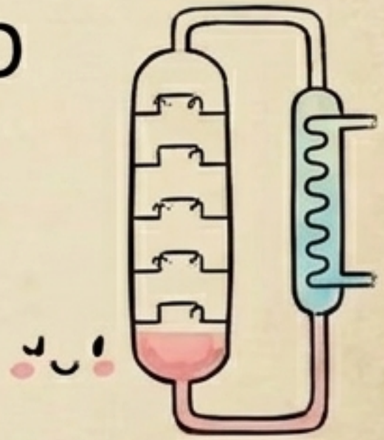
Alkane — Nitroalkane

$$C_6H_{14} + HONO_2 \longrightarrow C_6H_{13}NO_2 + H_2O$$

Hexane — nitrohexane

فمثلا نيترة البروبان تعطي:

- Nitromethane
- 2-nitropropane
- nitroethane
- 1-nitropropane

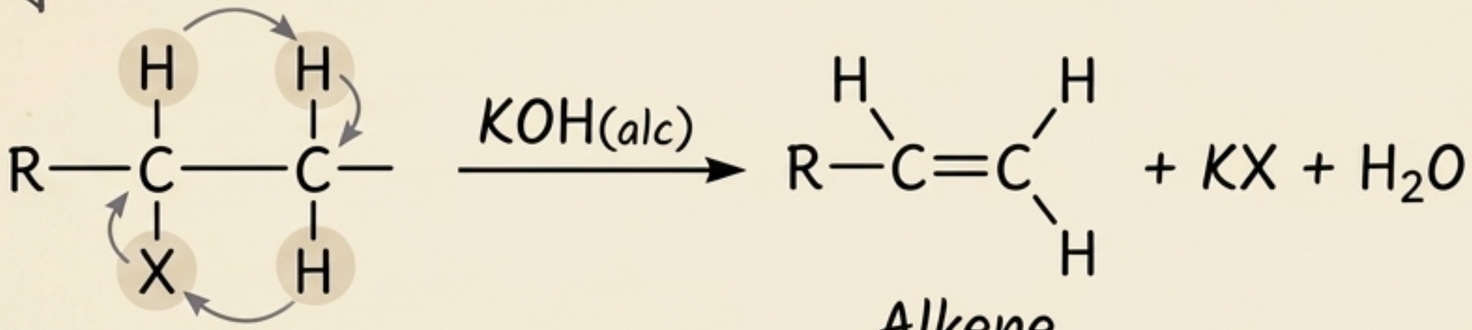


تفصل هذة المركبات بالتقطير التجزيئي وتستخدم كمذيبات أو مواد ابتدائية فى التخليق الكيميائي.

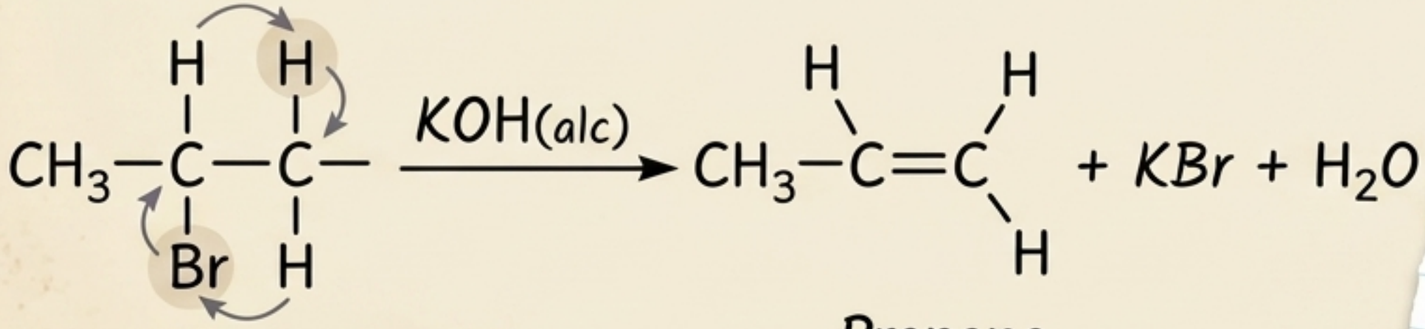
NotebookLM

طرق تحضير الالكينات

ب. انتزاع الحامض الهالوجيني من هاليد الالكيل



Alkyl Halide — Alkene



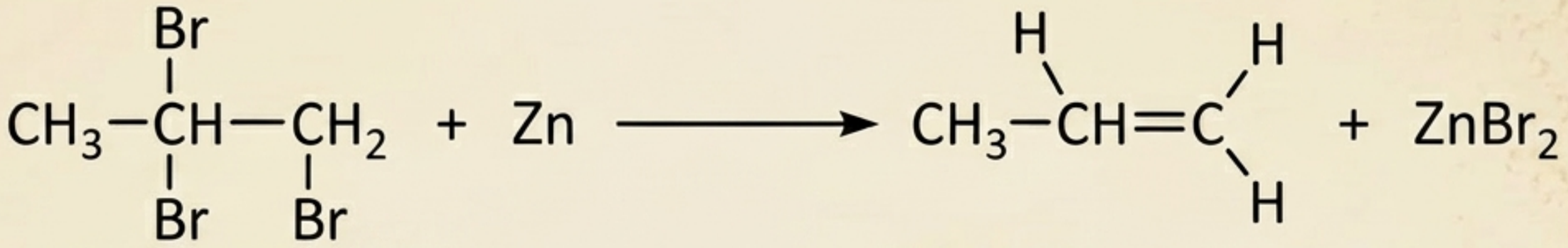
Propyl bromide — Propene

لماذا KOH؟

أحيانا تستخدم NaOH بدلا من KOH لكن تفضل هيدروكسيد البوتاسيوم لأنه أكثر ذوبانا فى الكحول الايثيلي.

NotebookLM

(ج)- بانتزاع الهالوجين من ثنائى الهالوجين المتجاور



1,2-dibromopropane *Propene*

تسخين ثنائي برومو بروبان مع بودرة الزنك فى كحول الايثيل يتم نزع بروميد الزنك ويتكون الالكين.

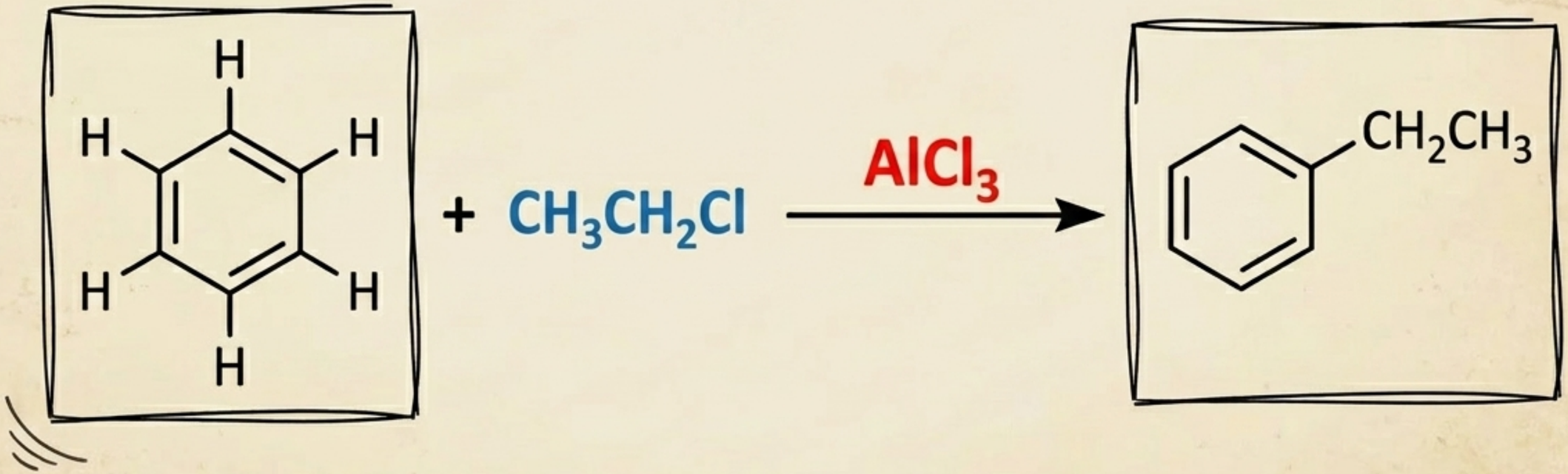
الالكاينات Alkynes

هى المركبات الهيدروكربونية الغير مشبعة وتسمى بالاستيلينات وتحتوى على روابط ثلاثية.

NotebookLM

4- الألكلة alkylation (Friedel-Crafts alkylation)

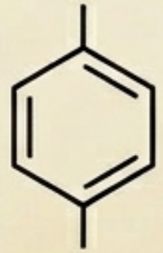
وهي احلال مجموعة الكيل محل ذرة هيدروجين في البنزين.
وذلك بتسخين البنزين مع هاليد الالكيل (R-X) حيث X عبارة عن ذرة هالوجين و R مجموعة الكيل تختلف باختلاف عدد ذرات الكربون في وجود عامل مساعد Friedel-Crafts alkylation ويسمى هذا التفاعل.



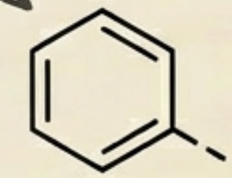
NotebookLM

المجاميع الموجهة (Directing Groups)

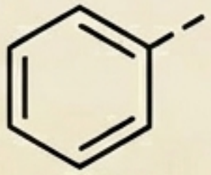
المجاميع الموجهة للارثو والبارا	المجاميع الموجهة للميتا
$-NH_2$	$-NO_2$
$-OH$	$-SO_3H$
$-OR$	$COOH$
$-Cl$	$COOR$
$-Br$	$-CHO$



بارا (Para)



ميتا (Meta)

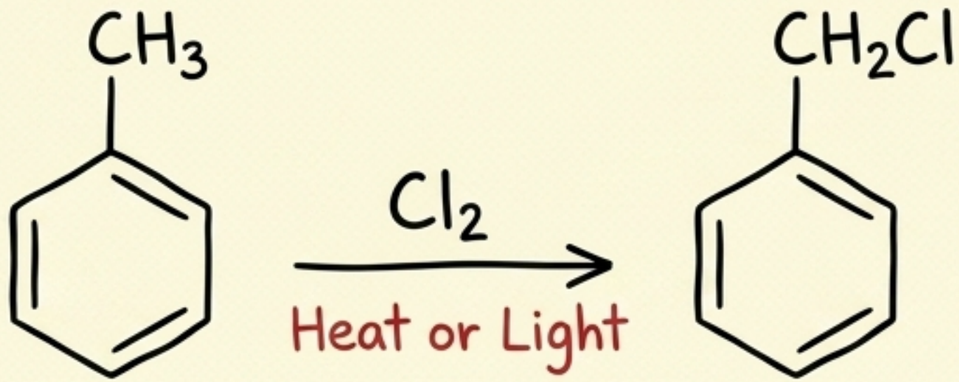


أورثو (Ortho)

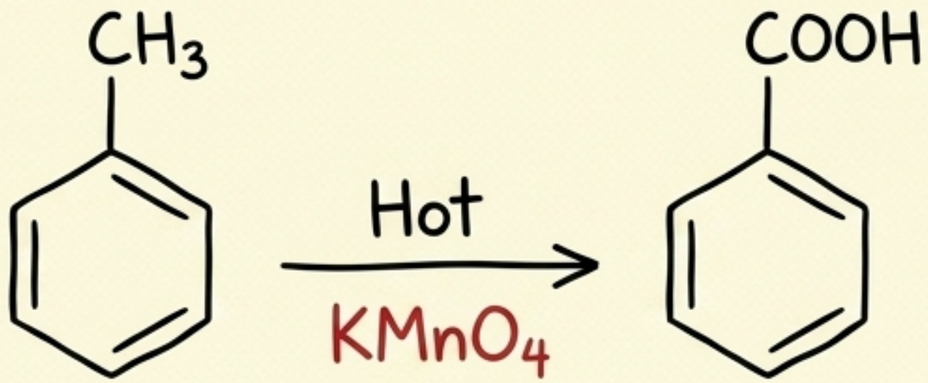
NotebookLM

تفاعلات مشتقات البنزين الالكيلية

1- الهلجنة Halogenation



2- الاكسده Oxidation



شكرا جزيلاً

NotebookLM