

# VEIN BATCH 2027



Sub: Organic المادة:

Lecture: *chapter 3* المحاضرة:

By: Johainah Taha إعداد:

Edited: تعديل:



# ORGANIC CHEMISTRY

## Lecture 8

Done by : Johainah Taha

دعواتكم ♡

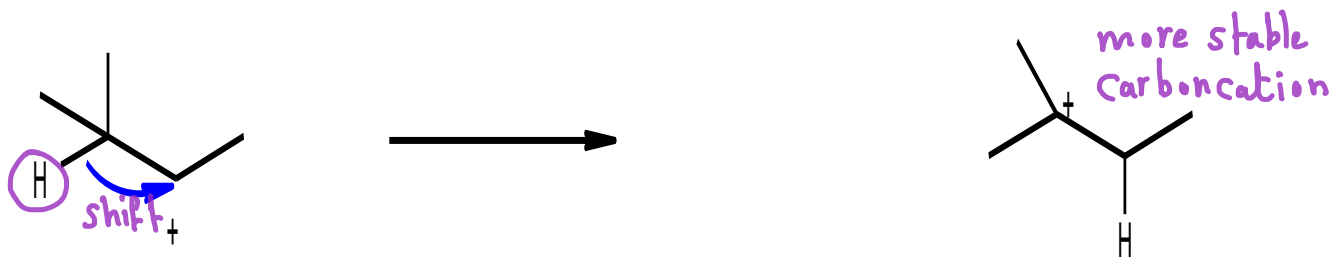


# Carbocations (cont'd)

شرح عن ثالث حامل (resonance)

One final complexity for carbocations: rearrangement.

Carbocations are susceptible to 1,2-hydride shifts, where an adjacent H atom (and its bonding electrons) shift to the C<sup>+</sup> to produce a more stable carbocation, i.e.



This is also possible for methyl groups. These shifts are common when a tertiary, allylic or benzylic carbocation is produced.

# حيناً تتكسر على تفاعلات الألكين

صسا Br-Br

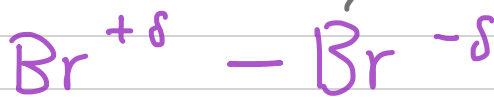
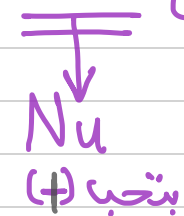
نوع الرابطة Covalent bond. واكن يمكن يهين Polarization بيل جداً على طرف المركب فبعطين



partial positive-negative charge

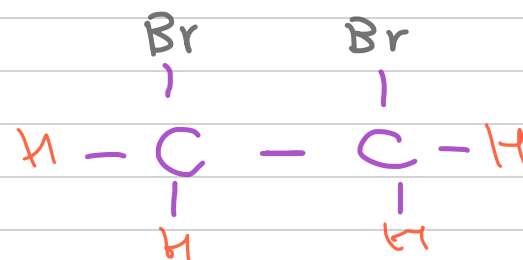
لكننا قليلة جداً

على الرغم اننا قليلة الا اننا بتفاعل مع  $\pi$  bond

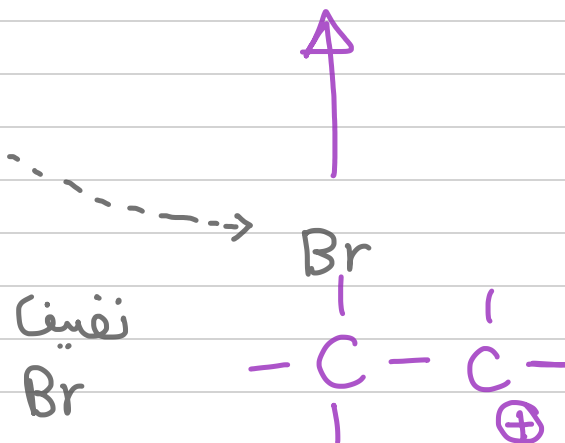


$\pi$  تهاجم Br وتتوحد Br ويتكسر الرابطة وبتعطين

الكترونات



Carbocation  $\text{Br}^-$  حتهاجم

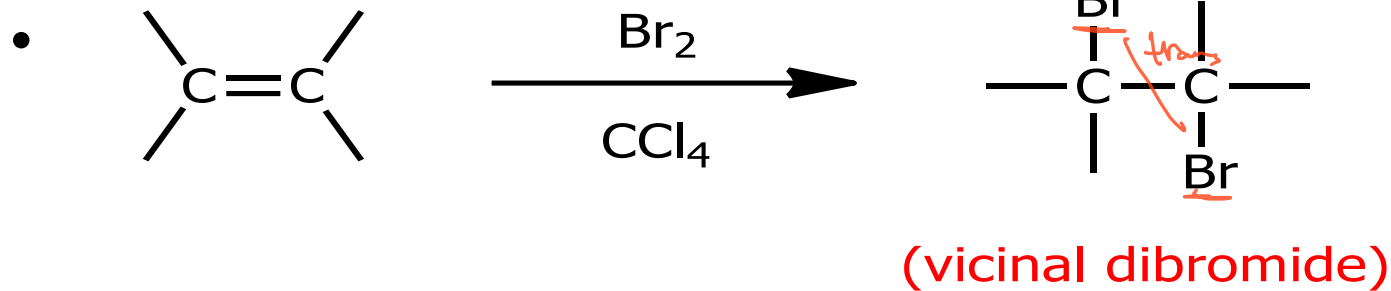


Carbocation



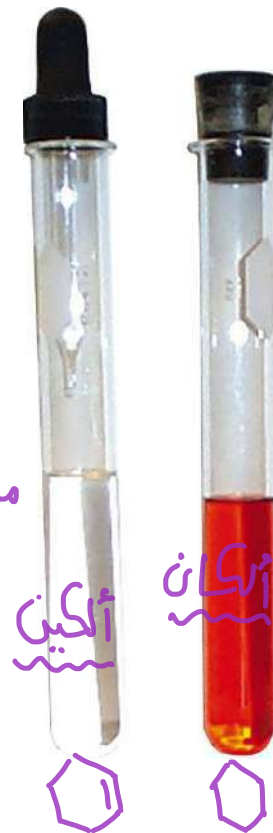
### 3.7.a Addition of Halogens

- Addition of  $\text{Cl}_2$  or  $\text{Br}_2$  across the double bond to product 1,2-dihalide alkane. (X<sub>2</sub>)

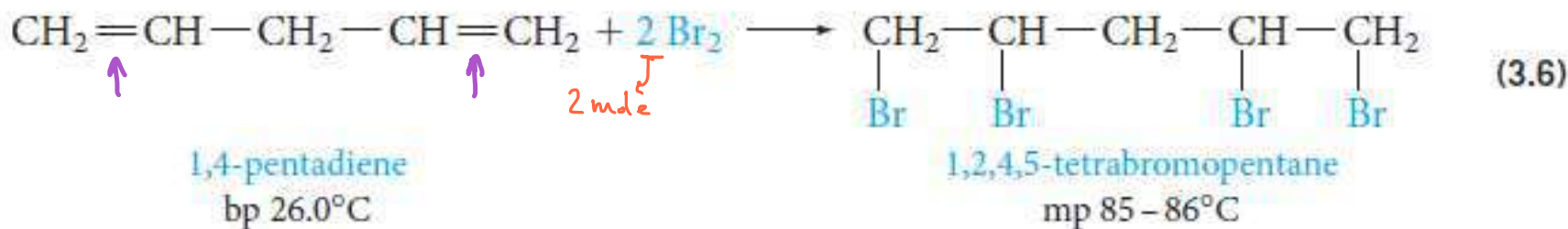
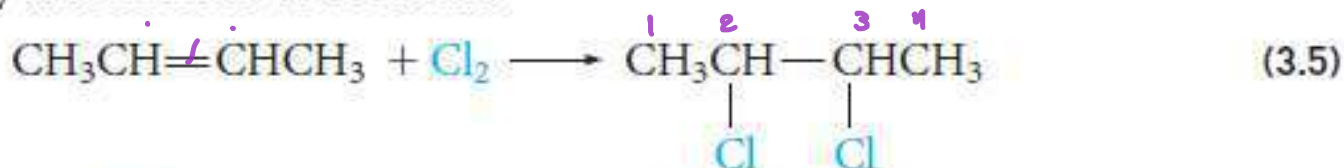


- Halogen is usually dissolved in chloroform or carbon tetrachloride. يدوب عائله مساعد ← CCl<sub>4</sub>
- Reaction is rapid at room temperatures → ما يحتاج تسخين
- Addition of bromine is a common chemical test for the presence of double bonds as the red colored bromine solution turns colorless when it reacts with an alkene. ألكين
- Reaction relies on the polarizability of the halogen bonds. ألكان

Br<sub>2</sub> لونه أحمر

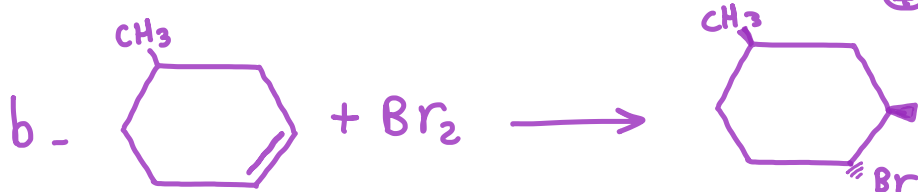
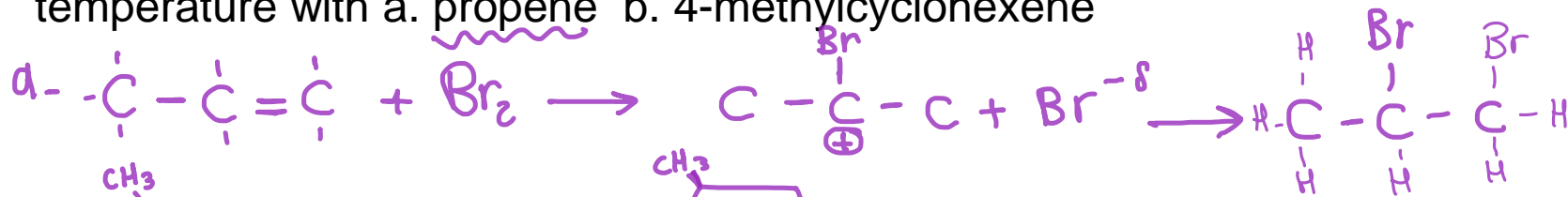


Alkenes readily add chlorine or bromine.



2 double bonds, how many moles of Bromine should I add? 2 mole

**PROBLEM 3.8** Write an equation for the reaction of bromine at room temperature with a. propene b. 4-methylcyclohexene

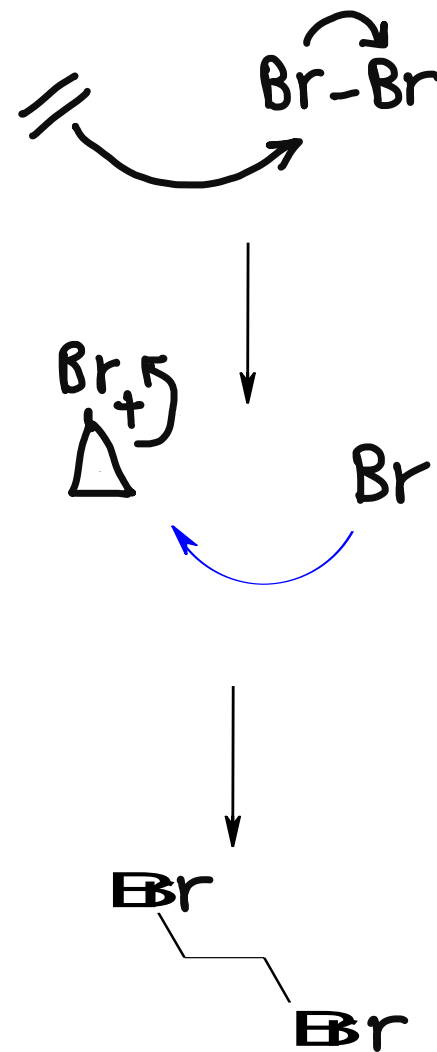


# Halogenation (cont'd)

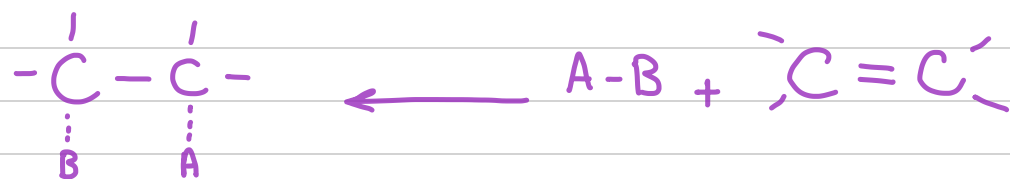
- $\pi \rightarrow \text{attack} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{Carbocation}$
- ① In the first step the  $\pi$  electrons act as a nucleophile attacking the bromine displacing a bromide ion and forming the cyclic bromonium cation intermediate.
- $N \rightarrow \text{attack} \rightarrow \text{Carbocation}$
- ② In the second step the nucleophilic bromide ion attacks the side of the bromonium ion away from the bromine atom opening the highly strain cyclic structure and producing the 1,2 dibromo hydrocarbon.

$\rightarrow$  Anti addition

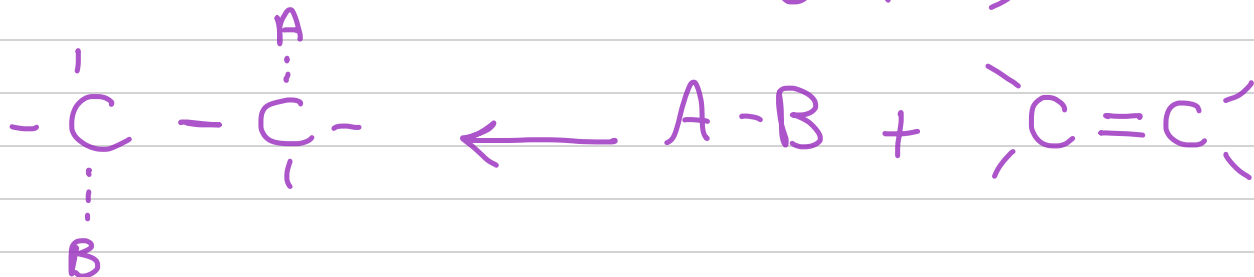
Note this is a trans addition since the two Br atoms add to opposite side of the double bond.



• إذا أتى بي أضيف A و B وكانا بنفس الاتجاه  $\leftarrow$  Syn addition



• إذا أضفنا A و B بعكس الاتجاه  $\leftarrow$  anti addition



\* الأتزان ما يتفرق معه لو كان ار  
anti or syn  $\leftarrow$  addition

Free of rotation لأنواعنا

أي مسوح نلف حول ارباطة C-C

\* في بعض الأحيان يفرق معنا السلوك

تبع ار reagent هل يضيف syn  
او anti

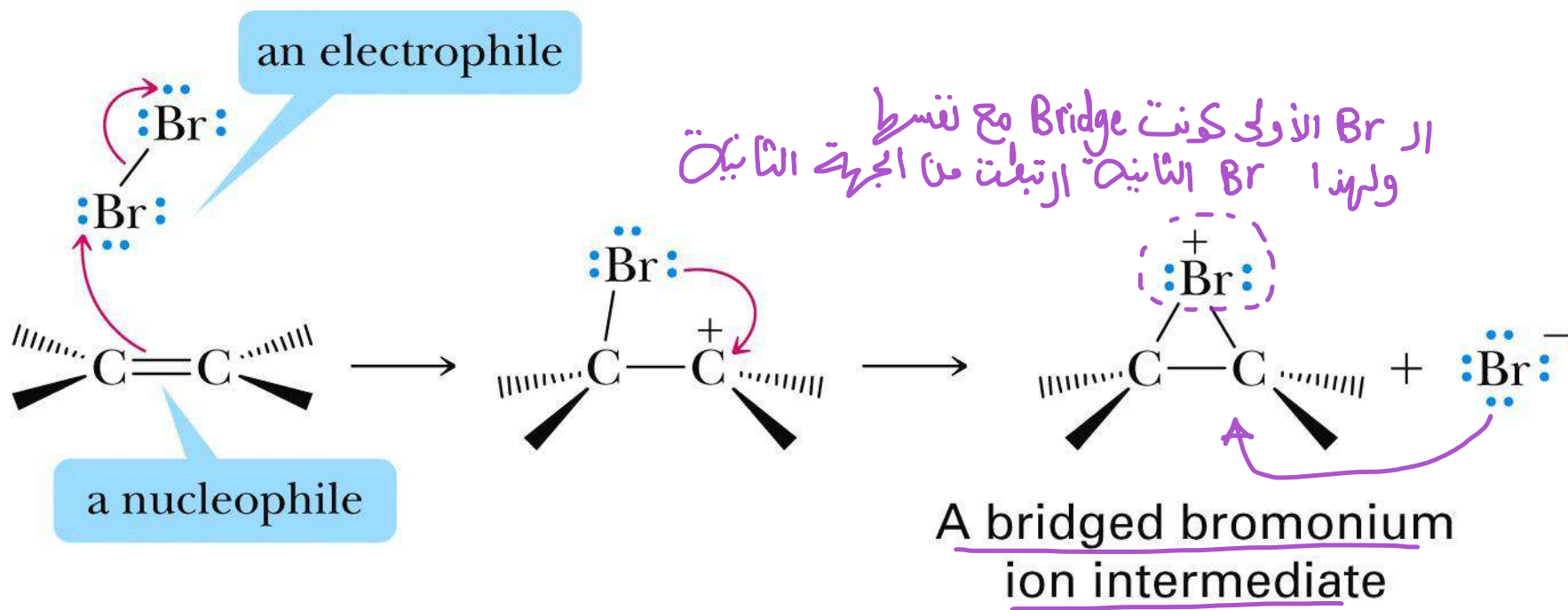
فمثلاً البرومين (Br)  $\leftarrow$  anti addition

ويعتقد أن السبب هو:

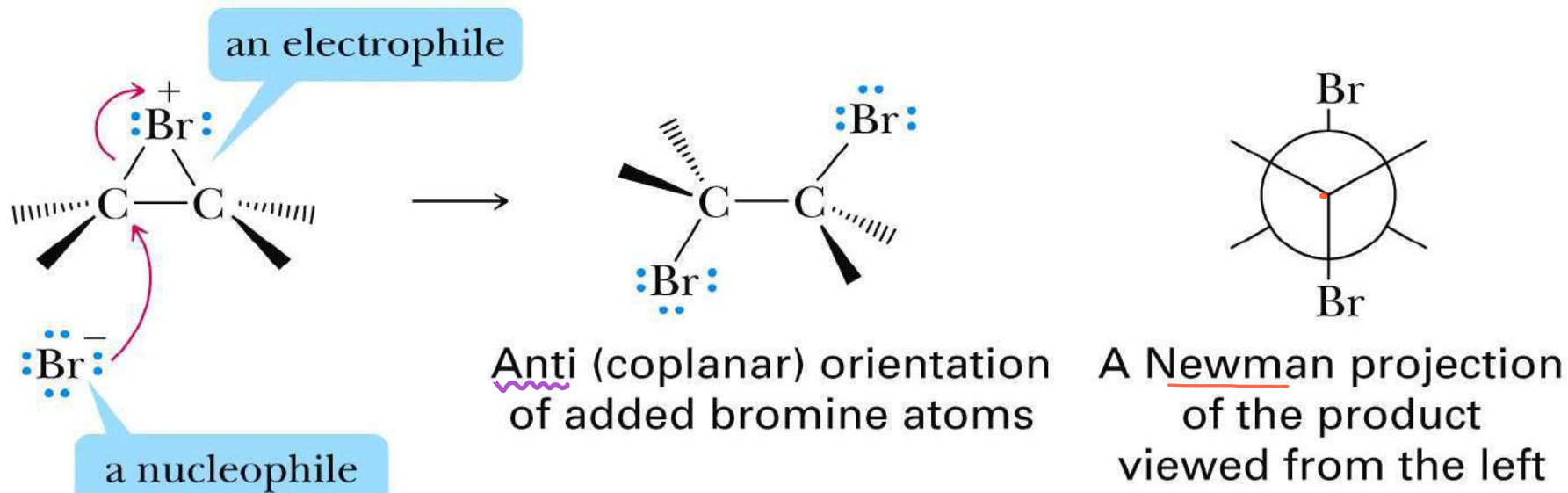
بال mechanism تبعه بعد ما يكون carbocation بيحل bridge مع نفسه.

فبمع ار Br الثانية انظر تيجي على جهته.





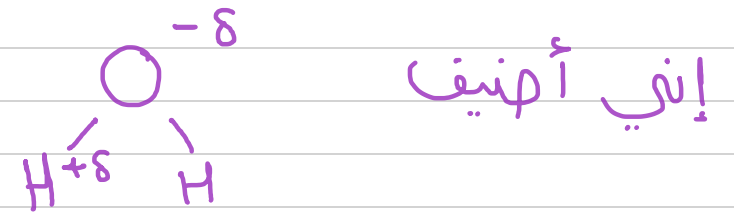
Copyright © John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.



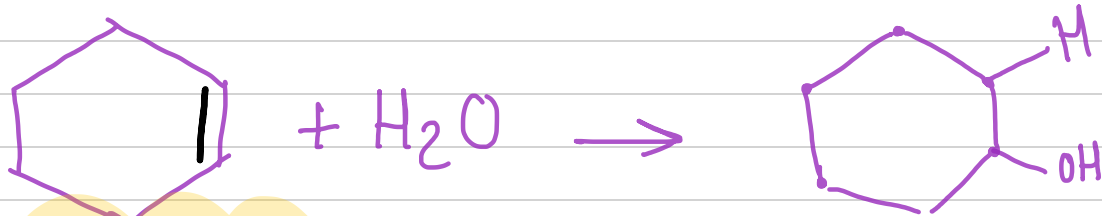
Copyright © John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

الآت التفاعل الثاني :

لذلكين ، بحيث تصنيف H على كربونته و

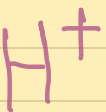


OH على كربونته ثانية ، بالتالي نحصل على كحول.



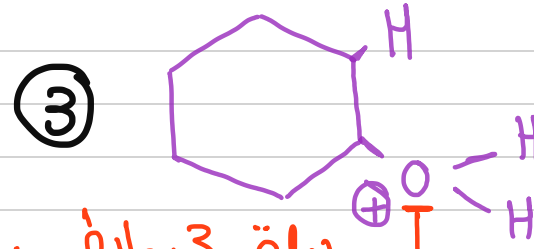
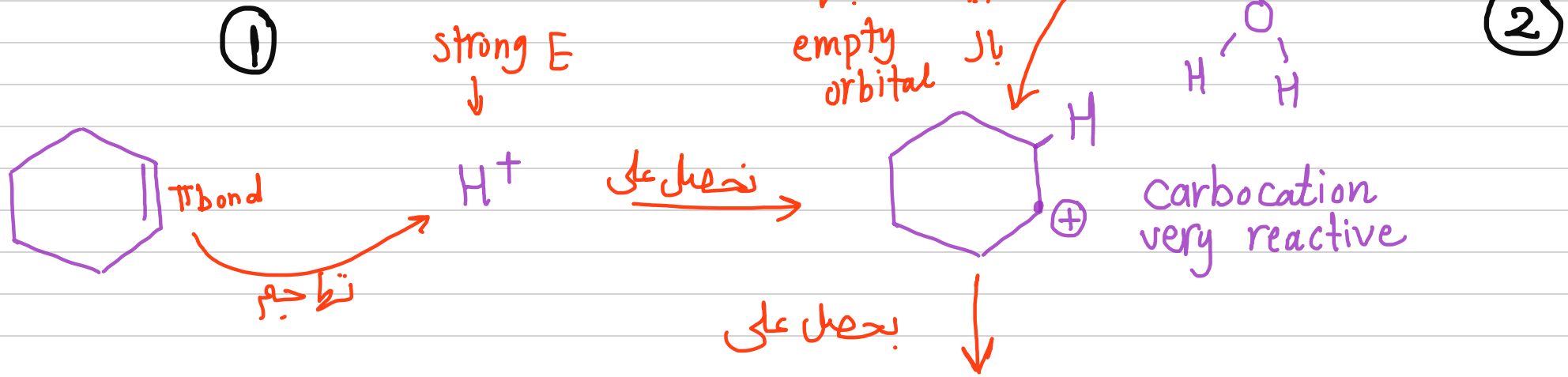
catalist

التفاعل ما بهشي بزي السهولة ولهذا بنحتاج

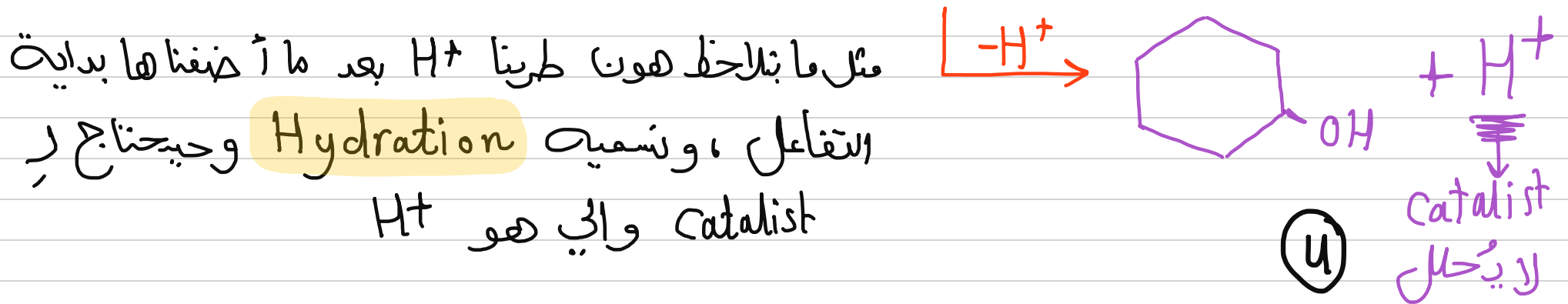


Strong Electrophile

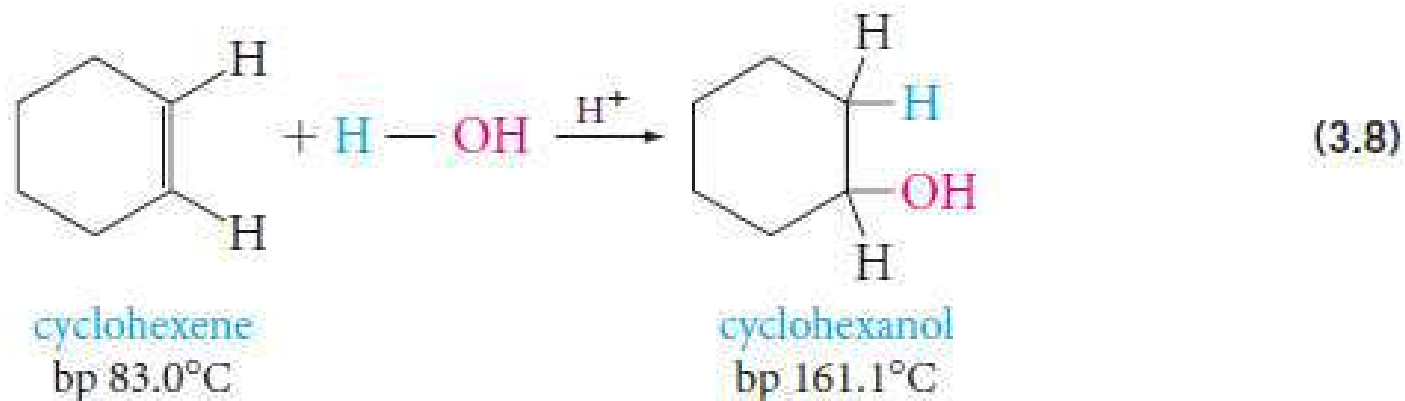
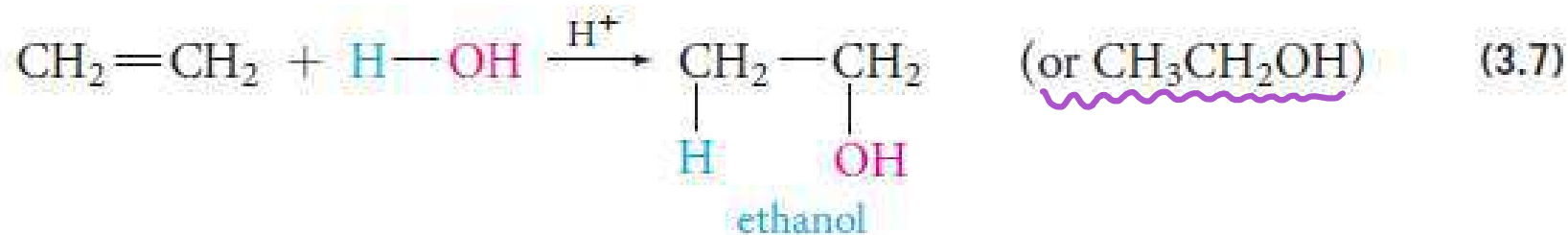
نحصل  
عليها من  
H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>



لعمله 3 روابط ← غير مستقرة ← لازم تكسر رابطة وتهدد H<sup>+</sup>



### 3.7.b Addition of Water (Hydration)

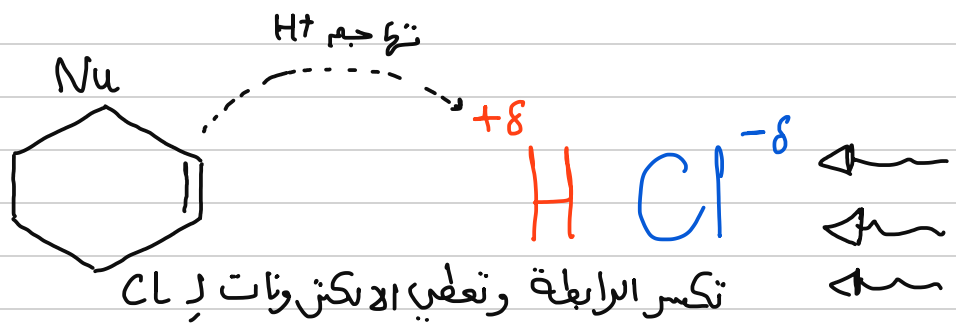




3

الآن التفاعل الثالث:

①

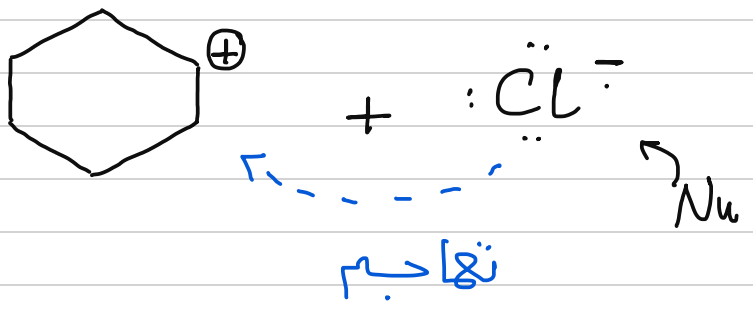


إضافة HX إلى MA (acid)  
 HCl (مثال)

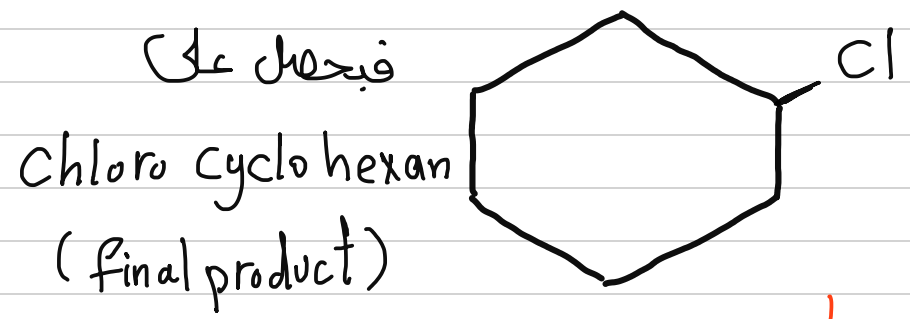
ال H عندها +δ و ال Cl عندها -δ

↓↓ Step (1) → difficult step  
 ↳ slowest

②



↓↓ Step (2)

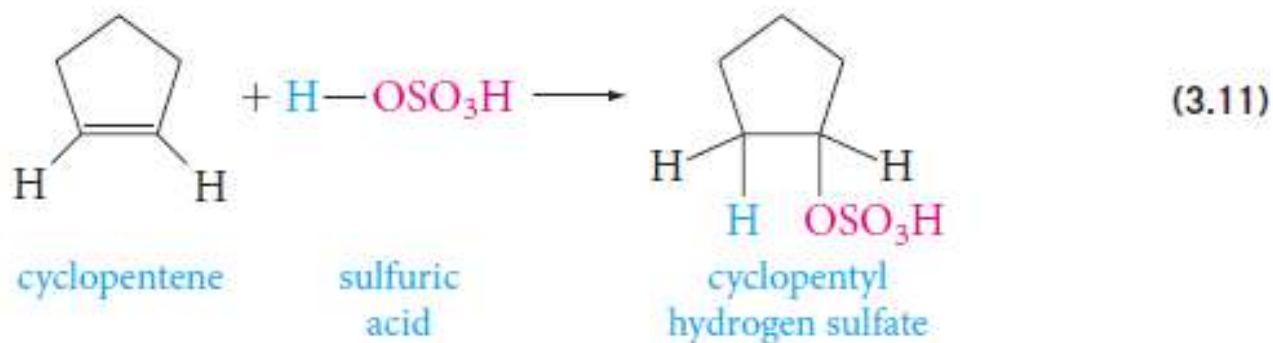
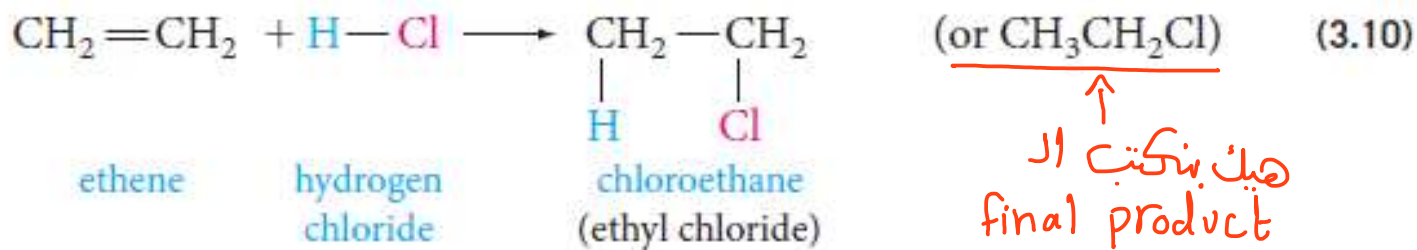
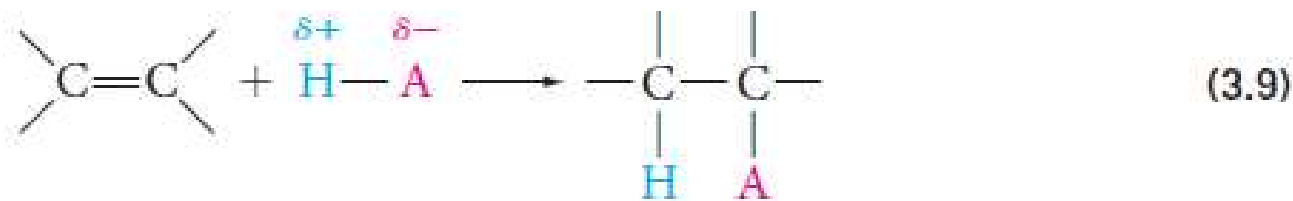


اذا صارت اثنائية  
 ما فيها مشكلة

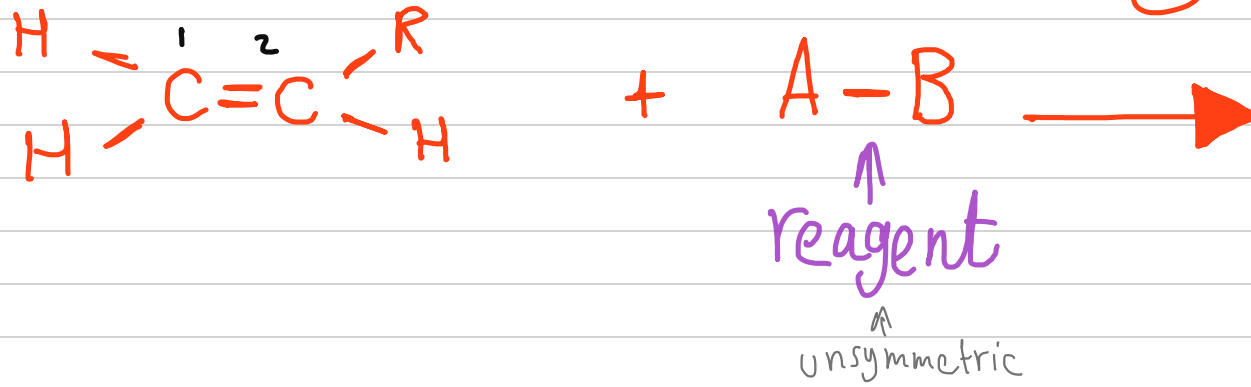
سؤال؟ برأيكم مين هي الخطوة الصعبة؟  
 الخطوة الاولى (تكوين Carbocation)



### 3.7.c Addition of Acids



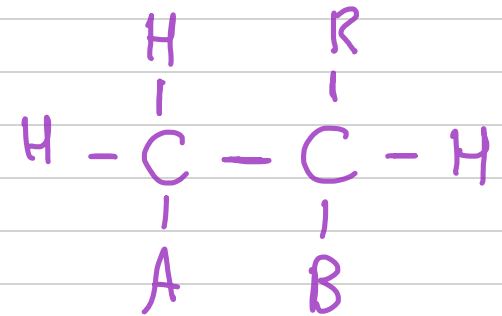
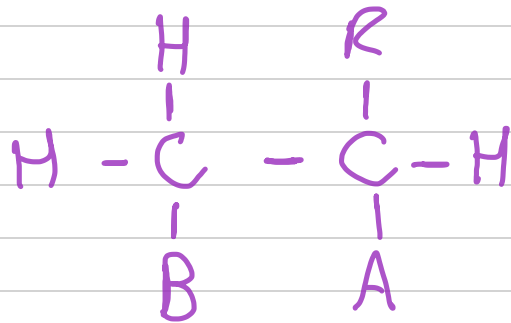
سؤال، لو أننا عندي ألكين، وبدي أعمل الـ addition A-B،  
 كم possible product بنتوقع؟



الجواب (2).

أضيف A على 2 و B على 1

أضيف A على 1 و B على 2



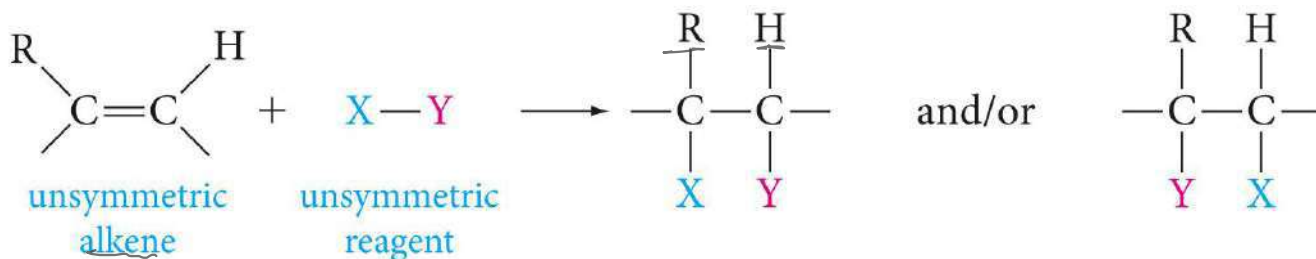
سابقاً، كل إضافات الـ reagent كانت تعطينا 1 product، لينا نستخدمن symmetric alkenes فالتالي  
 الـ reagent بتعطي بكون unsymmetrical.

# Symmetry and Addition Reactions

The halogenation of ethene is a very symmetry reaction as both the reagent ( $\text{Br}_2$ ) and the substrate (ethene) are symmetric. In this situation there can only be a single product. What about asymmetric reactions? Two products are possible now, which regioisomer will form?

Table 3.2 ▶ Classification of Reagents and Alkenes by Symmetry with Regard to Addition Reactions

	Symmetric مماثل ← متين = يسار	Unsymmetric متين ← يسار → غير مماثل
<u>Reagents</u>	$\begin{array}{c} \text{Br} - \text{Br} \\   \\ \text{Cl} - \text{Cl} \\   \\ \text{H} - \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{Br} \\   \\ \text{H} - \text{OH} \\   \\ \text{H} - \text{OSO}_3\text{H} \end{array}$
<u>Alkenes</u>	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \\   \\ \text{Cyclopentene} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2 \\   \\ \text{1-Methylcyclopentene} \end{array}$
	mirror plane	not a mirror plane



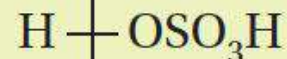
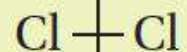
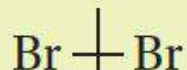


**Table 3.2** ▀ **Classification of Reagents and Alkenes by Symmetry with Regard to Addition Reactions**

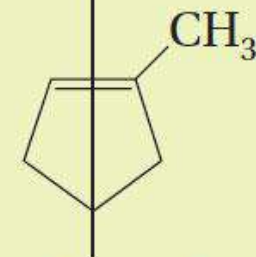
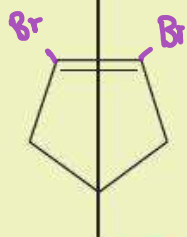
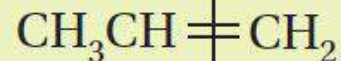
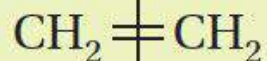
**Symmetric**

**Unsymmetric**

Reagents



Alkenes



mirror plane

not a mirror plane

يعني لو ال Alkene و Reagent ← Symmetric ← الناتج احتمال واحد

أما لو كانوا ← Unsymmetrical ← الناتج أكثر من احتمال