

التأثير الإلكتروني  
 Etffers Électroniques  
 دراسة الخواص الإلكترونية للذرات نسج لنا معرفة طريقة  
 تفاعل المركبات العضوية

groupe d'atomes  $\Rightarrow$  Composes organiques

وهو ما يسمح في هذه الحالة بتقسيم هذه المجموعة إلى الذرات  
 (توعيين من الذرات أو المجموعات):

مجموعة مانحة للإلكترونات (groupe donneur) (EDG)

ومجموعة ساحبة للإلكترونات (groupe attracteur) (EWG)

وفي هذه الحالة تستطيع جذب اتجاه حركة  
 أيضا يمكننا تحديد استقرار الوتبات  
 وكذلك قدرة المجموعات على المغالبة  
 هذه الأرقام متعلقة بالانجذاب الكهربائي للذرات حسب  
 سلم باولينج (Echelle Pauling).

F	3,98
O	3,44
Cl	3,16
N	3,04
Br	2,96
I	2,66
C	2,22
H	2,20
Mg	1,31
Li	0,98

ويتم تقسيم أنواع الفعل أو التأثيرات إلى نوعين

فعل تجزيئي Effet inductif وهو ناتج عن الفرق في

الكهروسالبية بين الذرات في المركب الكيميائي، وهو يفسر

بأنه التغير في الشحنة العنصرية لذرة ما أو مجموعة من الذرات

بواسطة التعريف الكهروسالبية كيميائية.

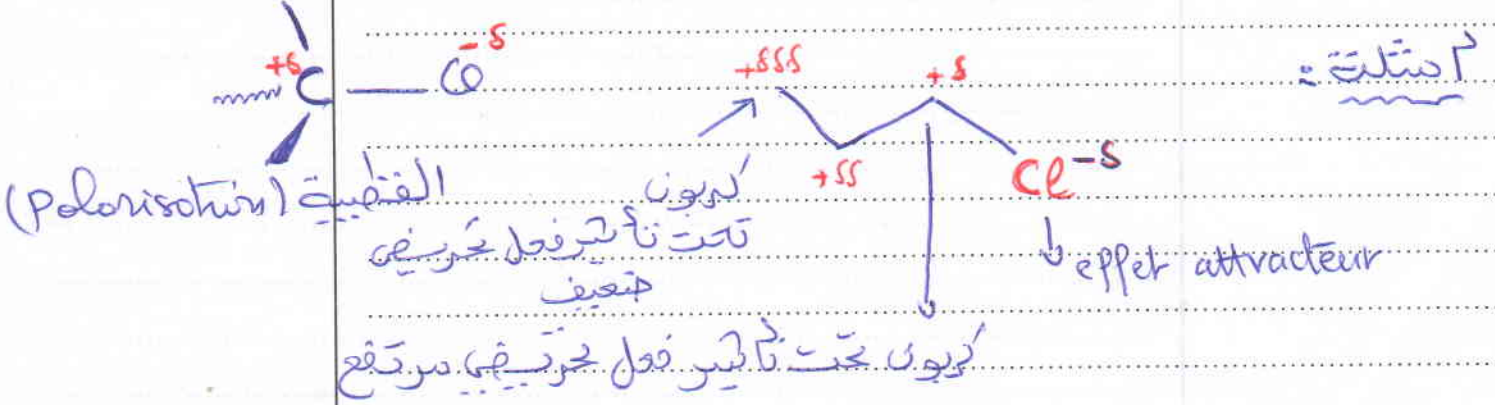
ويعاوم أن الدارقة بين الذرات هي رابطة  $\sigma$  (liaison sigma).

وأن الدقة ليست متوازنة بالتظلم بين الذرات أي أن الدقة في

المستلوان للرابطة في متواحدان باتجاه الذرة الألكتروسالبة

وتقول في هذه الحالة أن هذه الذرة (الألكتروسالبة) تقوم بفعل

دقة حاذب للدقة  $\delta^-$  (effet attracteur).



في هذين المثالين ذرة Cl تجذب الدقة وبالتالي فهي تقوم

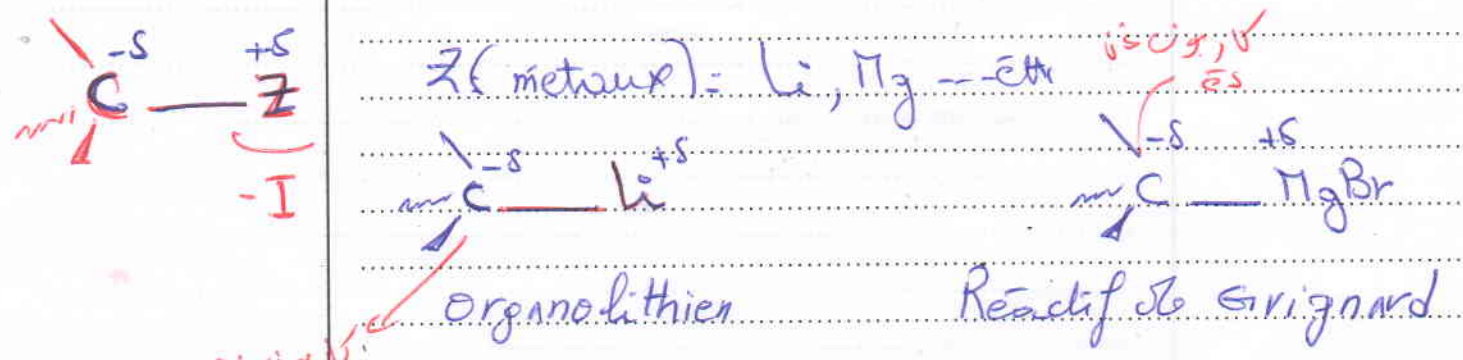
بفعل محزبيها حاذب للدقة  $\delta^-$  (effet inductif 'electro-attracteur'). يرمز

لله بالرمز -I.

وبالتالي هناك مجموعات تقوم بفعل محزبيها مانع للدقة  $\delta^+$

ويرمز له بالرمز +I. Effet inductif 'electro-donneur'.

لما هو الحال في المركبات المعدنية organometallique.



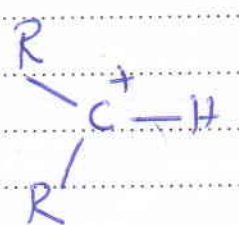
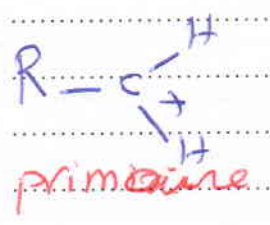
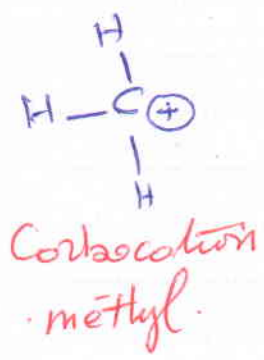
كربون غني بالدقة.



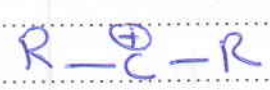
سلسلة العالم من مجموعات الألكيل (C<sub>1</sub>H<sub>3</sub> ... C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> ... C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>) R

هي عبارة عن مجموعات مانحة للإلكترونات أو قاطبة  $+I$

وهو تسمى بهم في الاستمرار الكاربوكاتيونات (Carbocations) الناتجة



أوسا تيم في التفاعل



Carbocation secondaire Carbocation tertiaire

الفعل الميزوميري: (Effet mésomère) هذا الفعل ناتج عن

توزيع الإلكترونات في الرابطة  $\pi$  وبالنسبة للهوية من غير متعلق بالرابطة في

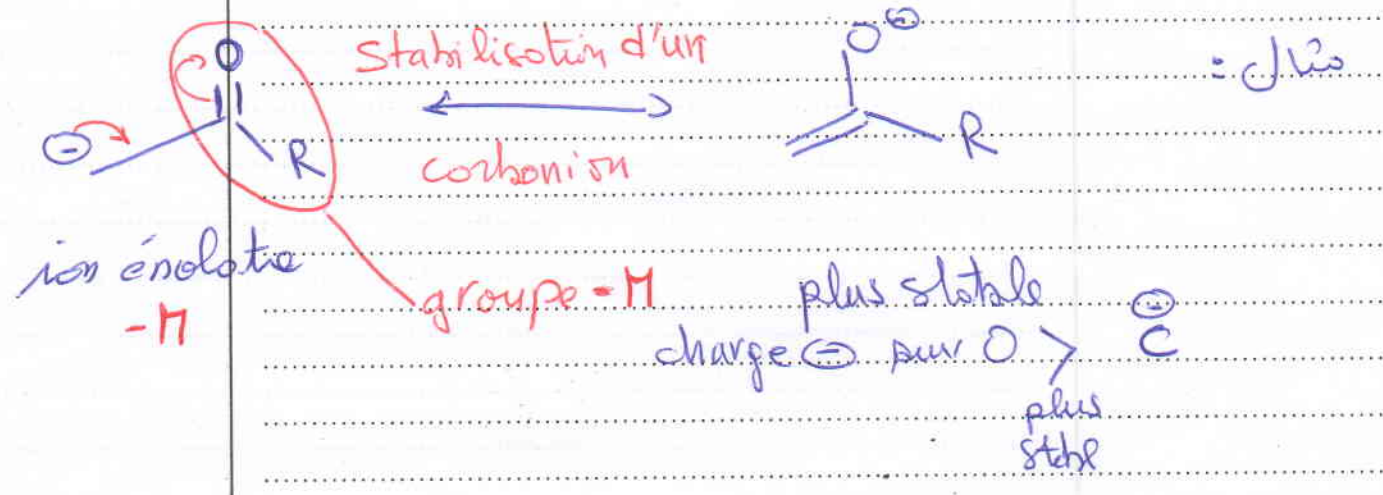
وأبها بالعناشوات الحرة (Doublets libres) هذا الفعل

يؤثر ~~كله سرعة التفاعل~~ من طرف ذرة أو مجموعة من الذرات

وهو يؤثر في سرعة التفاعل. وفي هذه الحالة هناك مجموعتان

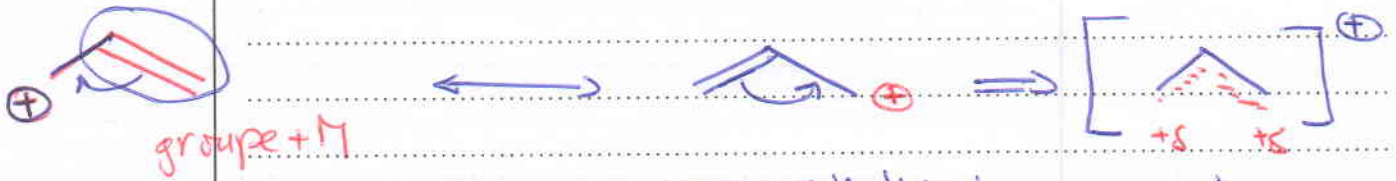
لنقوم بفعل ميزوميري جاذب يرمز له  $-M$  وهناك من لديها

فعل ميزوميري مانح (mésomère donneurs) يرمز له بالرمز  $+M$



ملاحظة: عند الرابطة الثنائية C=C المساهمة في استقرار

الكاربوناتين المجاور



انتقال ذرة الرابطة  
من الحطرات

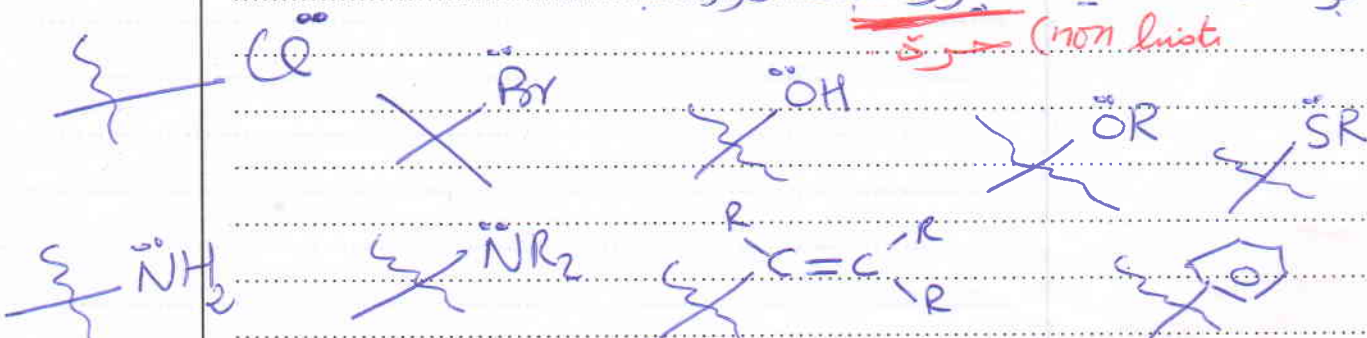
انتقال الشحنة  $\oplus$   
ولكن الذرات بقيت  
في مكانها

الشحنة  $\oplus$  موزعة بين ذرات الكاربون بالتساوي

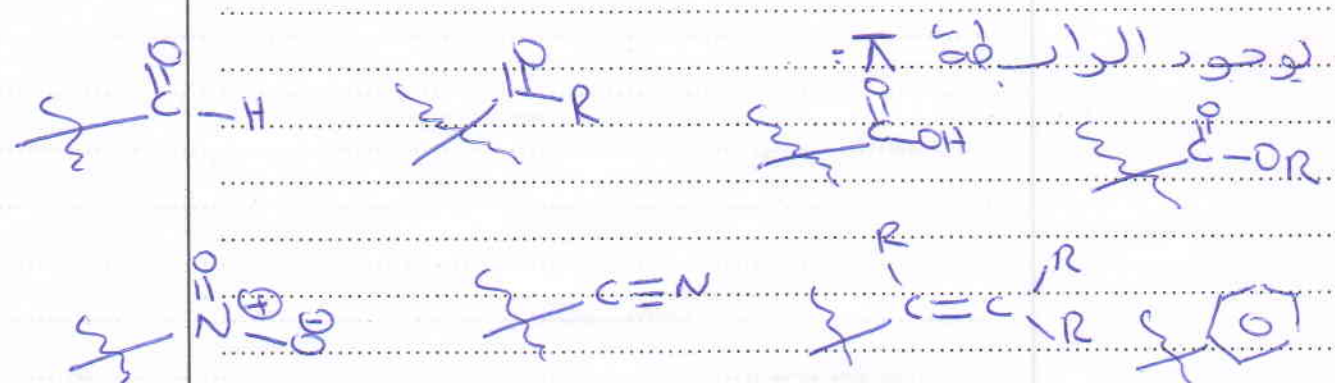
مانع بلادة  
لحالات متعددة

يمكن للحوانات (المسيدات) القيام بفعل مبيروميري

بواسطة تآنيق رابطة  $\pi$  أوروا  $\pi$  non list حرة



يمكن للمسيدات القيام بفعل مبيروميري (-M) (électro attracteur)

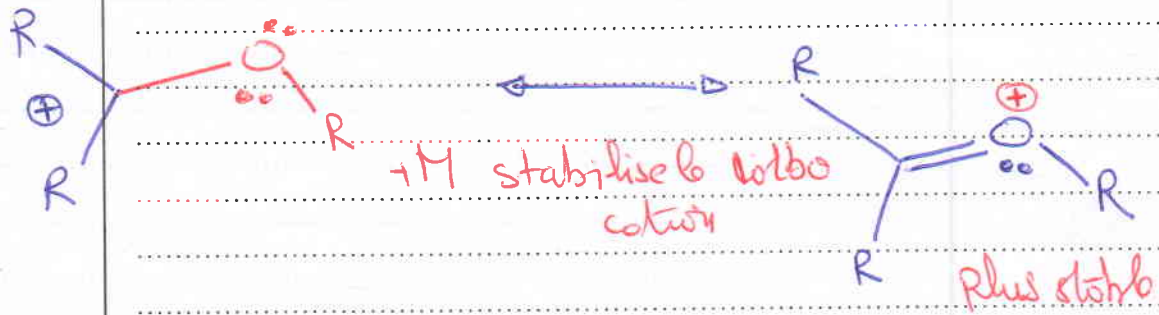


التأنيق بين الفعل المبيروميري والتجريب في: في بعض الحالات  
الفعل التجريبي والمبيروميري يؤثران في نفس الاتجاه



ولكن ماذا عن؟ فيها باتجاهين مختلفين أي متعاكسين.

كما هو الحال في المثال التالي = group +M



في هذا المثال ذرة O تحمل ثنائيات حرة وهي تقوم بفعل سينوسيري مانج +M. ويمكن من جهة أخرى فإن ذرة O لها أثر وسالتي عالته وهي تقوم بفعل تحريضي صاحب لدية الخافضة بالرابطة كاني C-O. ولكن في الحالة العامة فإن الفعل الميزوسيري هو الفاعل

وبالتالي: -M أو +M <<< -I أو +I

**II الخافضة - استبدال أو حذف الذرات (التفاعلات الكيميائية)**

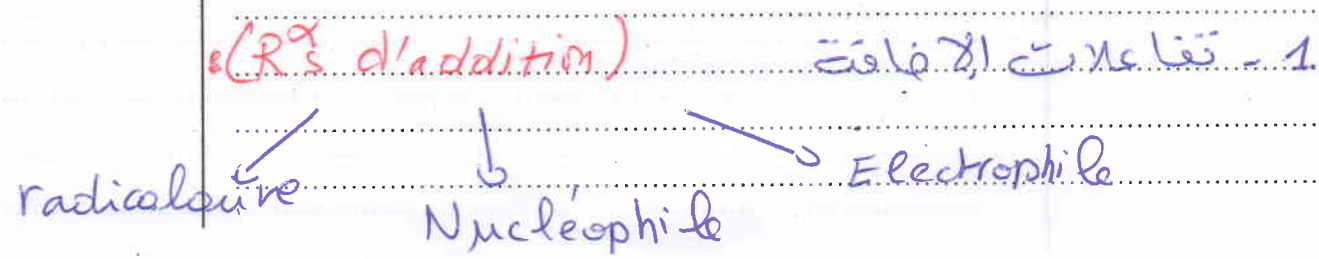
أنواع التفاعلات: يمكن تقسيم التفاعلات الكيميائية إلى ثلاثة

- 1) أنواع - الخافضة:  $R^x$  d'addition
- 2) واستبدال:  $R^x$  de substitution
- 3) حذف: Elimination

وكلها تقسم حسب نوع التفاعل. وآلية التفاعل

Type de  $R^x$  (Mécanisme) de  $R^x$

وسوف ندرس في هذه الحالة التفاعلات حسب آلية حدوثها.



تفاعلات الإضافة تختلف من حسب الألية ولكنها تحدث بنفس

الطريقة

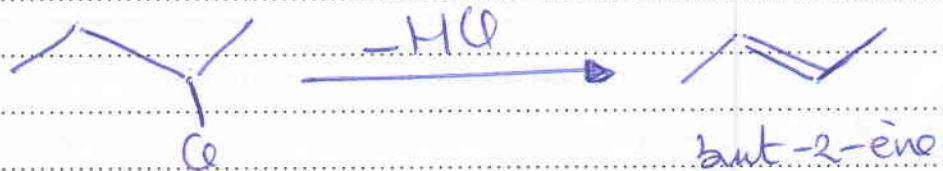
في تفاعلات الإضافة تكون هناك إلهافنة لذرة أو مجموعة من الذرات على عينة غير متساوية (Insaturé) (Substrat)

في هذه الحالة تكون هناك تشكل لرابطة كواحدة فادراية ٨

تفاعلات الحذف (R<sup>d</sup> d'elimination):

في هذه التفاعلات تكون هناك فقدان لذرتين أو مجموعة من الذرات وهو ما يشكل حذف لجزيئي غير وشكل لرابطة متساوية في المركب.

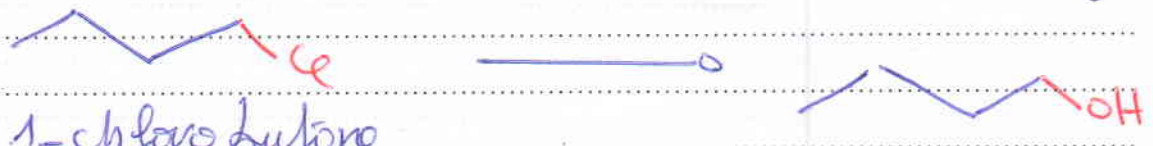
مثال: تفاعل حذف HCl من 2-chlorobutane



2-chlorobutane

تفاعلات الاستبدال (R<sup>d</sup> de substitution): هناك أنواع كثيرة

من التفاعلات ولكنها تحدث بنفس الطريقة في هذه الحالة تكون هناك استبدال لذرة أو مجموعة من الذرات في العينة



1-chlorobutane

السؤال: النوع (في حركيته ال e في التفاعلات الكيميائية



مفهوم الإلكتروليف والنيكليوفيل

Nucleophile Electrophile



11 Nucleophile : وهو مجموعة ذرات الأيونية أي ذرات المجموعات التي لها تفاعل في الرقعة.

الذاتيونيل تحتوي على ثنائية حرة من الرقعة أو ثنائيات أقل رابطة والتي تشكل مع ذرة أخرى رابطة.

أمثلة: يمكن الرموز A الذاتيونيل - Nu,  $Nu^-$ ,  $Nu^+$

Nu:  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $CH_3CH_2OH$ ,  $CH_3SH$

$Nu^{\ominus}$ :  $Cl^{\ominus}$ ,  $HO^{\ominus}$ ,  $CH_3O^{\ominus}$ ,  $NC^{\ominus}$

$Nu-H$ :  $NH_3$ ,  $H_2O$ ,  $H_2S$  ---

في كل الأمثلة السابقة توجد ذرة حاملة لثنائية حرة مثل

$O, S, N, C$

12 الإلكتروفيل (Electrophile) : تعني مجموعة ذرات حاملة

وهو ما يتفاعل مع ذرة لديها تفاعل في الرقعة أو مساهمة بثنائية حرة.

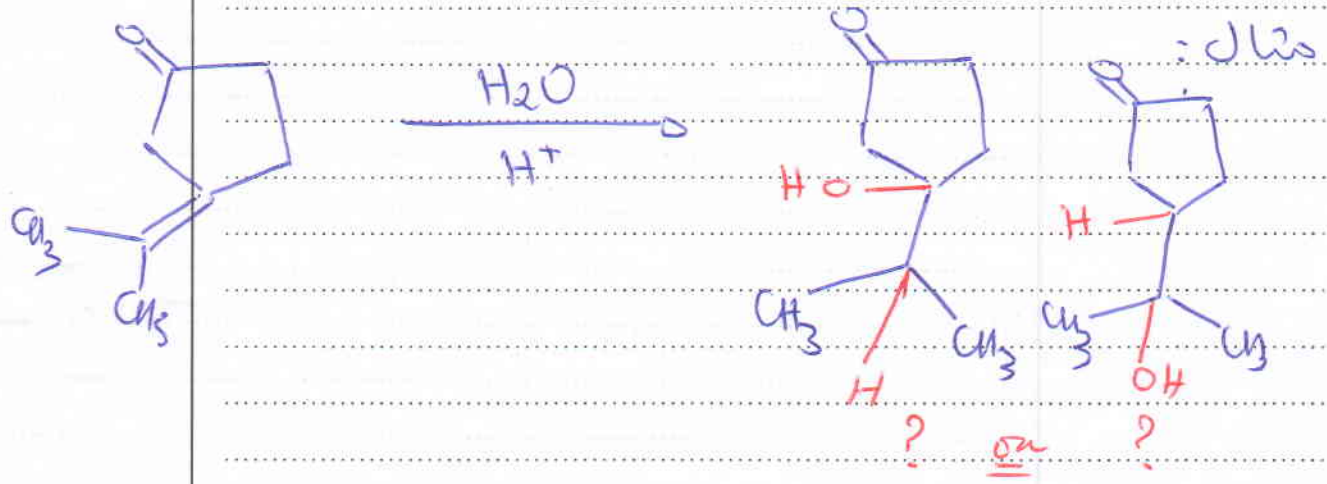
الإنتقائية Selectivity : وهو مفهوم مهم جدًا في التفاعلات في التصنيع الصيدلاني. وهي تنقسم إلى ثلاث أنواع مختلفة



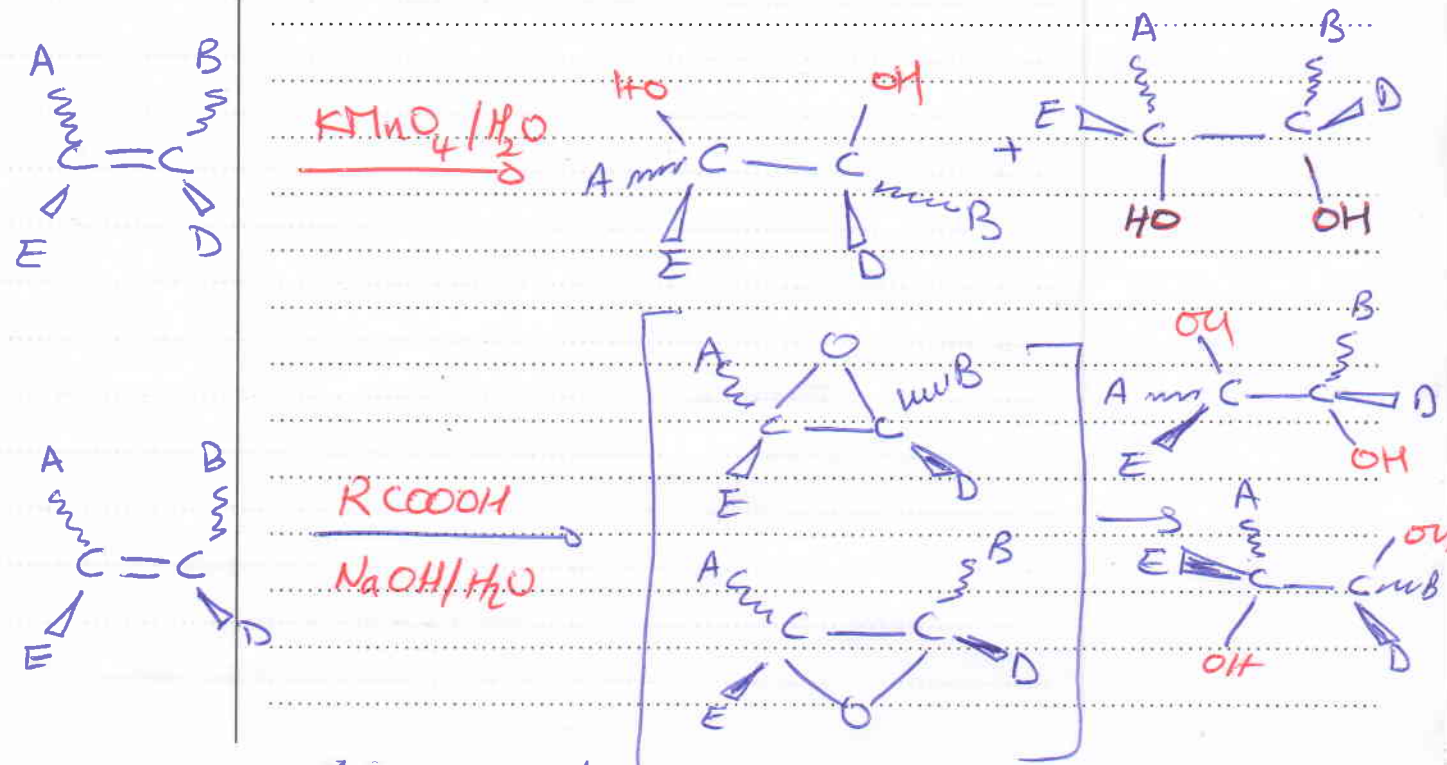
1/ Chimiosélectivité: في هذه الحالة يكون هناك انتقائية لمجموعة وظيفية واحدة للتفاعل رغم وجود العديد من المجموعات القابلة للتفاعل.

2/ Régiosélectivité: تفاعلات تحدث فيها انتقائية لموقع التفاعل في الذرة القابلة للتفاعل داخل المجموعة الوظيفية.

مثال: اختيار احدى ذرات الكربون في الرابطة الثنائية  $C=C$



3/ Stereosélectivité: انتقائية فراغية أي ما هو الشيرال دايزوميير (Stereoisomère) الذي تتشكل وبالتالي هناك تحديد للسترات في العقاد بالسيخ لعصرتنا نظرمعين.



Les deux réactifs ont



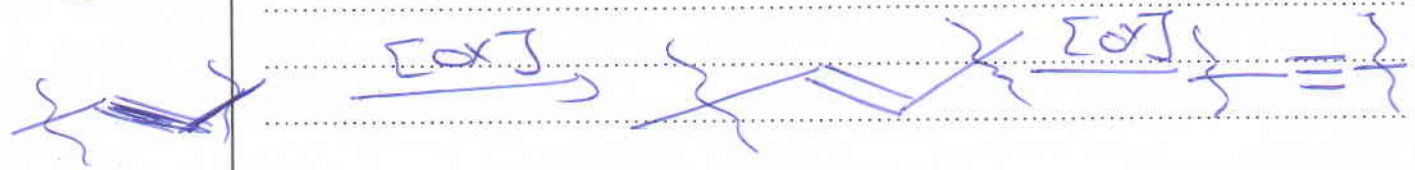
الأكسدة والإرجاع في الأيمياء العنوية:

الأكسدة في الأيمياء العنوية تفسر على أنها زيادة في عدد الأكسدة لذرات الكربون. الإرجاع فيمتر على أنه الإخفاق في عدد الأكسدة لذرات الكربون.

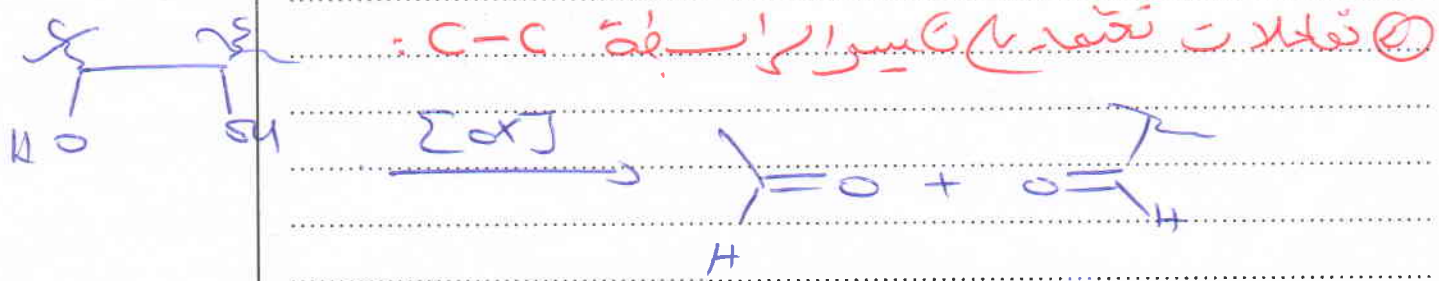
تفاعلات الأيمياء الأكسدة والإرجاع:

① تفاعلات حذف ذرات الهيدروجين

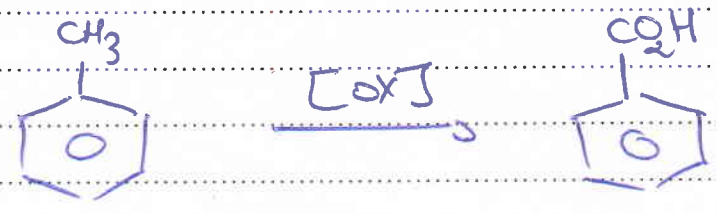
①



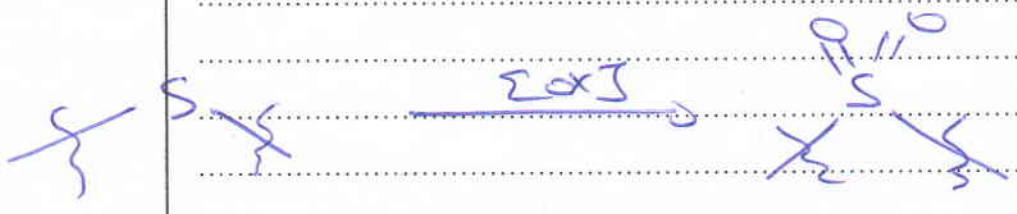
② تفاعلات تعتمد على سيور الأيفة C-C:



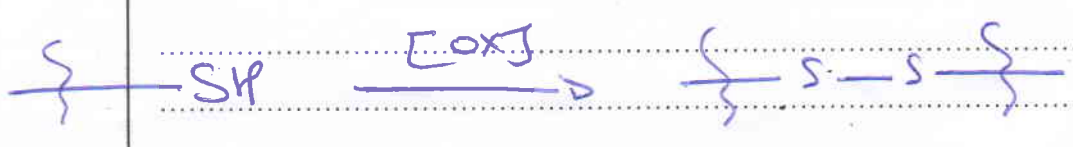
③ تفاعلات تعتمد على استبدال ذرة هيدروجين بواسطة ذرة O:



④ تفاعلات تعتمد على إضافة ذرة O:



⑤ تفاعلات التزاوج coupling:

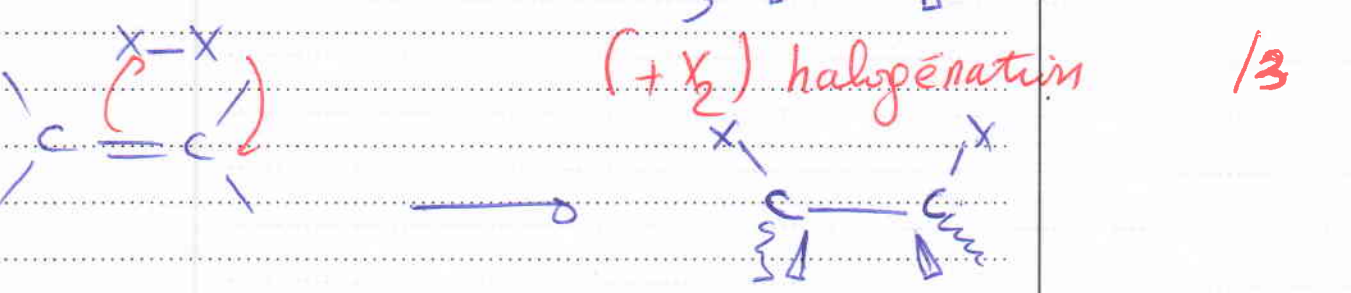
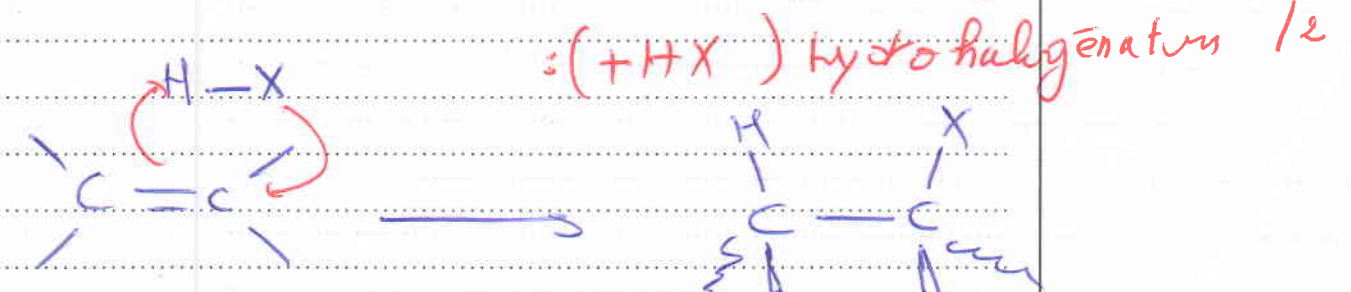
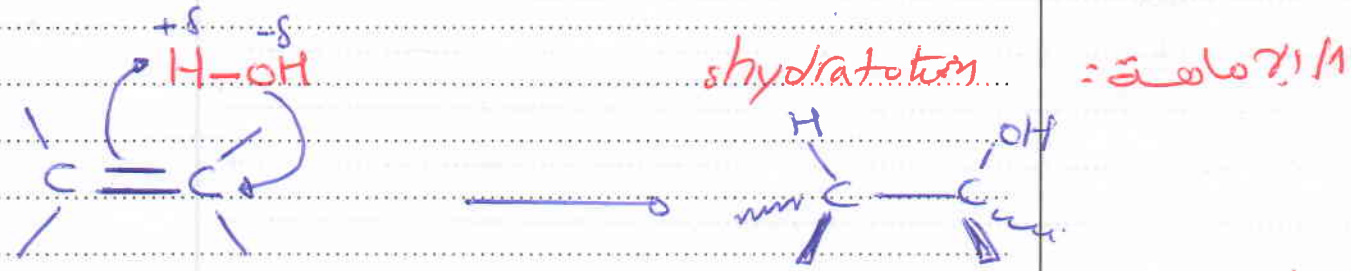


تفاعلات الإضافة (E) الرابطة الثنائية: (Addition  $\pi$  bond)

تعتبر الرابطة الثنائية في الألسان ثنائياً مركزياً بالدرجة الأولى (Nucleophilic)

وبالتالي فهي تتفاعل مع الـ (E) يتفاعل إضافة (R<sup>+</sup> الـ E<sup>+</sup>)

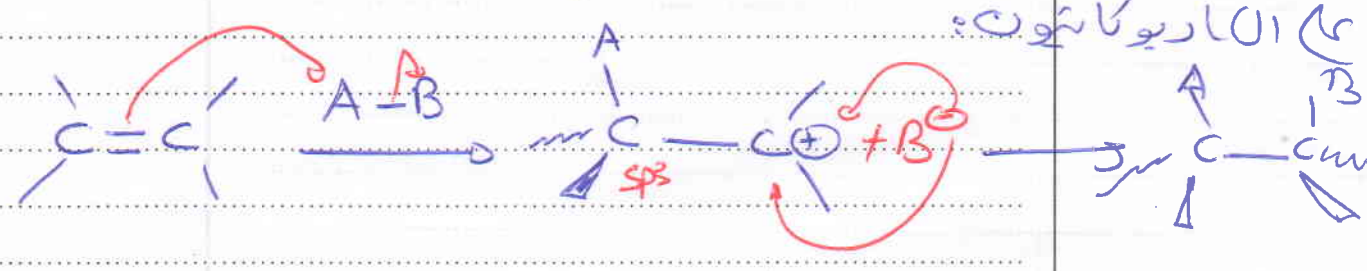
ومن بين تفاعلات الإضافة (C=C).



هذا النوع من التفاعلات يتم في مرحلتين

المرحلة الأولى: تفاعل هجوم الرابطة C=C الألسان على المركز الـ E<sup>+</sup> المتفاعل وهو ما يشكل لنا كاربوناً ثنائياً غير مستقر

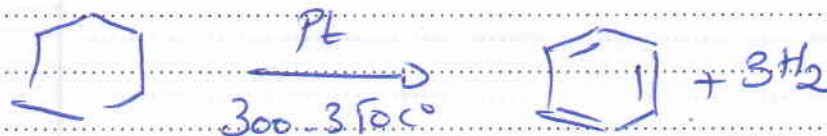
المرحلة الثانية: سرعة (Rapid): هجوم الجزء التكويني المتفاعل على الكاربون الثنائي:



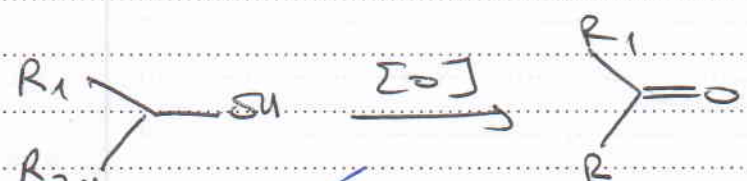
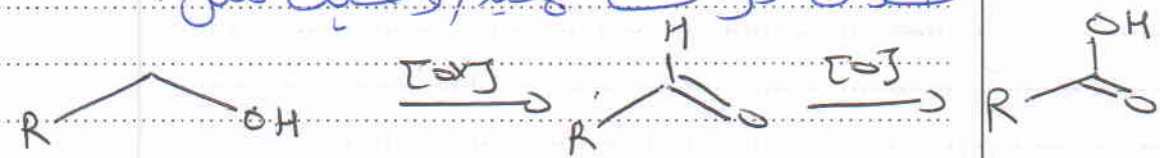


# دراسة أنواع تفاعلات الألكسدة:

1. تفاعلات تختفد على نزع (H):  
 تفاعلات الألكسدة لـ **الكربونات** و **الألدهيدات** (forbonyl)



هذا التفاعلات يحدث بوجود حفز هذا الأختفد يقوم بفتح تفاعل الهيدروكربون، وحينئذ الناتج مع نفس المركب الناتج أي التفاعل العكسي وهناك العديد من التفاعلات التي تعتمد على حذف نواتج الهيدروكربون مثل:



عملية الألكسدة تحدث بوجود عامل مؤكسدة مثل: **الكرومات** و **الكرومات** وهي من مشتقات الكروم كما هو موضح في الجدول التالي:

الرمز                      الاسم                      الصيغة الجزيئية

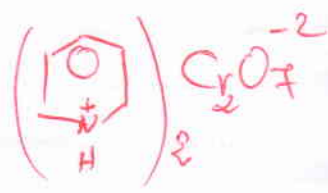
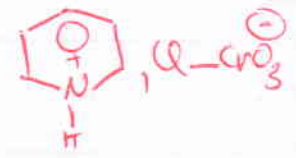
$\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$                       Réactif de Jones

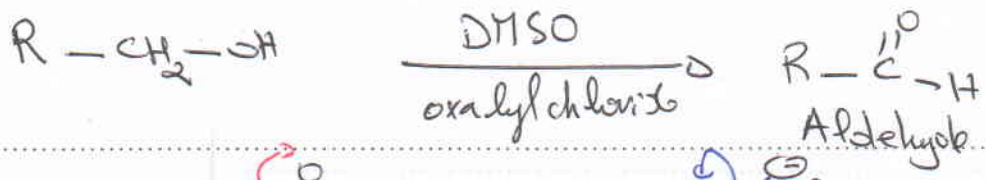
$\text{CrO}_3/\text{Pyridine}$                       Réactif de Collins

PCC                      Pyridinium chloro Chromate

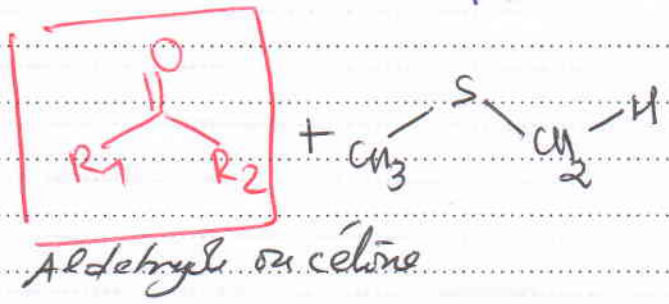
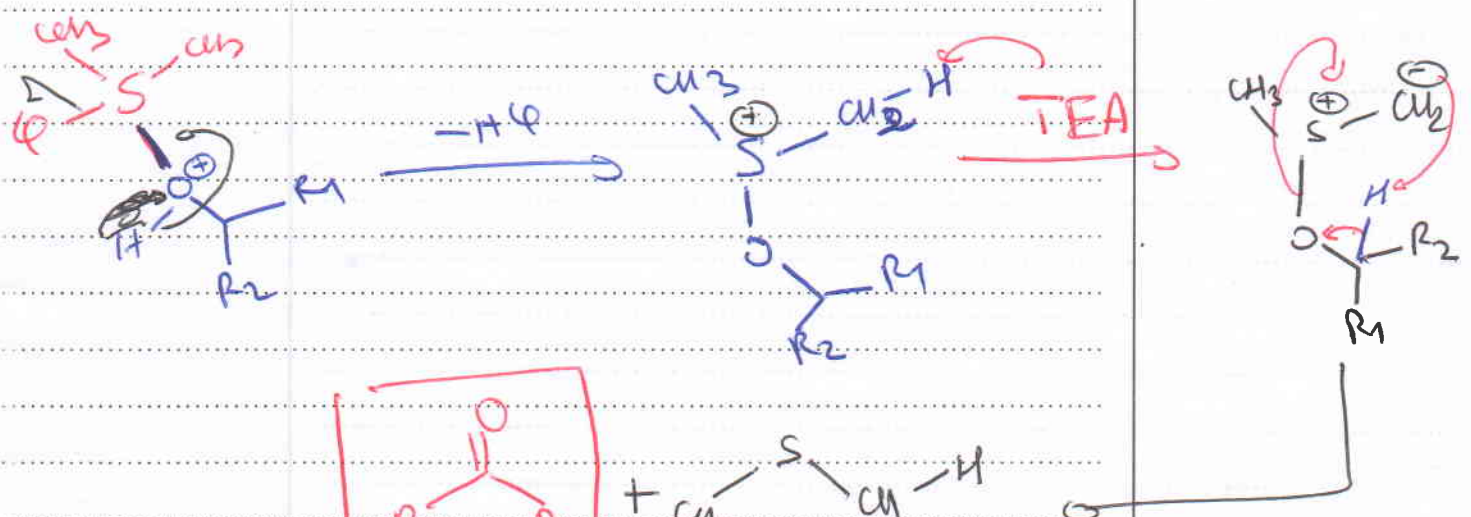
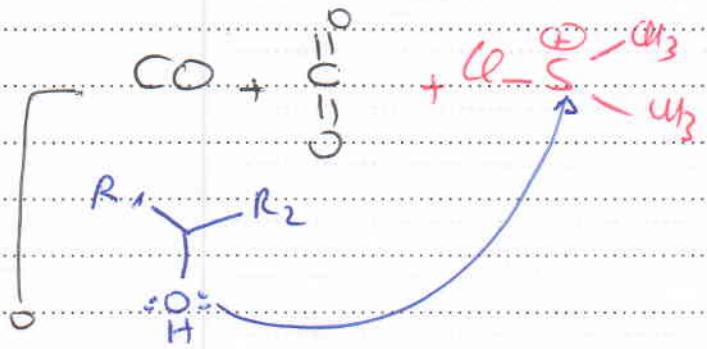
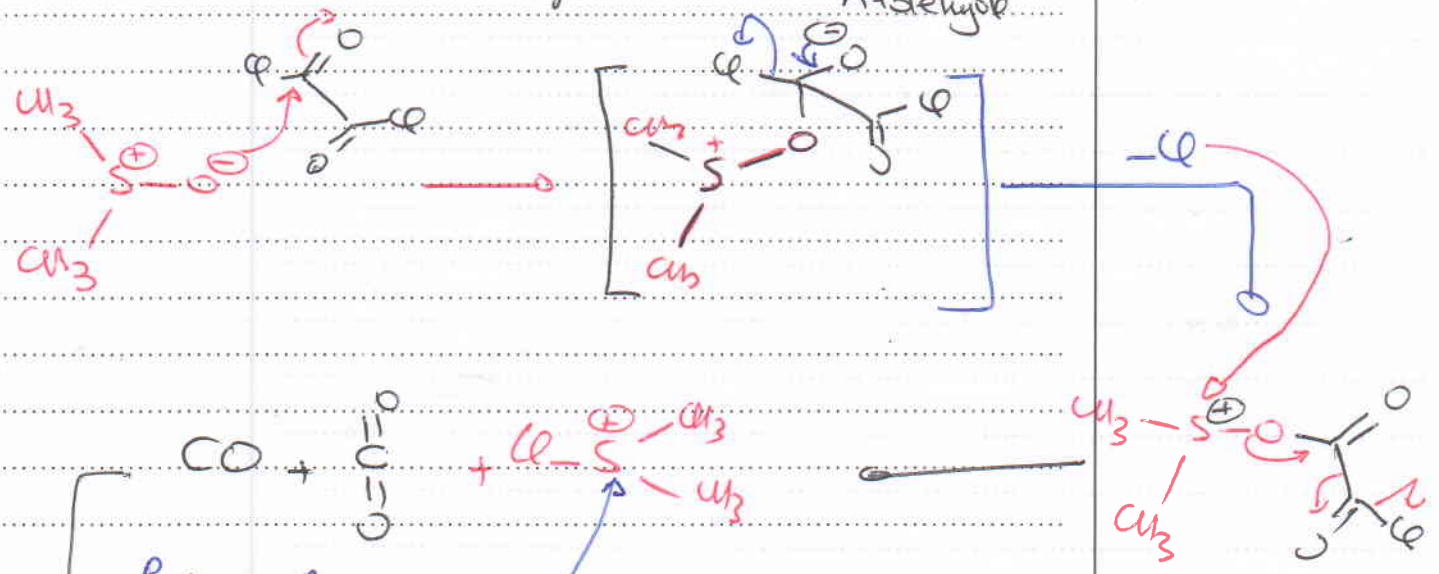
PDC, DMF                      Pyridinium dichromate donne l'acide

PDC,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$                       Donne l'aldéhyde

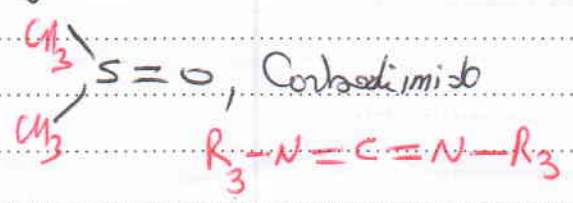




أكسدة سوارن:

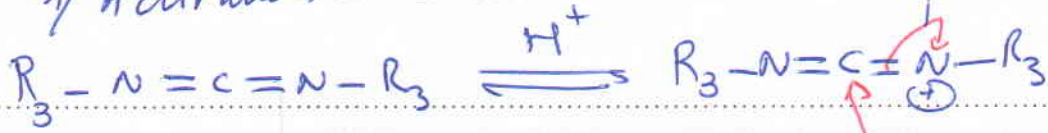


أكسدة هوفمان: طريقة لأكسدة الأمينات الأولية  
 Danzela قاسم ان حو

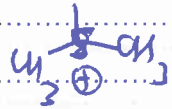
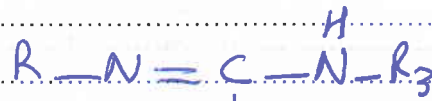
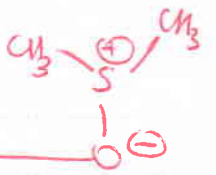




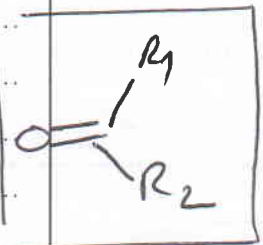
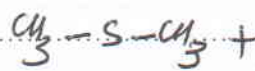
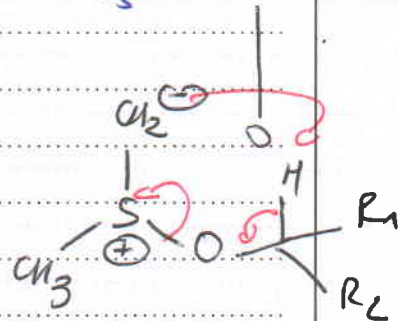
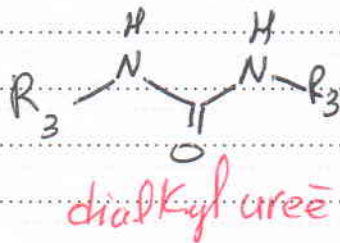
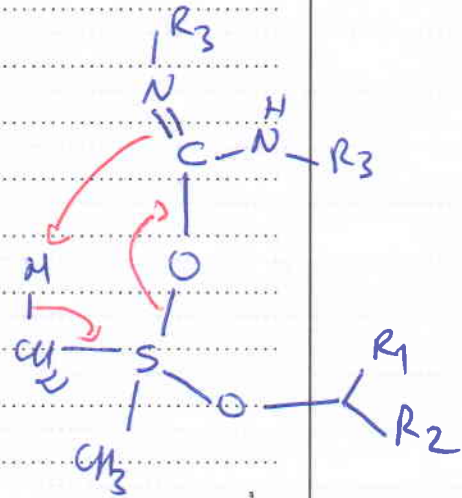
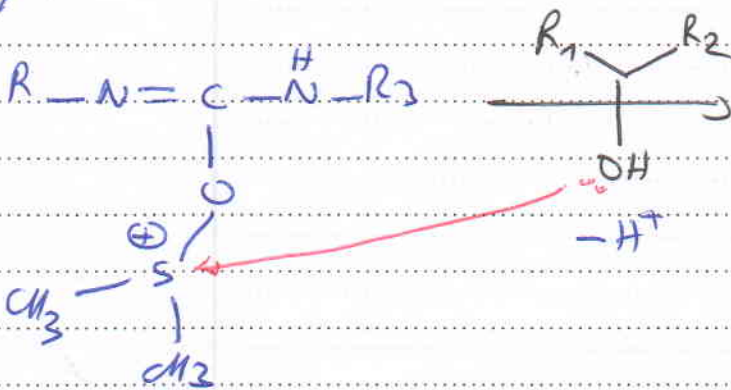
1/ Activation de DMSO



الإليبي



2/ Activation de l'alcool

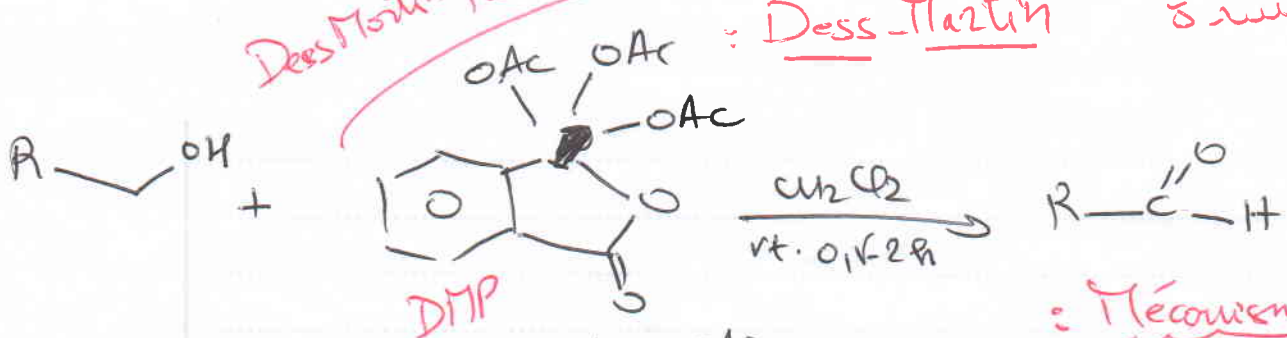


Aldehyde ou cétone

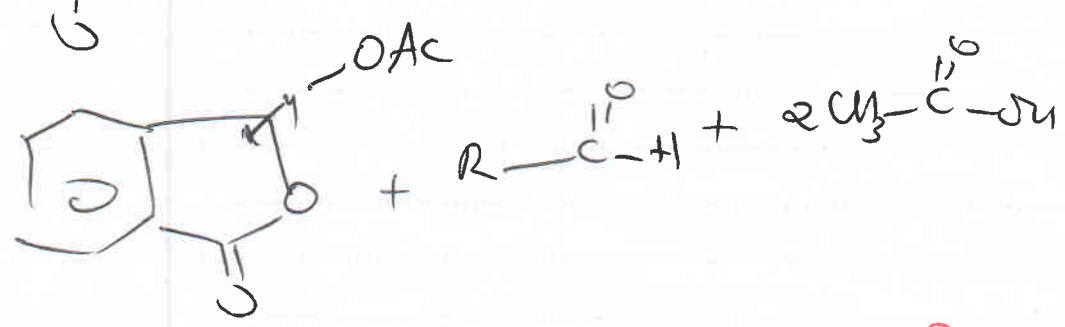
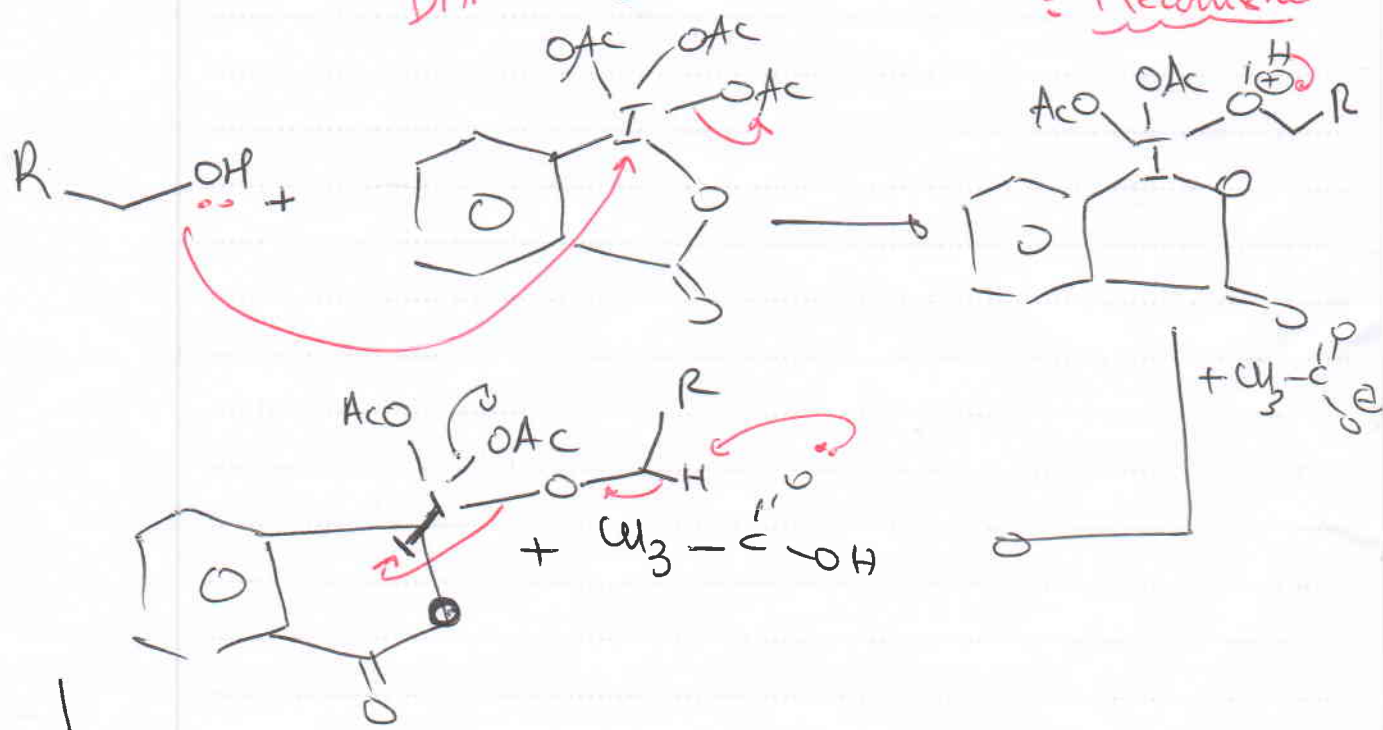
Dess Martin Periodinane

Dess-Martin

ساده

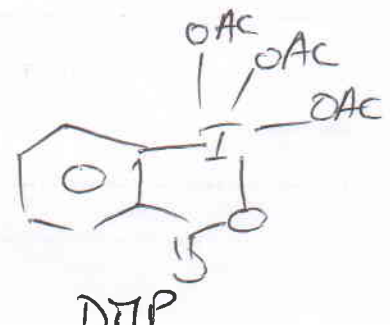
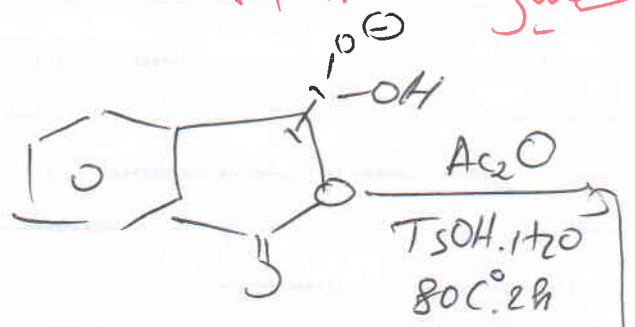
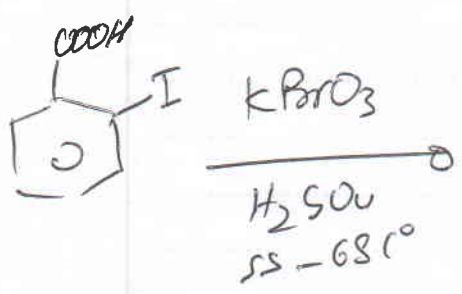


Mecourene



DMP

ساده

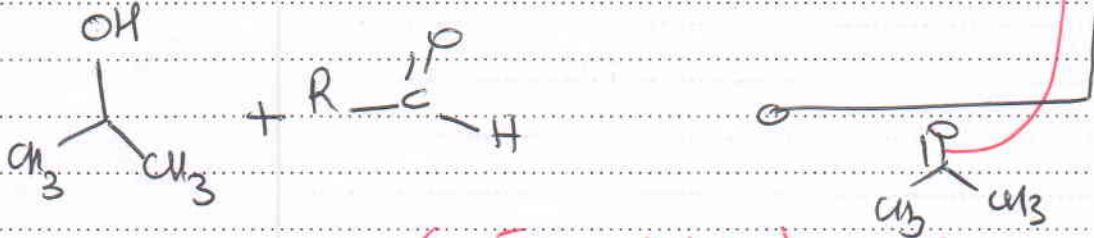
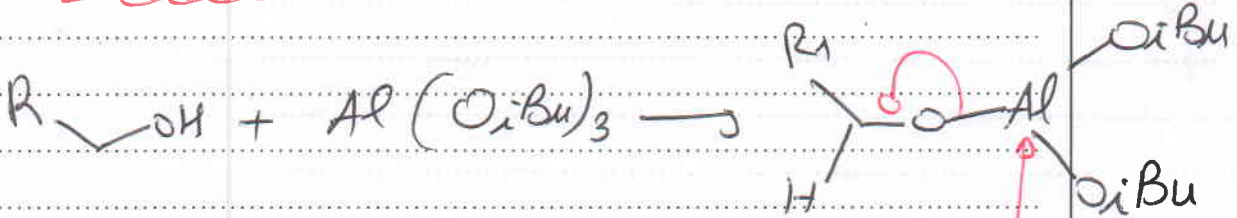




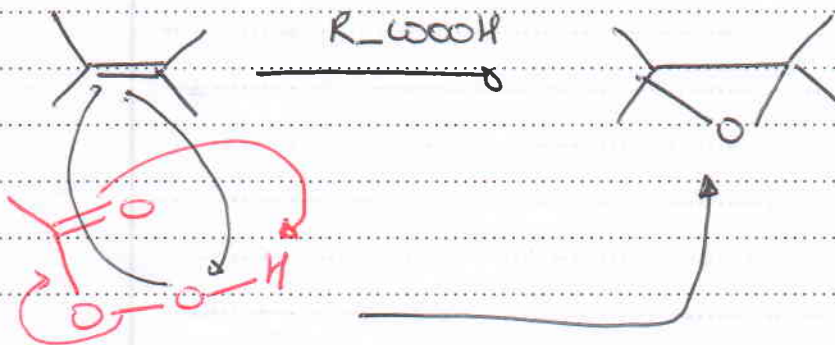
oxydation de l'alcool et réduction de l'acétone Oppenauer أكسدة



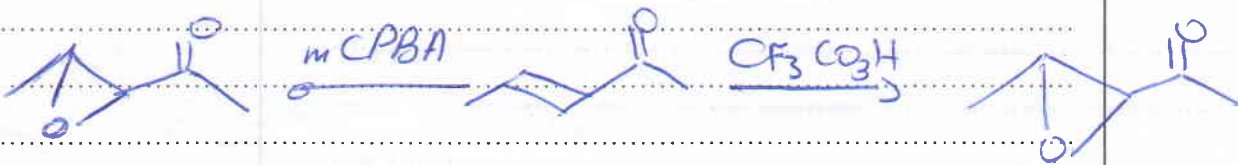
Mécanisme :



تفاعل بيلر (epoxydation) أكسدة



مثال :



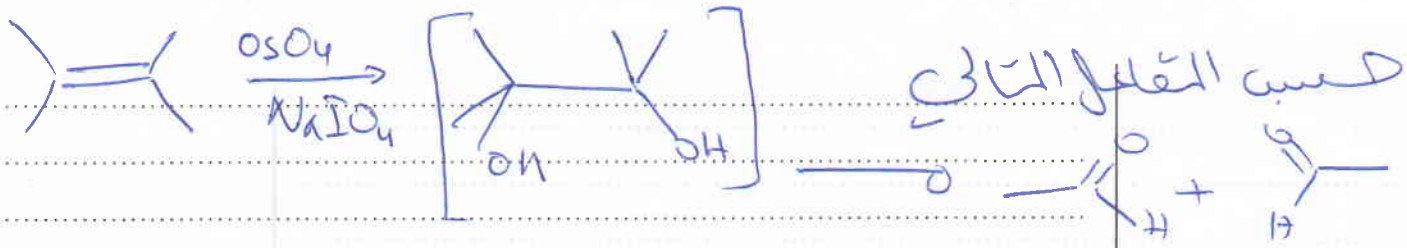
mauvais

seulement

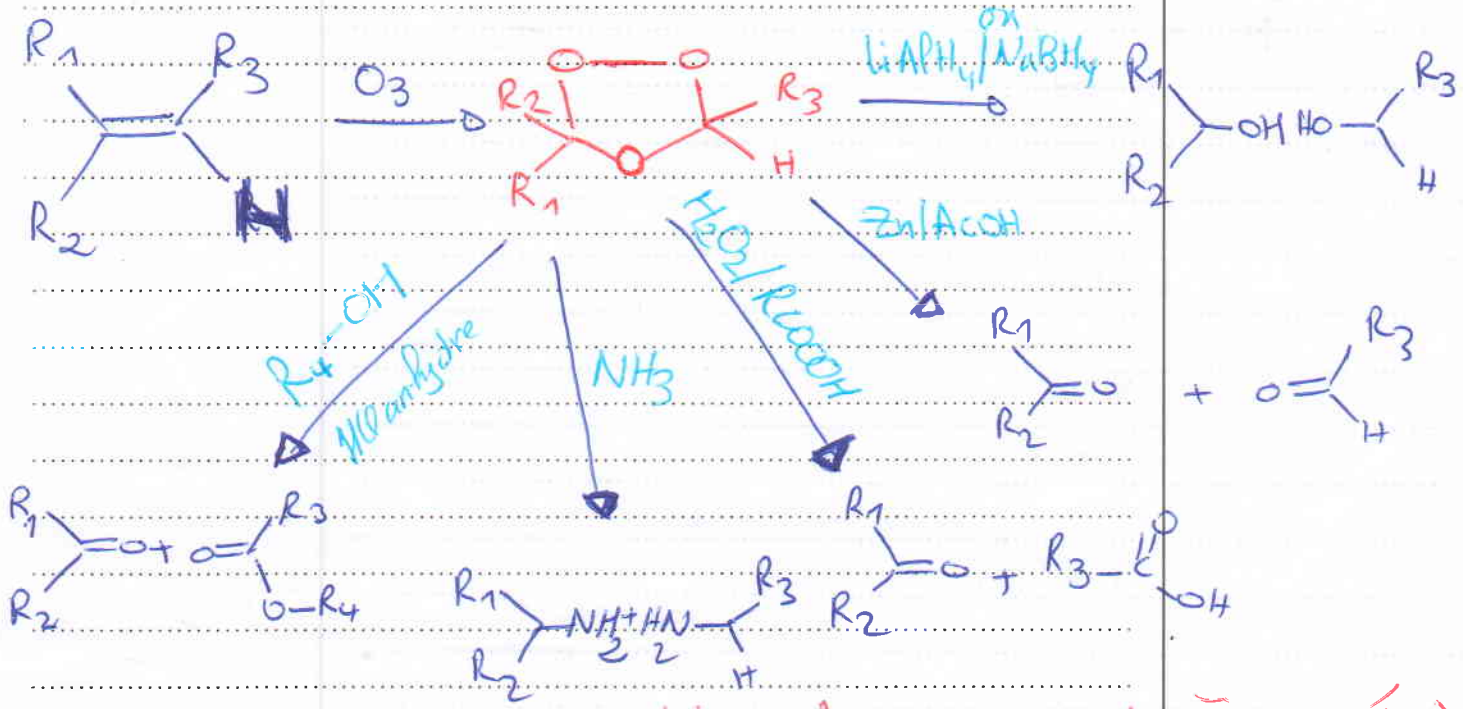
الأكسدة باستخدام أكسيد الرابطة C-C diols أكسدة  
 كما في أكسيد الرابطة (C-C) في مركبات الـ diols أكسدة

تستخدم رباعي أكسيد الأوسميوم  $OsO_4$  Tetraoxydo osmium

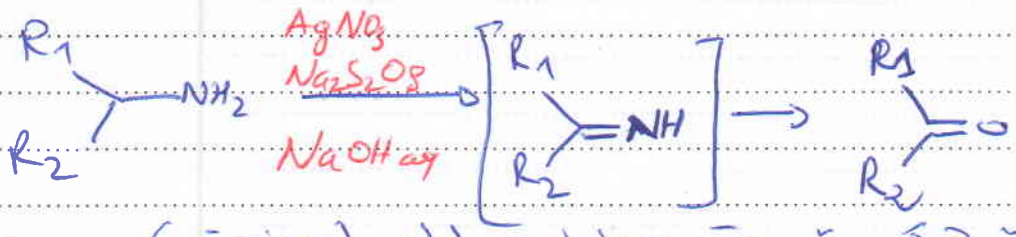
وهذا يوجد NaIO<sub>4</sub> (Periodate de Sodium)



الأزونوليس Ozonolyse: عليها هذه العملية تتم عند  $-78^\circ\text{C}$



أكسدة الأمينات oxidation of amines

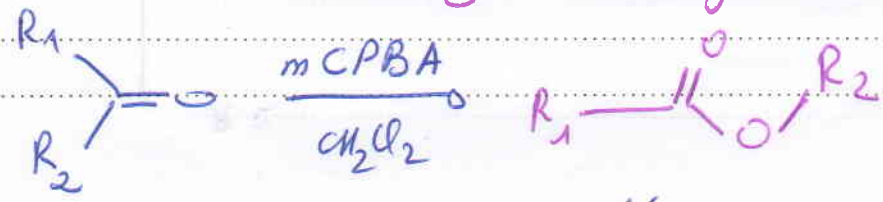


في هذه الحالة يتم أكسدة الأمين إلى اليمين (imines) بوجود  $\text{Ag}^+$  ثم تتم إلامهة الإيمين لتصل إلى الأربوكتيل الموافق

أكسدة بإضافة ذرات أكسجين:

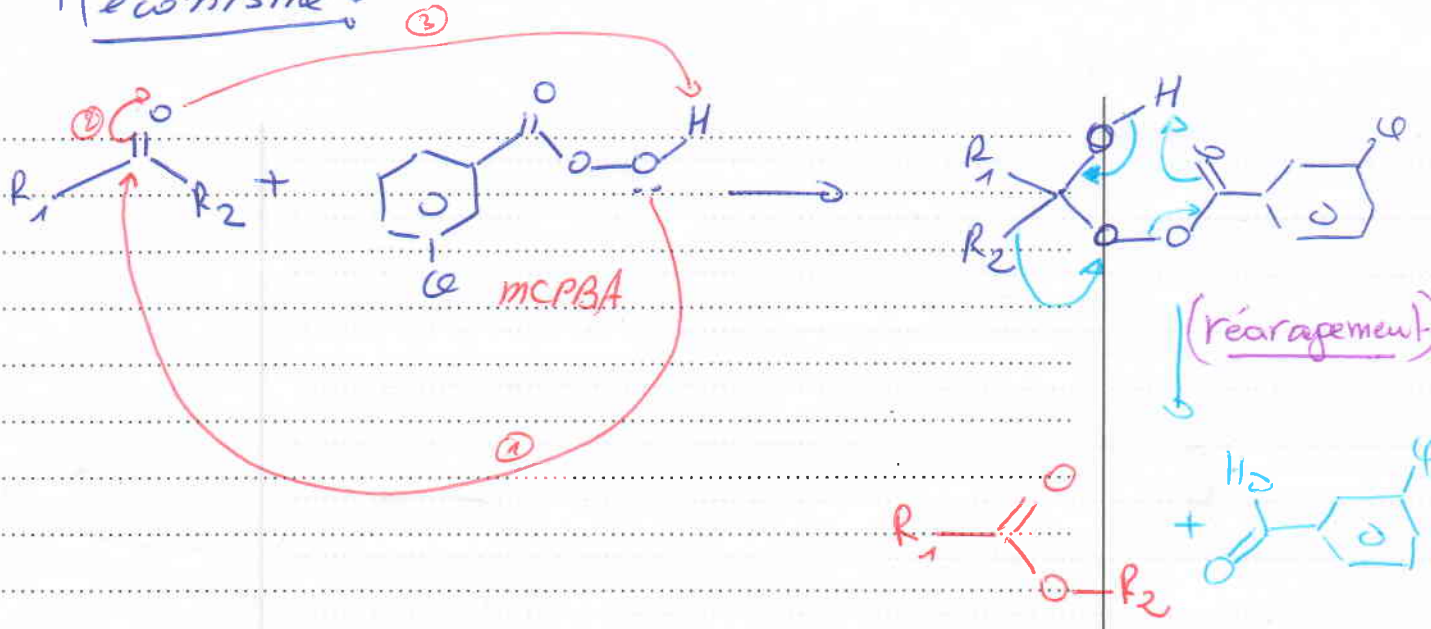


تفاعل الأكسدة Baeyer-Villiger





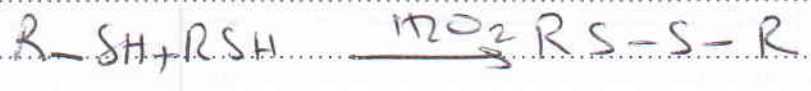
Meionisme:



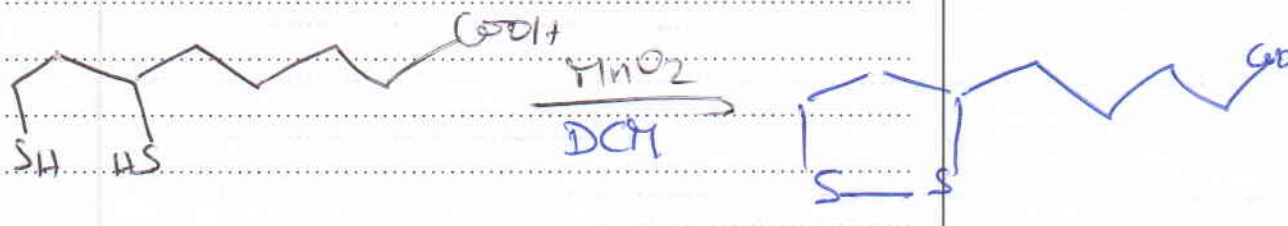
في هذه الحالة الجذر الأكثر استقرار هو الذي يجاور أي المفضل الأكثر  
 عنى بالأسباب حسب الترتيب التالي

tertiare > cyclohexyl > ~~phenyl~~ secondaire > phenyl > primaire > methyl

oxydation par couplage:



exemple:

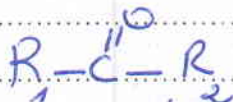


# Addition nucleophile sur le carbonyle

carbonyle

Cétone

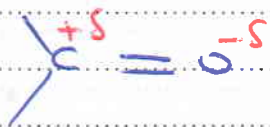
Aldehyde



تشتمل الألدهيدات والسيتونات مركبات الكاربونيل وهي تتميز بوجود الوظيفية (C=O) مستطاة حرة تتميز بخواص تفاعلية مع النكليوفيلات وبالتالي فهي تعتبر مركز التروفيك

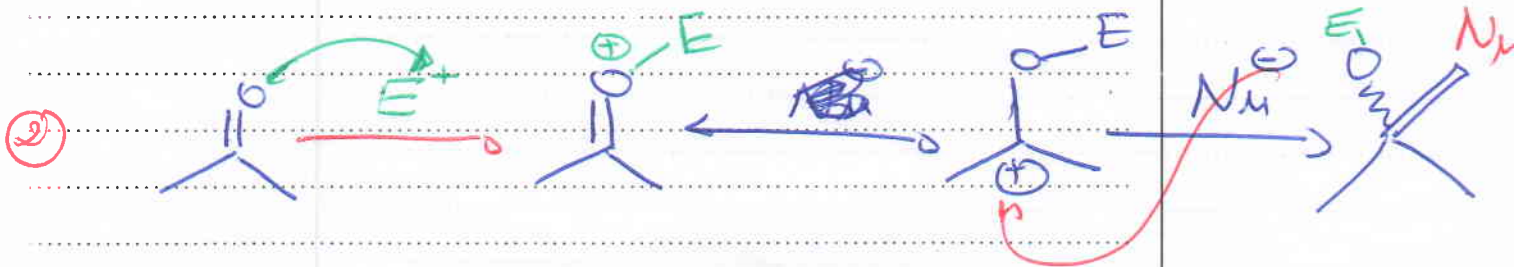
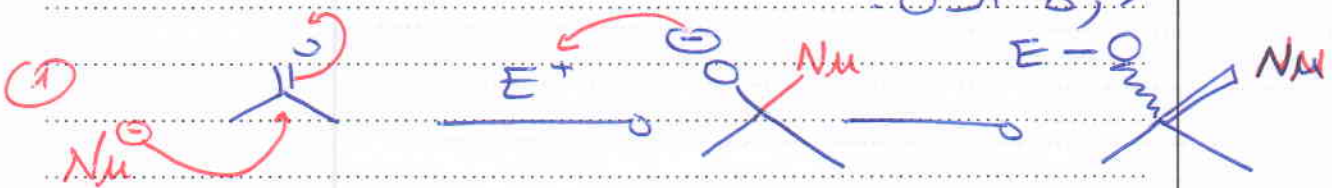
## Reactivité de la fonction (C=O) dans le carbonyle

نظر لفارق الكهروسالبية بين O و C فإن الرابطة C=O تتميز بخاصية القطبية الدائمة



⊕ Nu et ⊕ E

الكاربونيل يكتسب التفاعل بالأسبقية مختلفتين حيث يأتي إضافة Nu على ذرة الكربون و E على ذرة الـ O



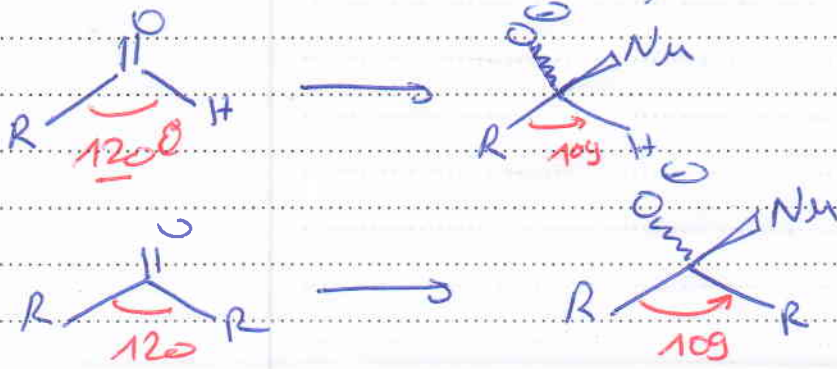
حسب الأسبقية السابقة فإن Nu يكتسب الأسبقية رقم ① يجب أن يكون أكثر تفاعلية من Nu في الأسبقية رقم ② يجب أن يكون أكثر تفاعلية من نظيره E في الأسبقية رقم ①

هذا التفاعل يسمى (+Nu) الكاربونيل، لأن التفاعل المهم هو إضافة Nu



الفرق بين تفاعلية  $R-C^{10}H$  و  $R-C^{11}O$

كلما كان الاربون تفهنا  $sp^2$  كلما زادت تفاعلية  
وبالتالي فان الالدهيدات  $P$  اكثر تفاعلية من السيوانات  
وهذا نظرا للعقل الممانح لمجموعات الاكسيل  
 $P$  فيها تعتبر الذرة الفراغية للسيوانات  $P$  اكثر (الداخل الفربي)  
للسيوانات  $P$  اكثر من الالدهيدات وهو ما يفسر من  
مرحلة الاضافة  $Nu$ .



الاضافة  $Nu$  للمركبات  $(S)$  و  $(O)$  = *Compares oxygenes et sulfures*

تعتبر المركبات الالستينية قبل الفحولات  $R-OH$  وكذلك من كبات الابرير

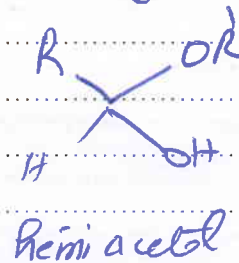
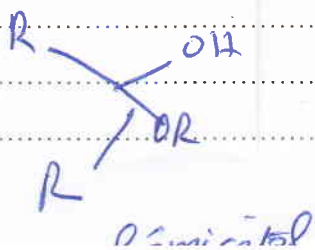
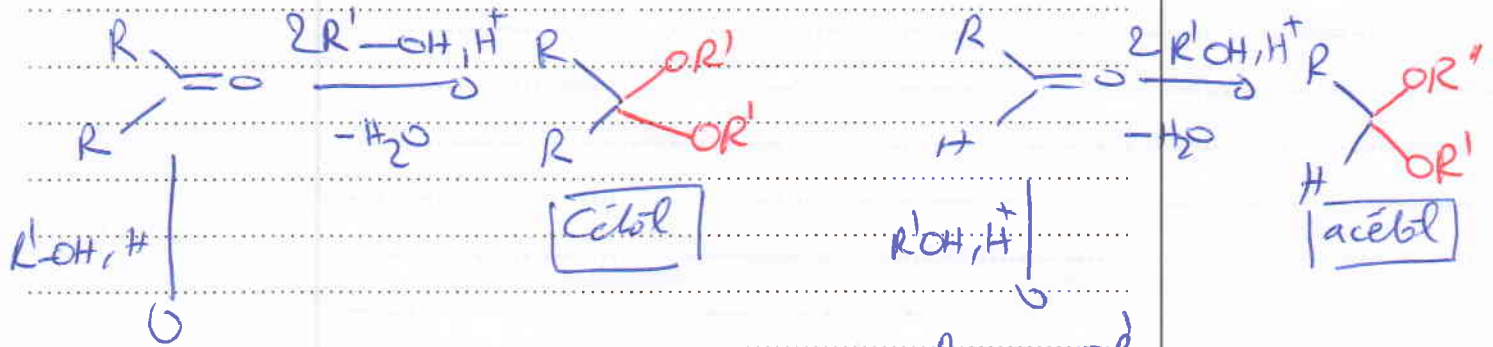
$R-SH$  عبارة عن  $P$  حاف خفيفة  $P$  اكثر منها قواعد  $P$  ليوفلات

وبالتالي فهي تفاعل مع الالدهيدات والسيوانات وفي وجود

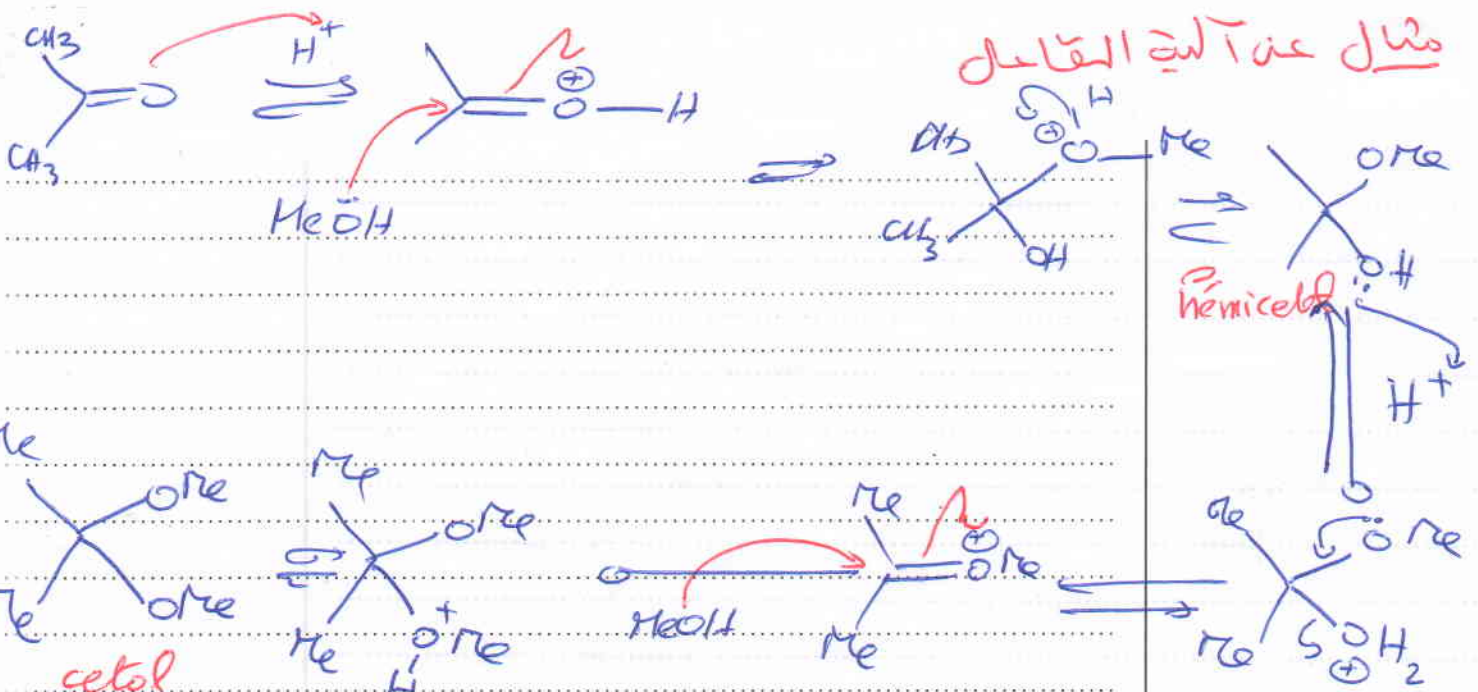
تحفز قاعدي او حمفي

الاضافة  $R-OH$  الى  $(R-C^{11}H)$  يعطي (hemiacetals) ثم  $acetal$

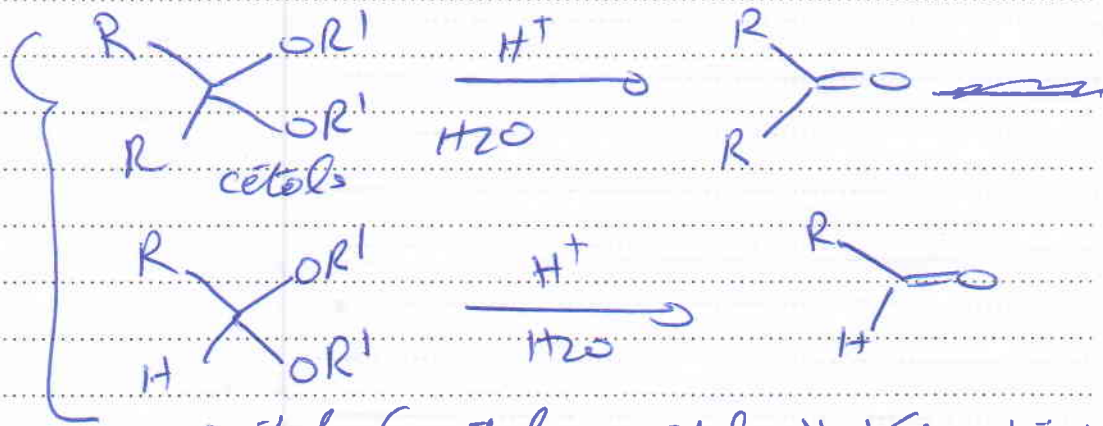
الاضافة  $R-OH$  الى  $R-C^{11}R$  يعطي  $hemiacetals$  ثم  $celol$ .



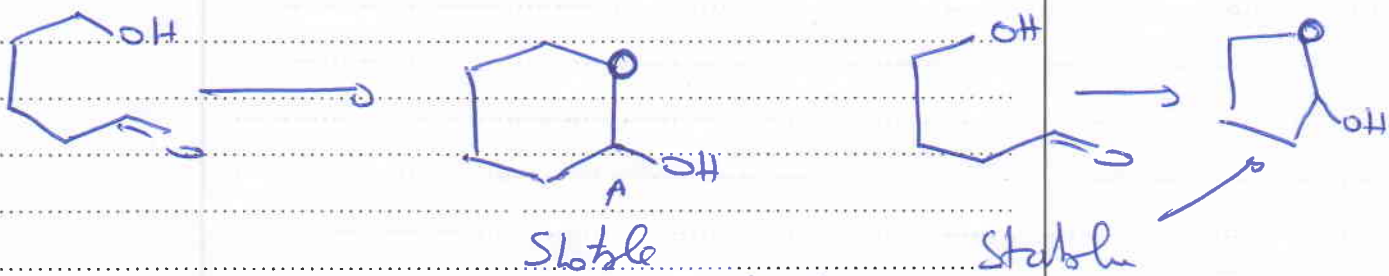
**مثال عند آلية التفاعل**



التفاعل العكسي هو عبارة عن عملية إمامهة لـ acetals, acetals و هذا التفاعل يحدث بوجود الماء و  $H^+$  بنفس المراحل التفاعل العكسي



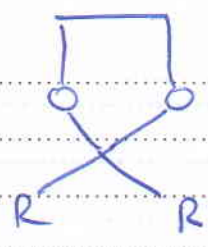
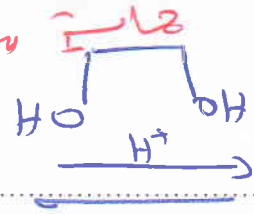
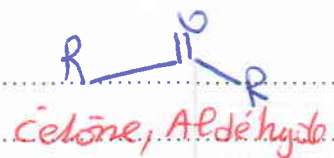
تفاعل  $\rightarrow$  بإرجاعه بشكل الـ acetals, acetals.



تعتبر ~~الـ acetals~~ الـ acetals و acetals مركبات مستقرة في الوسط القاعدي وحتى القوي و لكنها قابلة للإمامهة في الوسط الحمضي. في هذه الحالة يجب استخدام acetals و hemiacetals كمصنوعات خاصة مؤقتة إلا لدفيو السيتون وكذلك الكحول والبول وهذا في حالة تفاعلات تحدث في وسط قاعدي قوي في سلسلة من التفاعلات.

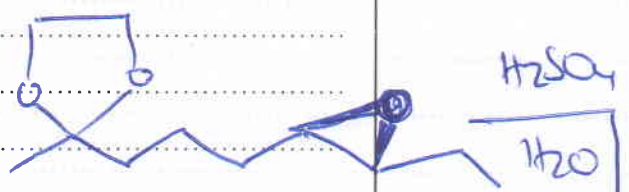
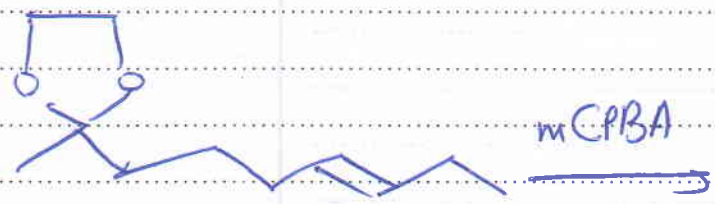
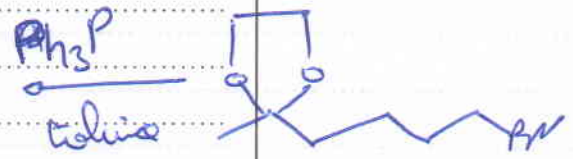
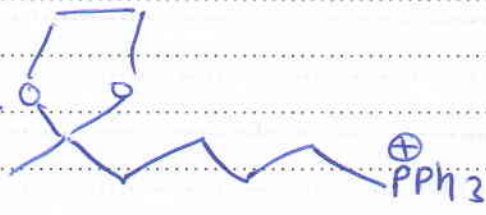
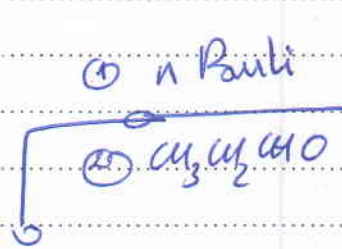
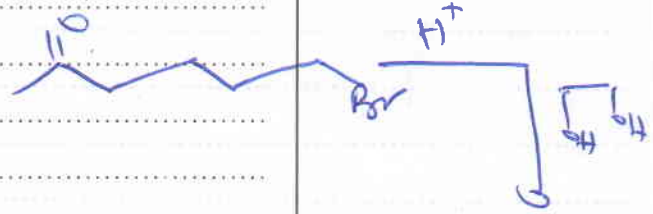
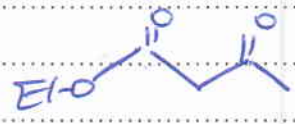


Protection  $\xrightarrow{-H_2}$

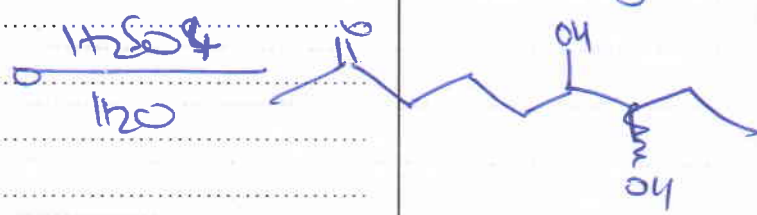
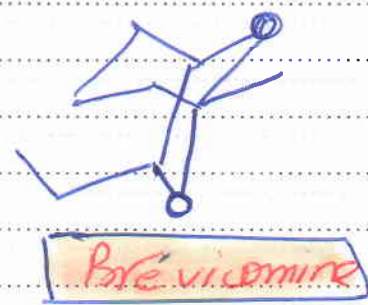


نوع الكاوية (deprotected)  $H_3O^+$

مثال عن الاستخدام في التحولات الكيميائية



2% trans  
93% cis



فسيكون نوع الكحول المرافق له.

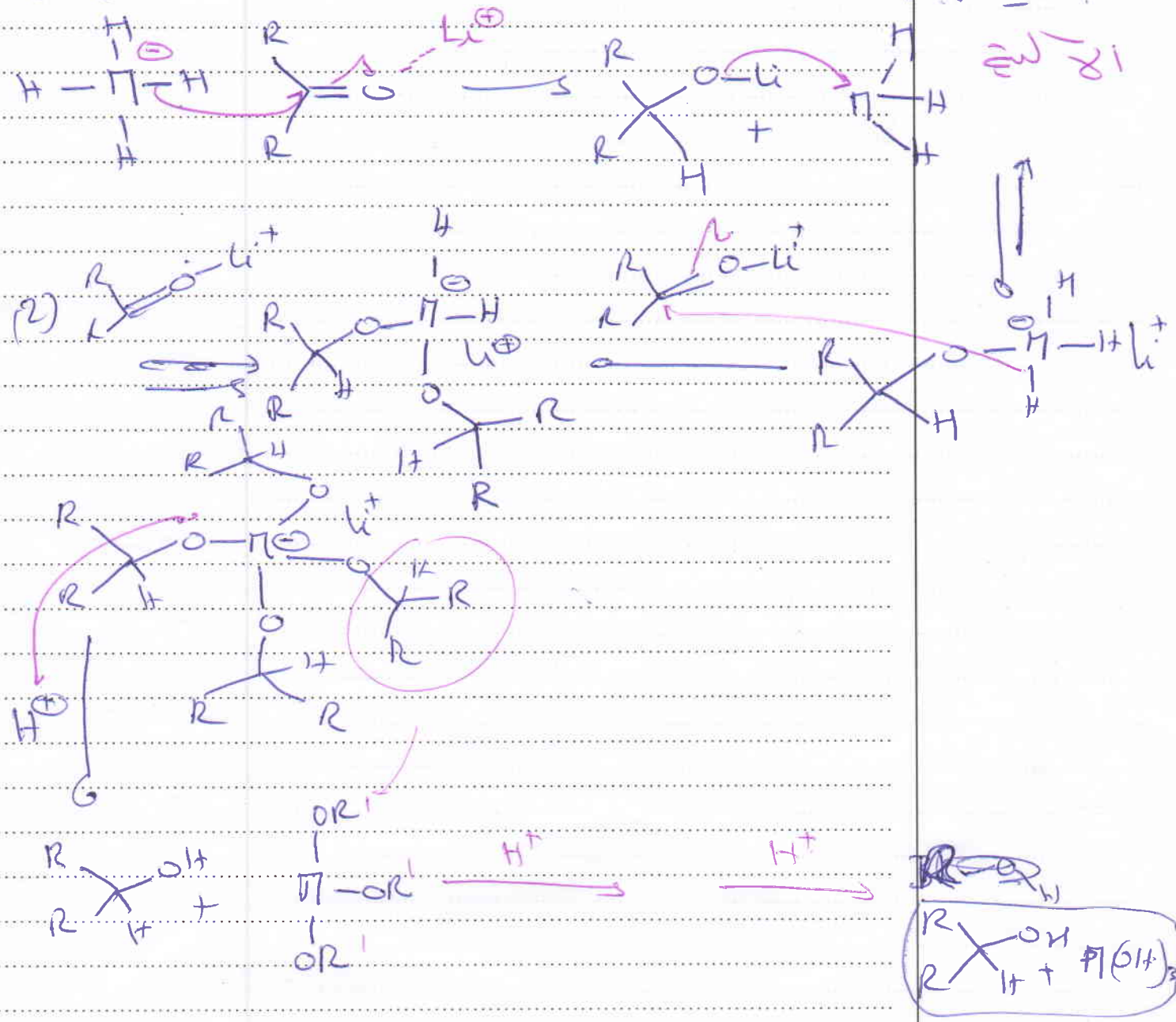
من بين ٢ مع المرئيات المستخدمة في هذه العملية نجد  $LiBH_4$

و  $LiAlH_4$  (lithium borohydride) و  $NaBH_4$  (sodium borohydride) وهي تفاعلات تعمل على ارجاع الالكالدهيدات والسيونانيد وهي تعتبر قواعد

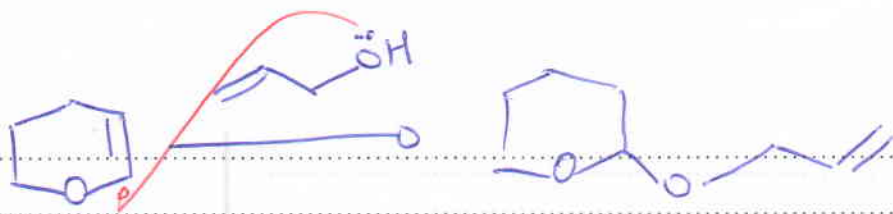
لضعفها عند استخدامها في التفاعلات في الميثانول او الماء لان تفاعل (ضعف - قاعدة) ضعیف جداً.

$LiAlH_4$  هو القوي جداً وهو يستخدم لارجاع الالكالدهيدات الى كحوليات وخصوصاً في ارجاع قاعدة ونية في تفاعل مع الماء

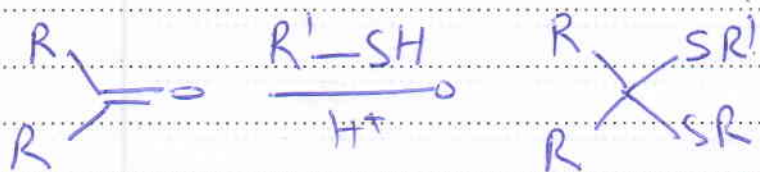
مثلاً  $AB(OH)_3$  و  $H_2$  وبالنسبة يجب ان يكون المذيب المستخدم جاف تماماً من الرطوبة



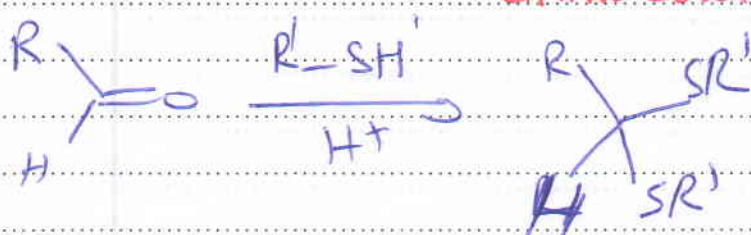




السيولات تعتبر أكثر توافرية من الأولات وهذا راجع لاستقرار الثنائية إلا أن ثرونته في قف ذرة S وبالمتالي فهين تعتبر توافرية



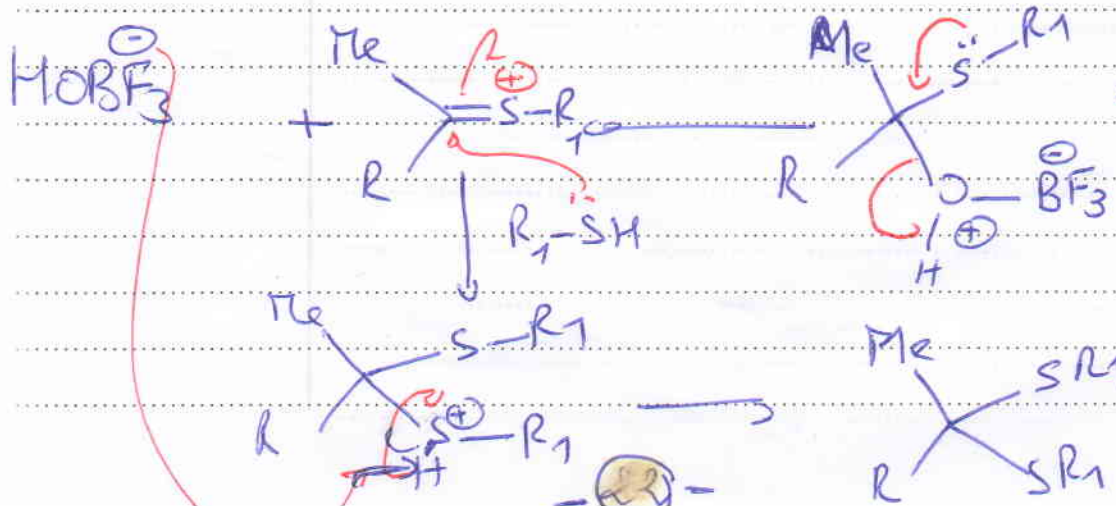
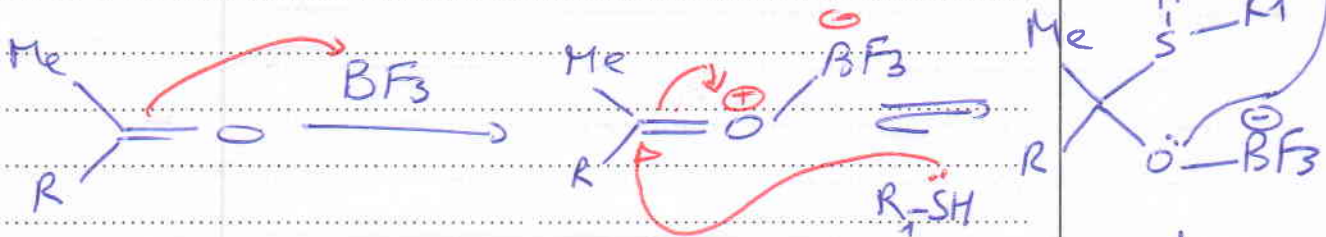
*dithioacetal*



*dithioacetal*

في هذا النوع من التفاعل يكون استخدام الألفا كبريتات مثل  $CF_3$  لويس وكذلك  $Hg$

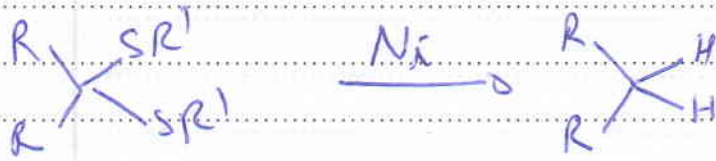
Lewis  $BF_3 \cdot Et_2O$  Acrole



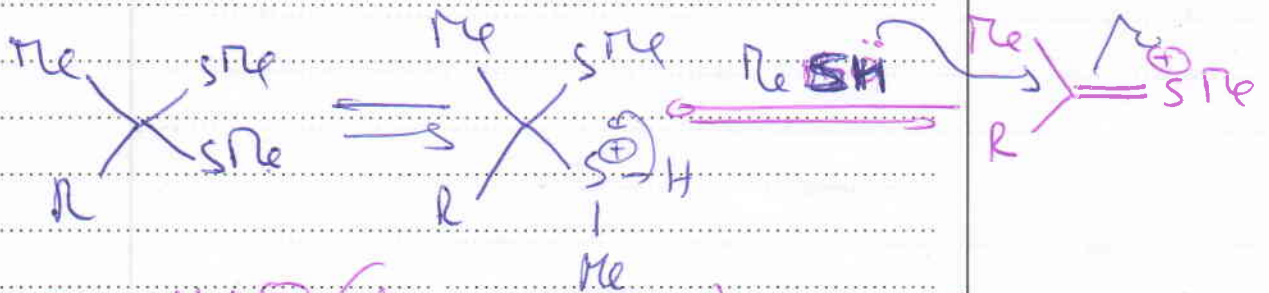
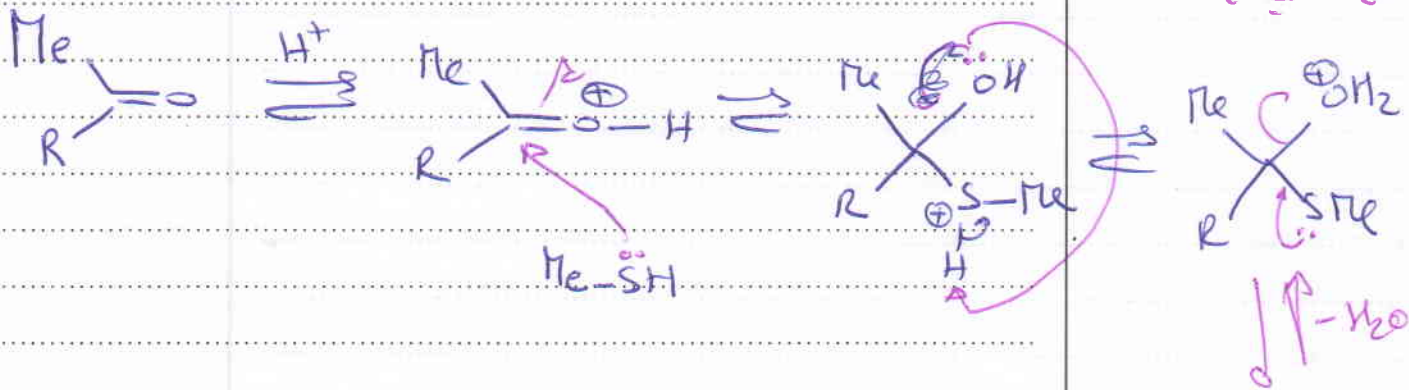
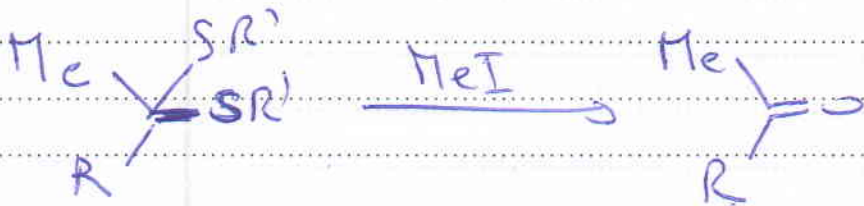
$R = H$   
*dithioacetal*

$R = alkyl$

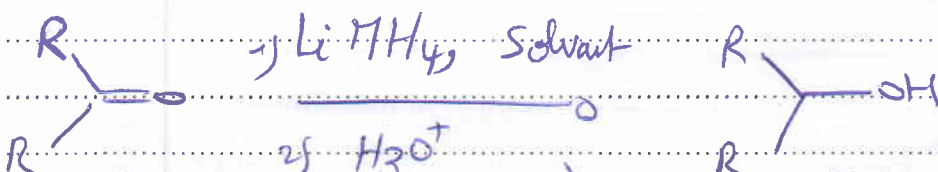
على العكس من Cetols و acetals فإن مركبات thioacetals و thioacetals ولكن ذات فاعلية في التفاعلات باستخدام النيكل Ni



يمكن أيضا ملاحظة هذه المركبات لتدخل في التدهيد أو سيون باستخدام شروط خاصة. وهذا يتطلب  $Hg(COO_4)_2$  أو  $(MeI)$



دائما في الهيدروجين ( $H^+$ ) في الكاربونيلات (Hydrons)



Reductors & carbonyls en alcohols

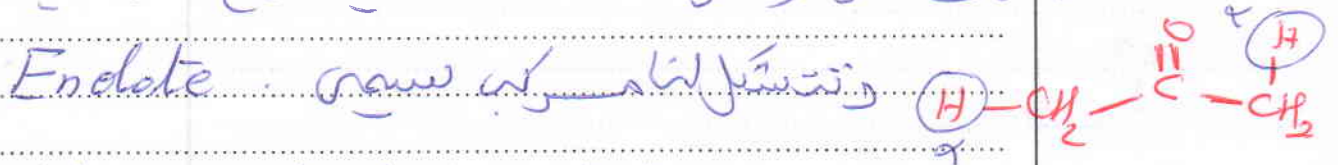
أرجاع الألديدات والسيونات تحمي الكحول الأولية والثانوية هذه العملية تتم باستخدام أسيد روجن  $(H_2)$  في وجود حفز معدني مثل  $Ni$  أو  $Pd$ .

ولكن يمكن استخدام أيون  $H^+$  هذا الأثير للهيدروجين قاعدة أو

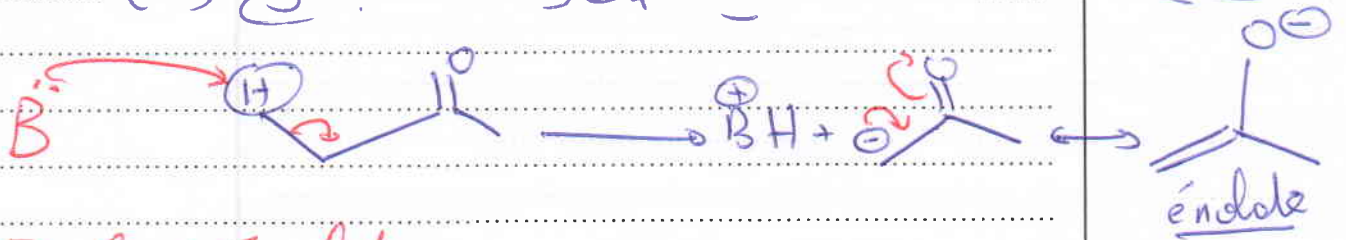


# Carbonyle endijsables : Réactivité des énols et énolates

محتوى السيونات في مركب الكربونيلين الأول وهو ان الكربون الكامل للوظيفة ان اربونية  $\text{C}^{+5}$   $\text{O}^{-2}$  و لكن عندما تتفاعل قاعدة مع سيون يحدث تفاعل آخر وهو ان القاعدة تقوم بتزوير الهيدروجين (H) الموجود في الموقع  $\alpha$  بالنسبة للوظيفة

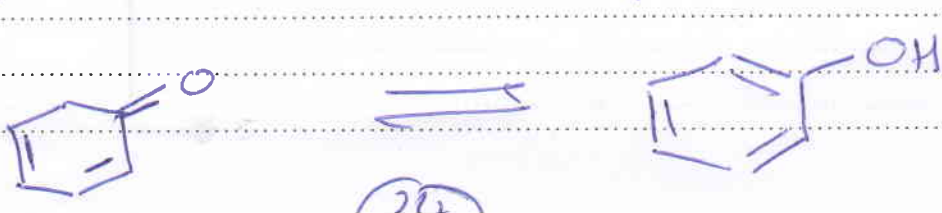
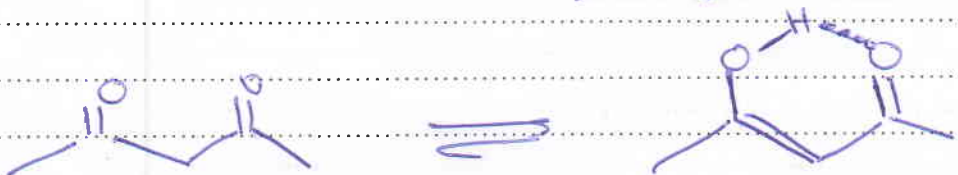


هذه الاظنر عبارة عن تاليوفيل وبالتالي فهو يقوم بالتفاعل مع الاكتروفيلات مثل الكربونيلات (الدهيد و سيون) وكذلك المركبات الهالوجينية الاكليلية (R-X) في Enolates تكون البنية السالبة متمركزة فوق ذرة O وبالتالي فإن هذا النوع يحتوي على مركبين تكليفيين الكربون  $\alpha$  و  $\beta$  وبالتالي تكون هناك تنافس بين  $\text{C}$  و  $\text{O}$  حسب نوع (E).



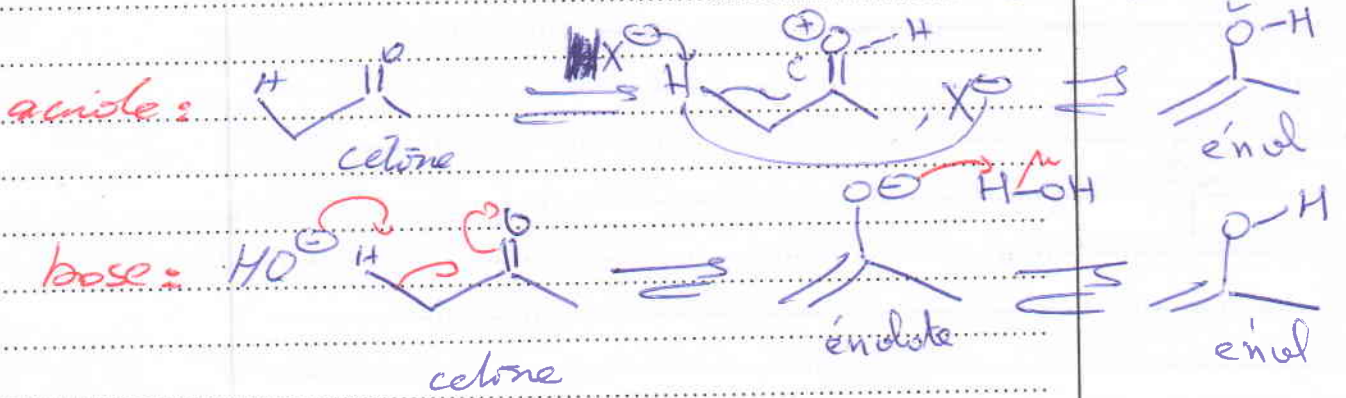
## Enols et énolates

يتم الهيدروجين الموجود في الموقع  $\alpha$  بالتفاعل مع ذرة O وهو ما يسمى بـ (enolisation) وهو عبارة عن إعادة تشكيل (E) في (Rearrangement)

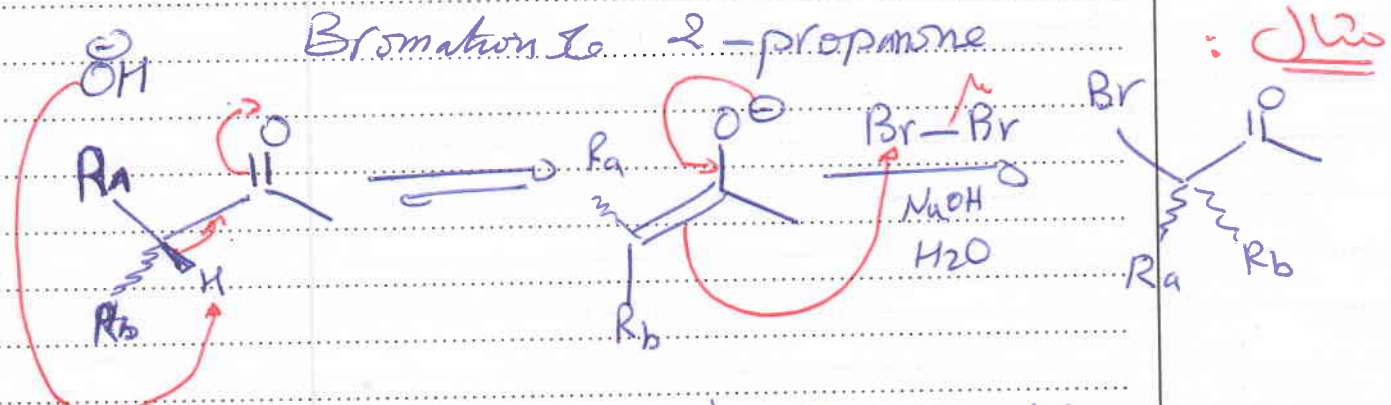


عنت التآثير و انزان (enol - cetone) حسب نوع القاعدة المستخدمة  
 فمثلا NaOH او RONA تعطي كمية قليلة من enolate و لكن

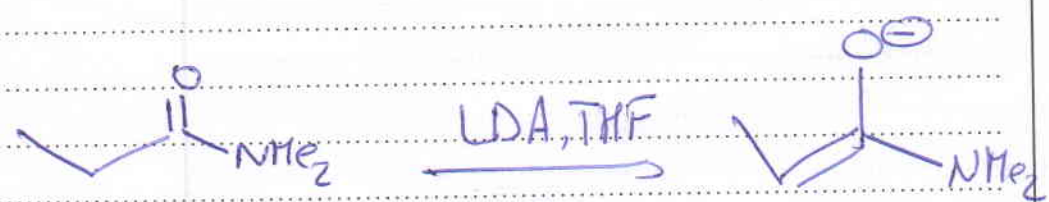
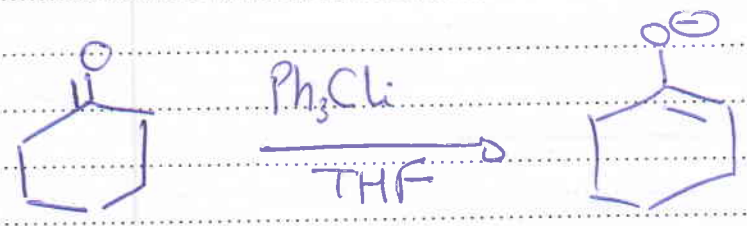
LDA تعترقاه ونية فدا و لا يتركه في وضع التفاعل العكس  
 و تعطي فقط enolate



Bromation de 2-propanone



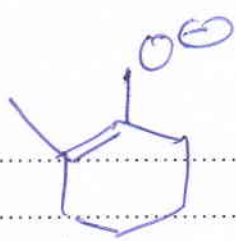
عنت ايها للألدهيدات و الأسترات و الأحميات و التبريلات أن  
 يكون لها تفاعل (enolisable)



إذا كانا للسبون مرتين قابلين للتفاعل (وجود H في الوسيطين α)  
 فإن الحميد و حين الذي يتبع هو الأقل استبدال - لأن enolate في هذا  
 الحالة هي الأكثر استقرار و لكن يهيئ القاعدة المستخدمة

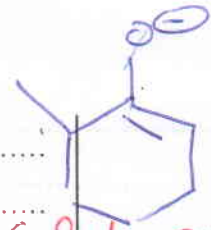
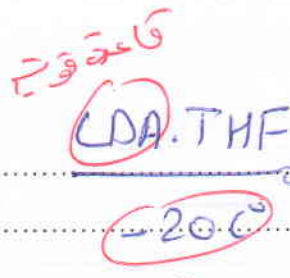
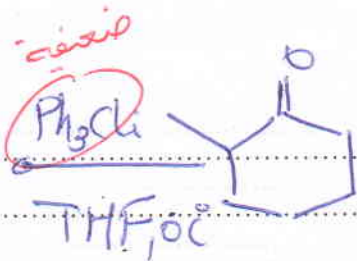
و نوعيتها له تأثير في شكل enolate





enolate

Thermodynamique

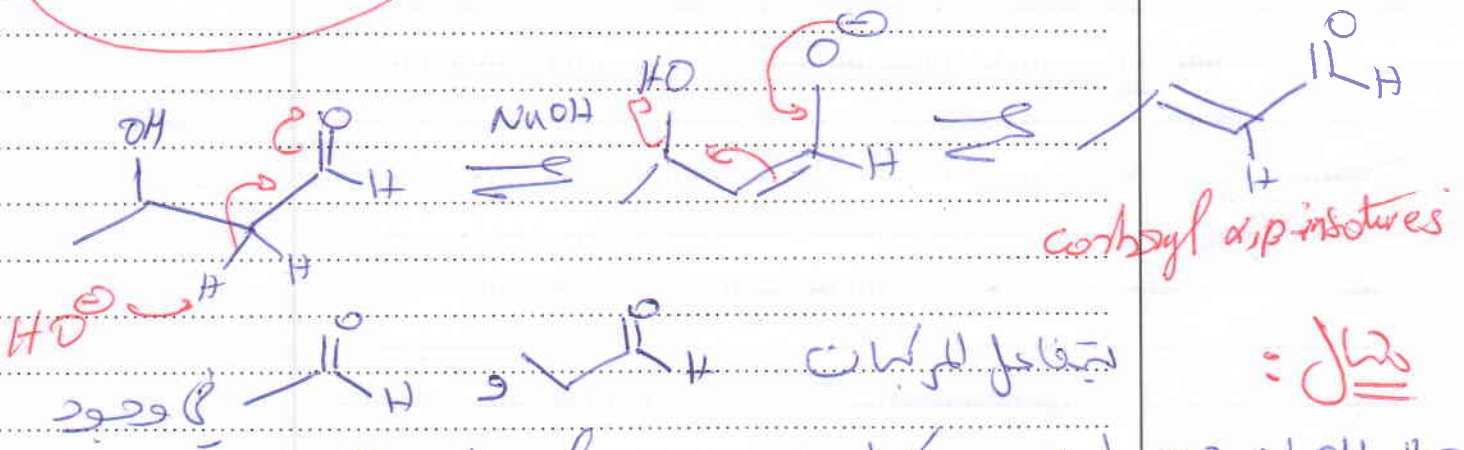
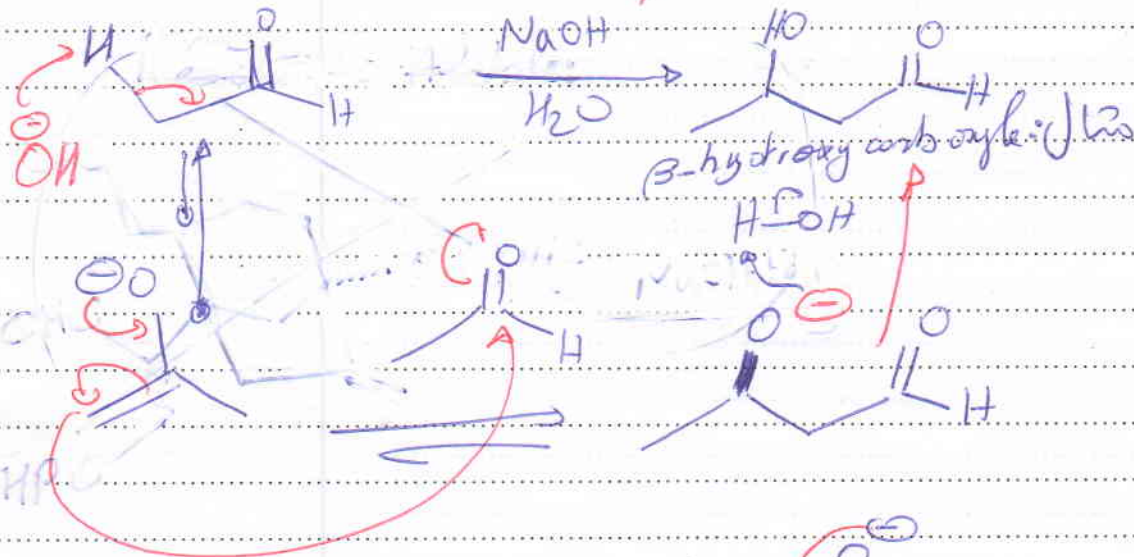


enolate cinétique

الذي يتشكل بسرعة

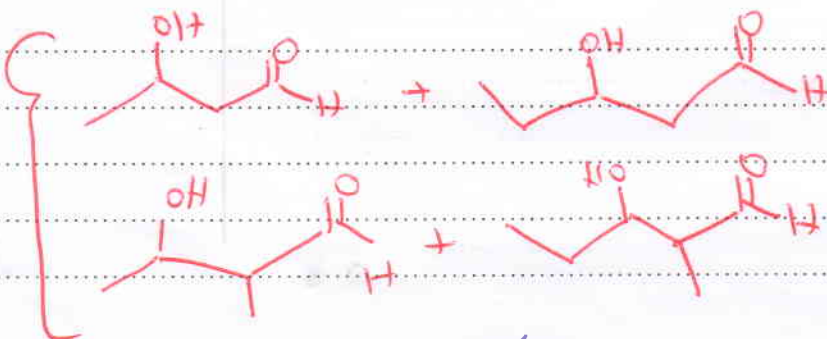
الذي يتشكل هو الأكثر استقرارا  
والذي يتشكل بشكل أسرع

Condensation Aldolique (R<sup>+</sup> de Claisen)

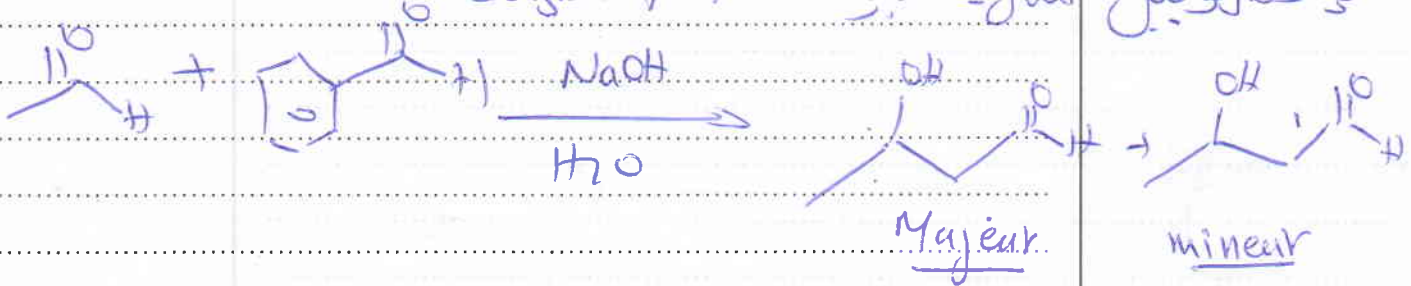


مقابل =

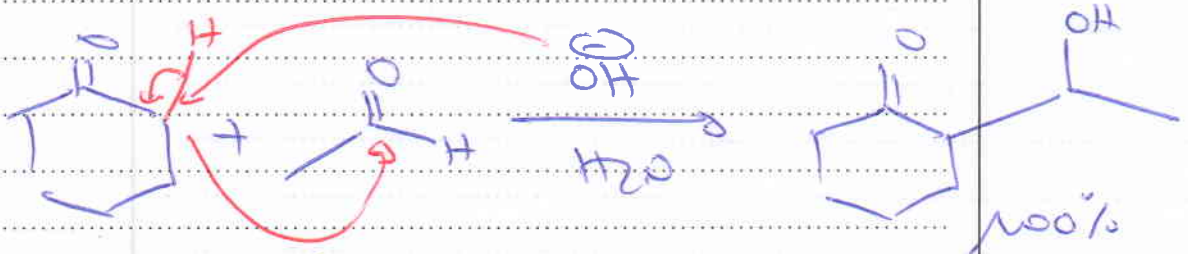
تفاعل المركبات  $\beta$ -OH-carbonyles في وجود  $NaOH, H_2O$  مع المركبات الناتجة عن التفاعل التالي



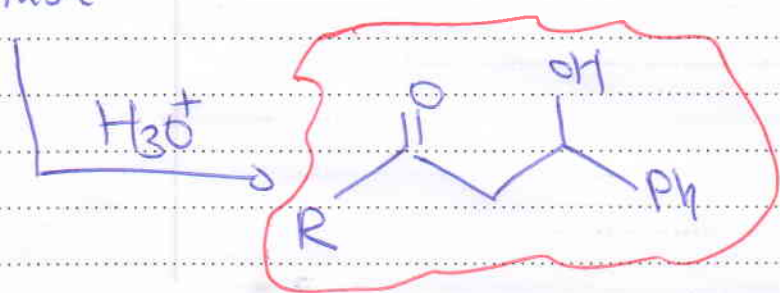
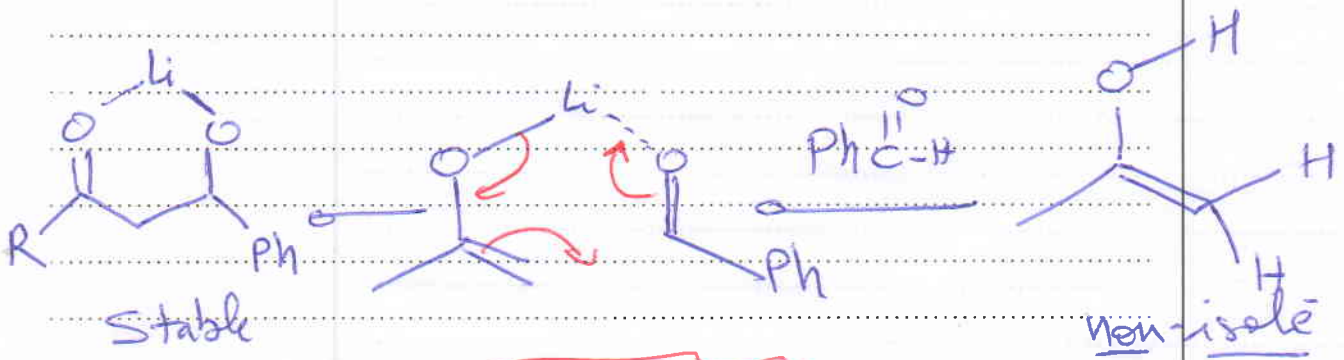
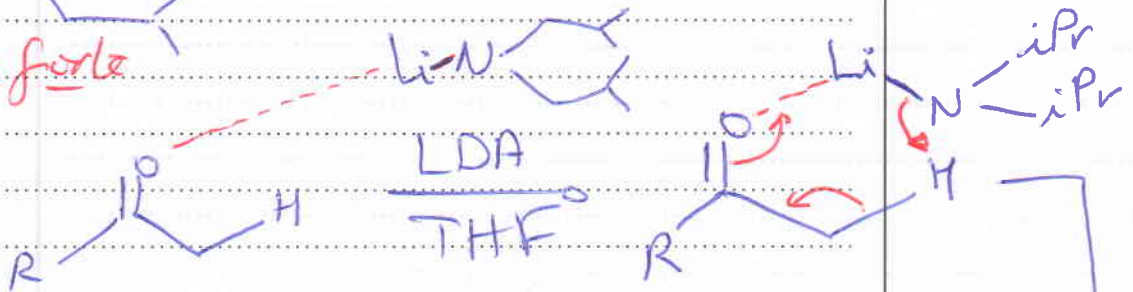
وكننا اذا كان هناك حميد المربعات لاصحون في هيدروجين  
 للموقع في فان هذا الاخير يوضع بشكل دكيته زائدة ليتفاعل  
 كالتسوييل مثال: البنزالدهيد Benzaldehyde



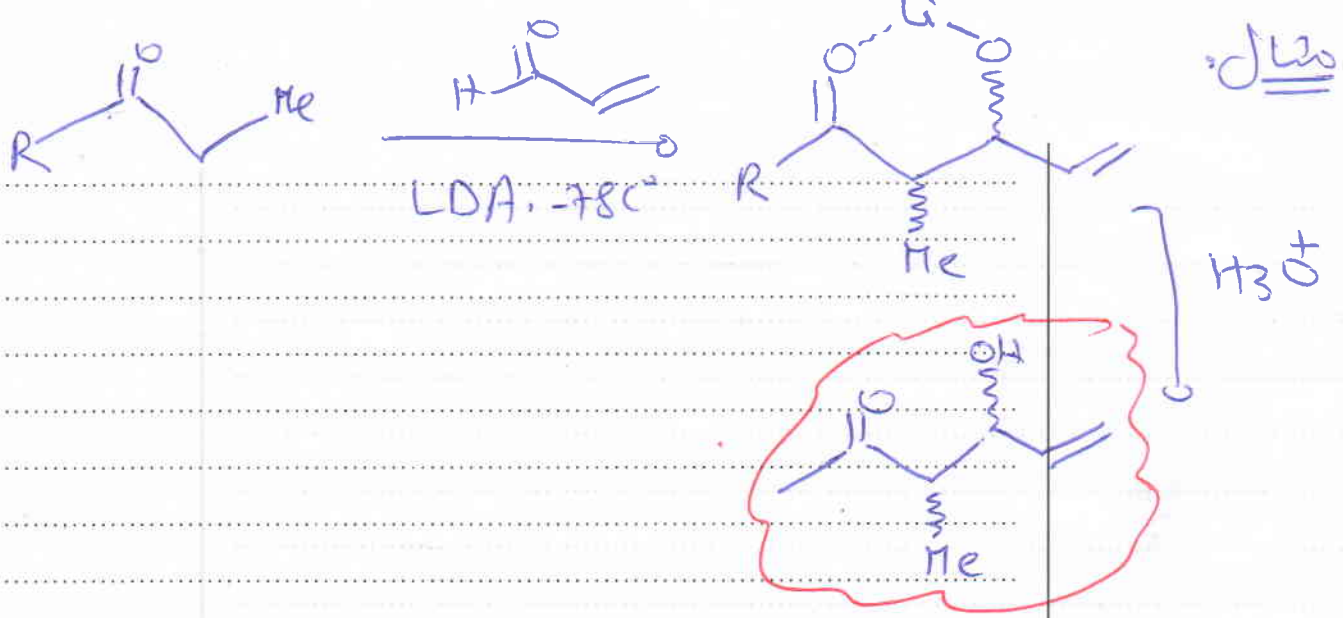
اذا كان هناك تفاعل بين الالدهيد والسيون : فان السيون دائما  
 يلعب دورا لتسوييل والالدهيد يلعب دورا في -



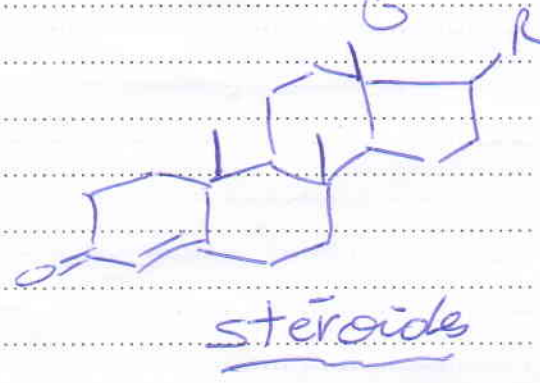
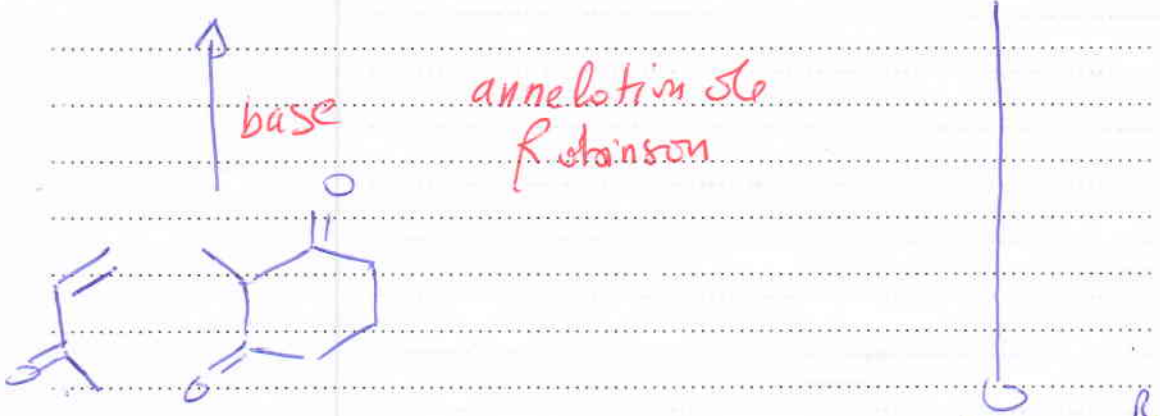
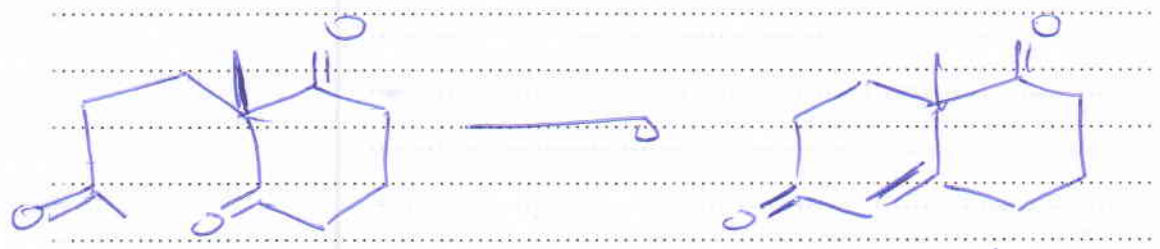
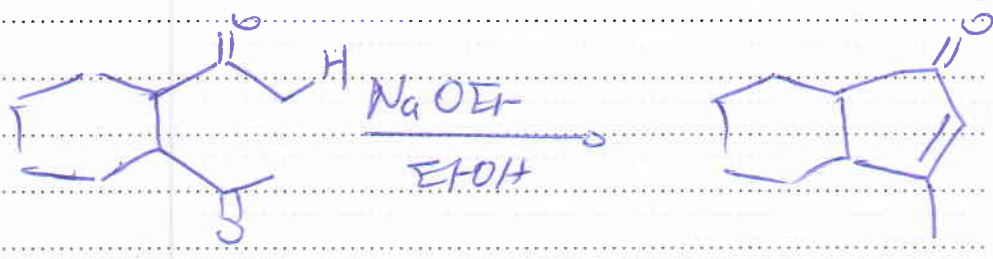
آلة التقليل يوجد  
 Base forte LDA



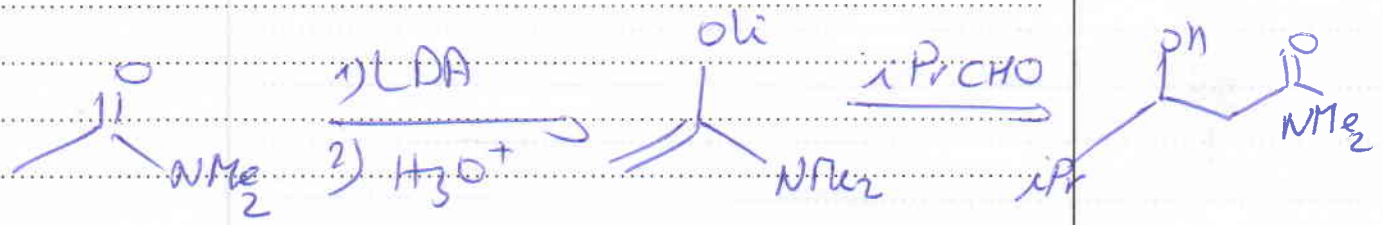
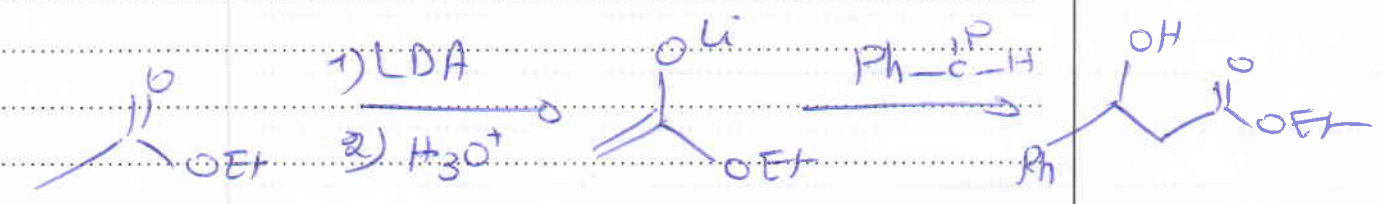




يستخدم في التخليق الجزيئي الكبريتي Aldehydation intramoleculare في الحلقات 6 و 5

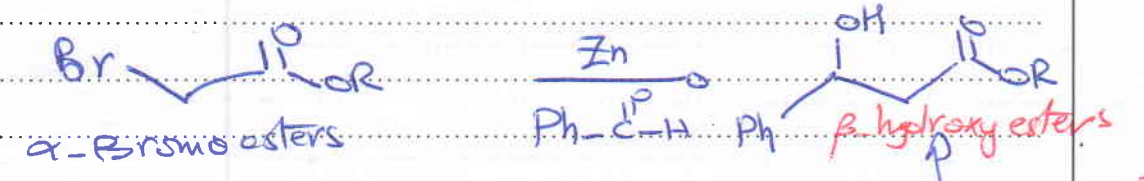


يمكن أيضا الاسترات، والأصيات و الأحماف وبعض المركبات الأخرى القيام بتفاعلات تشكيل الـ enolate

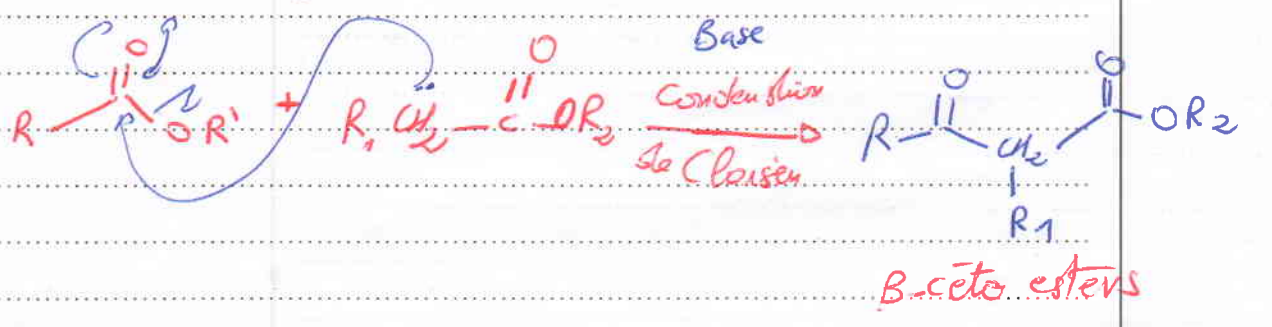


مركبات الأستر التي تحمل ذرة بروم (Br) في الموقع  $\alpha$

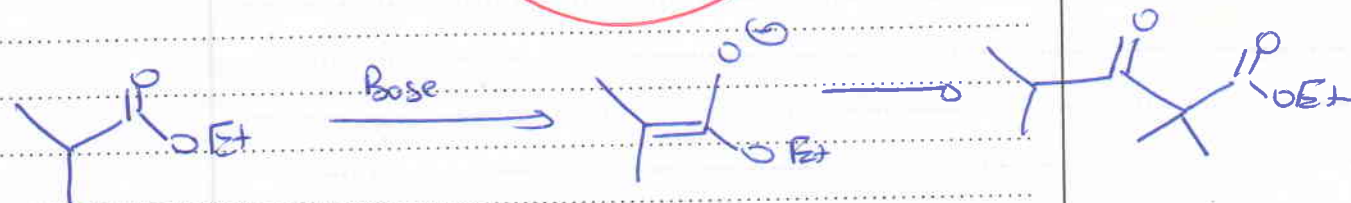
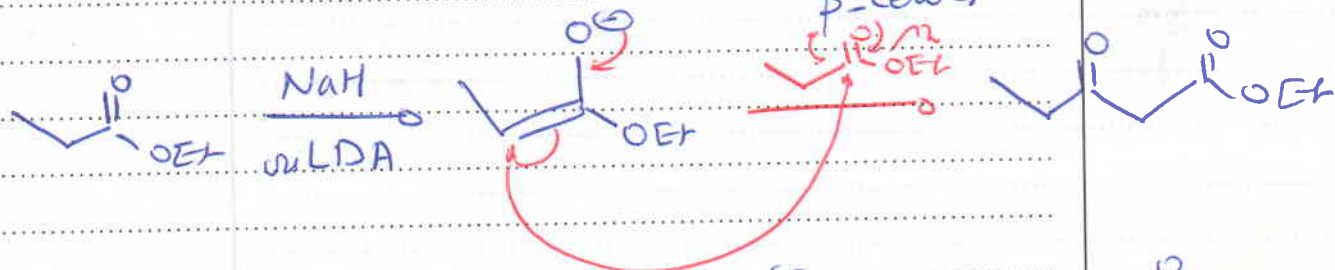
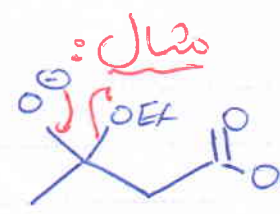
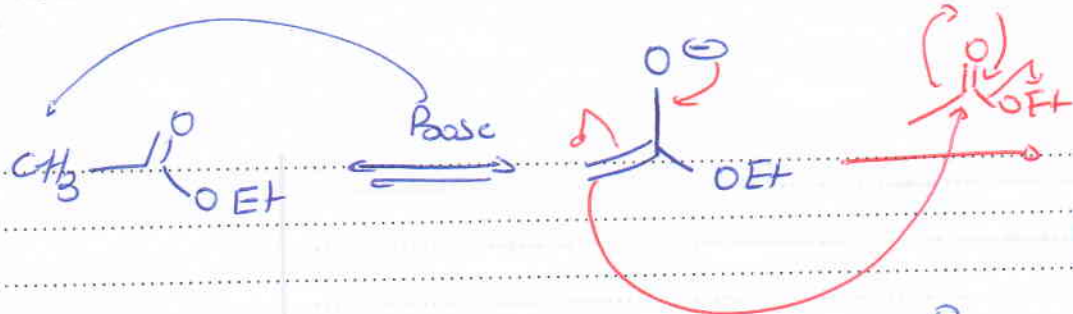
( $\alpha$ -bromo ester). وبما أنها تتفاعل مع الألدعيات، والوحيات الألكيل بوجود Zn تكمن مفرز، وهي تشبه تفاعل Grignard أيضا تقوم بإدخال Zn في Br و الألكيل المرافق له.



**Claisen**: هذا التفاعل يقوم بتحويل مركبات  $\beta$ -ketone (esters) إلى  $\beta$ -ceto esters. حيث أن الأسترات تكون كاليوفيل والآخر  $E^+$ .







Condensation reactions: Claisen and Dieckmann.

Claisen: reaction of two molecules of an ester to form a  $\beta$ -keto ester.

Dieckmann: intramolecular Claisen condensation of a  $\gamma$ -hydroxy ester to form a cyclic  $\beta$ -keto ester.

