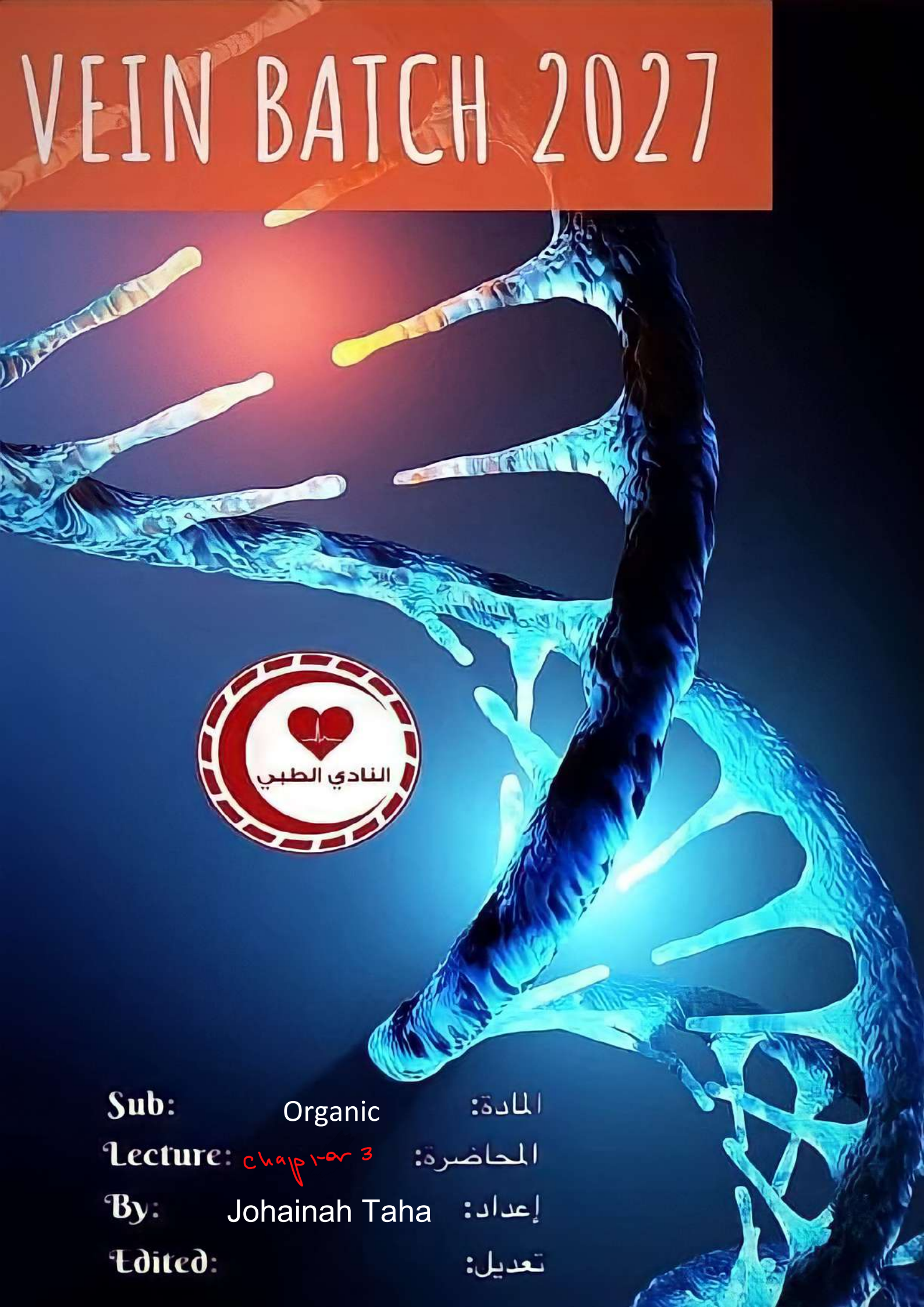
VEIN BATCH 2027



Sub: Organic المادة:

Lecture: chapter 3 المحاضرة:

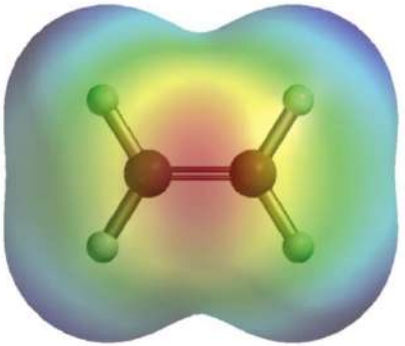
By: Johainah Taha إعداد:

Edited: تعديل:

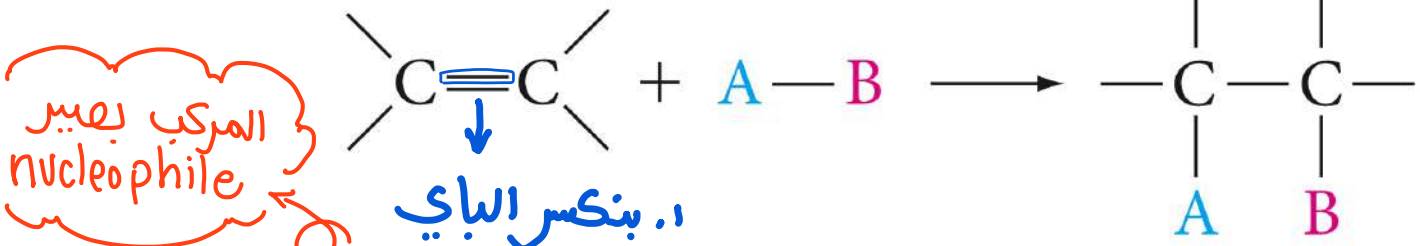
Chemical Reactivity

The chemical reactivity of alkenes arise from the π electrons. The π bond is weaker than the σ bond so these electron react first. The reagent will add across the double bond so these are ***addition reactions***.

تفاعلات إضافة

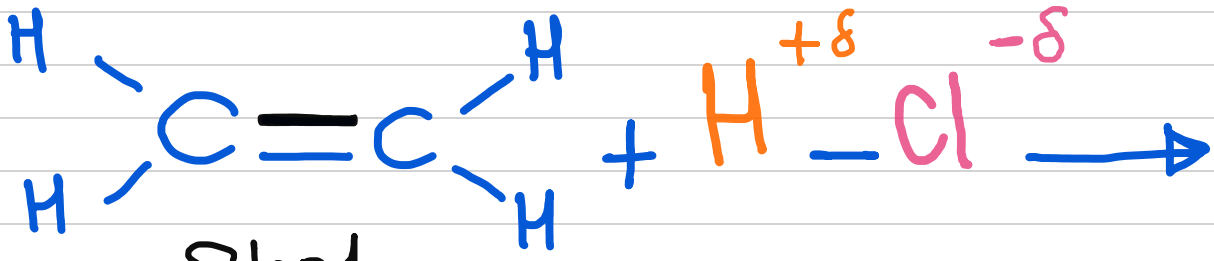


هذا المركب أكثر استقراراً



المركب بصير nucleophile

١. بنكسر الباي
٢. بنكون 2segma
٣. بنعمل 2 covalent bond → more stable بنكون مركب



Step1

أ- المركب بيتصرف ك nucleophile بسبب

وجود π bond والي هي عبارة عن

الكترونين حيوروا على Electrophile

ب- برأيكم الـ π bond حتهاجم H إزي Cl؟

اكيد $H^{+\delta}$، فهو حكينا انو الـ Nu بتحب الموجب

ج- طيب لو اخدنا H^{+} بفلك فارغ الالكترونات

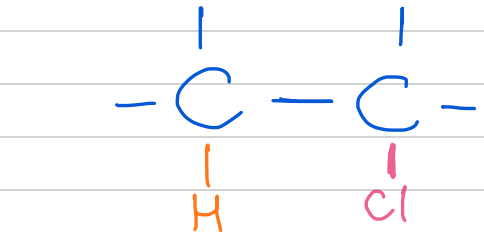
الي شاركت فيهم مع Cl وين حتروح؟؟

حتروح لـ Cl

د- حنكون new covalent bond باستخدام الالكترونين

تبعون π bond ولهلا و وحدة من Carbons

حيجيب عليها 1H والثانية حتحمل شحنة موجبة



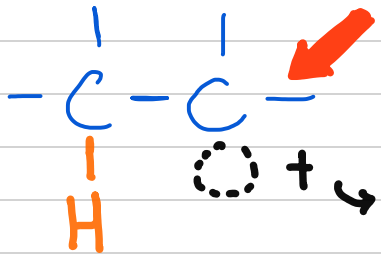
→

بنسميها carbocation

هـ- طيب الآن مين Nu ومين E ؟

Nu = Cl^{-} ، E = Carbon

و- بنعمل addition وبنكون الـ final product

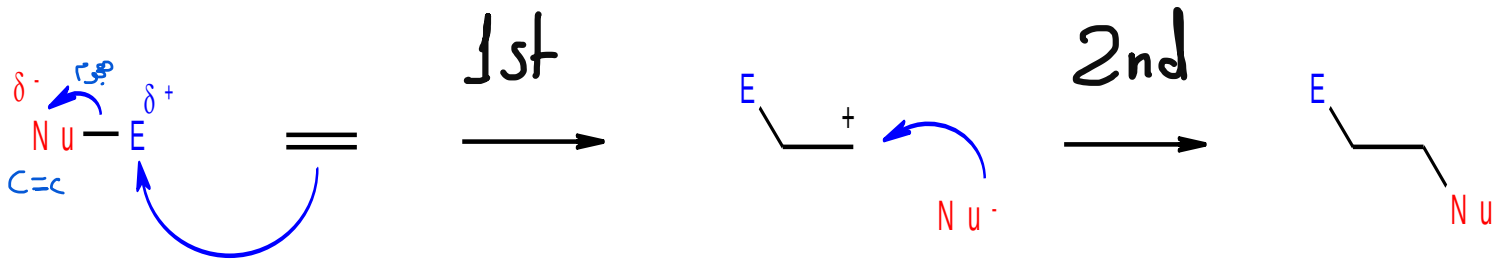


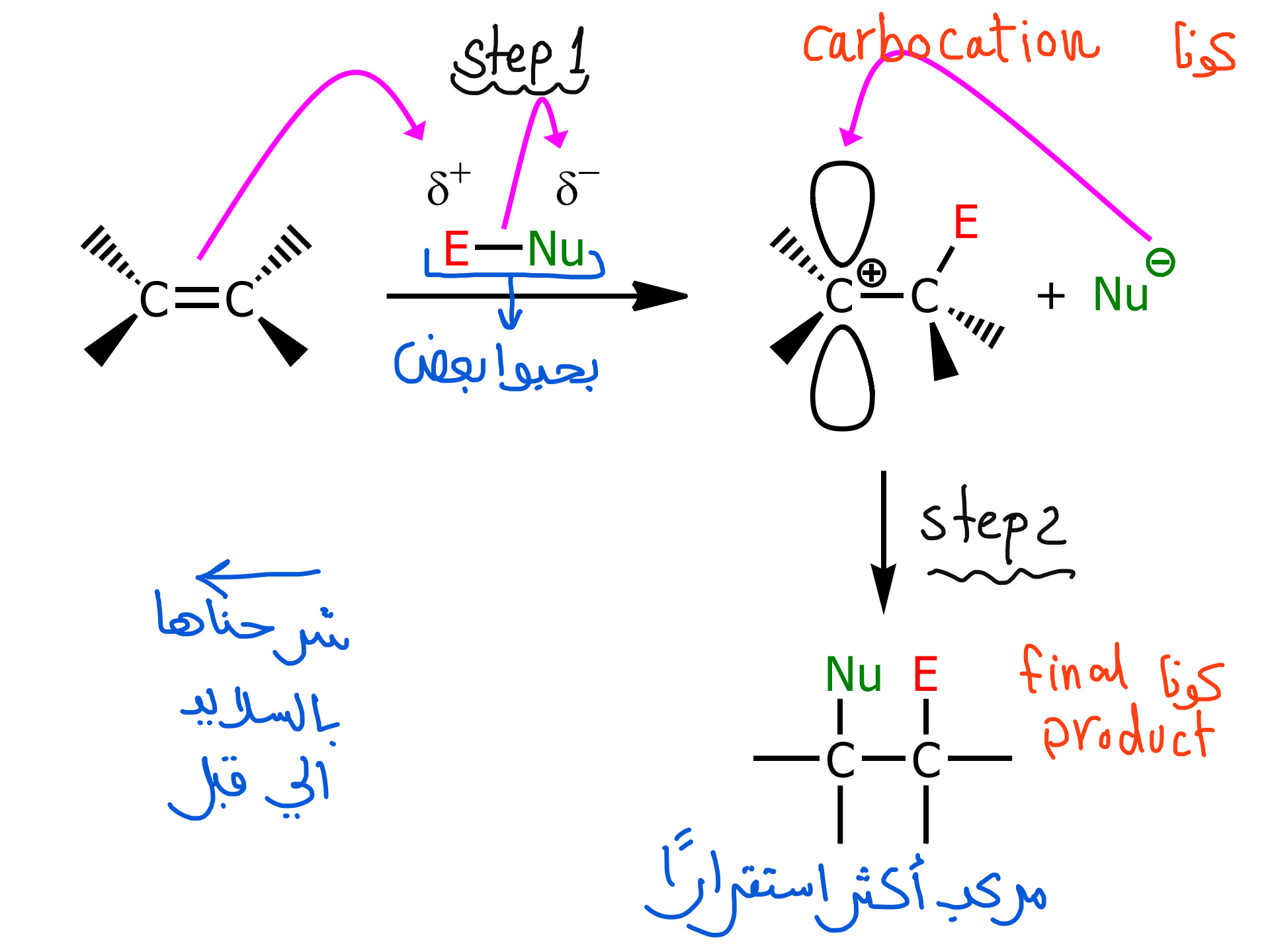
step 2

Electrophilic Addition Mechanism

The basic mechanism is the same for all reagents, a two step reaction where an

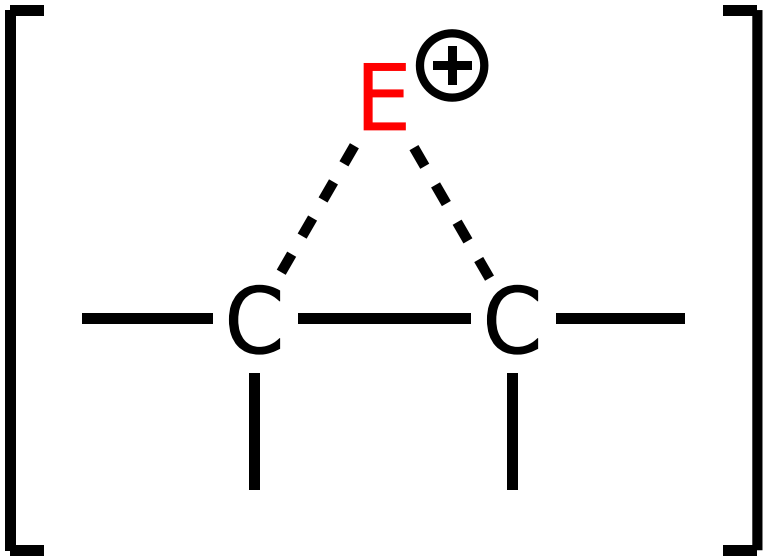
1. electrophile (E) add to the π bond in the first step creating a *carbocation* intermediate. A
2. nucleophile (Nu) then adds to the carbocation in the second step.





step 1
δ+ δ−
E—Nu
بحبوا بعض
Carbocation كونا
C
C
E
+ Nu
step 2
Nu E
C C
final product كونا
شرحناها
بالسلايد
الي قبل
مركب أكثر استقرارًا

- **Mechanism**
  - **Sometimes do not go through a “free carbocation”, may go via**



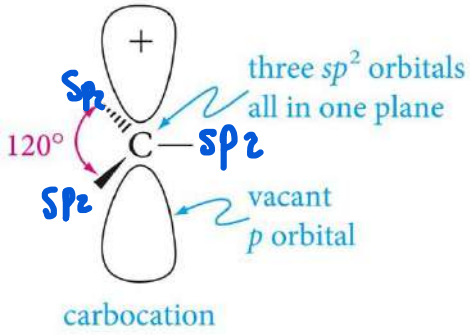
intermediate والي هو ال
في اله أهمية بدنا نعلق عليها.

Carbocations

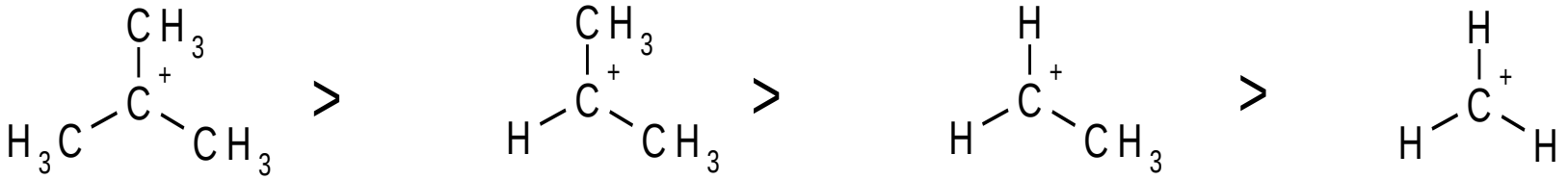
شحنة موجبة

Are electron deficient (نقص) and have an empty p orbital (sp^2 hybridized). Not all carbocations are equally stable so there are predictable (متوقع) patterns (شكل) for which ones will form.

نفترض انهم موجودين



3° Tertiary | 2° Secondry | 1° Primary | methyl



Note: this is the same order of stability as carbon radicals.

في عنا 3 أنواع من Carbocation

Primary 1°	Secondary 2°	Tertiary 3°
بتكون حول الكربونة ← 1R ← 2H	بتكون حول الكربونة ← 2R ← 1H	بتكون حول الكربونة ← 3R ← OH

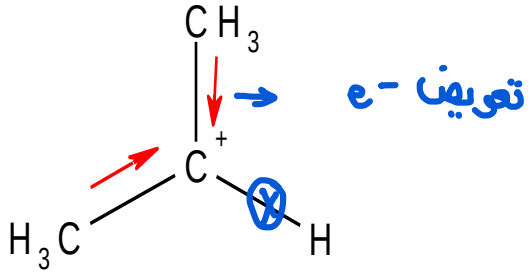
الآن هادا الـ classification مهم جداً بموضوع الـ Stability، بحيث انه الأكثر Stability هو tertiary والأقل هو primary و methyl .

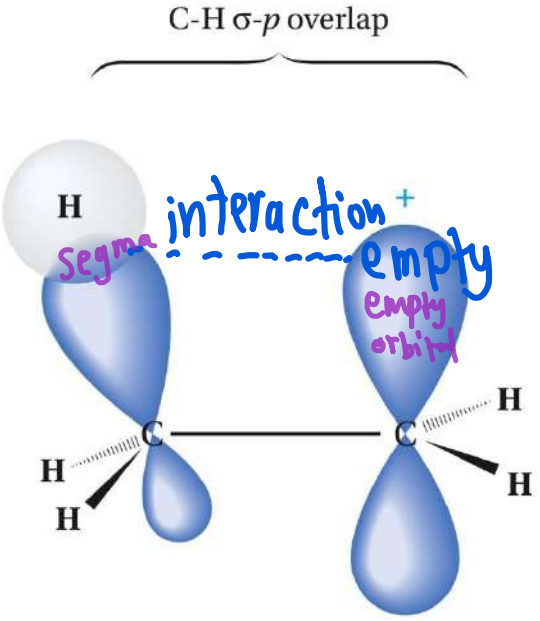
وفي عنا أيضاً نوع اسمه methyl carbocation كثير قريب على primary .

Carbocations (cont'd)

The order of carbocation stability arise from three sources.

1) *Inductive electron donation*: the electrons in C-C σ bonds will be pulled closer to the C^+ helping to minimize the charge. Note: this does not work for C-H bonds.



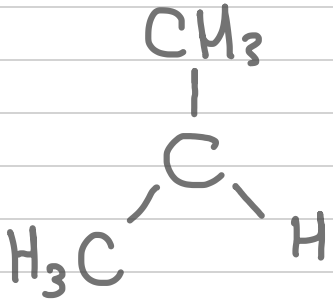


2) *Hyperconjugation*: this is a orbital interaction between adjacent C-H bonds that can overlap the empty p orbital of the C^+, this again helps to minimize the charge on the C^+.

{السؤال القوي} شو دخل R حولين ال Carbon تبعت ال carbocation في قصة ال Stability ؟؟

في عنا عاملين :-

<u>الأول</u>: Inductive electron donation ← ال R group بتكون e⁻-rich أكثر من H



- المشكلة في الكربونة الي كونت 3 روابط، انه عندها فلك فارغ ونقص في الالكترونات فأي شي بعوض هاد النقص حيزيد ال Stability.
- في حال وجود كثير R، 2 أو 3 هدول ال R حيضخوا الكترونات عبر Covalent bond فالكربونة الي عندها نقص حتسحب من R مجاورة عليها ← تعويض النقص ← ⊕ stability

ثانيًا : Hyperconjugation ← شكل ال carbocation

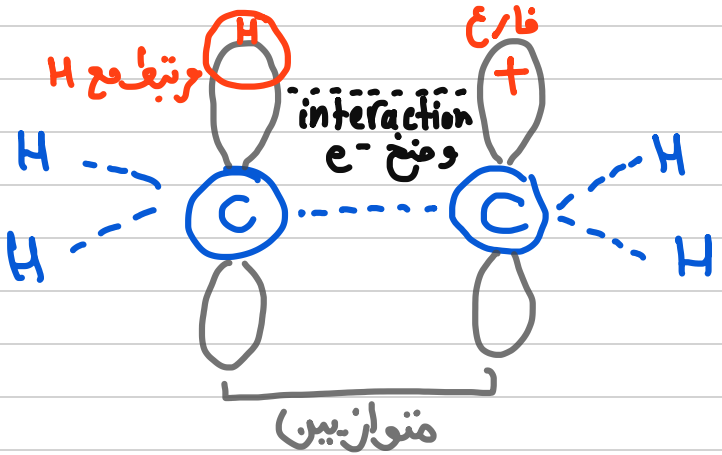
والي عنده empty orbital ، لو أجينا عال R جنبه في عليها 3 covalent bond وحدة منهم حتكون متوازية مع empty orbital ، طيب ، موهاي CH عبارة عن الكترونات ؟؟ SP_3 من C و S من H

ال electron density جاية متوازية مع empty orbital وحيصير الهم زي التذبذب والضخ على empty orbital ليعوضوا النقص.

لو كان عنا 1R ← بعوضوا شوي

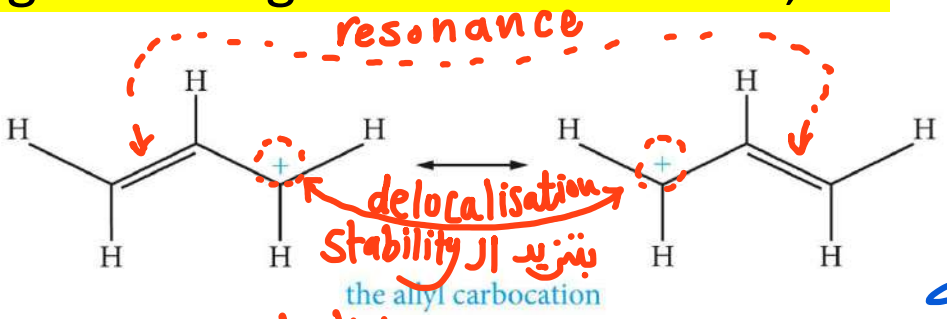
2R ← بعوضوا شوي أكثر

3R ← بعوضوا أكثر أكثر (أفضل مايمكن)

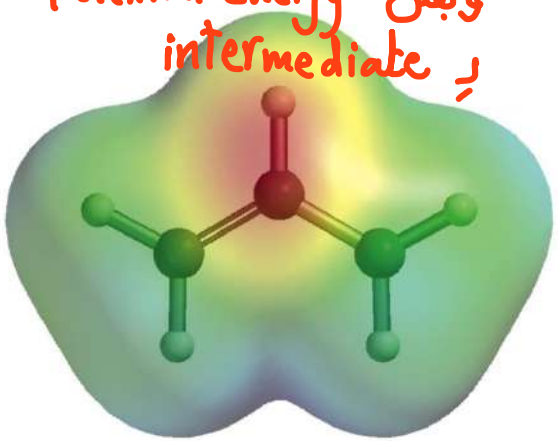


Carbocations (cont'd)

3) *Resonance*: a carbocation immediately adjacent to a π system (double bond, triple bond or aromatic ring) can be stabilized by resonance. This lowers the energy by spreading the charge over more atoms, i.e.



Potential energy وبقلل
intermediate بـ



أفضل من ناحية
Stability

New terms

- index of hydrogen deficiency : number of h2 molecules needed to obtain saturated acyclic structure

- vinyl group: $CH_2=CH-$
- allyle group : $CH_2=CH-CH_2-$

- cis trans isomerism : 180• rotation + 2different molecules in one carbon

- nucleophiles : شحنتهم سالبة و بحبوا الموجب
- electrophile : شحنتهم موجبة و بحبوا السالب

- addition reaction → 2 steps :
  1. → carbocation يتكون → intermediate → Factors
  2. → final Product → more stable

الإصرار على التفاؤل
قد يصنع ما كان
مستحيلاً

بالتوفيق - زميلتكم جهبية