

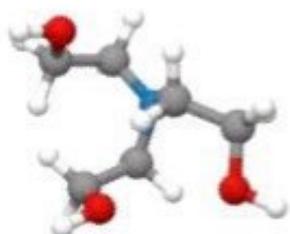


DONE BY:

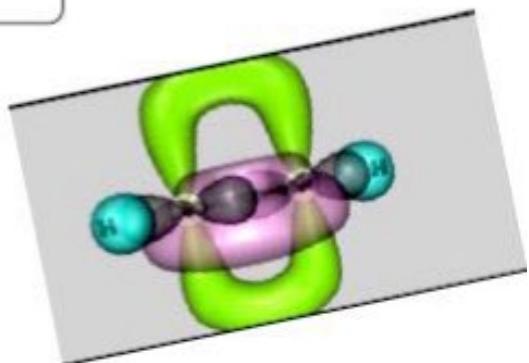
Sohib Al-Shabatat

REFERENCES:

Dr.Amal Aboudi's notes



مفتاح الإبداع



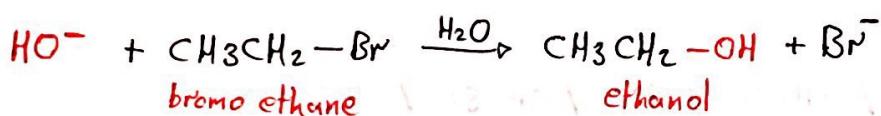
Chapter 6: Organic halogen compounds ; Substitution and Elimination reactions.

* Nucleophilic substitution :-

← ذكرنا في الوحد السابقة مصطلح Electrophile أي المحب للإلكترونات «موجب الشحنة $+ E$ » أما الآن سنتحدث عن مصطلح Nucleophile أي المحب للنواة «المعروف أن النواة تحتوي على الشحنة الموجبة (البروتون) لذلك يكون الـ Nucleophile سالب الشحنة».

• تفاعلات هاليدات الألكيل إما بالحذف أو استبدال النيوكليوفيلين .
ـ تذكر : سمية هاليدات الألكيل وخصائصها ذكرت مع الألكانات في الوحدة الثانية !

- look at this nucleophilic substitution reaction:

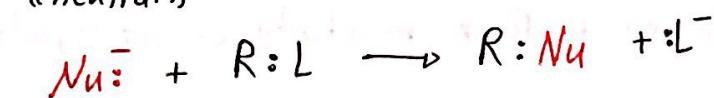
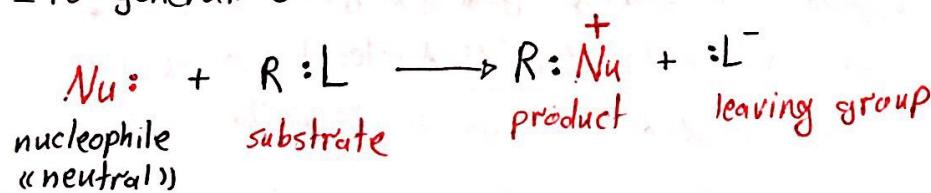


- في هذا التفاعل يكون OH^- هو الـ nucleophile «لحظة أنه سال السخنة» ويتفاعل مع الـ substrate «bromo ethane» ويأخذ مكان ذرة البروم، حيث يسمى أيون leaving group البروم هنا بالـ

● في هذا النوع من التفاعلات يتم كسر رابطه تساهمية وتكوين أخرى ، لاحظ في المثال السابق كسرت رابطه $C-Br$ و تكونت رابطة $C-O$.

←لاحظ أيضاً أن البروم أخذت منها الكترونات الرابطة وخرجت على شكل أيون سالب، والـ Br^- يزود الرابطة الجديدة C-O بـ الـ *huckophile*.

- To generalize:



nucleophile
(anion)

تَعْمِيم :

- إذا كان كلاً ال nucleophile و الreaktanten متخالجين يكون الناتج موجب.

- إذا كان الـ substrate والـ nucleophile متباينين يكون الناتج متباين.

• في كلا الحالتين معد، المترادفات الرابطة هو الـ Nucleophile.

ما هي ملحوظة: يمكن لهذا التفاعل أن يكون ممكناً لأن المجموعة المازية سالبة السخنة، وتحتوي على زوج الكترونات غير رابطة، وبحل ذلك يمكن استخدام بعض الطرق لجعل التفاعل يسر باتجاه واحد مثل:

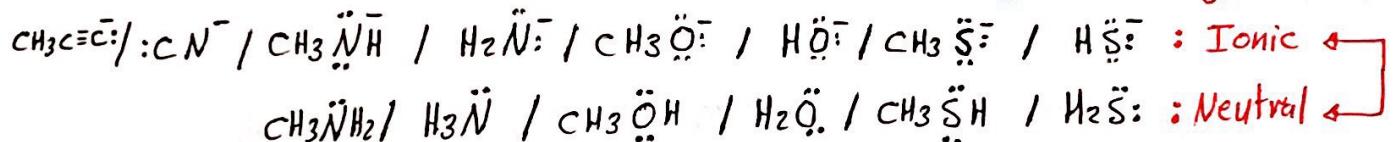
- استخدام Nu^- يكون أقوى من الـ leaving group.
 - إزالة الناتج الممنوع فور تكونه ... التي من المفترض.

- Now look at this nucleophilic elimination reaction:



لاحظ هنا أن الـ nucleophile تهرب كفاعلة مانع زوج الكترونات إلى الهيدروجين الموجب و الكترونات رابطة H-C انتقلت إلى C-C لتعين رابطه ثنائية تتبع بخروج البروم مع الكتروناته على شكل Br⁻.

← أصلها على الـ *Nu*:



* ← المقارنة بينهم :-

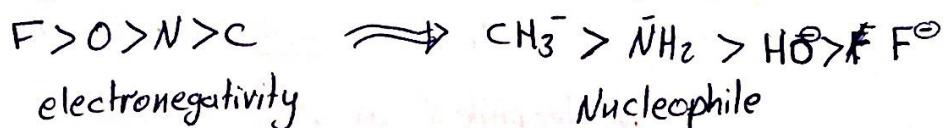
أقوى من الـ Neutral 8% الـ Ionic nucleophile ←
أي الكترونات أكثر ← تنافر أكبر ← عدم استقرار ← لذلك ترتفع الكثافة
التفاعلية و منع الكتروناتها.

→ Neutral nucleophiles reacts when they attracted by a carbocation intermediate. → weak nucleophile ←

← أخيراً معروض أن الذرة الاعلى كهرسلبية تجذب الالكترونات اكتر « بضم كهروناوتها » لذلك الـ Nucleophile أقدر على منع الكتروناته وبالتالي أقوى كـ nucleophile من الذرات الاعلى كهرسلبية .

Ex: Rank the following ions according to their reactivity as nucleophile?
 $\bar{\text{O}}\text{H}$ / F^- / $\bar{\text{C}}\text{H}_3$ / $\bar{\text{N}}\text{H}_2$?

لاحظ أن ~~ج~~ جميع سالبي الشعه لذلك المقارنه من خلال الکھر وسلیحه



لذلك سنقسم الى ٣ مجموعات ← Nucleophiles

1. Sulfur containing nucleophiles :

- very strong nucleophiles.
- they make substitution reaction only.

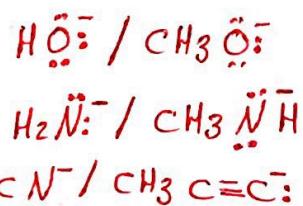
Ex:



2. Ionic Nucleophiles :

- strong nucleophiles and strong bases.
- they make substitution and elimination reaction.
- they react very fast in one step because they are unstable.

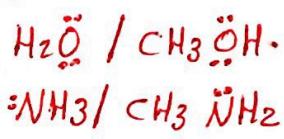
Ex:



3. Neutral Nucleophiles :

- weak nucleophiles and weak bases.
- they wait the carbocation to form then they react.

Ex:



* Nucleophilic substitution Mechanisms:-

→ There are two main nucleophilic substitution ~~mechanisms~~ mechanisms :

- SN2
- SN1

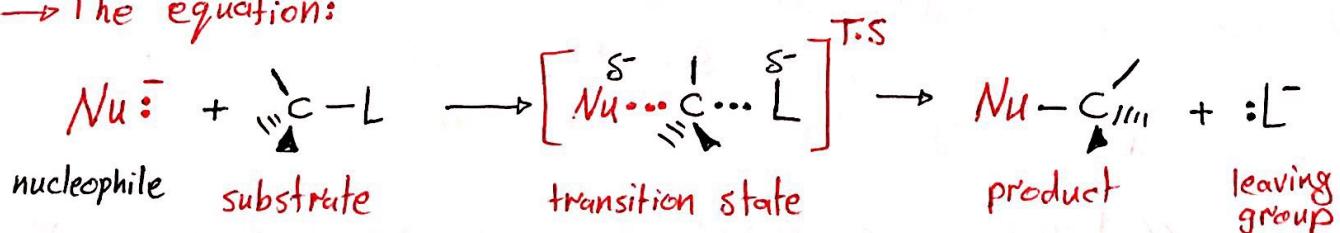
* SN stands for substitution nucleophilic.

دالة ارقام ستوپع خالل الشح - ان تاء الله -

⇒ The SN2 mechanism:-

هذه الآليه تحدث بخطوة واحدة حيث تبدأ رابطه الـ **باونكسار** بنفس الوقت الذي تبدأ فيه رابطه او **nucleophile** بالفكoon.

→ The equation:



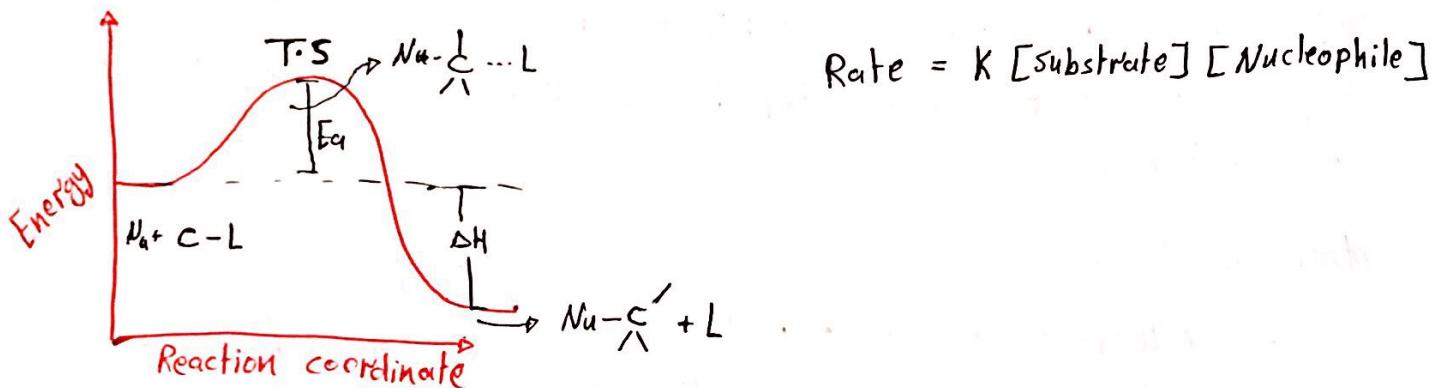
لاحظ أن الـ nucleophile يرتبط من الجهة المعاكسة للـ leaving group.

له فإذا كان الـ leaving group للأمام \rightarrow ، يرتبط الـ Nu من الخلف \leftarrow .

في المركب الوسيط يرتبط كلا الـ Nu والـ leaving group جزئياً بالكترون حيث يحدان الاستبدال.

عندما تخرج الـ leaving group وتأخذ الكتروناتها يرتبط الـ Nu ويمنح الكتروناته فوراً.

سبب سميته بالرقم 2 هو أن هذا التفاعل bimolecular ، أي أن مركبان (substrate) كلاهما مسؤول عن تحديد سرعة التفاعل في الخطوة المفتاحية (الخطوة الوحيدة).



يوجد علامات تدل أن الـ Nu يتفاعلان وفق الآلة SN2 وهي:

١. كلا الـ substrate و الـ Nu يحدان سرعة التفاعل.

مثابة تركيز substrate سينتافع سرعة التفاعل.

مثابة تركيز Nu سينتافع سرعة التفاعل.

مثابة تركيز substrate و زيادة تركيز Nu ثلاثة أضعاف يزيد سرعة التفاعل بستة أضعاف ($6 = 3 \times 2^2$).

٢. كل التفاعلات التي تحدث وفق هذه الآلة يحدث لها تبديل مواقع (inversion of configuration).

كما ذكرنا سابقاً في بداية هذه الصفحة.

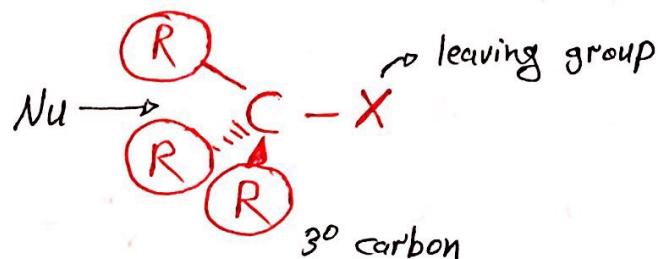
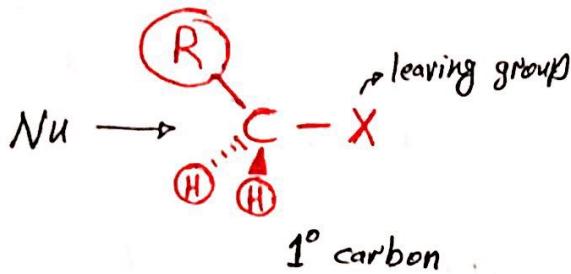
إذا كان توزيع المتفاعل R سيكون توزيع الناتج S.

التفسير: أن التفاعل يحدث بخطوة واحدة لذلك على الـ Nu أن يرتبط من الجهة المعاكسة للـ leaving group ، و كما ذكرنا في الوحدة الخامسة تبديل موقع جموعتي على ذرة الكربون سيؤدي إلى تغير التوزيع من R إلى S وبالعكس.

نفس فكرة إنو المخلية تقلب لفوق بسب الهواء

٣. يكون هذا التفاعل أسرع عندما يكون الـ substrate مثيل أو 1° carbon له يكون أبطأ عندما يكون 3° carbon و متوجه السرعة عندما يكون 2° carbon

التفسير: أن الجهة المُطردة لا تكون 2° أو 3° ستكون مزدحمة! انظر الرسم التوضيحي:

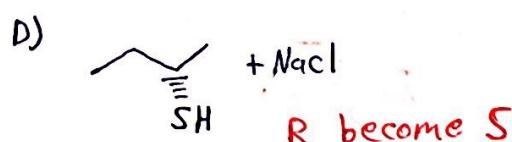
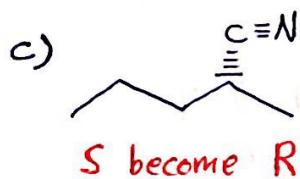
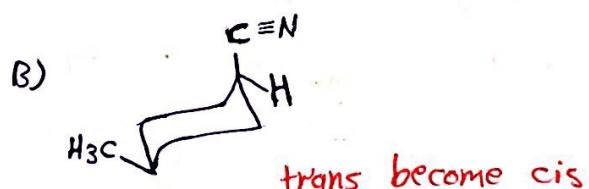
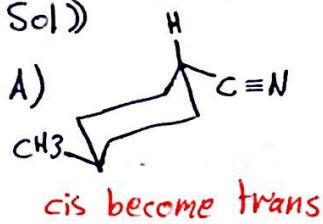


$\Rightarrow S_N2$ mechanism is favored for methyl and primary halides, it occurs more slowly with secondary ~~halides~~ halides and usually not at all with tertiary halides.

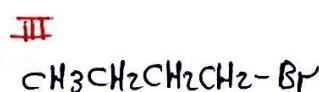
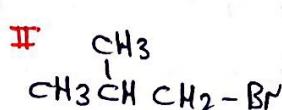
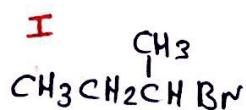
Ex: give the product that results from these reactions:

- A) cis -4-methylcyclohexyl bromide with cyanide ion? cyanide ion is $\text{:C}\equiv\text{N}$
- B) Trans -4- methylcyclohexyl bromide with cyanide ion?
- C) (S) - 2 -bromo pentane with cyanide ion?
- D) (R)-2- Chloro butane with NaSH? \rightarrow always remove the cation $(+)\text{ }$

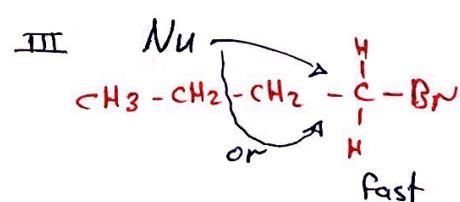
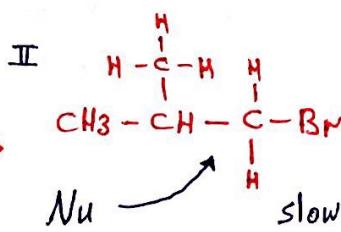
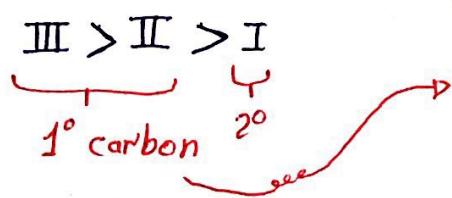
Sol))



Ex: arrange the following compounds in order of descending S_N2 reactivity toward sodium ethoxide ($\text{CH}_3\text{O}^- \text{Na}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{O}^- \text{Na}^+$)?

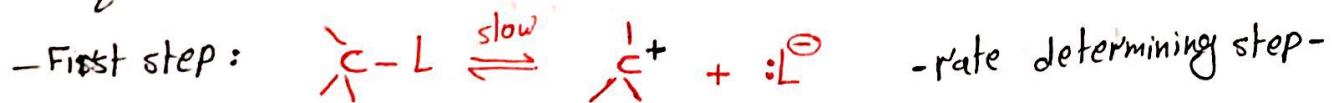


Sol))



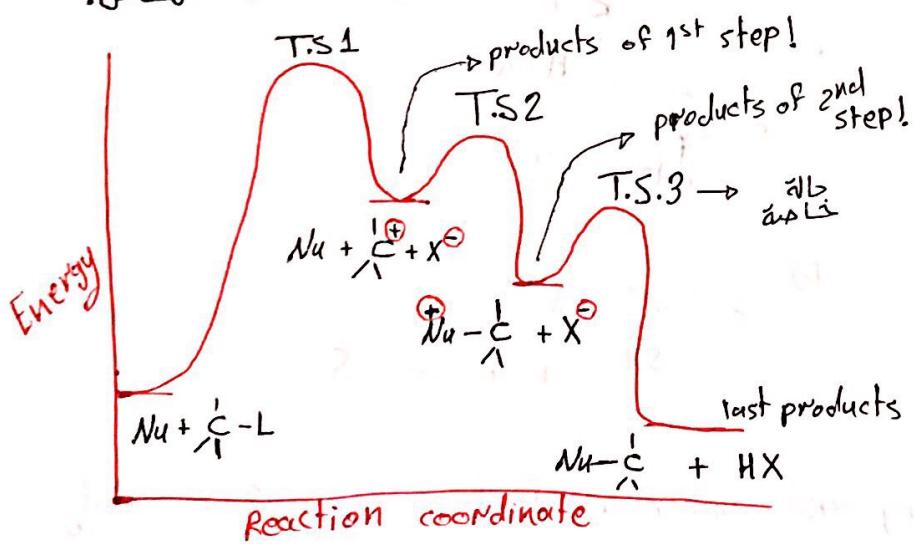
$\Rightarrow S_{N}1$ mechanism :-

عملية ذات خطوة تتنبأ بـ $S_{N}1$ كسر الرابطة مع الـ leaving group (وهي الخطوة الأبطأ) في عملية تأين الـ substrate ثم تكون carbocation. في الخطوة الثانية (وهي الأسرع) يرتبط الـ carbocation بالـ Nu لتكوين الناتج.



→ تذكر أنه إذا كان الـ Nu متعدد سيعمل هذه موجبة في الناتج ولذلك - حالة خاصة - إذا اصتوى الـ Nu على هيدروجين فإنه سيفقدها في خطوة ثالثة ينتهي عنها الناتج النهائي. لاحظ أن هنا يتم انفصال الـ leaving group أو L^- ثم وبخطوة أخرى يرتبط الـ Nu لذلك يمكنه إلزام الجوتين وتكوين ناتج.

← حيث تسميه بالرقم 1 هو أن هذا التفاعل unimolecular «الخطوة الأولى المحددة» لسرعة التفاعل هي unimolecular فعلياً حيث أن سرعة التفاعل تعتمد على واحد فقط من المتفاعلين وهو الـ substrate فلاتثير له على سرعة التفاعل.



* the first step forms the highest energy (most unstable) species in the reaction energy diagram.

$$\text{Rate} = k [\text{substrate}]$$

← يوجد علامات تدل على أن الـ Nu يتفاعل وفق الـ $S_{N}1$ وهي:

1. سرعة التفاعل تعتمد على تركيز الـ substrate فقط.

← مخالفة تركيز الـ Nu لن تكون لها تأثير.

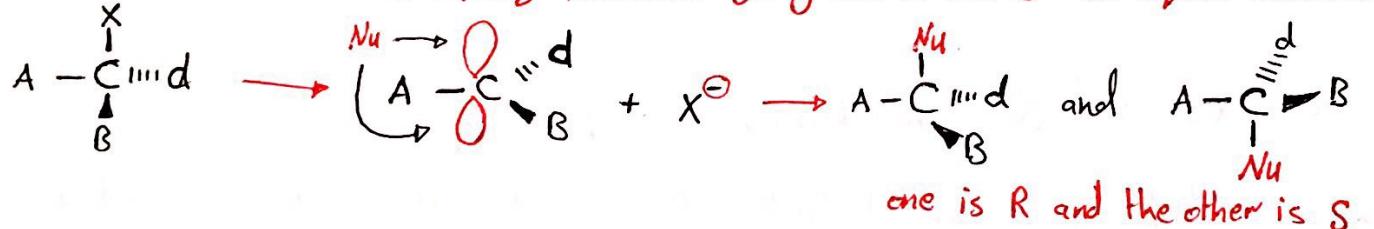
← مخالفة تركيز الـ substrate سينتافع من سرعة التفاعل.

التفسير: لأن الخطوة الأولى هي المحددة لسرعة التفاعل ، حيث أن الـ Nu^- ليس من بين هذه الخطوات فتتغير تركيزه لا يؤثر على سرعة التفاعل ، لذا فالملووم في هذا التفاعل هو تكون الـ carbocation «سرعة تكوينه تحدد سرعة التفاعل» ، أما تفاعلاته مع الـ Nu^- لا يحدد سرعة التفاعل لأنه تقريباً لثقله «حدث بسرعة كبيرة» .

٥. إذا كانت ذرة الكربون المرتبطة بال leaving group هي stereogenic group يحدث التفاعل مع خسارة للـ (Racemization) optical activity.

التفسير: في الا carbocation يرتبط بالكربون ثلاث مجموعات لذلك يكون له جينها sp^2 وشكلها planar لذلك يمكن أن يضاف ال NH_3 من كلا الجانبي لليكون خليط بنسبة $50\% - 50\%$ two enantiomers of a racemic mixture.

⇒ The carbocation is planar and achiral, so combination with (Nu) from top or bottom is equally probable giving the R and S in equal amounts.



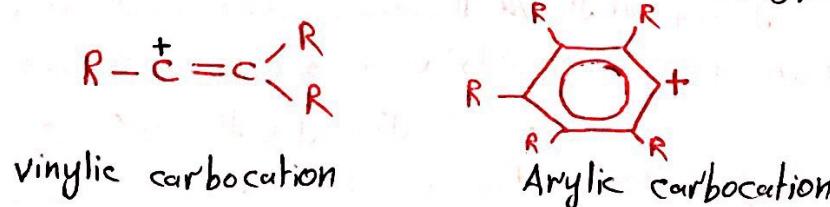
٣. يكون التفاعل أسرع عندما تكون ذرة الكربون 3° مرتبطة بالهالوجين وأبطأ عندما تكون 1° carbon

التفسير: أن هذه الآلية تحلّي تكوين carbocation والذى يكون أكثر استقراراً عندما يكون الكربون $3^\circ < 2^\circ < 1^\circ$.

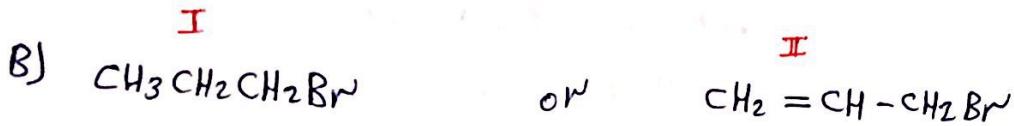
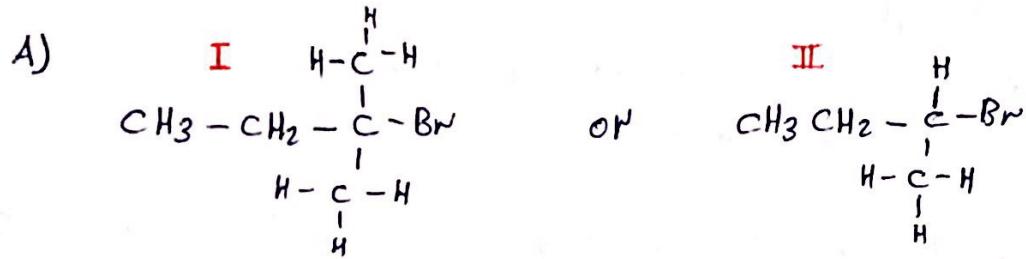
Note: primary halides don't react by this mechanism normally.

ملاحظة : بما أن التفاعل يكون أسرع عندما يكون تكوين carbocation أسهل لذلك فإن الآلية S_N1 مفضلة عندما يكون الـ Allylic \leftrightarrow carbocation ، أي يفضله رابطه احادي عن الرابطه الثنائي ($\text{CH}_2=\text{CH}-\dot{\text{C}}\text{H}_2$) يمكن لها أن تعادل شحنته الموجبة عن طريق الـ Resonance .

• يكون غير مفضل عندما يكون ال Carbocation إما (Vinyl) أو (Aryl)، لأن يكون غير مستقر ولا يكون بستabilität.



Ex: For each pair determine which will react faster with methanol via S_N1 mechanism?

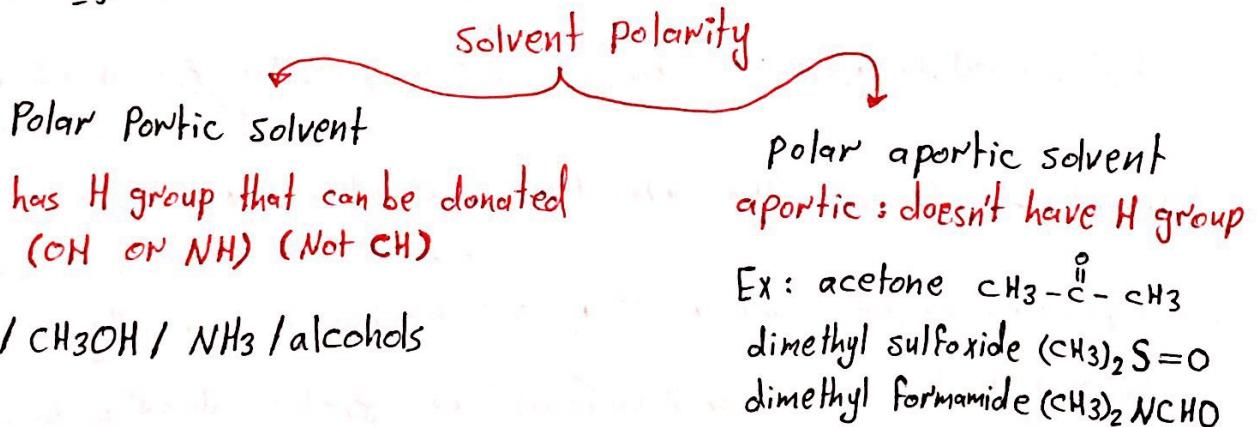


so ()

- A) I because it's 3° carbocation
 B) II because it's Allylic carbocation

*The S_N1 and S_N2 mechanism compared :-

☞ التفسير إذا كان التفاعل يحدث وفق الآلية S_N1 أو S_N2 نستخدم طرق قطبية المذكورة:



◀ آلة تأثير كل منها :

☞ معروفة أن الخطوة الأولى لـ S_N1 هي تكونية أيونات موجبة وسالبة، C^+ وبما أن المذكورة القطبية تذهب أيونات فإن سرعة التفاعل وفق هذه الآلية ستزداد.

☞ على الناحية الأخرى عندما يكون المذكوب قطبي فإنه يحتوي على شحنة جزيئية موجبة وأخرى سالبة وهذه الشحنة الموجبة تذهب للـ Nu^- السالبة وتعادل شحنته فلا يصبح قادرًا على التفاعل وفق الآلية S_N2 وبما أن الآلية S_N2 تعتمد على اد Nu^- في تحديد سرعة التفاعل فإن سرعة التفاعل ستقل كثيراً.

☞ لاحظ أنها ساعدت في استقرار C^+ في S_N1 وهذا مفيد على عكس أنها ساعدت على استقرار الـ Nu^- في S_N2 .

بينما تعمل aprotic solvents (وهي قطبية) على معادلة الشحنة الموجبة إذا وجد في محلول أيون موجب ، جاعلهـ ال Nu^- أقوى ما يزيد سرعة التفاعل.

محلول بحتـ على F^- و K^+ تعدل هذه العزيـات على معادلة K^+ و ما يزيد من قوـة F^- .

الموضـع : protic تعدل على معادلة الشـنـات الموجـةـ والـسـالـةـ فيـ المـحـلـولـ لأنـهاـ تـحـتـويـ عـلـىـ جـزـيـةـ مـوجـيـةـ وـأـخـرىـ سـالـيـةـ وـهـذـاـ مـغـيـلـ فـيـ حـالـةـ $\text{SN}1$ ـ وـلـكـنـ لـيـسـ فـيـ $\text{SN}2$ ـ .ـ لـيـنـ تـعـدـلـ عـلـىـ مـعـادـلـةـ الشـنـنـاتـ المـوجـبـةـ فـقـطـ لـأـنـهـاـ تـحـتـويـ عـلـىـ جـزـيـةـ سـالـيـةـ وـهـذـاـ مـغـيـلـ فـيـ حـالـةـ $\text{SN}2$ ـ .ـ

لاحظ أن قوـةـ الـ Nu^- ـ مـفـاهـمـةـ فـيـ $\text{SN}2$ ـ لـيـنـ يـدـخـلـ فـيـ تـدـيـدـ سـرـعـةـ التـفـاعـلـ وـقـدـ تـعـلـمـاـ فـيـ بـداـيـةـ الـوـحدـةـ كـيـفـيـةـ الـمـعـارـنـهـ بـيـنـ الـ Nu^- ـ وـمـعـرـفـةـ الـأـقـوىـ.

⇒ Summary :-

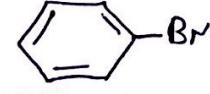
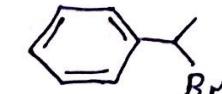
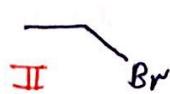
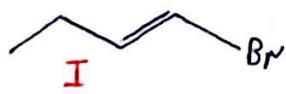
Variable	$\text{SN}2$	$\text{SN}1$
Halide structure	- Primary → common - Secondary → sometimes - tertiary → rarely	rarely sometimes common
Stereochemistry	Inversion : $(\text{R}) \rightleftharpoons (\text{S})$ $(\text{cis}) \rightleftharpoons (\text{trans})$	Racemization 50% - 50% mixture
Solvent	Rate is decreased by polar protic solvent but increased by aprotic solvents	because the intermediates are ions, the rate increased by polar solvents
Nucleophile	- rate depends on its concentration - mechanism is favored when it is anion (-)	- rate is independent on its concentration ; mechanism is favored when it is neutral

Ex: In $\text{SN}2$ reaction , the 2 stands for ?

- A) two steps mechanism of the reaction.
- B) two products in the reaction.
- C) two intermediates in the reaction.
- D) two molecules involved in the slowest step.
- E) two reactants in the reaction.

⇒ the answer is ((d))

Ex: which of the following compounds will not undergo S_N1 mechanism?



A) I, II, IV

B) III, IV

C) I, IV, V

D) I, II, V

E) V only

→ the answer is (d)

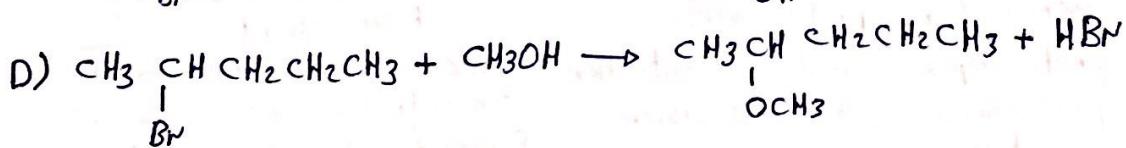
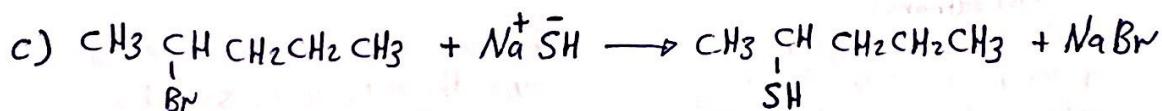
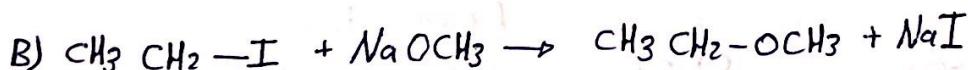
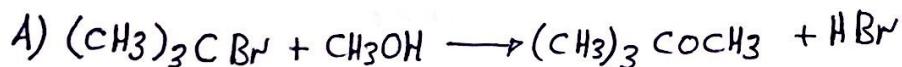
↳ I: is vinylic halide , II: is 1° alkyl halide , V: is phenyl halide

Ex: which alkyl halide would be most reactive in an S_N2 reaction?



→ the answer is [A]

Ex: which mechanism would you expect for each of the following reactions?



Sol))

A) S_N1

B) S_N2

C) S_N2

D) S_N1

↳ المذيلات الـ portic لـ leaving group H قادر على فقدانها لذلك عادة تجد في الناتج ذرة هيدروجين مع الـ leaving group وهذا ما يميز S_N1 .

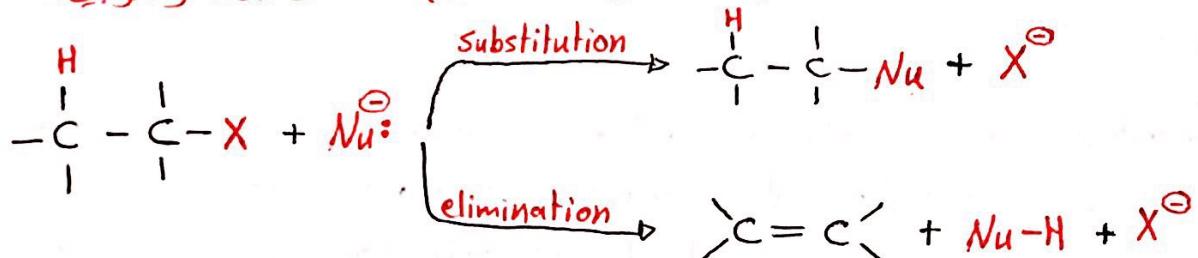
↳ لتحديد الآلة يجب النظر إلى الـ substrate وليس Nu^- وأد Nu وليس أحد هما فقط.

* Dehydrohalogenation , an Elimination reaction, the E1, E2 mechanisms:-

← حقيقةً؛ يوجد حالة ينسّع عنها ناتجين عند تفاعل هاليدات الألكل و هي عندما تحتوي ذرة الكربون المجاورة للذرة المرتبطة بالهالوجين، على ذرة هيدروجين.

← الناتج الأول هو ناتج الاستبدال، أما الناتج الثاني فينبع عن حذف ذرة الهيدروجين بالامانة إلى ذرة الماء و تكونت رابطه ثانية في تفاعل يسمى بالالحذف Elimination.

← يسمى تفاعل الحذف أيضاً بـ dehydrohalogenation لأنّه يتم حذف هيدروجين وهالوجين.



← يحدّث المذف عند ما يكون هناك مساحة ضئيلة لـ Na ليرتبط بالـ substrate ، فيأخذ ذرة هيدروجين بدل الارتباط بالكربون ٦٤ و بذلك عندما يتصرّف لـ Na كمُقاعدَة فإنه يرتبط بالبروتون مسبباً حذفه من المركب .

→ يرمز لـإلايات الهدف بالرمز E واسمها

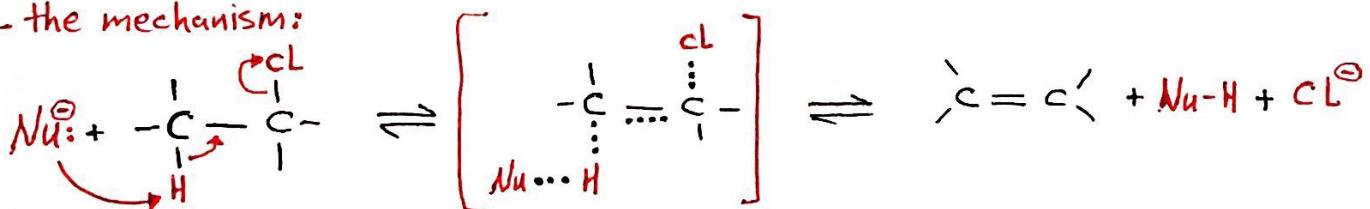
→ تفاصيل تفاعلات الحذف في تكوين مركبات ذات روابط متعددة (ثنائية أو ثلاثة).

ـ دائماًًـ حدث تفاعلاً المذف والا استبدال في نفس الوقت ولنفس المتفاعلات الـ NH_3 والـ $substrate$ ولكن قد يسود أحدهما على الآخر أي يظهر ناتجه بنسبيه أعلى وهذا يعتمد على كلا الـ NH_3 والـ $substrate$ ((تدليداً على تركيبها الكيميائي)) وبذلك على ملحوظ التفاعل.

\Rightarrow E2 mechanism:-

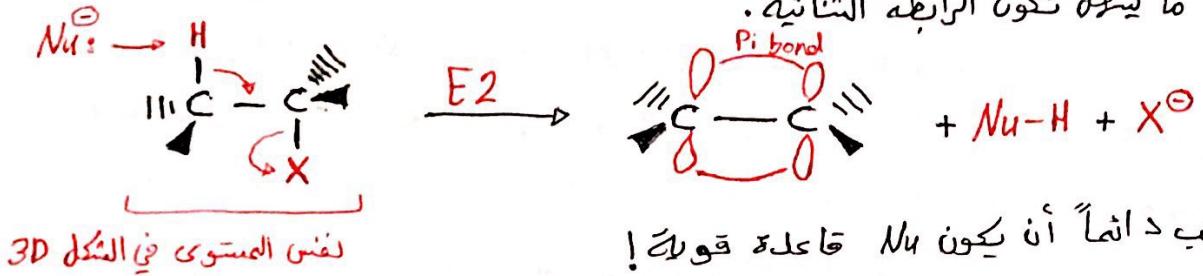
\rightarrow تشبه $SN2$ في أنها تحدث بخطوة واحدة يكون فيها مركب وسيط وينتزع عنها حذف الـ H بالامانة الى العالوجين، وكلاهما يحدت في نفس الوقت لا ارتباط الـ H بالـ H و حسر رابطة العالوجين، غير أن الـ H هنا يتصرف كقاعدة لينحل البروتون من الذرة المجاورة لذرة الكربون المرتبطة بالعالوجين.

- the mechanism:



ملحوظة : في الله أى تفاعل دائمًا ترك السُّنْنَة السالبة باتجاه الموجبة ←
← اذا طلب السؤال اتجاه حركة المحسنة في الآلة

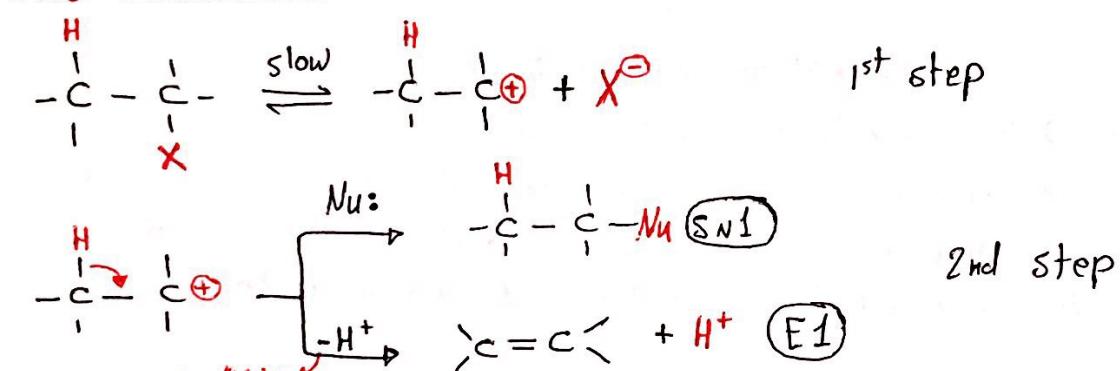
يُفضل في تفاعل الحذف أن تكون ذرة الهالوجين وذرة الهيدروجين على نفس المستوى «في المُشكّل الأدنى للبعاد» $X-C-C-X$ حيث تكون الروابط $C-X$ و $C-H$ متوازٍ تمامًا ما يسهل تكون الرابطة الثانية.



$\Rightarrow E1$ mechanism:

تشبه S_N1 في أنها تحدث بنهوتين و الخطوة الأولى التي تتضمن تأمين المُنطقة substrate لتكوين الـ carbocation «الأبيط» والمحددة لسرعة التفاعل، خطوة متركة بين التفاعلين.
لأن عند تكوين الـ carbocation يصبح التفاعل مسارين بما أن يتفاعل الـ Nu مع الـ carbocation (S_N1) أو أن يأخذ الـ Nu البروتون من ذرة الكربون المجاورة للكربون الموجبة.

- the mechanism:



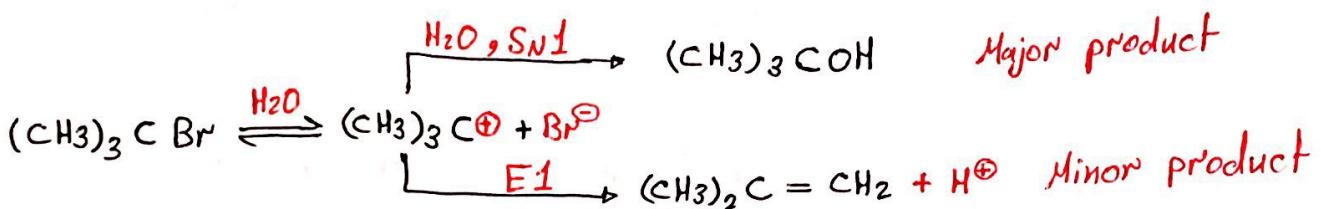
* Substitution and Elimination in competition :-

⇒ In tertiary halides:-

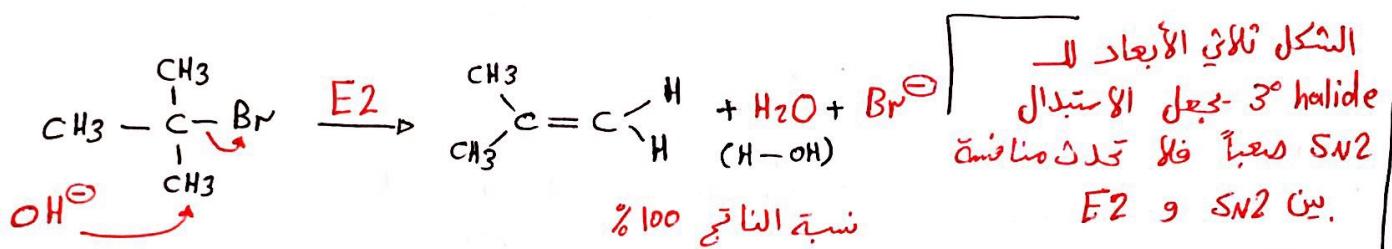
• هنا يحدث الاستبدال وفق الآلية S_N1 فقط والجذف يحدث وفق الآلتين $E1, E2$.

حالات :

١. استخدام Nu^- ضعيف «متوازن» في مذيب قطبي ← هنا يتنافس S_N1 و $E1$ ← عند تناقص S_N1 و $E1$ دائمًا يكون S_N1 هو الـ Major أي ذو النسبة ٨٤٪ ويكون الـ $E1$ هو الـ Minor أي ذو النسبة ١٦٪.



٢. استخدام Nu^- قوي «يتصف بفاعلاً» في مذيب قليل القطبية ← فقط $E2$

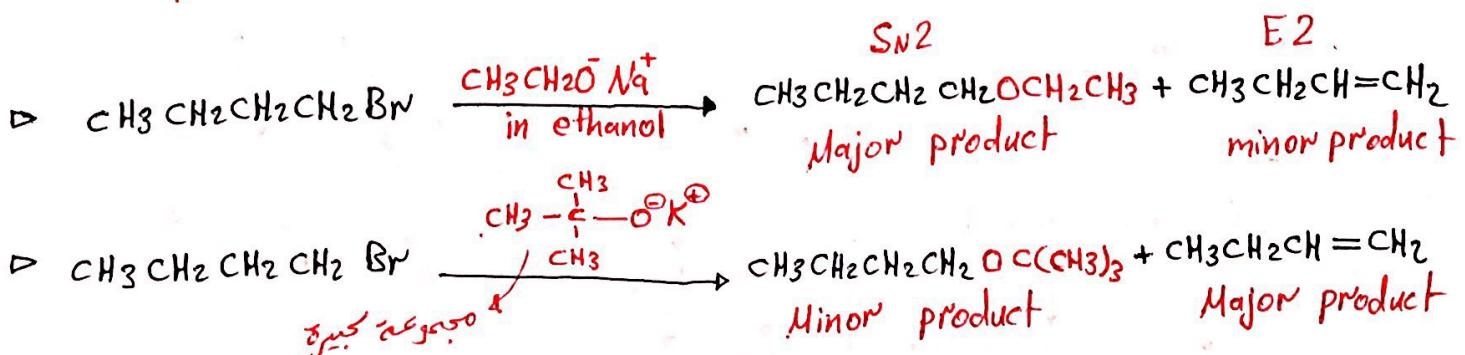


⇒ In primary halides :-

• تكوين 1° halide \downarrow carbocation لـ 1° halide ← $E1$ أو S_N1 أو $E2$.

• التفاعل فقط إما S_N2 أو $E2$.

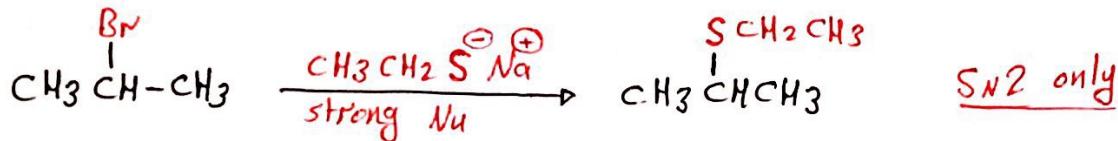
• النسبة الأكبر دائمًا لـ S_N2 في حالة واحدة وهي استخدام Nu^- بحجم كبير.



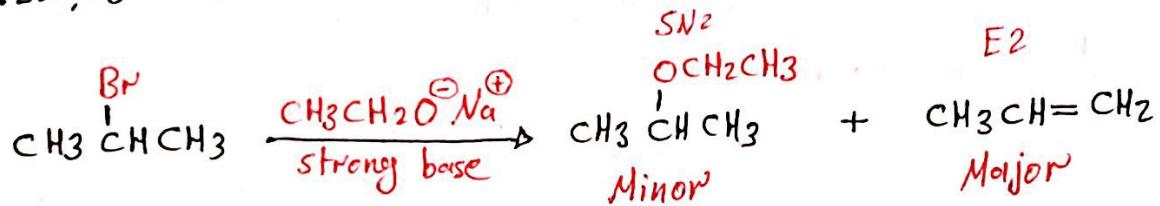
→ In secondary halides :-

• هنا تحدث الأربع آليات والفرق هو نوع الـ N :
نحو N حالات :

١٠ استخدام Nu قوي ولكنها منصف كماعده « α -كتوي على S ».

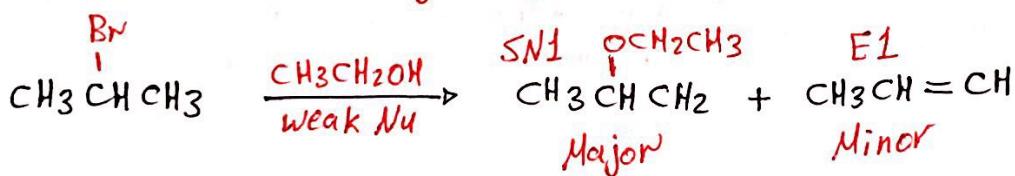


٢٠ استناداً لـ N_4 قوي « و قوي كقاعدة » $\leftarrow E2$ و S_N2 لكن النسبة الأعلى لـ $E2$.

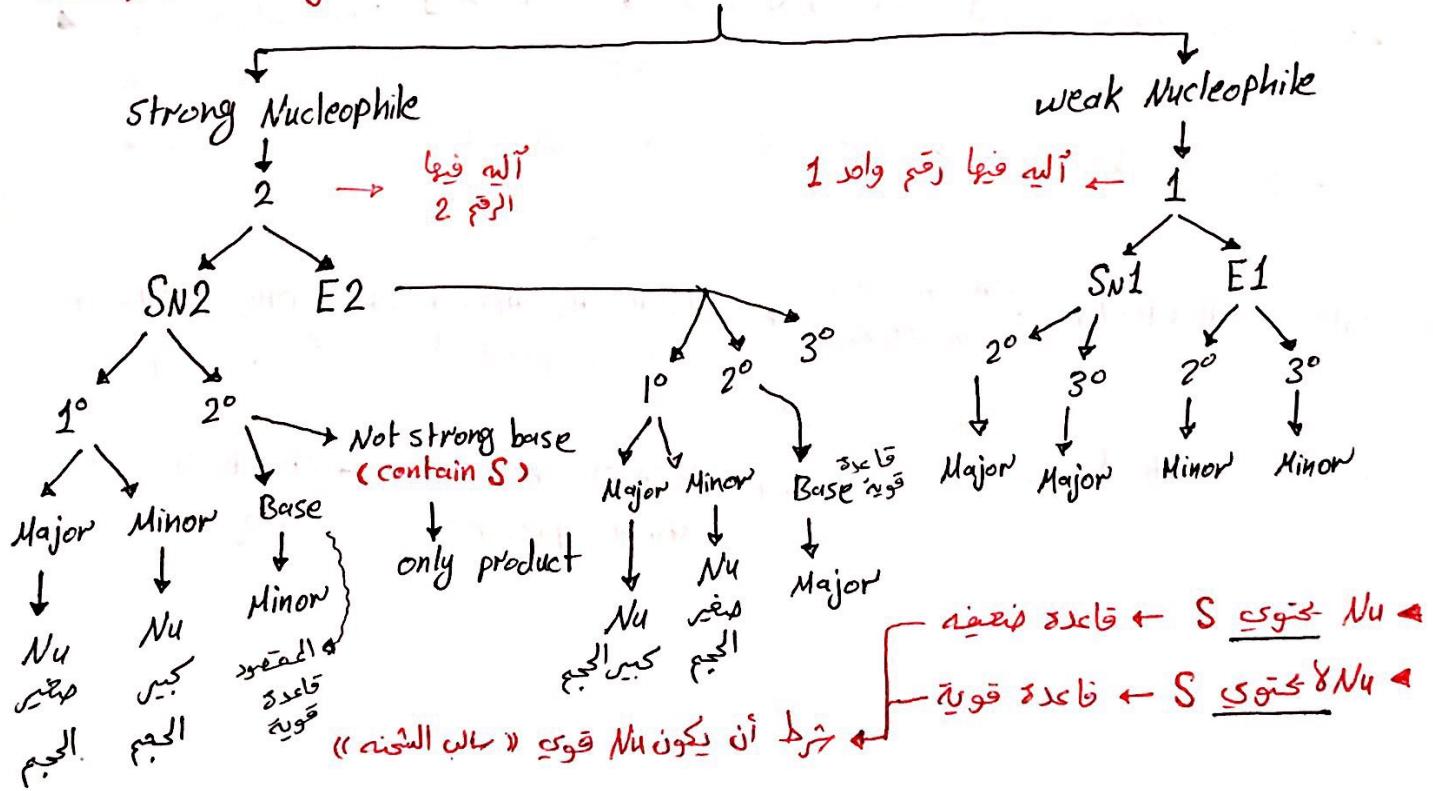


٣٠ استخدام N_4 كمُعَقِّل $E1 \Leftarrow SN_1$

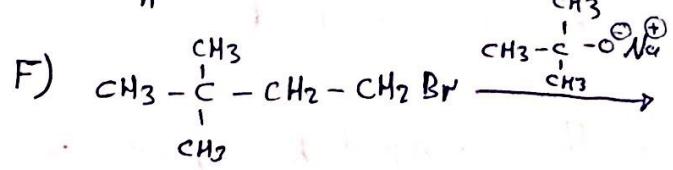
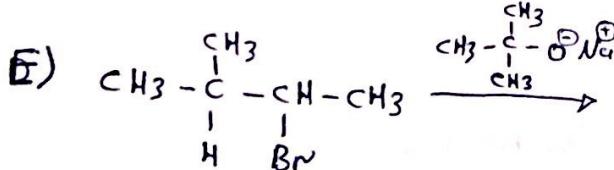
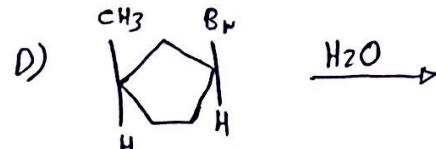
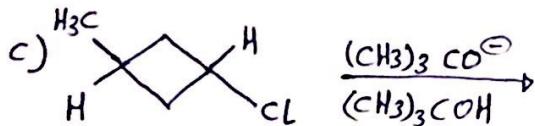
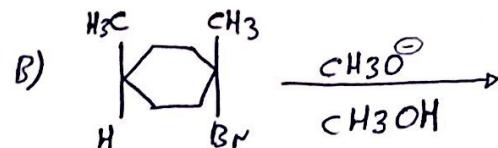
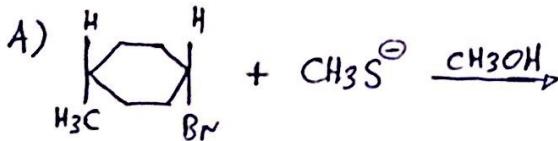
لـ "Major" يكون الـ SN1 هو الـ "Major" تـ "Major" تكون الـ SN1 دـ "Major".



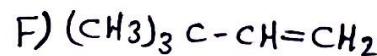
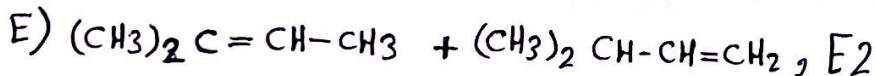
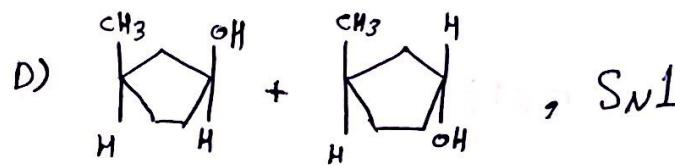
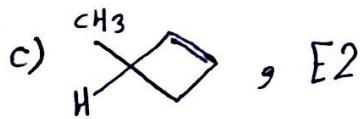
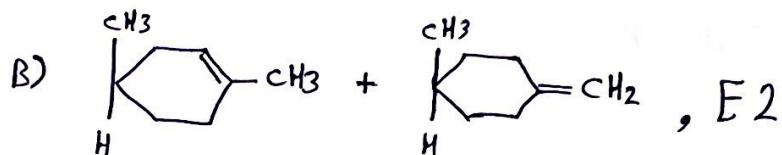
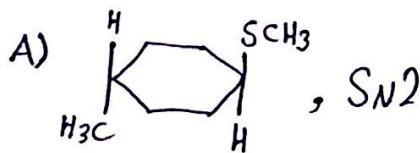
→ Summary for clarification :-



Ex: Complete the following reactions and write the mechanism for each?



Sol.)



Example: When treating (R)-3chloro-3-methylhexane with water, choose one?

- A) the reaction will take place only with inversion of configuration.
- B) the reaction will take place only with retention of configuration.
- C) the reaction will take place with racemization.
- D) No reaction will take place.

\Rightarrow the answer is (C) because water is weak Nu \rightarrow S1

Remember:

Inversion (R) $\xrightarrow{\quad}$ (S) / (cis) $\xleftarrow{\quad}$ (trans)

Retention (R) \rightarrow (R) / (cis) \rightarrow (cis)

(S) \rightarrow (S) / (trans) \rightarrow (trans)

Ex: In E2 elimination reaction with 2-bromo propane, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$ acts as?

- A) carbocation
- B) Nucleophile
- C) Acid
- D) base

⇒ the answer is (d))

Ex: the strongest nucleophile among the following is?

- A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{SNa}$
- B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$
- C) H_2S
- D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$

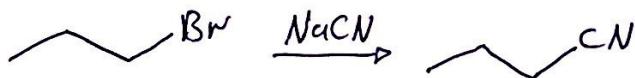
⇒ the answer is ((A)) \Rightarrow نعم نفس المحتوى ، ٤٨١ كبر حجمًا هو الأقوى

Ex: the most reactive substrate toward SN1 is:



⇒ the answer is ((C)) \Rightarrow Allylic halide

Ex: the best solvent for the following reaction is?



- A) Water
- B) Acetone
- C) Ethanol
- D) Hexane

⇒ the answer is ((B)) \Rightarrow Polar Aprotic solvent
↳ stronger than hexane