



Organic Chemistry

الكيمياء العضوية

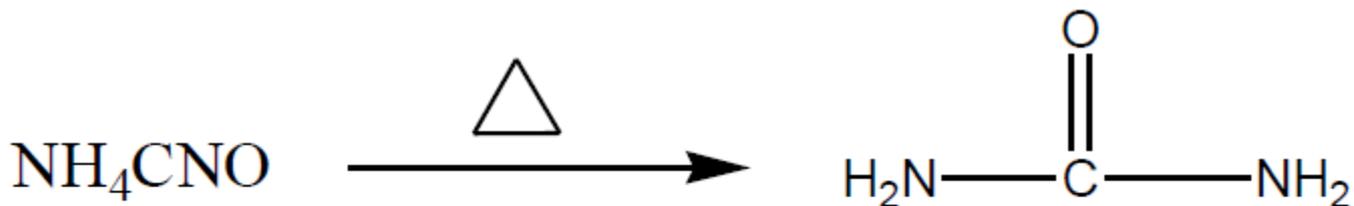
لطلاب الفرقة الأولى

شعبة الرياضيات

كلية التربية

الكيمياء العضوية من الممكن أن تعرف ببساطة بأنها كيمياء مركبات الكربون و كلمة ناشئة من كون المركبات العضوية يمكن الحصول عليها فقط من أعضاء Organic عضوية الكائنات الحية نباتية أو حيوانية, أي أنها تستمد من الكائنات الحية , و كان يعتقد أيضا , بأنها لا بد من وجود ما يسمى بالقوة الحية. التي توجد فقط في أجسام الكائنات الحية , نباتية كانت أو حيوانية , لتصنيع المركبات العضوية . و هذا سبب تسميتها بالمركبات العضوية .

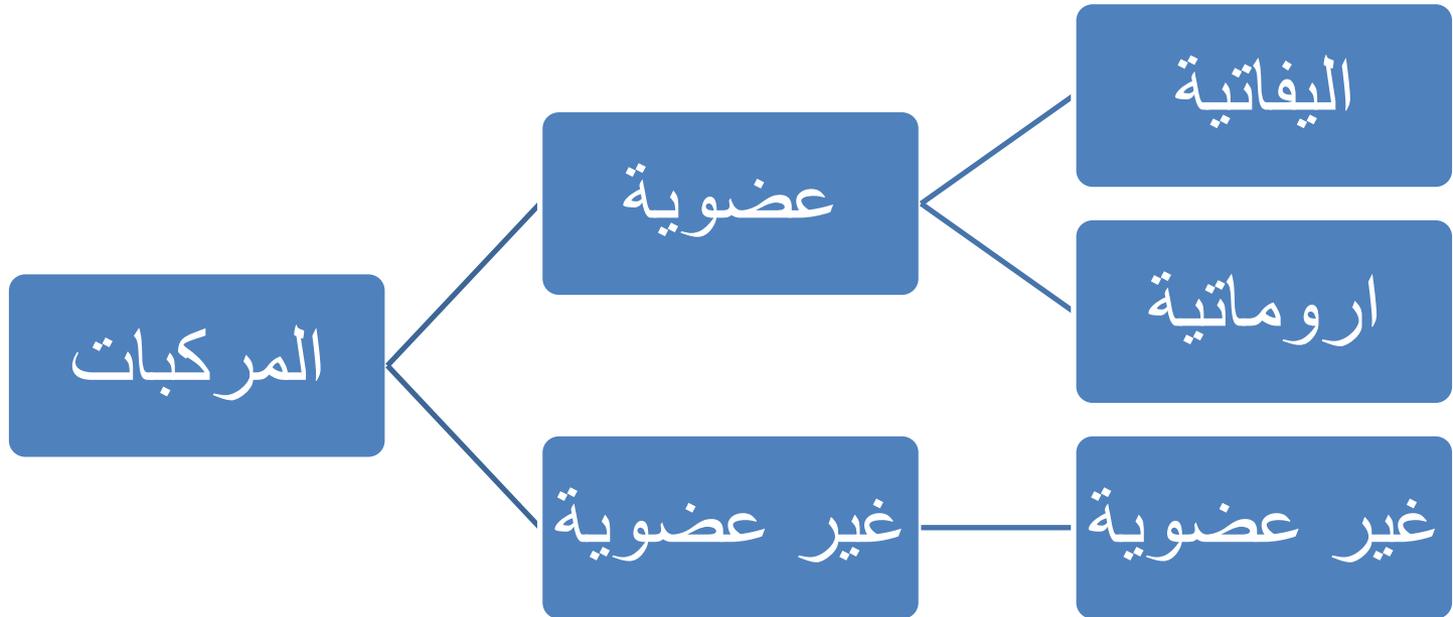
و ظل هذا الاعتقاد سائدا حتى تمكن العالم فولر 1828 من الحصول على اليوريا و هي مادة عضوية و إحدى مكونات البول (من مواد غير عضوية و ذلك بتسخين سيانات الامونيوم , كما في المعادلة التالية :



و بعد تلك التجربة ، أصبح واضحا ، أنه يمكن الحصول على المركبات العضوية من

مصادر غير حية ، كما أنه يمكن تحضيرها في المختبر.

أولاً: تقسيم المركبات الكيميائية



إن عدد المركبات العضوية المعروفة حتى الآن تزيد على ثلاثة ملايين مركب , وهذا العدد يزيد بمرات كثيرة عدد المركبات غير العضوية. كما ان الآلاف من المركبات العضوية الجديدة يكتشف كل عام. و يرجع السبب في ذلك أن المركبات العضوية تتكون بشكل رئيسي من عنصر الكربون و الذي له القدرة على عمل روابط مع نفسه و مع غيره من العناصر بروابط مختلفة (أحادية & ثنائية & ثلاثية)
بذكرة الكيمياء العضوية

ثانياً/ مقارنة بين المركبات العضوية والمركبات الغير عضوية

يوضح الجدول التالي أهم الصفات التي تميز تلك المركبات عن المركبات غير العضوية

المركبات غير العضوية	المركبات العضوية	موقع/تعرف على علم الكيمياء
• مرتفعة لمعظمها .	• منخفضة لمعظمها .	• درجة الانصهار
• غير قابلة للاشتعال .	• قابلة للاشتعال .	• الاشتعال
• القليل منها له رائحة .	• لمعظمها رائحة مميزة .	• الرائحة
• قابلة للتأين (روابط أيونية)	• لا تتأين (روابط تساهمية) .	• التأين
• سريعة .	• بطيئة .	• سرعة التفاعل
• عادة يتكون ناتج واحد .	• ينتج خليط من النواتج غالباً .	• نواتج التفاعلات
• غير قابلة للبلورة .	• لها المقدرة على البلورة .	• البلورة
• لا توجد فيها هذه الخاصية	• تتميز بخاصية التشكل .	• التشكل
• جيدة التوصيل للكهرباء .	• ضعيفة أو لا توصل .	• توصيل الكهرباء

• انواع المركبات العضوية

- 1- الهيدروكربونات
- 2- الكحولات
- 3- الالدهيدات
- 4- الكيتونات
- 5- الاحماض كربوكسيلية
- 6- الاسترات
- 7- الامينات

المجموعات الوظيفية

Fuction groups of Organic Compounds

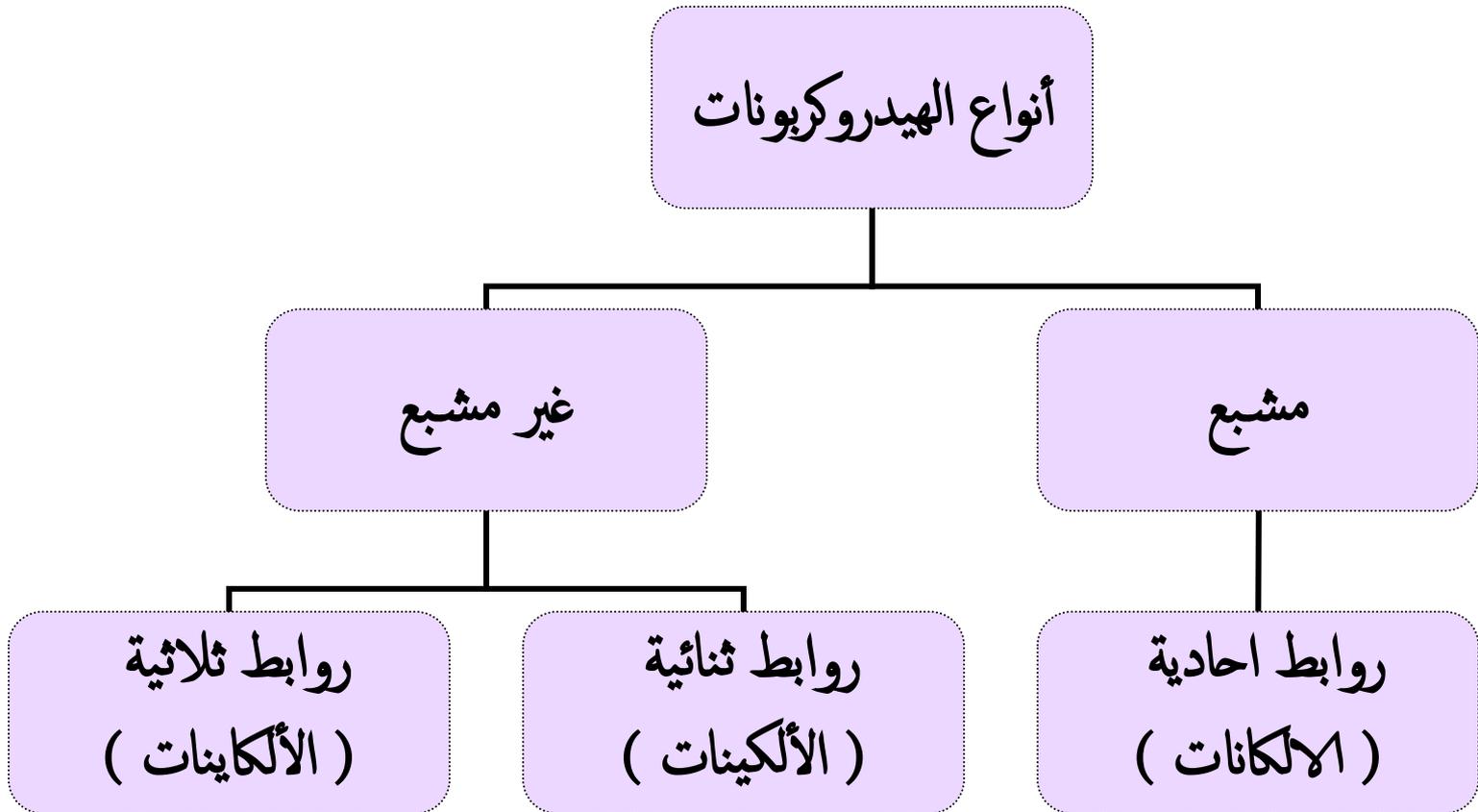
$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	البروبين، الأثيلين	$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagdown \end{array}$	1- الرابطة المزدوجة
$\text{CH} \equiv \text{CH}$	الأسثيلين	$-\text{C} \equiv \text{C}-$	2- الرابطة الثلاثية
$\text{CH}_3 - \text{Cl}$	هاليد المثيل	$-\overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{X}$	3- الهاليد
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	الأيثانول	$-\overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{OH}$	4- الكحول (الغول)
$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$	ثنائي مثيل الأيثر	$-\overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{O}-\overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}-$	5- الأيثر
$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})-\text{H}$	الألديهيد والكيون	$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} = \text{O} \\ \diagdown \end{array}$	6- الكربونيل
$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OH}$	حامض الأستيك	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{array}$	7- الكربوكسيل
CH_3-NH_2	أثيل المين	$-\overset{\text{H}}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{N}}{\underset{\text{H}}{\diagdown}} \begin{array}{c} \text{N} \\ \diagup \\ \text{H} \end{array}$	8- الأمين
learnchemistry12.com موقع / تعرف على علم الكيمياء			9- مشتقات الحوامض الكربوكسيلية:
بروبيونات المثيل	$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3$	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}'$	الاستر
أسيتاميد	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	الأميد
كلوريد الأستيل	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{X}$	هاليد الحامض

المركبات الأليفاتية

الهيدروكربونات

ما هي الهيدروكربونات ؟

هي عبارة عن مركبات كيميائية تتكون من الكربون و الهيدروجين .



الأمم المتحدة

الأتكانات



قواعد تسمية الألكانات غير الحلقية

1- عند تسمية الألكانات غير المتفرعة يسبق الاسم الأساسي بحرف n وهو اختصار لكلمة normal ثم تضاف اللاحقة

ane وهي نهاية كلمة alkane .

2- عند تسمية الألكانات المتفرعة branched-chain يجب اختيار أطول سلسلة متصلة وتعطي الاسم الأساسي على

حسب عدد ذرات الكربون فيها .

3- ترقم السلسلة من أقرب ذرة كربون طرفية للمجموعة المستبدلة ويكتب اسم هذه المجموعة قبل الاسم الأساسي مع تحديد موقعها بكتابة رقم ذرة الكربون المستبدلة عليها .

عدد ذرات
الكربون

1

meth

2

eth

3

prop

4

but

5

pent

6

hex

7

hept

8

oct

عدد ذرات
الكربون

9

non

10

dec

11

undecane

12

dodecane

13

tridecane

20

icosane

21

henicosane

30

triacontane

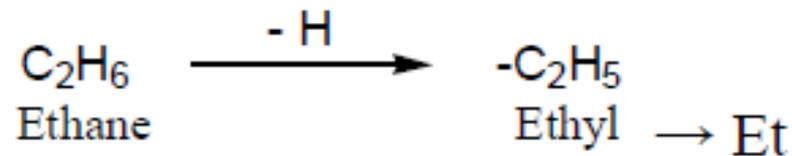
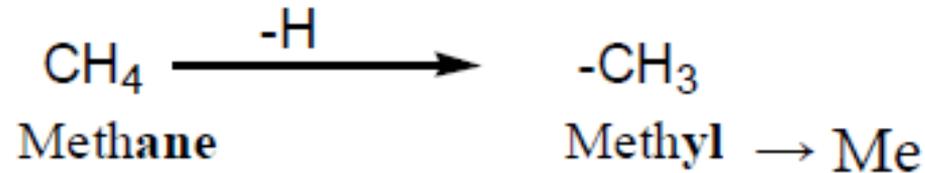
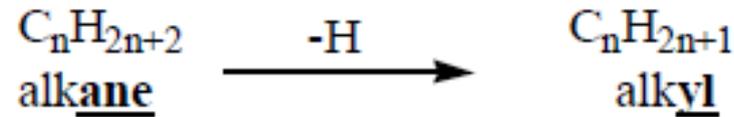
التشكل البنائي في الألكانات Structural isomerism in alkanes

– أن التشكل البنائي ظاهرة واسعة الانتشار في المركبات العضوية وتعنى وجود أكثر من صيغة بنائية لصيغة جزيئية واحدة.

عدد الأيسومرات	الاسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
1	ميثان	CH ₄	CH ₄
1	إيثان	C ₂ H ₆	CH ₃ CH ₃
1	بروبان	C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃
2	بيوتان	C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃
3	بنزين	C ₅ H ₁₂	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃
5	هكسان	C ₆ H ₁₄	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃
9	هبتان	C ₇ H ₁₆	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃
18	اوكتان	C ₈ H ₁₈	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃
35	نونان	C ₉ H ₂₀	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃
75	ديكان	C ₁₀ H ₂₂	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃

مجموعة الألكيل Alkyl group

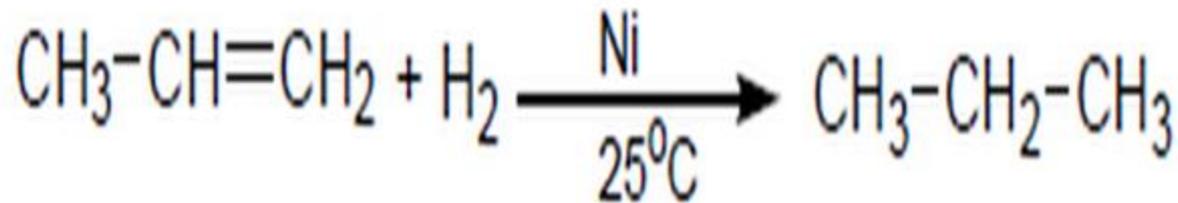
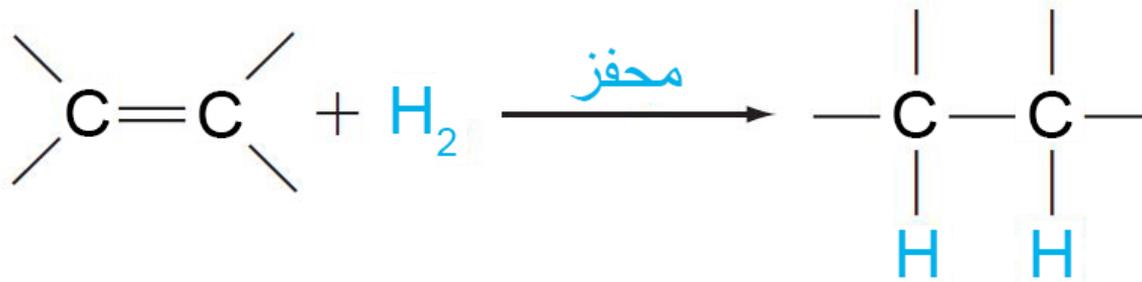
هي مجموعة أحادية التكافؤ لا توجد منفردة وتشتق نظرياً من الألكان المقابل بنزع ذرة هيدروجين واحدة ويرمز لها بالرمز R ويشترك اسم مجموعة الألكيل من اسم الألكان المقابل باستبدال المقطع **ane** بالمقطع **yl** من نهاية كلمة الألكيل .



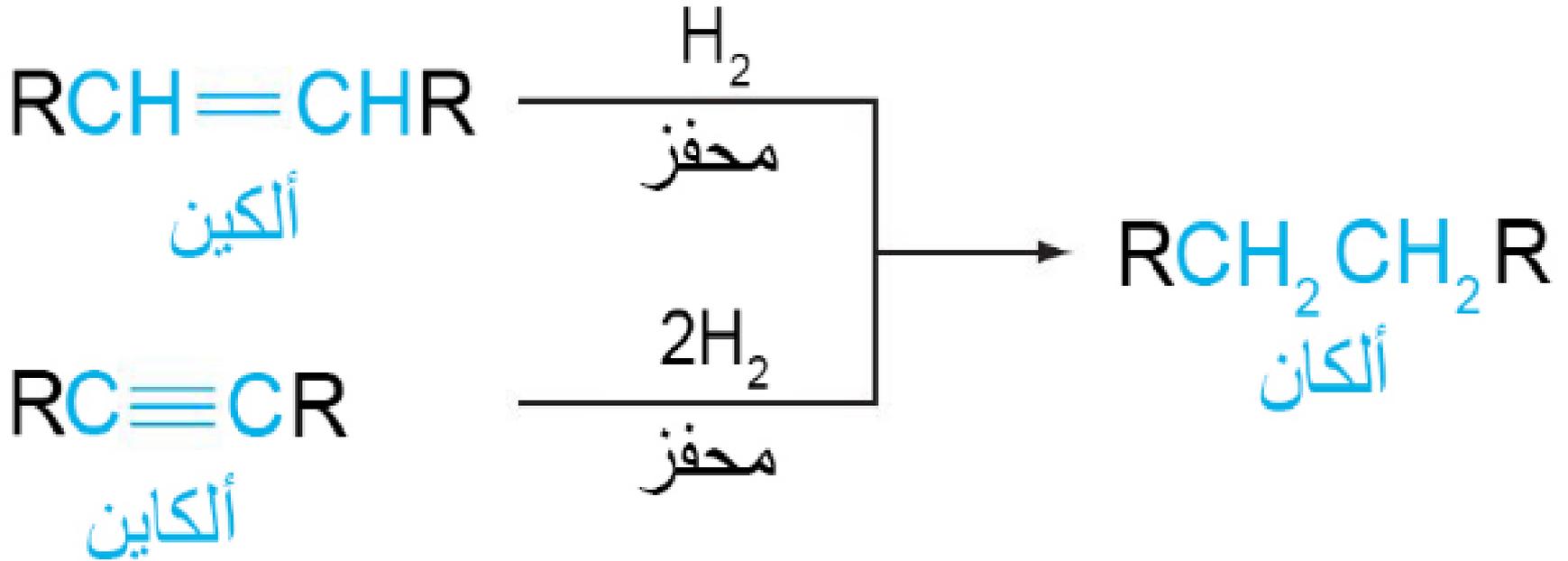
تخصير الالكانات

1- هدرجة الألكينات Hydrogenation of alkenes

وتعرف بعملية إشباع الألكين وهو تفاعل إضافة الهيدروجين للرابطة الزوجية في وجود عوامل محفزة مسحوقة مثل مساحيق فلزات : النيكل Ni والبلاديوم Pd والبلاتين Pt

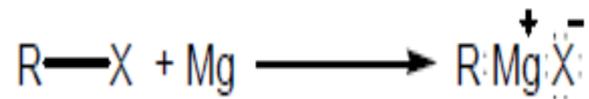


- يمكن الحصول على الألكانات من الألكينات و الألكاينات بإضافة مول أو مولين من الهيدروجين.

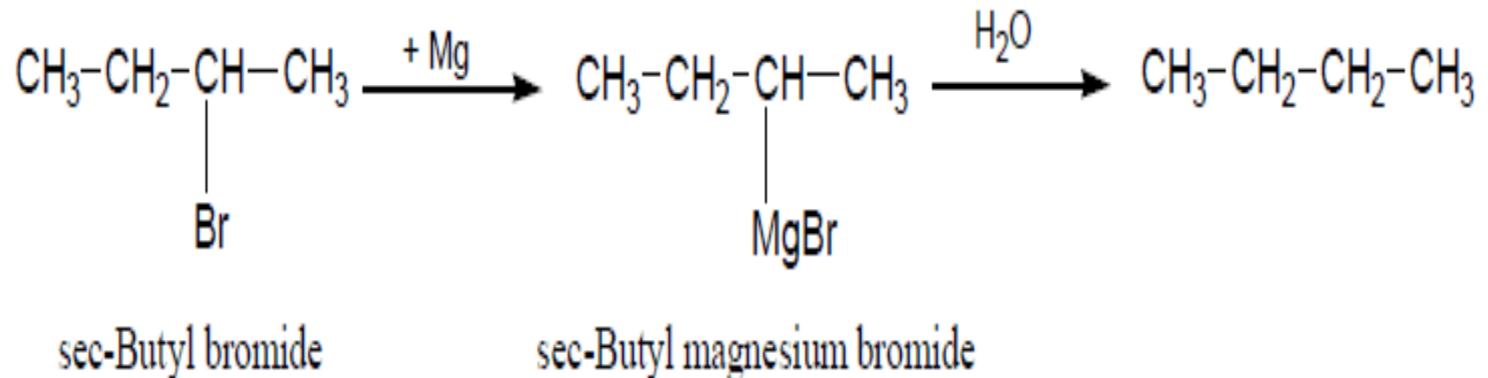


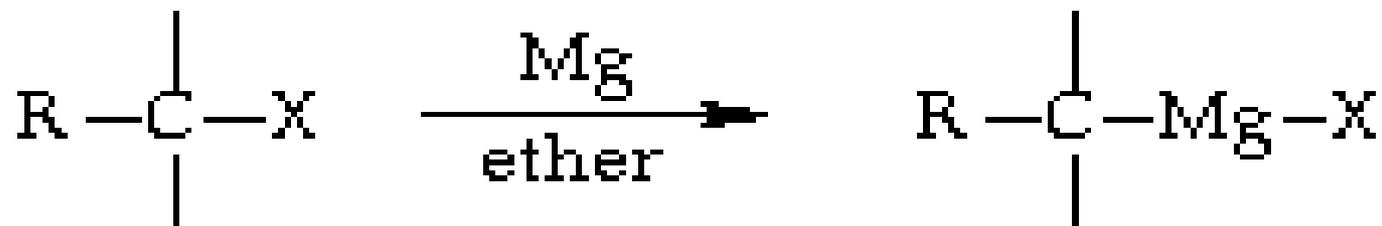
- متفاعلات جرينارد Grignard reagents

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



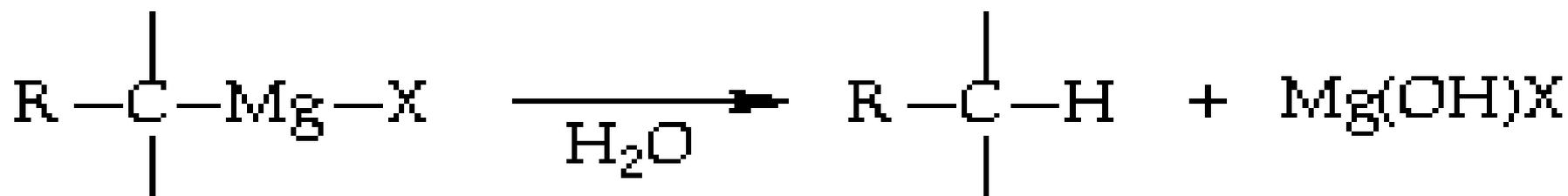
R = 1°, 2°, 3° alkyl , aryl , or alkenyl & X = Cl , Br or I





an alkyl halide

a Grignard reagent

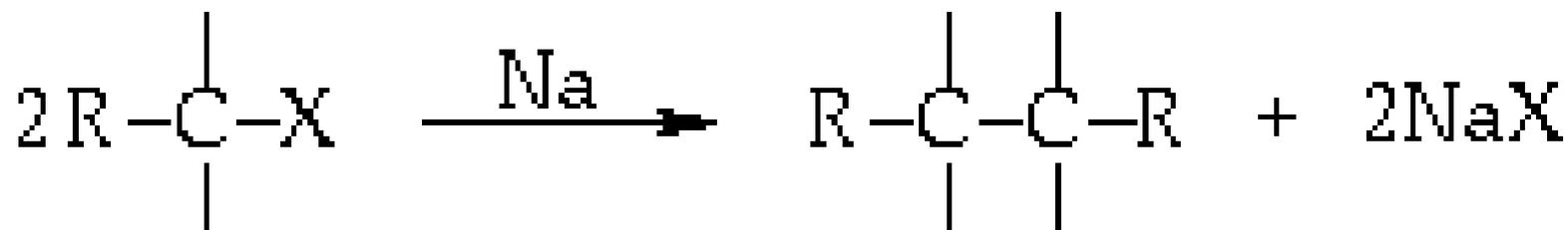


alkane

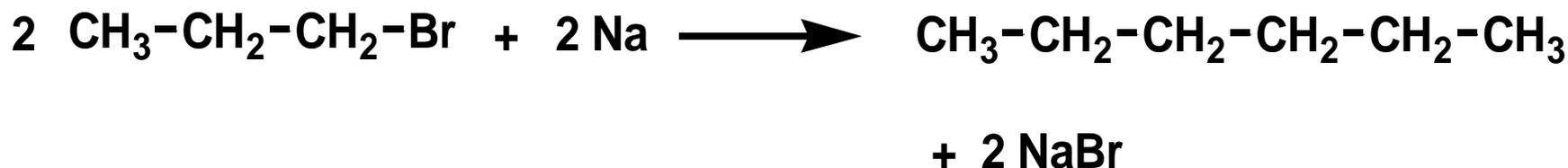
Wurtz Reaction تفاعل فورترز

3

يتفاعل معدن الصوديوم مع هاليد الألكيل ← ألكان
يعتبر تفاعل فورترز عديم الجدوى لتحضير أثير غير متماثل



a symmetrical
alkane



Reactions

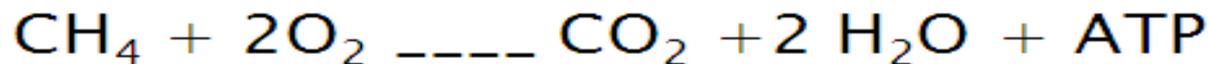
التفاعلات الكيميائية للالكانات

1- تفاعل الاحتراق:

الالكان + الاكسجين ← ثاني اكسيد الكربون + بخار ماء + طاقة

أمثلة :-

▶ احترق غاز الميثان (CH_4) ، أكتب معادلة التفاعل :-

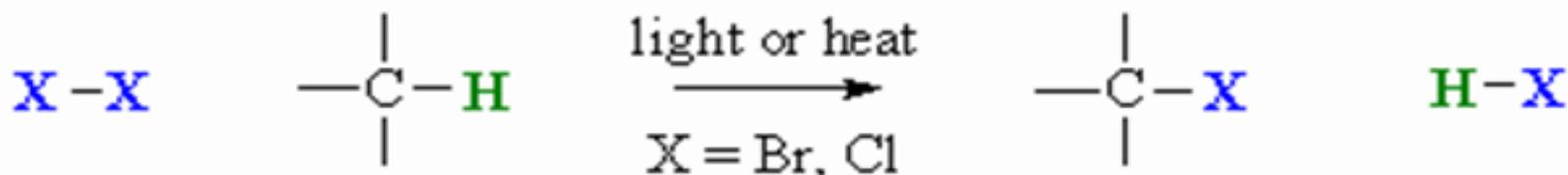


احتراق كامل **complete combustion**

٢- تفاعل الاحلال :-

الهجنة Halogenation

○ استبدال ذرة الهيدروجين من الالكان بهالوجين من الهالوجينات لينتج هاليد الالكيل بشرط وجود الضوء أو أشعة الشمس.



مثال :



و يتم هذا التفاعل بميكانيكية الشقوق الحرة وتشمل مراحل هي (1) مرحلة البدء
(2) مرحلة التسلسل (3) مرحلة النهاية:



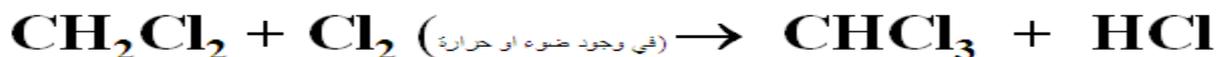
و يلاحظ أنه إذا زادت نسبة الكلور بالنسبة للألكان يمكن أن يتم أستبدال
أكثر من ذرة هيدروجين بذرات كلور كما يلي:



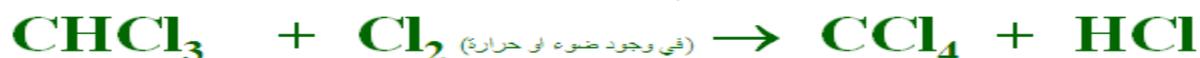
كلوريد ميثيل



ثنائي كلورو ميثان



كلوروفورم



رابع كلوريد الهيدروجين

و لتجنب ذلك يجب إجراء التفاعل باستخدام وفرة من الألكان.
مذكورة الكيمياء العضوية

الأمكنيات

الالكينات



الألكينات (الأوليفينات) : هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط تساهمية ثنائية .

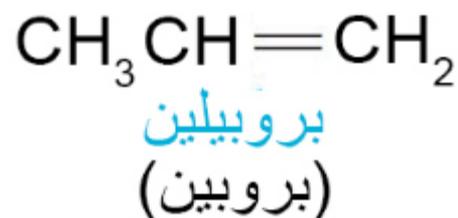
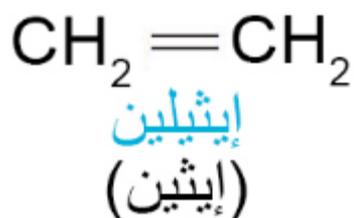
أبسط الألكينات هو : الإيثين .



الصيغة العامة للألكينات C_nH_{2n}

ما هو الالكين المتماثل و الالكين غير المتماثل؟

- الالكين المتماثل وهو عندما يتكون ذرتين الكربون المرتبطة بالرابطة المزدوجة الثنائية مرتبطان بعدد متساوي من ذرات الهيدروجين
- اما الالكين الغير متماثل يكون فيه ذرتين الكربون المرتبطة بالرابطة المزدوجة الثنائية مرتبطان و متحدان بعدد غير متساوي من ذرات الهيدروجين
- كما ان تفاعل الالكينات بالاضافة مع هاليدات الهيدرجين يتوقف على نوع الالكين سواء اذا كان متماثل ام الكين غير متماثل..



2 – تسمية الألكينات و الألكينات Nomenclature of alkenes and alkynes

- تشبه قواعد الأيوباك IUPAC لتسمية الألكينات والألكينات تلك المتعلقة بالألكانات ، ولكن يجب إضافة بعض القواعد الخاصة لتسمية الروابط المتعددة وتحديد موقعها.
- يتم استخدام اللاحقة -ين لتحديد رابطة الكربون – الكربون الثنائية. عندما يكون هناك أكثر من رابطة ثنائية ، تكون اللاحقة هي -دايين -diene أو -ترايين -triene ، وهكذا.
- يتم استخدام اللاحقة -اين لتحديد الرابطة الثلاثية (-دياين لرابطين ثلاثيتين و هكذا).
- المركبات ذات الروابط الثنائية و ثلاثية هي -إناينات.
- حدد أطول سلسلة تتضمن كربون الرابطة الثنائية أو الثلاثية. فمثلا،



يسمى بيوتين و بنتين

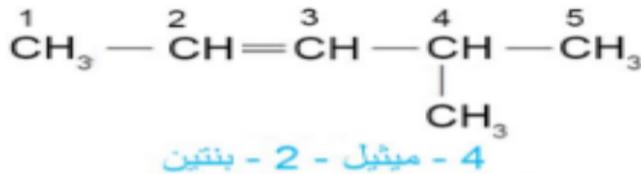
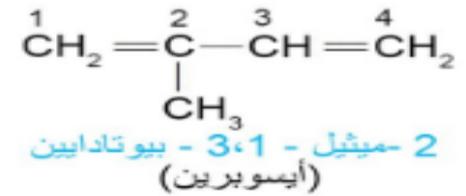
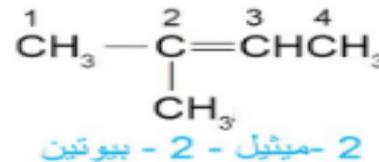
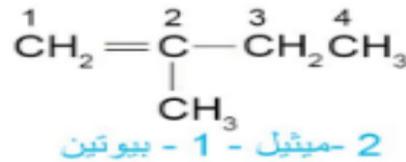
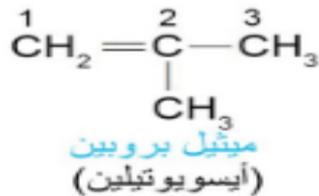
- قم بترقيم السلسلة من النهاية الأقرب إلى الرابطة المتعددة بحيث يتم ترقيم ذرات الكربون في تلك الرابطة لأن تكون أقل عدد ممكن من الأرقام.



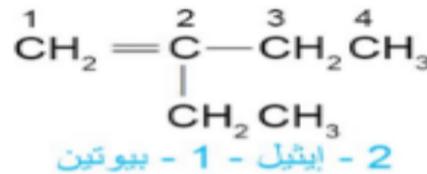
- إذا كانت ترقيم الرابطة المتعددة متساو من طرفي السلسلة، قم بترقيم السلسلة من النهاية الأقرب لأول نقطة تفرع.



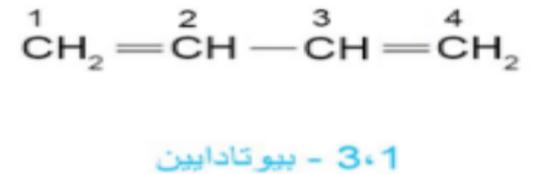
• أمثلة على تسمية الألكينات و الألكاينات



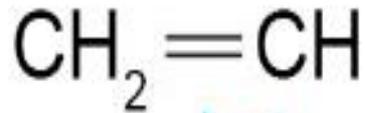
ليس 2 - ميثيل - 3 - بنتين، تم
ترقيم السلسلة بحيث تأخذ
الرابطه الثنائية أقل رقم.



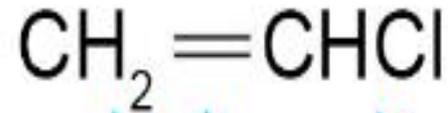
هذه التسمية صحيحة،
حتى ولو كانت السلسلة
ذات ذرات الكربون
الخمسة موجودة، لأن
السلسلة لا تشمل ذرتي
الكربون التي بينها رابطه



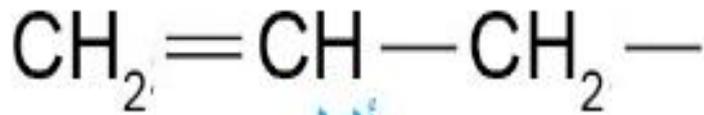
• الأسماء الشائعة لمجموعتين هامتين: مجموعة الفينيل ومجموعة الأليل.



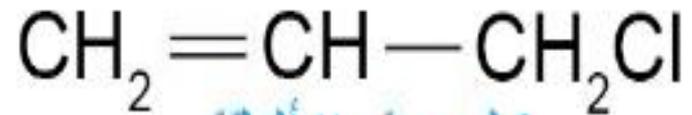
فينيل
(إيثينيل)



كلوريد الفينيل
(كلوريد الإيثين)



أليل
(2 - بروبينيل)

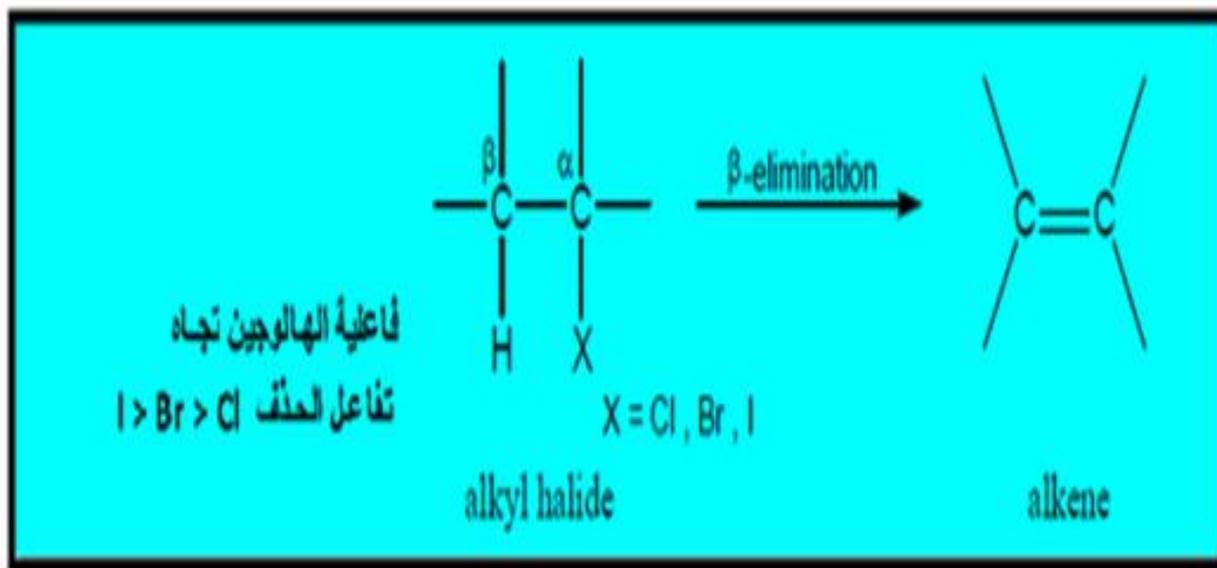


كلوريد الأليل
(3 - كلوريد البروبين)

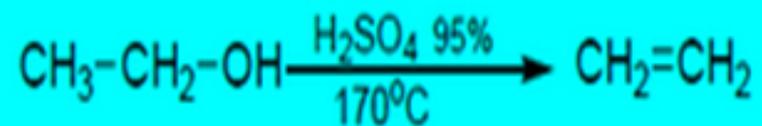
تحضير الألكينات

- نزع HX من هاليد الألكيل Dehydrohalogenation of alkyl halides

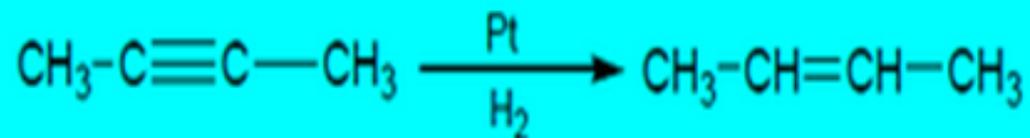
يحدث تفاعل حذف HX من هاليد الألكيل باستخدام قاعدة قوية في مذيب مناسب مثل الكحول وينتج الألكان المقابل ويعرف بتفاعل حذف بيتا β -elimination



- من الكحول Dehydration of alcohols



- من الألكاينات Reduction of alkynes



التفاعلات الكيميائية للالكينات

أولا / إضافة المتفاعلات المتماثلة

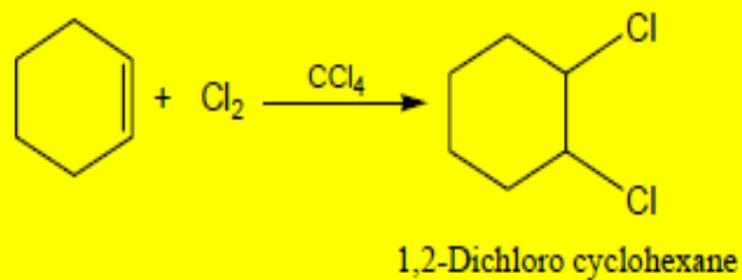
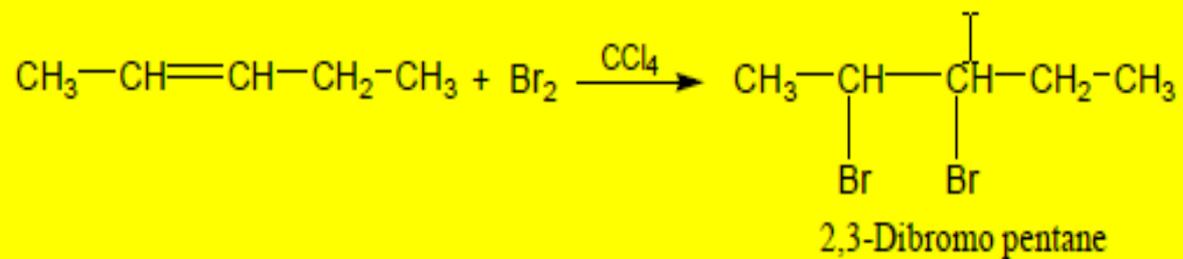
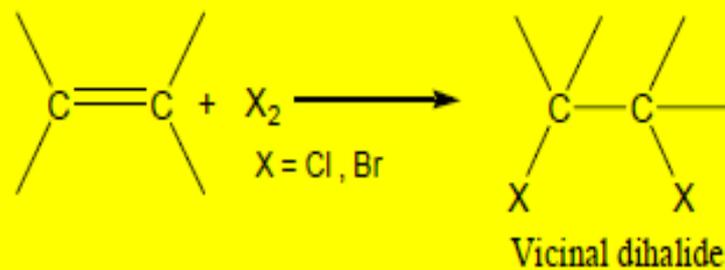
هي إضافة شقين متماثلين على الرابطة الزوجية .

أ- إضافة الهيدروجين (الهدرجة Hydrogenation)

حيث يضاف الهيدروجين إلى الرابطة الثنائية في وجود عوامل حفازة وينتج الألكان المقابل .



ب - إضافة الهالوجينات Addition of halogen



ثانيا / إضافة المتفاعلات غير المتماثلة

تُعتمد إضافة متفاعل غير متماثل للألكين على تماثل أو عدم تماثل الألكين فإذا كان الألكين غير متماثل فإن إضافة الشقين غير المتماثلين تخضع لقاعدة ماركونيكوف .

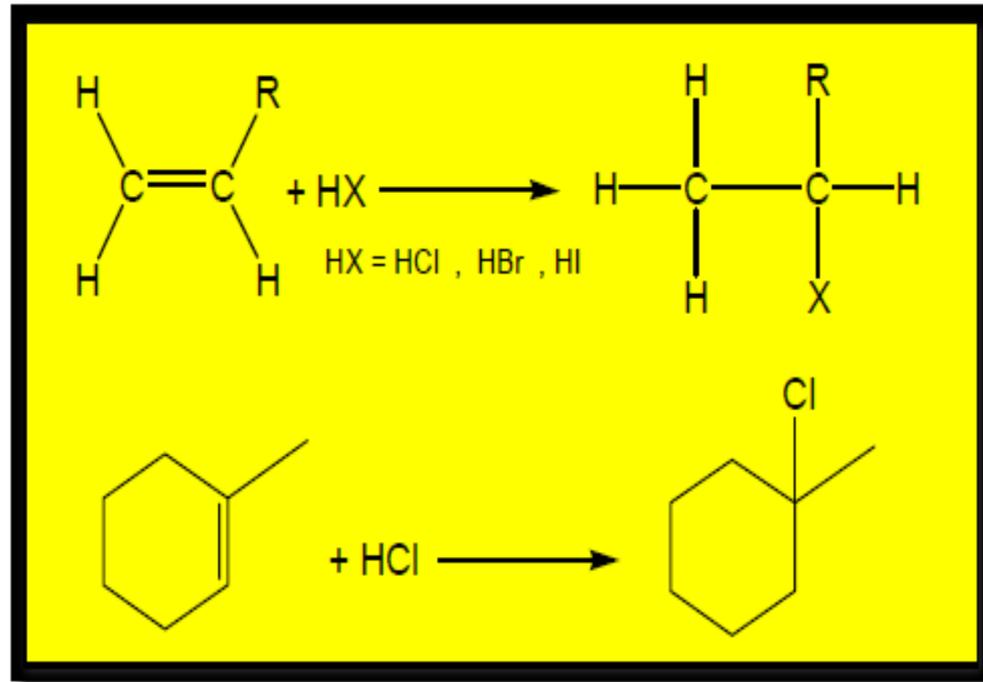
قاعدة ماركونيكوف Markovnikov,s rule

توصل العالم الروسي Vladimir V. Markovnikov سنة 1869م إلى آلية إضافة المتفاعل غير المتماثل للألكين غير المتماثل حيث تنص على : **"عند الإضافة الأيونية لمتفاعل غير متماثل إلى ألكين غير متماثل فإن الشق الموجب يضاف إلى ذرة الكربون المتصلة بأعلى عدد من ذرات الهيدروجين بينما يتجه الشق السالب لذرة الكربون المتصلة بأقل عدد من ذرات الهيدروجين."**

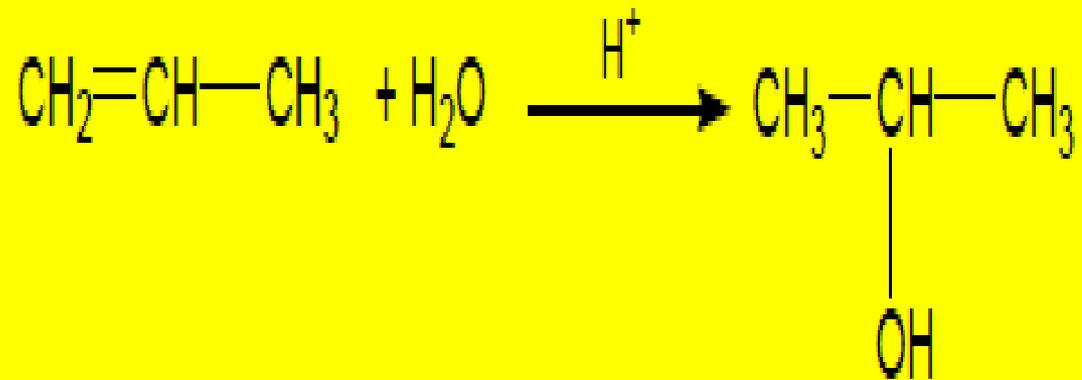
1- الإضافة حسب قاعدة ماركونيكوف Markovnikov addition

أ - إضافة هاليدات الهيدروجين Addition of hydrogen halides

لإجراء هذا التفاعل يستخدم الهاليد الغازي بإمراره مباشرة في الألكين الذي يقوم بعمل المذيب أو عن طريق إذابة هاليد الهيدروجين في حمض الخليك ثم يخلط مع الألكين .

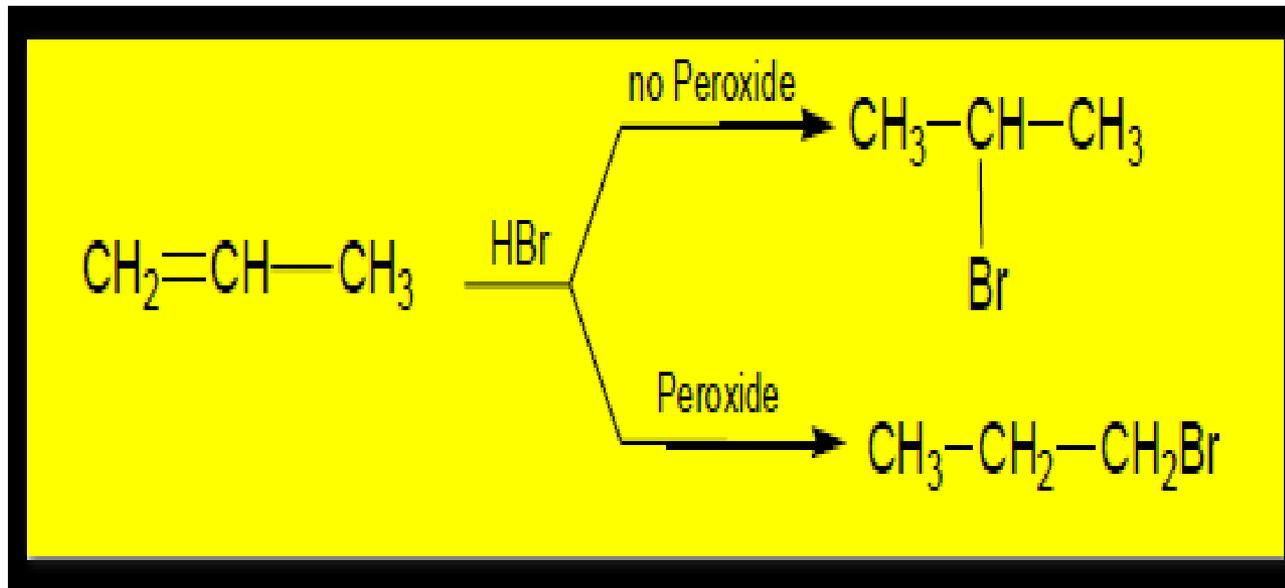


بـ. إضافة الماء (الإماهة) Hydration - Addition of water



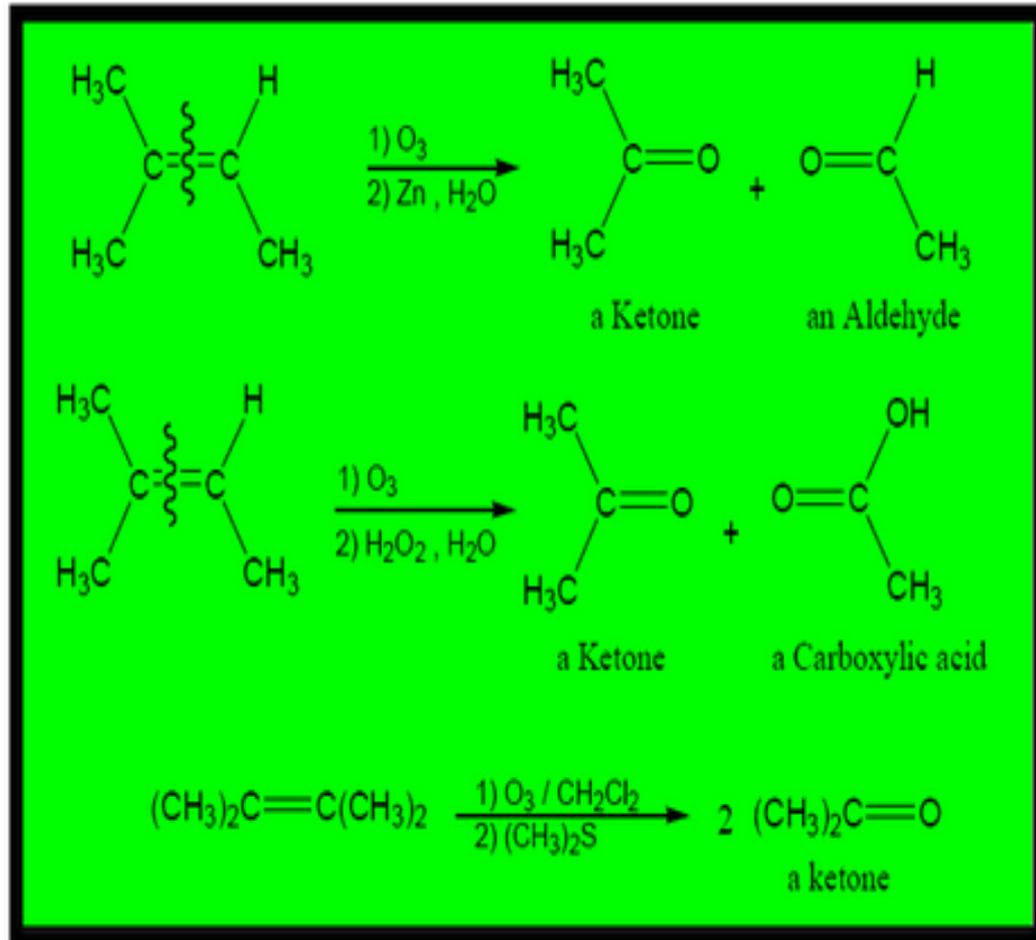
2- الإضافة عكس قاعدة ماركونيكوف Anti-Markovnikov addition

أ - إضافة هاليدات الهيدروجين Addition of hydrogen halides
عند إضافة هاليد الهيدروجين في وجود البيروكسيد فإن الإضافة تتم عكس قاعدة ماركونيكوف

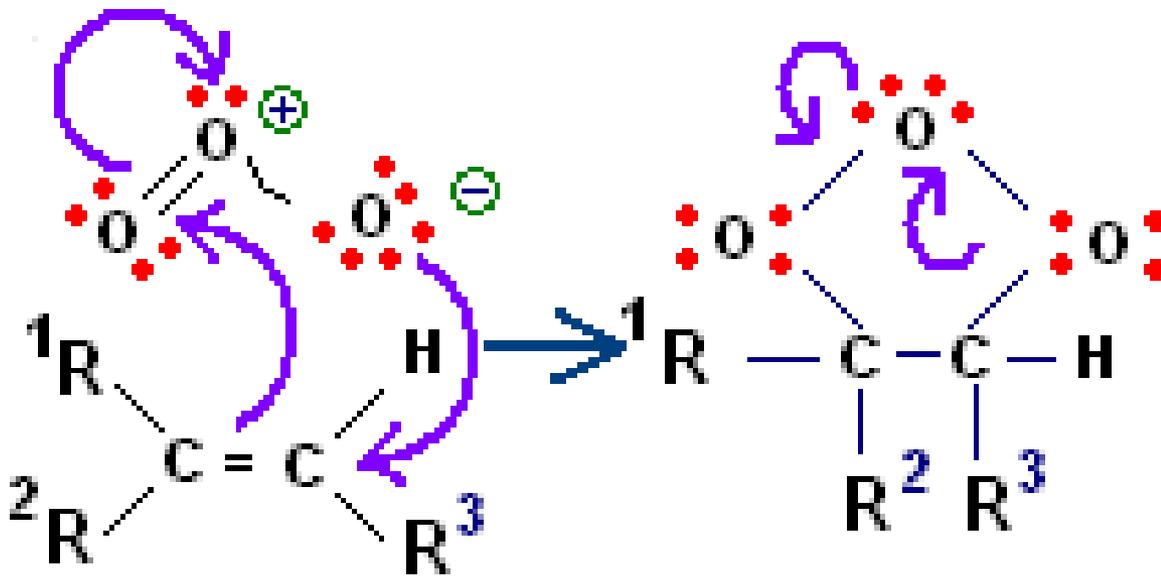
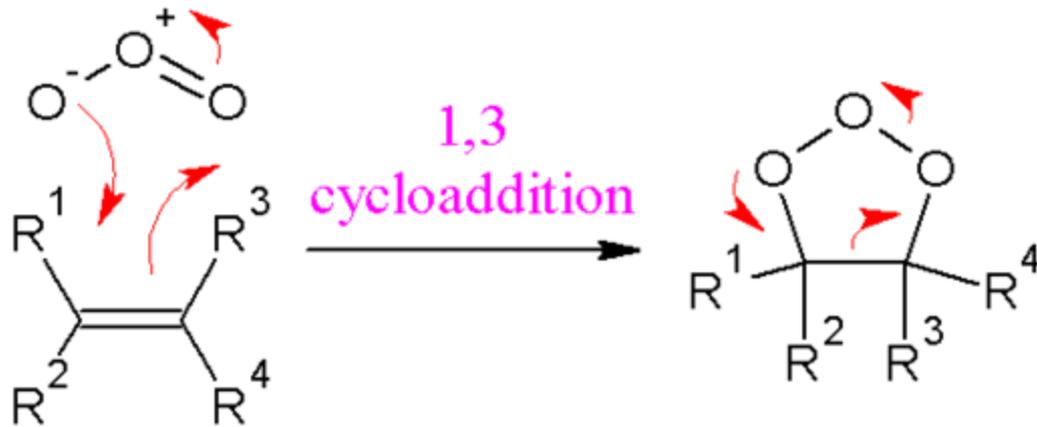


أ- التفاعل مع الأوزون Ozonization :

يتفاعل الأوزون بقوة مع الألكين ويعطي مركبات تسمى أوزونيدات Ozonide التي يتم اختزالها بالخاصيتين Zn أو dimethyl sulfide $(CH_3)_2S$ إلى الدهيدات أو كيتونات وعند إعادة أكسدة مركبات الأوزونيدات باستخدام H_2O_2 يتم تحويلها إلى أحماض كربوكسيلية وكيتونات.

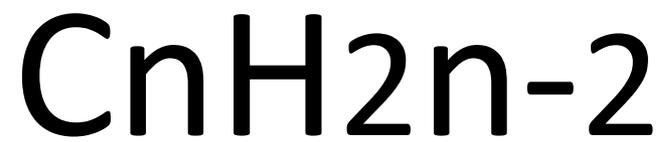


الأكسدة باستخدام الأوزون



الأمكانات

الالكينات



الألكاينات (الأسيثلينات) : هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط تساهمية ثلاثية .

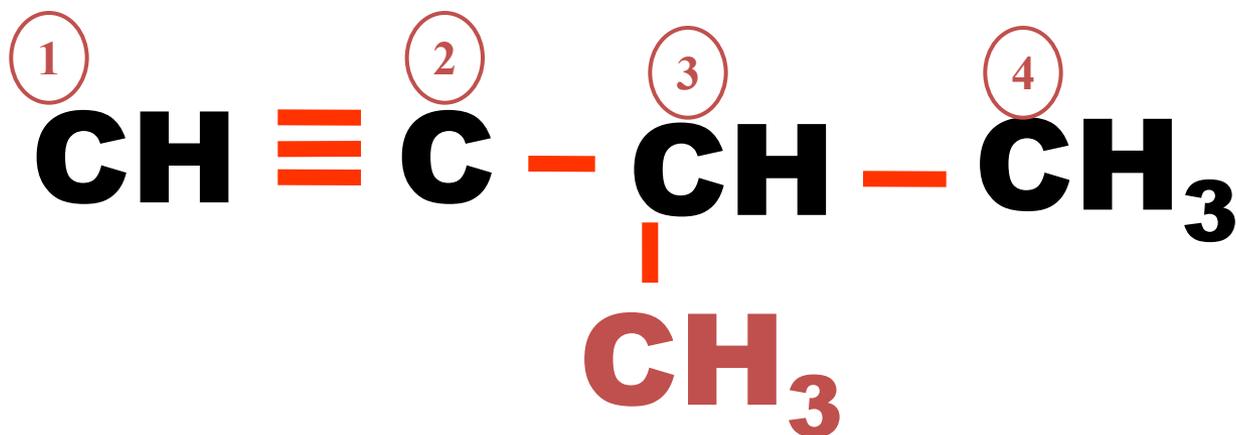
أبسط الألكاينات هو : الإيثاين .



الصيغة العامة للألكاينات $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

أولاً / التسمية النظامية IUPAC Nomenclature

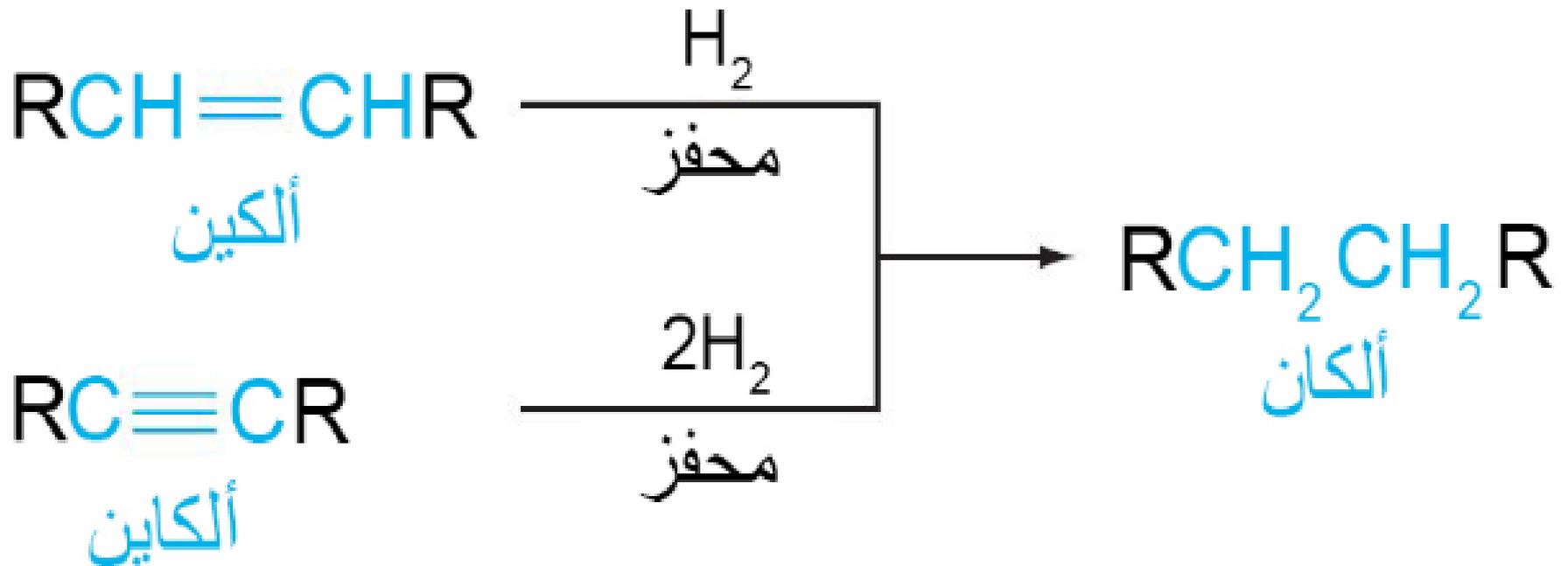
- (1) يشتق اسم الألكاين من اسم الألكان المقابل باستبدال المقطع **ane** بالمقطع **yne** مع تحديد موقع الرابطة الثلاثية.
- (2) ترقيم أطول سلسلة تحوي الرابطة الثلاثية من أقرب ذرة كربون طرفية للرابطة الثلاثية بغض النظر عن المجموعة المستبدلة.



بيوتاين -1-ميثيل -3

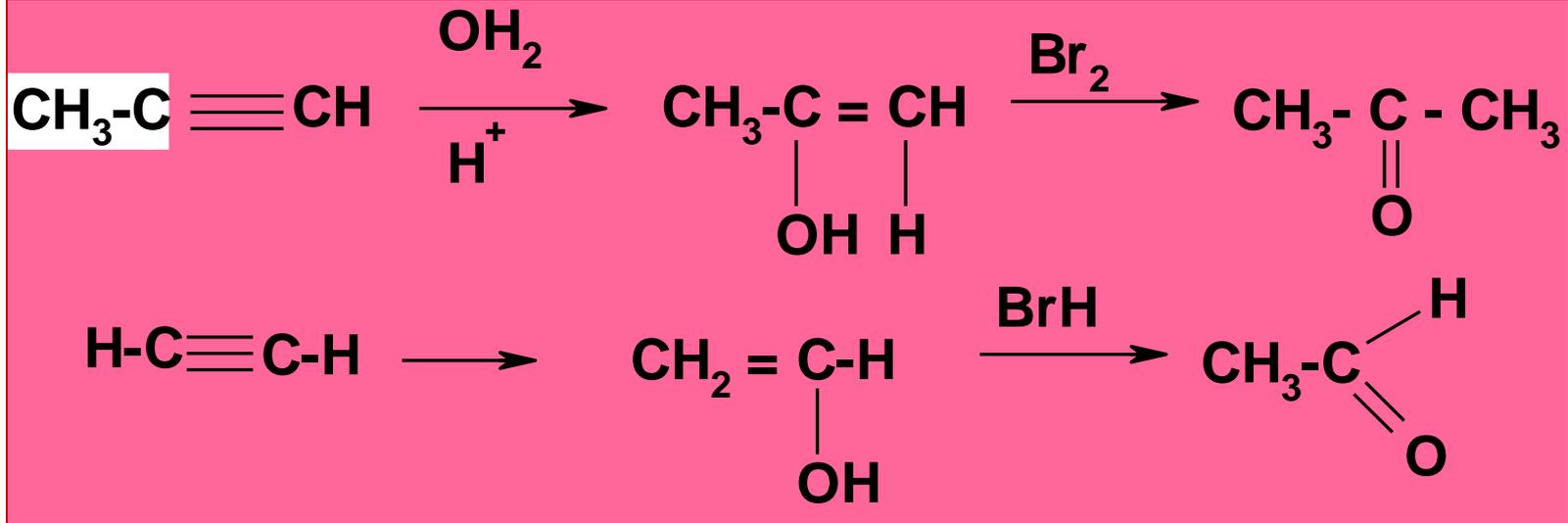
تفاعلات الألكينات

- يمكن الحصول على الألكانات من الألكينات و الألكينات بإضافة مول أو مولين من الهيدروجين.



اضافة الماء (هيدرة)

- و تؤدي هيدرة الألكاينات الى تكوين ألدهيدات أو كيتونات حسب تركيبها و ذلك لأن وسيط الأينول (Enol) الذي ينتج من إضافة جزئ واحد ماء يتشكل توتوميريا ويتحول الى مركب الكربونيل المقابل (كيتو).



الأكاديمية العلمية

الكحولات

هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر

الصيغة العامة **R - OH**

المجموعة الوظيفية **- OH** الهيدروكسيل

الكحولات : هي مركبات عضوية تتميز بوجود مجموعة الهيدروكسيل (OH) في جزيئاتها مرتبطة بمجموعة ألكيل (أليفاتية) وتعتبر مشتقة من الهيدروكربونات بإستبدال ذرة هيدروجين بمجموعة هيدروكسيل.

تسمية الكحولات :

1- حسب نظام الأيوباك IUPC :

يشترك الاسم باستبدال الحرف e من المقطع ane من اسم الألكان المقابل بالمقطع ol فمثلاً Methane تصبح Methanol، مع مراعاة تحديد موقع مجموعة الهيدروكسيل برقم ذرة الكربون المرتبطة بها بحيث يجب أن تأخذ أقل رقم ممكن.

تسمى مجموعة الهيدروكسيل وذرة الكربون المرتبطة بها بمجموعة الكرينول Carbinol

2- التسمية الشائعة :

يتم تسمية مجموعة الألكيل أولاً ثم تتبع بكلمة alcohol.

في التسمية الشائعة اصطلح على أن يطلق اسم (أيزو) على شق الألكيل إذا كانت ذرة كربون مجموعة الهيدروكسيل متصلة بذرتي كربون (كحولات ثانوية).

تسمية الكحولات

الاسم

عدد OH

رقم + اسم الألكان + ول

1

رقمان + اسم الألكان + ديول

2

ثلاثة أرقام + اسم الألكان + تريول

3

الأرقام تبين موقع OH

مذكرة الكيمياء العضوية

طريقة تسمية الكحولات

اولا :مجموعة واحدة OH



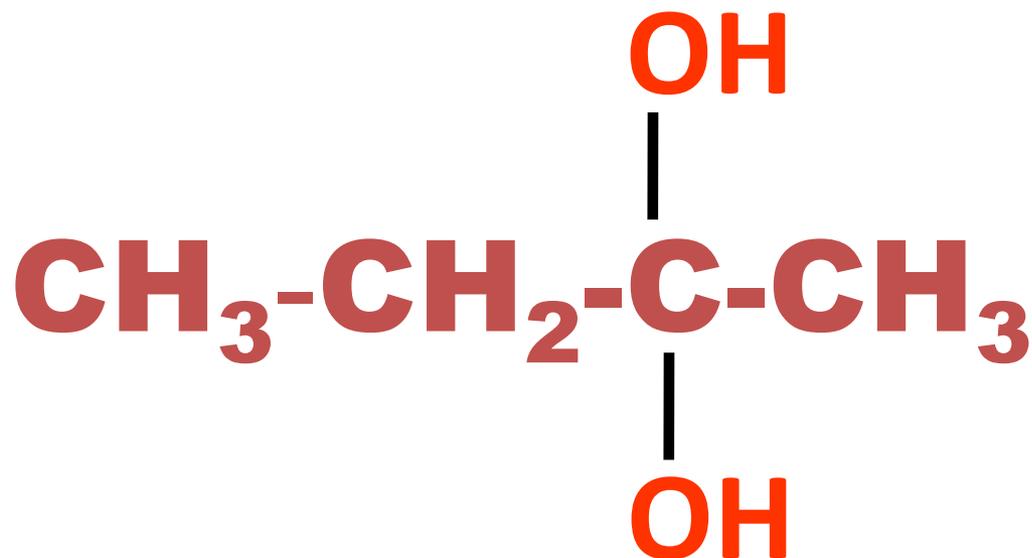
1- بروبانول



2- بيوتانول

ثانياً :مجموعتان من OH

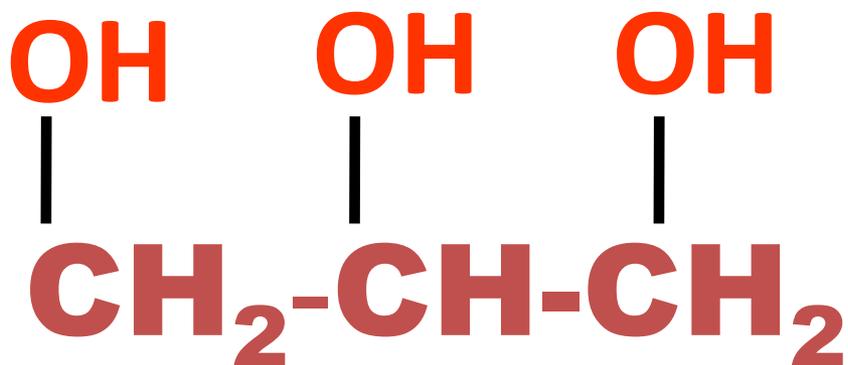
رقم، رقم- اسم الألكان- دي-ول



2،2- بيوتان-ديول

ثالثا : ثلاث مجموعات من OH

رقم، رقم، رقم- اسم الألكان تري-ول

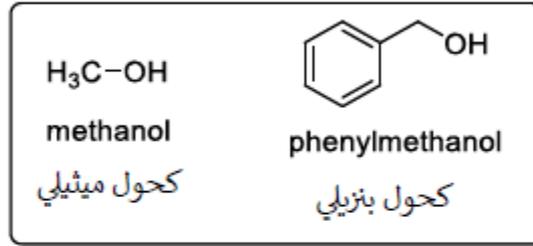


1، 2، 3- بروبان تري-ول

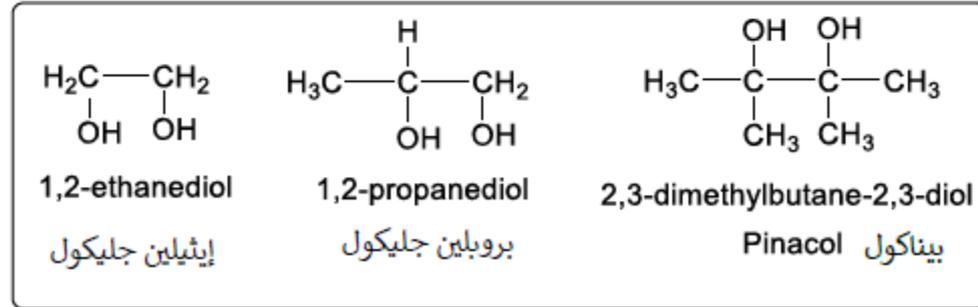
جليسول (الاسم الشائع)

أولاً: حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل

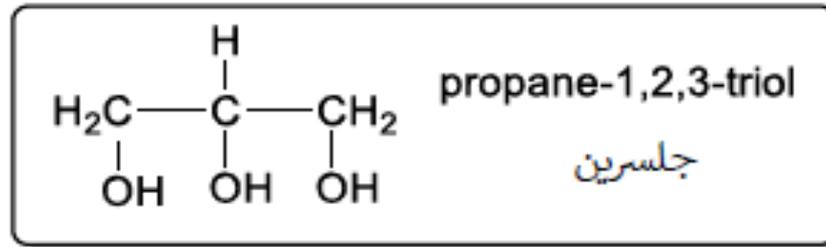
- 1- أحادية الهيدروكسيل : هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها علي مجموعة هيدروكسيل واحدة فقط.



- 2- ثنائية الهيدروكسيل : هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على مجموعتي هيدروكسيل وتعرف بالاسم الشائع جليكول glycol ونظامياً دايول diol.



3- ثلاثية الهيدروكسيل : هي الكحولات التي تحتوي جزيئاتها على ثلاث مجموعات هيدروكسيل وتسمى نظامياً تريول Triol.



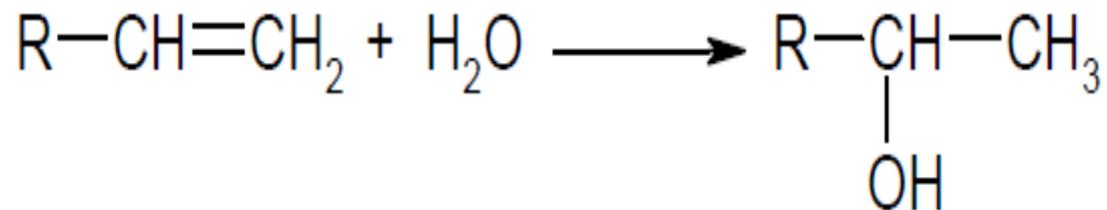
ثانياً: حسب ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل (مجموعة الكاربينول) كالتالي :

كحولات أولية	كحولات ثانوية	كحولات ثالثة	
كحولات تكون فيها مجموعة الكاربينول طرفية أو ترتبط بذرة كربون واحدة وذرتي هيدروجين	كحولات ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بذرتي كربون وذرة هيدروجين واحدة	كحولات ترتبط فيها مجموعة الكاربينول بثلاث ذرات كربون	التعريف
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{R} \end{array}$	الصفة العامة
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>كحول إيثيلي إيثانول</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>كحول بروبيلي ثانوي (كحول أيزو بروبيلي) ٢ - بروپانول</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>كحول بيوتيلي ثلثي ٢ - ميثيل - ٢ - بروپانول</p>	مثال

تحضير الكحولات

- تحضير الكحولات بإمالة الألكينات

يستعمل حمض الكبريت كوسيط في تفاعل الإمالة :

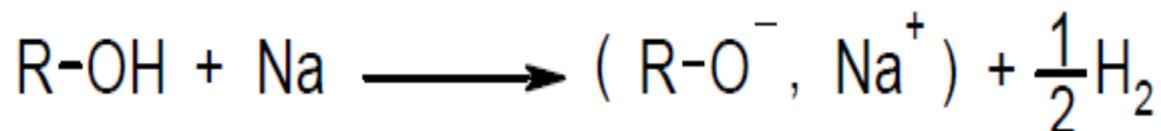


قاعدة ماركوف نيكوف (Markownikoff) :

. الخواص الكيميائية للكحولات

أ - التفاعل مع الصوديوم

ينطلق غاز الهيدروجين ببطء وتتشكل الألكانولات $R-O^-$ حسب التفاعل التالي :

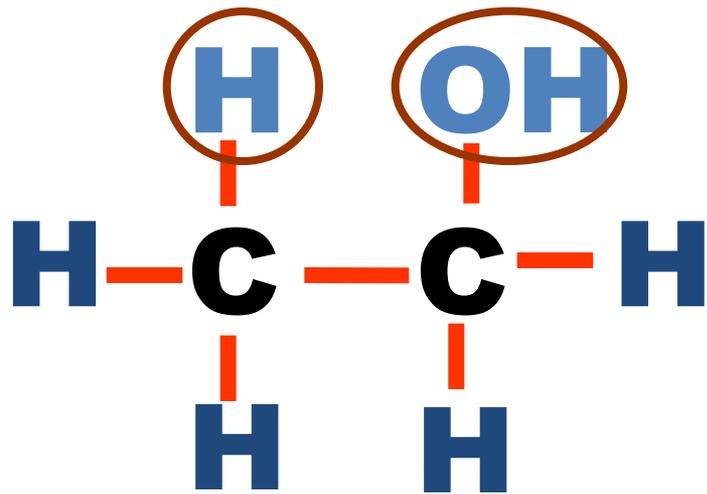


تفاعل الحذف :

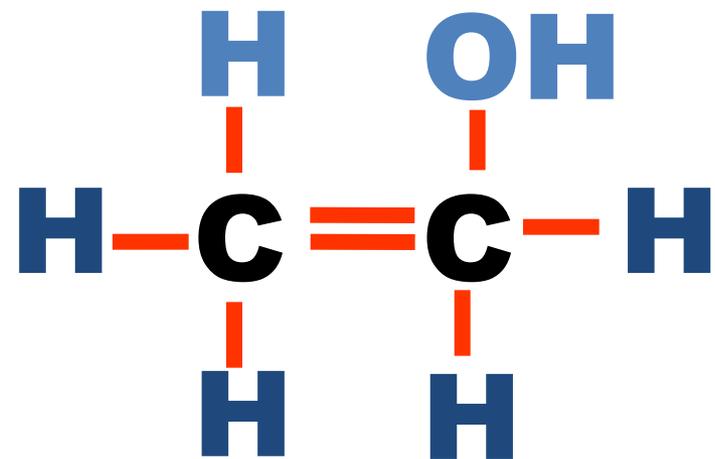
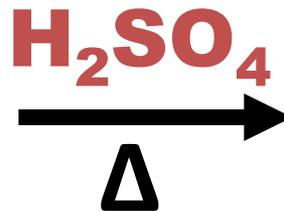
التفاعل الذي يزال فيه جزيء بسيط كالماء أو الأمونيا من ذرات كربون متجاورة في جزيء عضوي.

مثال: تسخين الإيثانول بوجود حمض الكبريتيك المركز

تزال من جزيء الإيثانول ذرة هيدروجين مرتبطة بذرة كربون , ومجموعة هيدروكسيل مرتبطة بذرة كربون مجاورة ويتنج جزيء ماء.



إيثانول



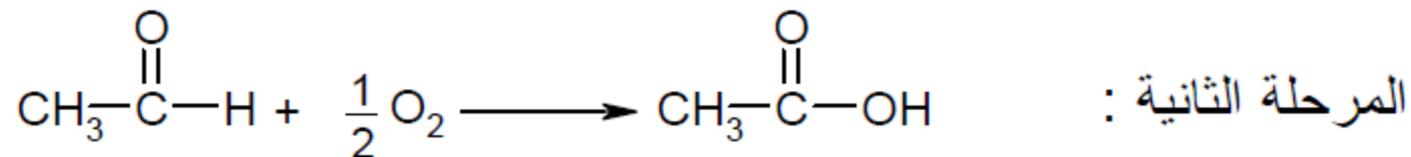
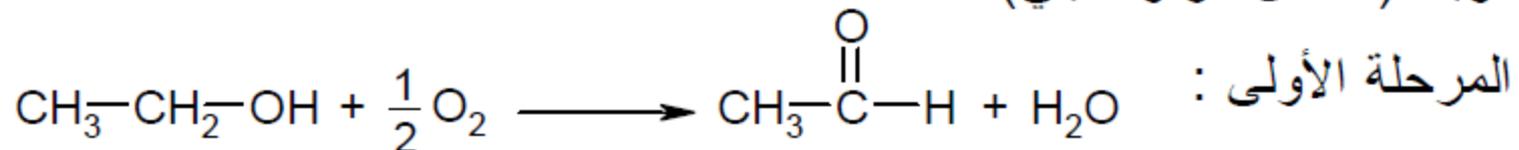
إيثين



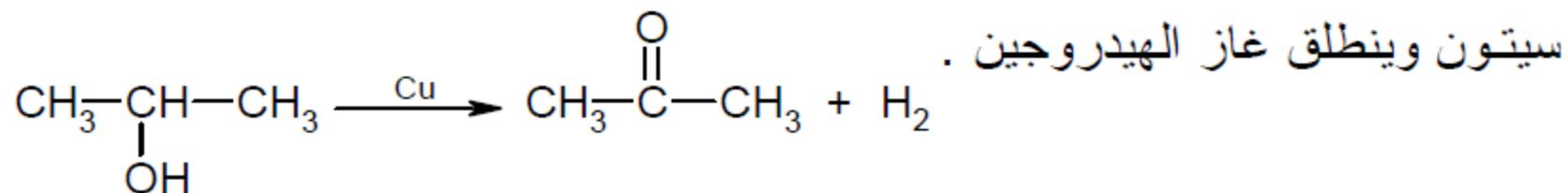
الأكسدة

نأخذ على سبيل المثال (أكسدة الإيثانول) :

في المرحلة الأولى ينتج الإيثانال (ألدهيد) ، وفي المرحلة الثانية ينتج حمض الإيثانويك (حمض كربوكسيلي) .



مثال عن نزع الهيدروجين من البروبانول -2 (كحول ثانوي) : نتحصل على



ملاحظة : الكحول الثالثي لا يقبل عملية نزع الهيدروجين .

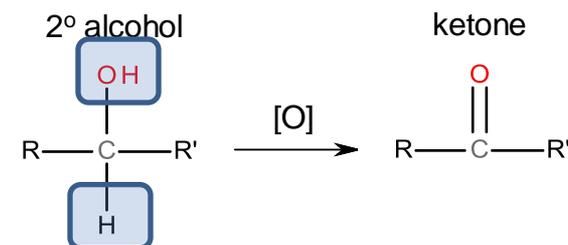
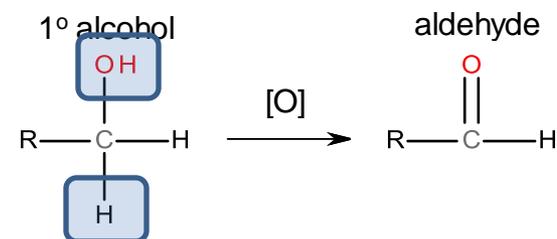
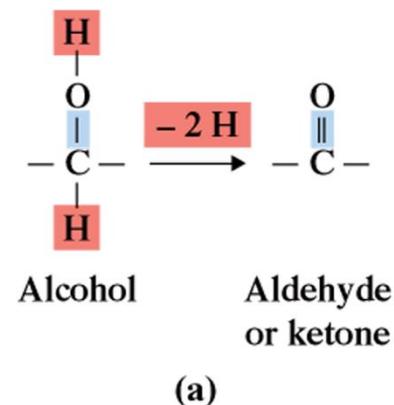
اكسدة الكحولات

اكسدة الكحولات تؤدي الي الالدهيدات او الكيتونات

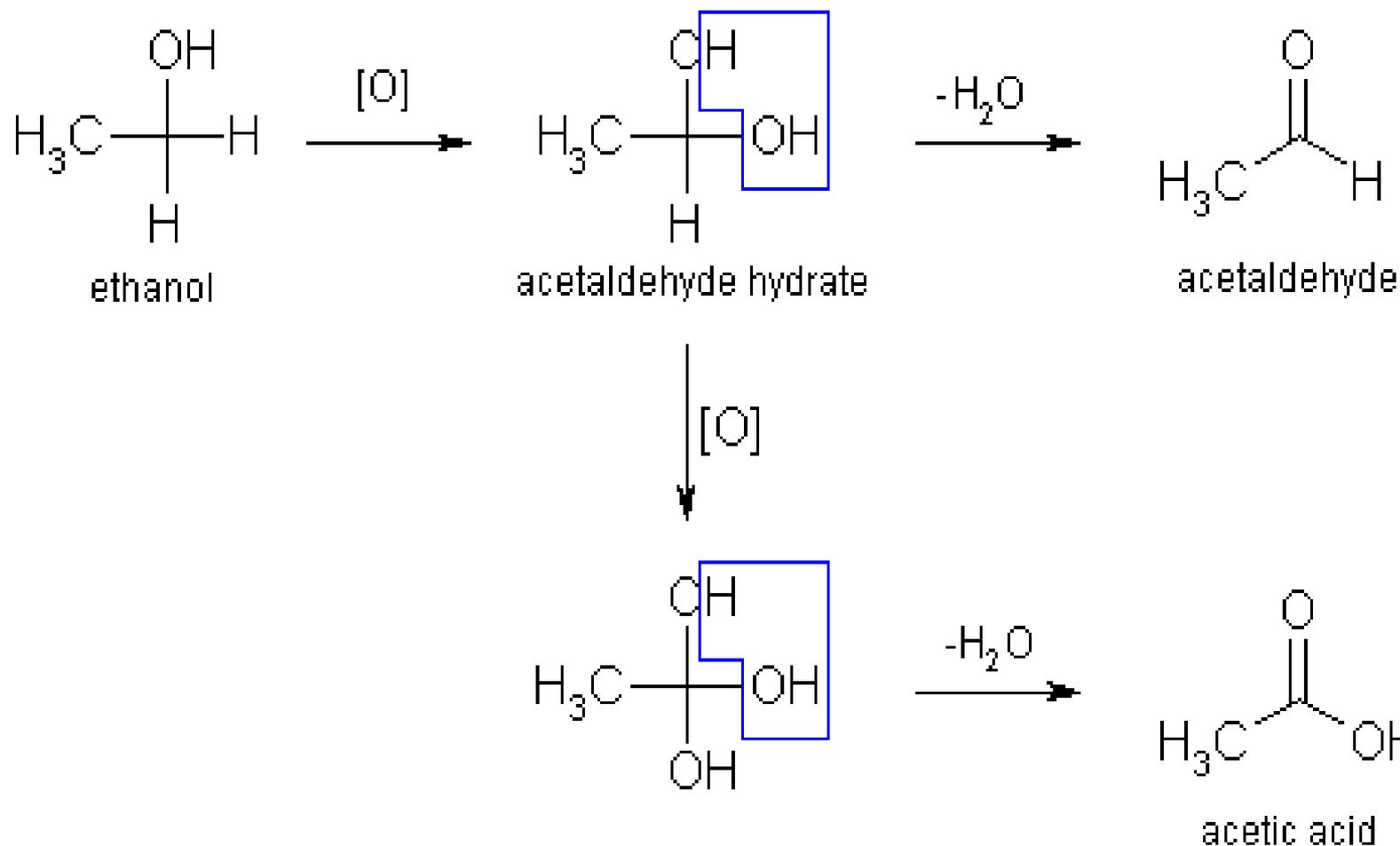
- alcohols can be oxidized to form aldehydes and ketones.

- Primary (1°) alcohols are oxidized to aldehydes (and subsequently to carboxylic acids) **الكحول الاولي يعطي الالدهيدات**

- Secondary (2°) alcohols are oxidized to ketones **الكحول الثانوي يعطي كيتونات**



Oxidation of Alcohols ميكانيكية الأكسدة



تكوين الاستر

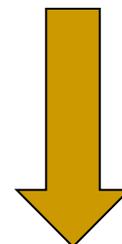
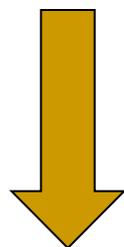
<p>يتخلى الكحول عن H لتكوين الماء ويتخلى عن OH إذا كان ثالثيا</p>	<p>يتناقص مردود الأسطرة من كحول أولي إلى ثاني</p>	$\text{R-COOH} + \text{R}'\text{-OH} \rightleftharpoons$ $\text{R-COOR}' + \text{H}_2\text{O}$
---	---	--

الألقاب والألقاب

الaldehيدات

الكيتونات

ALDEHYDES & KETONES



(ALKANALS & ALKANONES)

Aldehydes and Ketones

الخصائص

التسمية

طرق التحضير

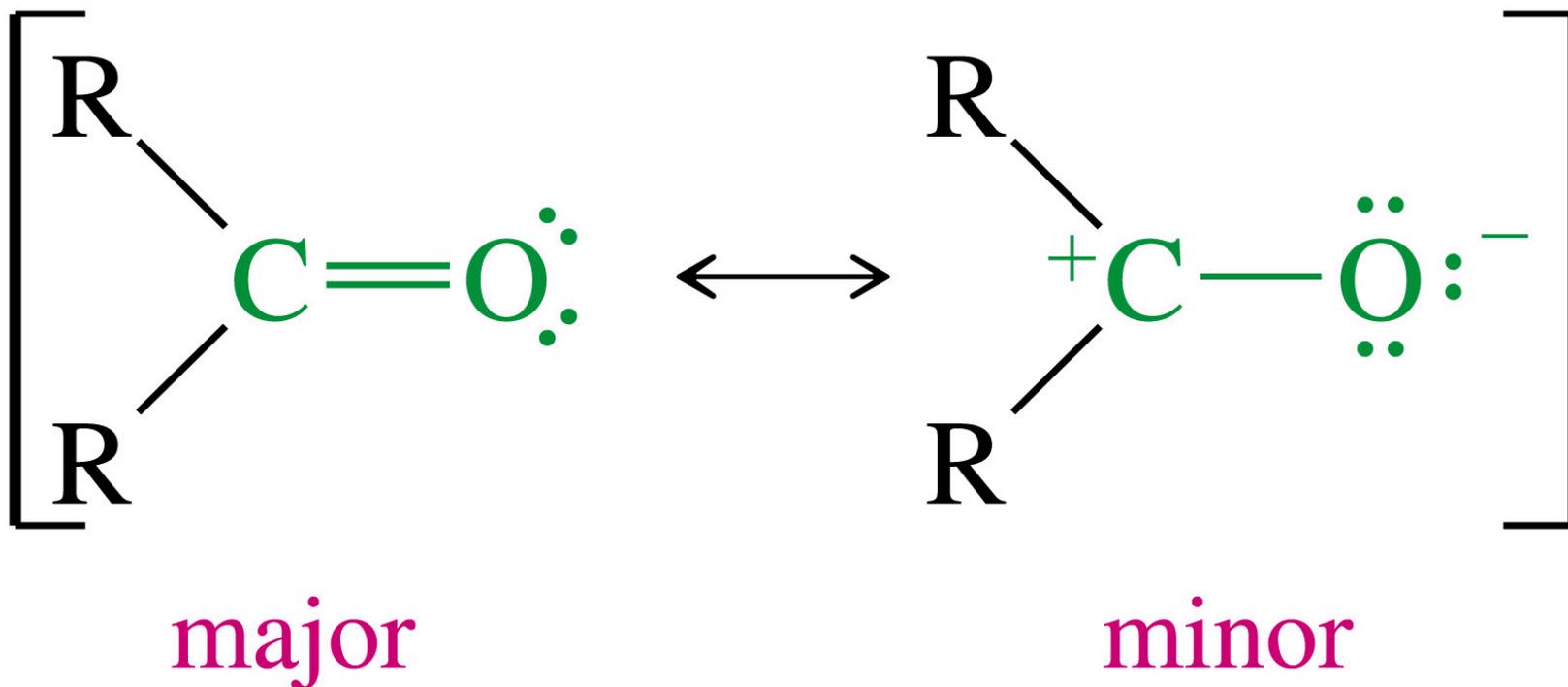
التفاعلات

المجموعات الوظيفية

TABLE 18-1 Some Common Classes of Carbonyl Compounds

Class	General Formula	Class	General Formula
ketones	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$	aldehydes	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
carboxylic acids	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	acid chlorides	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$
esters	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$	amides	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$

Large Dipole Controls Properties and Reactivity



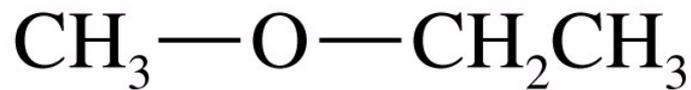
درجات الغليان

Dipole-Dipole Interactions



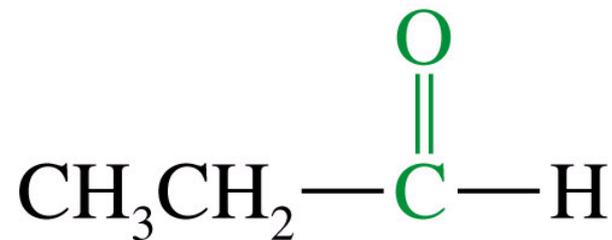
butane

bp 0°C



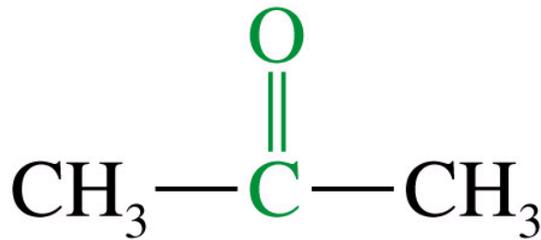
methoxyethane

bp 8°C



propanal

bp 49°C



acetone

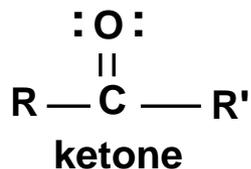
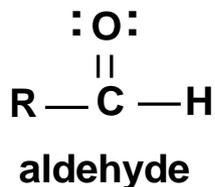
bp 56°C



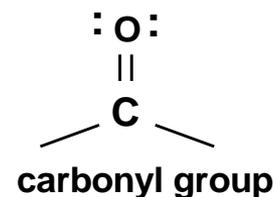
1-propanol

bp 97°C

ALDEHYDES & KETONES (ALKANALS & ALKANONES)

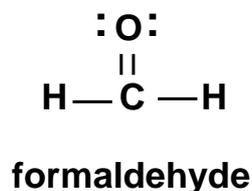


Aldehydes & ketones both contain the carbonyl group.

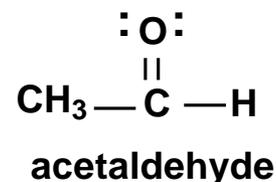


الإلدهيدات والكيونات يحتويان علي مجموعة كربونيل

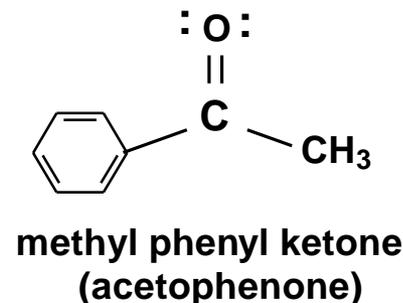
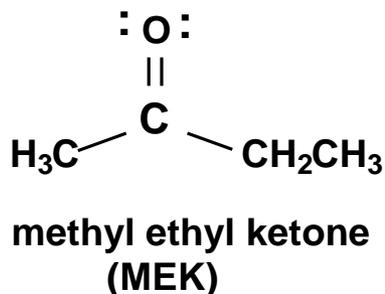
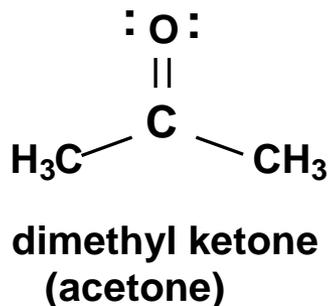
The simplest aldehyde is formaldehyde (CH₂O). It is the only aldehyde without an alkyl group attached to the carbonyl C.



أبسط الإلدهيدات هو الفورمالدهيد
All other aldehydes, such as acetaldehyde (CH₃CHO), have one alkyl group and one H attached to the carbonyl C.



□ All ketones have two alkyl or aryl groups attached to the carbonyl C.



Classical Aldehyde

التسمية

Prefix

form

HCHO

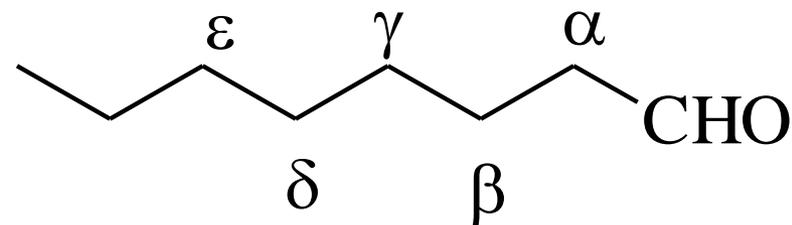
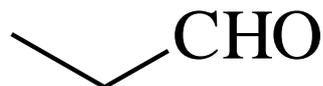
فورمالدهيد

acet

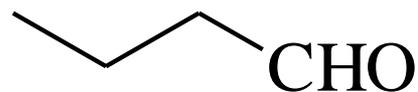
CH₃CHO

اسيتالدهيد

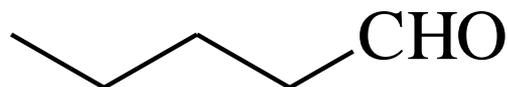
propion



butyr



valer



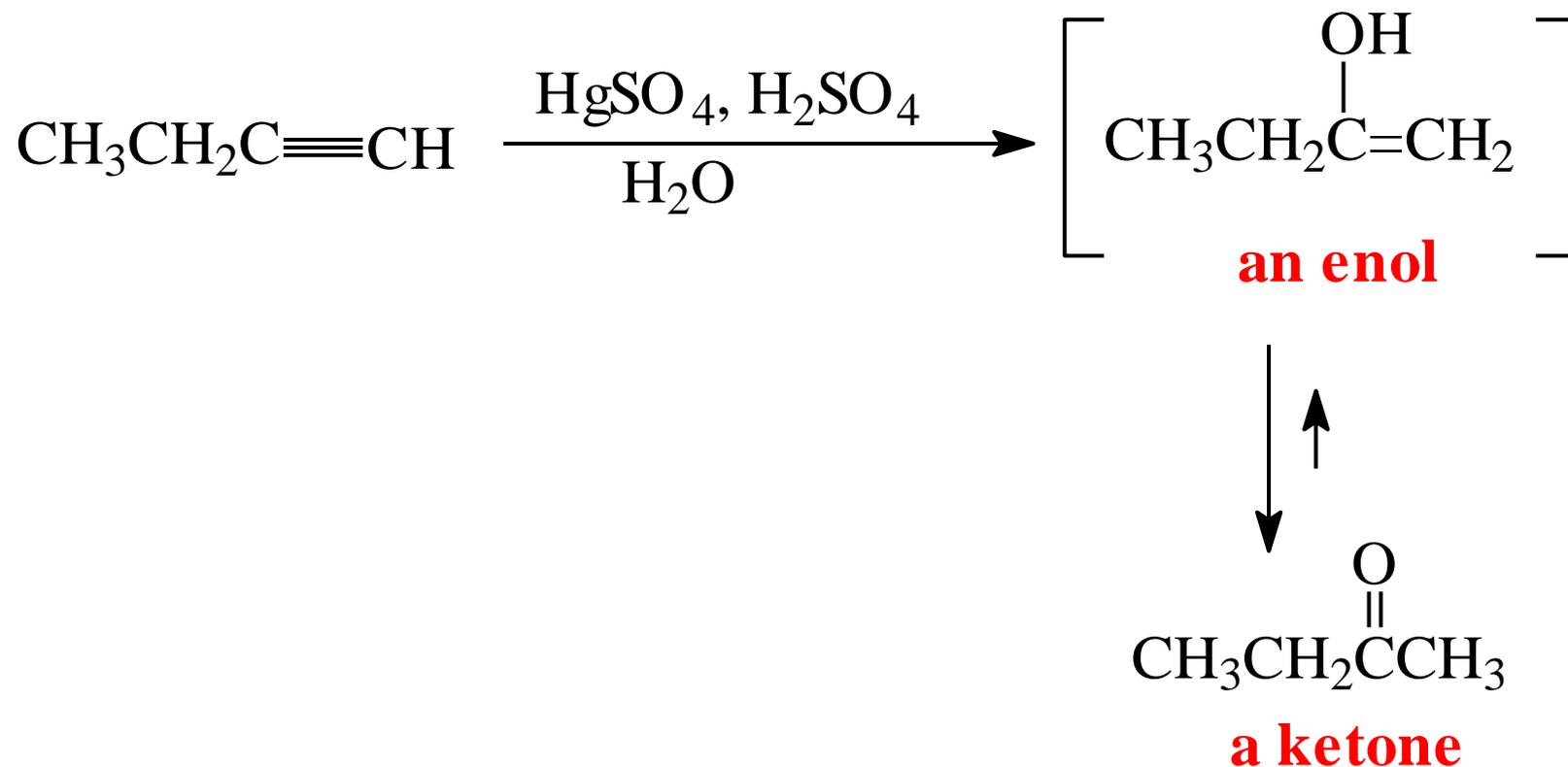
طرق تحضير الالدهيدات والكيونات

1. Hydration of Alkynes (**ketones** with oxymercuration, **aldehydes** with hydroboration) هيدرة الالكينات
2. Ozonolysis of Alkenes (**aldehydes** and **ketones** depending on substitution) تفاعل الاوزون للالكينات
3. Oxidation of alcohols اكسدة الكحولات
4. Reduction of acids اختزال الاحماض الكربوكسيلية

هيدرة الألكاينات

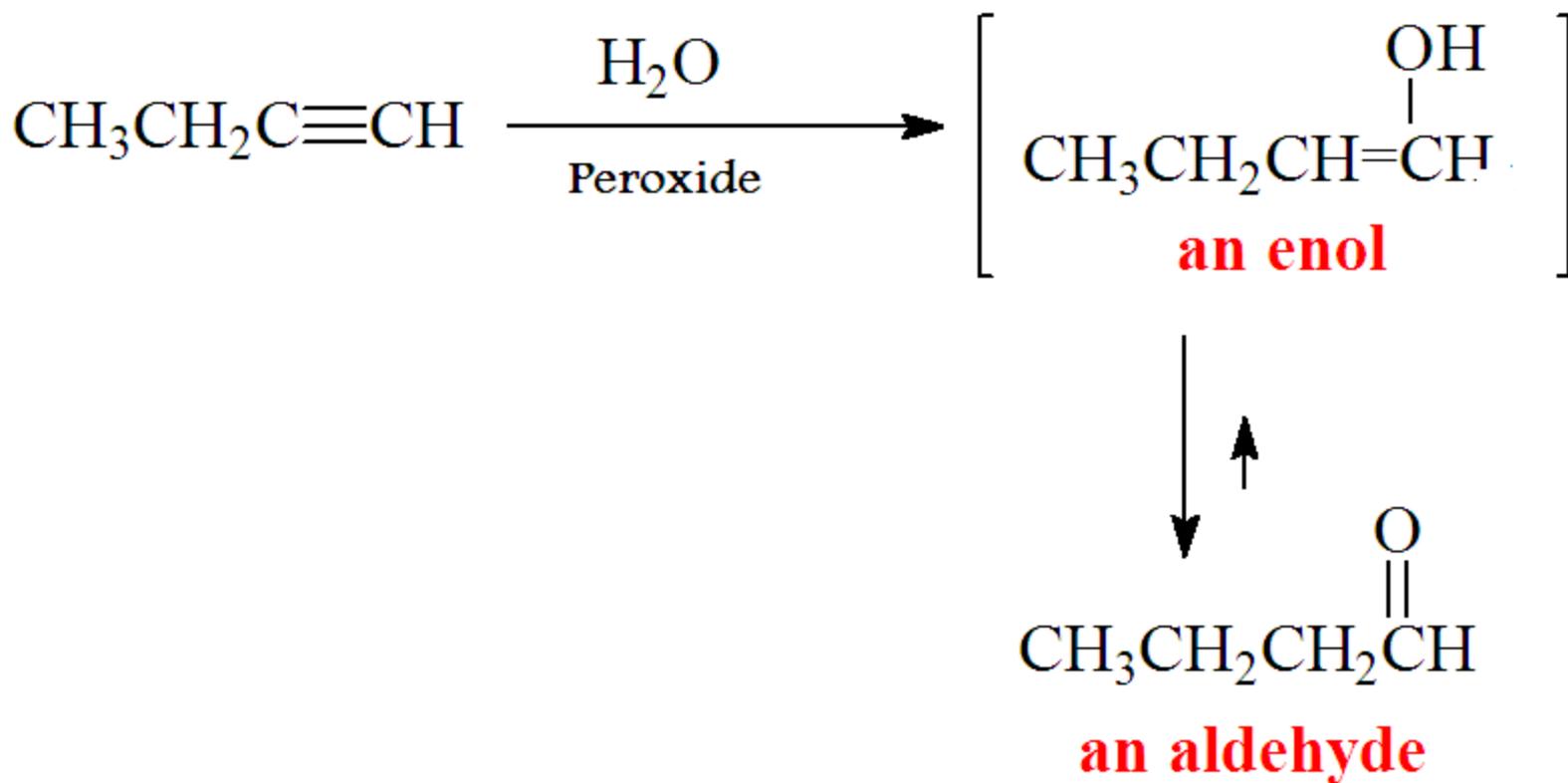
Hydration of alkyne

قاعدة ماركنيكوف Markovnikove's rule



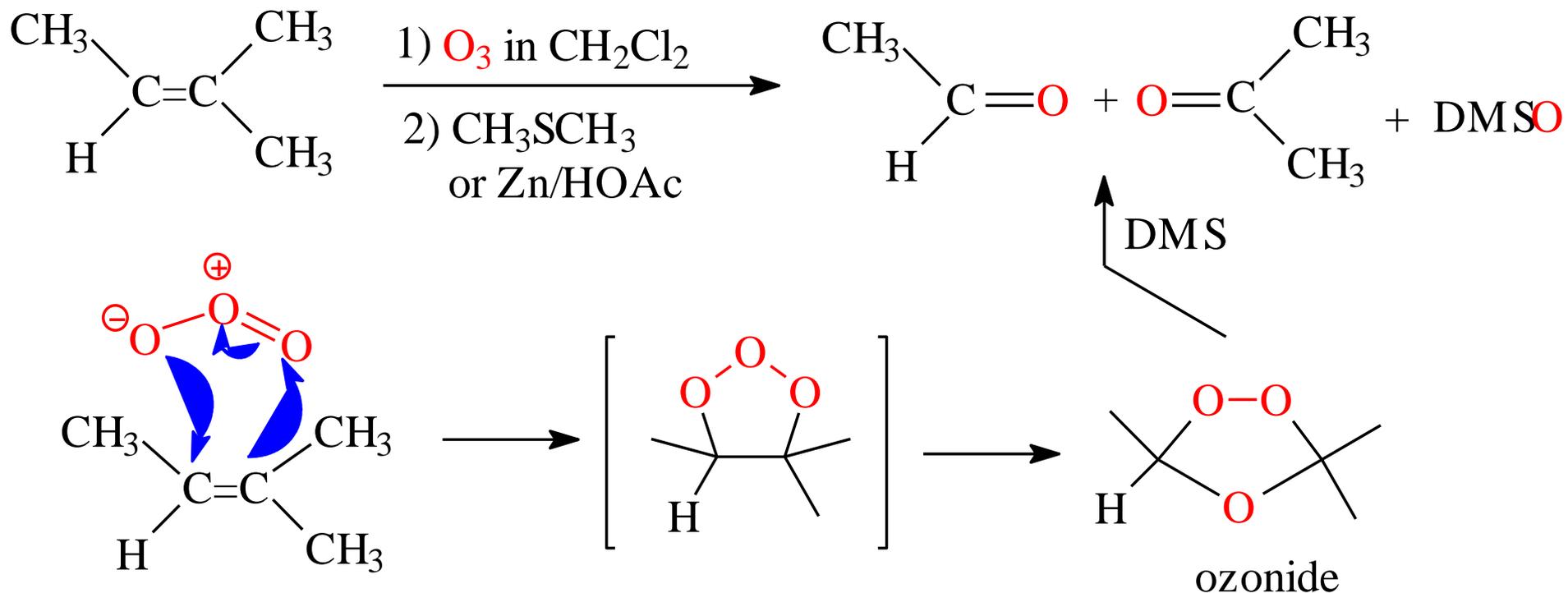
هيدرة الألكاينات

عكس ماركنيكوف Anti-Markovnikove's rule



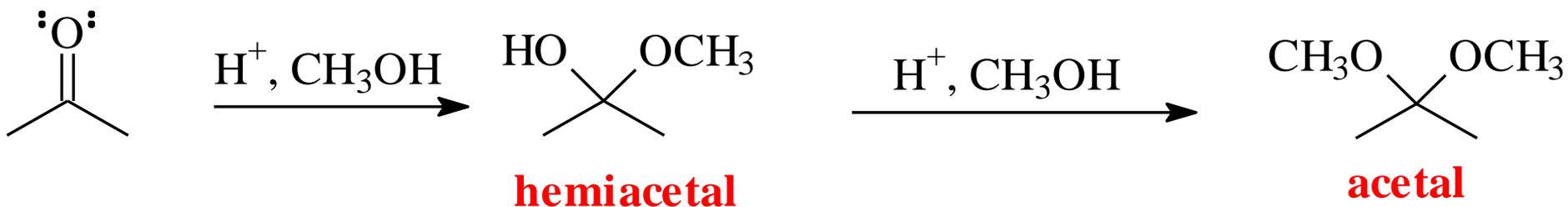
تفاعل الاوزون للالكينات

Ozonolysis Alkene Cleavage



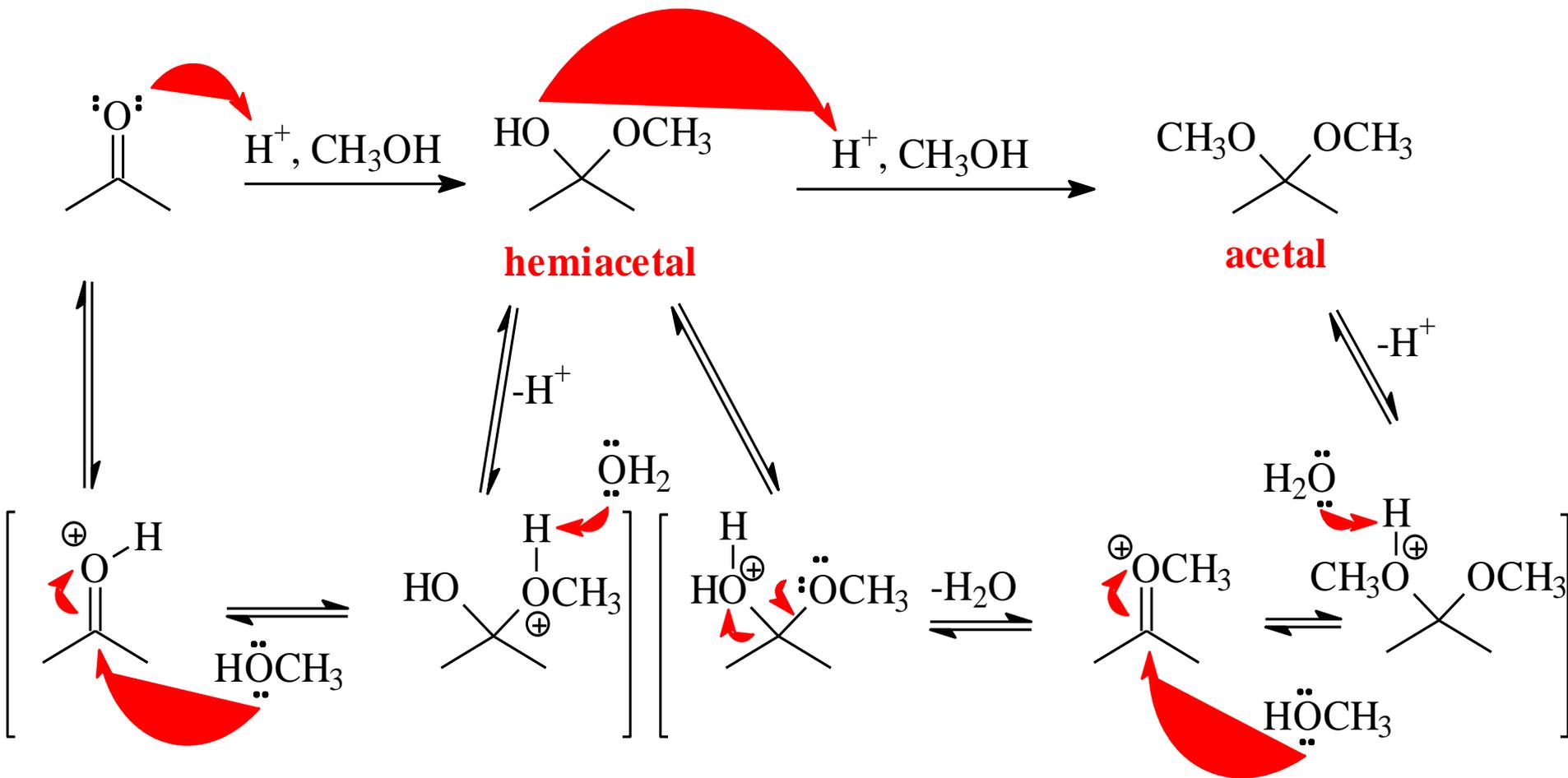
التفاعلات

تكوين الاسيتال Acetal Formation

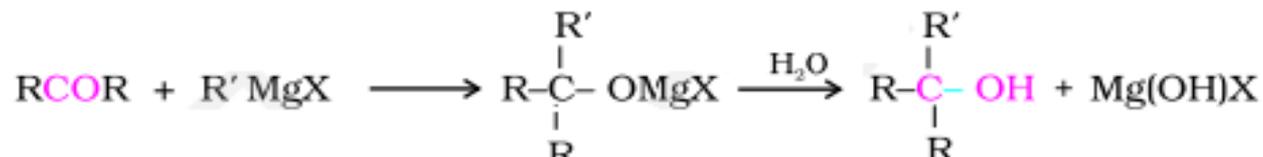
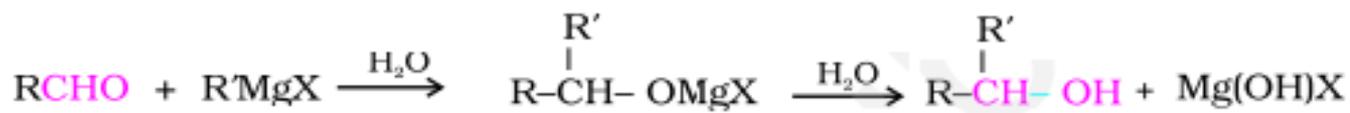
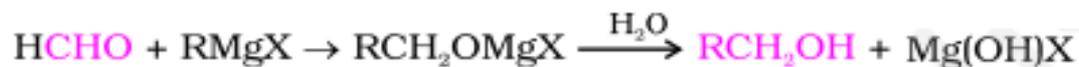
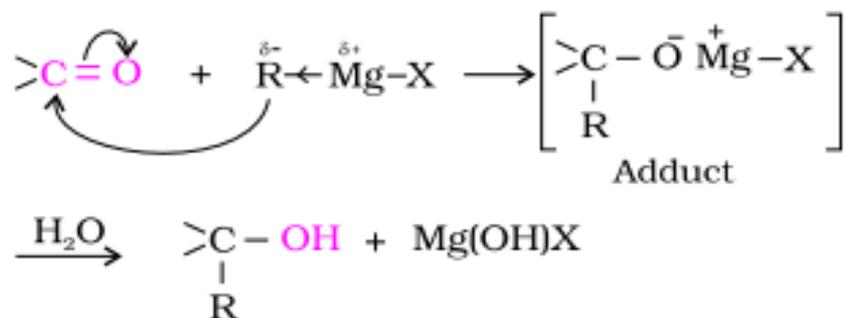


ميكانيكية التفاعل في الصفحة القادمة

تكوين الاسيثال Acetal Mechanism



التفاعل مع عامل جرينارد لتحضير الكحولات الاولية والثانوية والثالثية



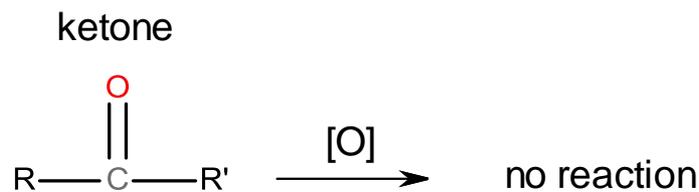
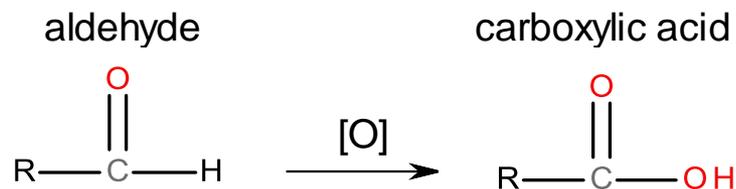
The Grignard reagent : an organometallic compound

Oxidation and reduction of aldehydes and ketones

تفاعلات الاكسدة والاختزال

1- Oxidation reactions الاكسدة

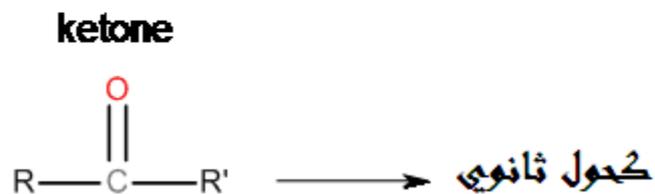
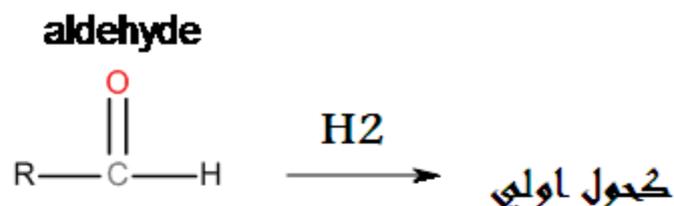
- Aldehydes can be oxidized easily to carboxylic acids
الالدهيدات تتأكسد الي الاحماض الكربوكسيلية
- Ketones are resistant to oxidation. الكيتونات صعبة الاكسدة



2- Reduction reactions تفاعلات الاختزال

- Aldehydes can be reduced easily to primary alc. **الالدهيدات تختزل بسهولة الي كحولات اولية.**
- Ketones are reduced to secondary alc.

الالدهيدات تختزل بسهولة الي كحولات ثانوية



الأحماض الكربوكسيلية

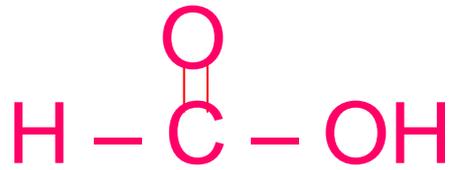
الأحماض العضوية

المجموعة الوظيفية في الأحماض العضوية هي مجموعة الكربوكسيل

وهي $\text{C} = \text{O} - \text{OH}$ أو COOH التي تتكون من مجموعة كربونيل

$-\text{C} = \text{O}$ ومجموعة هيدروكسيل OH في آن واحد

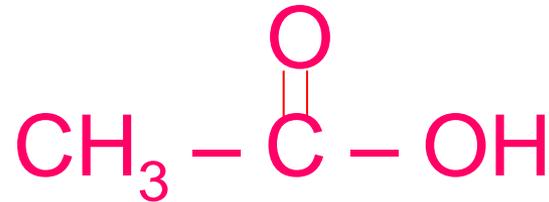
أمثلة :-



حمض النمل

حمض الفورميك

Formic acid



حمض الخليك

حمض الأسيتيك

acetic acid

تسمية الاحماض العضوية

أولا : تسمية الاحماض العضوية بالطريقة الشائعة :-

• سميت بعض الاحماض العضوية نسبة إلى مصدرها الطبيعي
مثل :

1- حمض النمل HCOOH حيث تفرزه حشرة النمل .

هو مادة سائلة مثيرة تفرزها حشرة النمل عند تعرضها للهجوم دفاعاً عن نفسها لذلك سمي بحمض النمل
(حمض الفورميك)

2- حمض الخل CH_3COOH نسبة إلى الخل المنزلي .

• الخل يحتوي على حمض الخل بنسبة 5 – 6 % .

3- حمض الزبدة $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$.

ثانياً : تسمية الاحماض العضوية بالطريقة النظامية (IUPAC) :-

1- نبدأ بترقيم أطول سلسلة كربونية تحوي التفرعات ما

أمكن ابتداء من ذرة الكربون الكربوكسيلية .

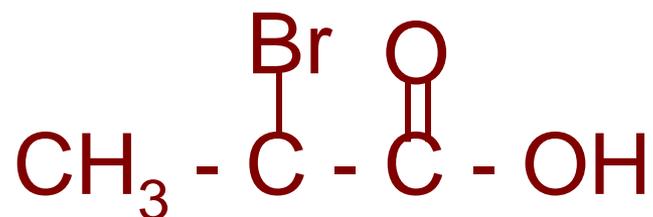
2- نسمي التفرعات إن وُجِدَت كما سُبِق وفقاً لنظام (IUPAC)

3- نكتب اسم الألكان الذي تدل عليه أطول سلسلة من ذرات

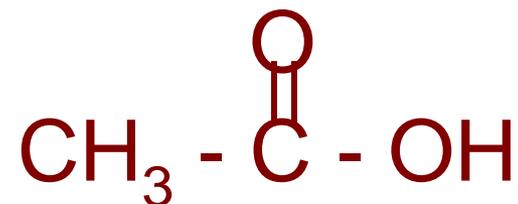
الكربون (والتي رقمناها) مضافاً إلى آخر الإسم المقطع

(**ويك**) الدال على وجود مجموعة كربوكسيل في المركب

أمثلة

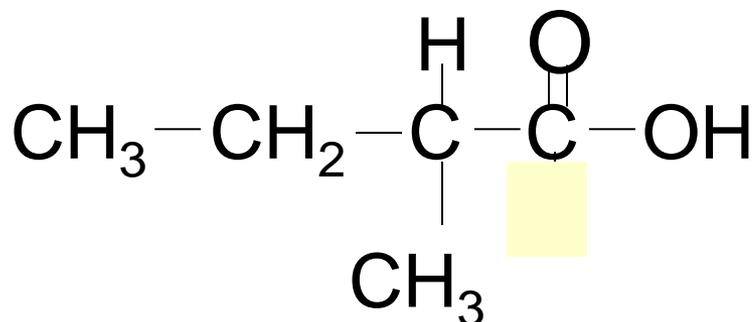


2- برومو بروبانويك



إيثانويك

1- أكتب الاسم النظامي لهذا المركب:

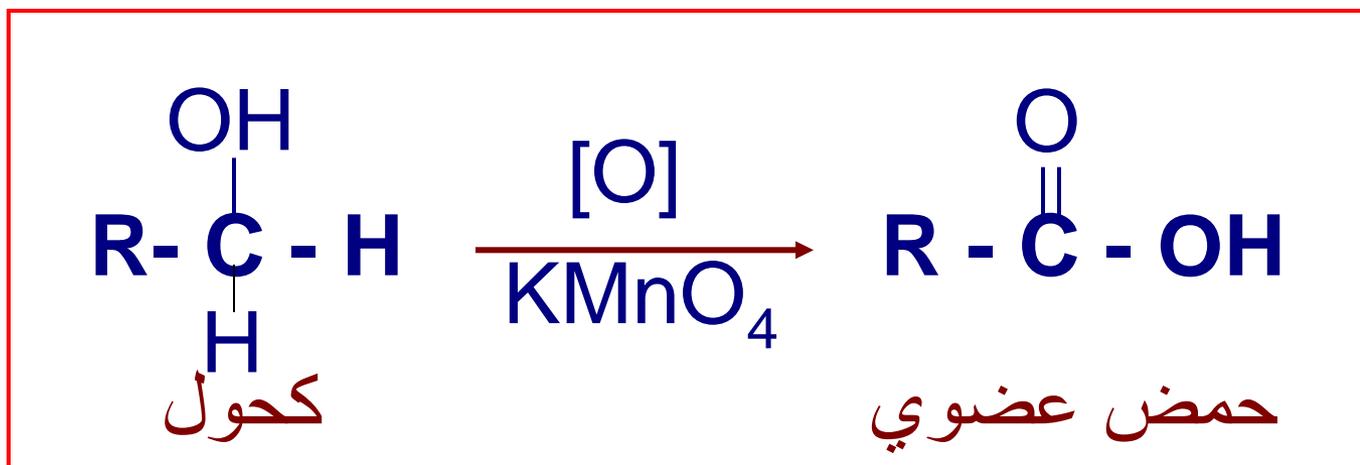


تحضير الاحماض العضوية

يمكن تحضير الاحماض العضوية عن طريق:

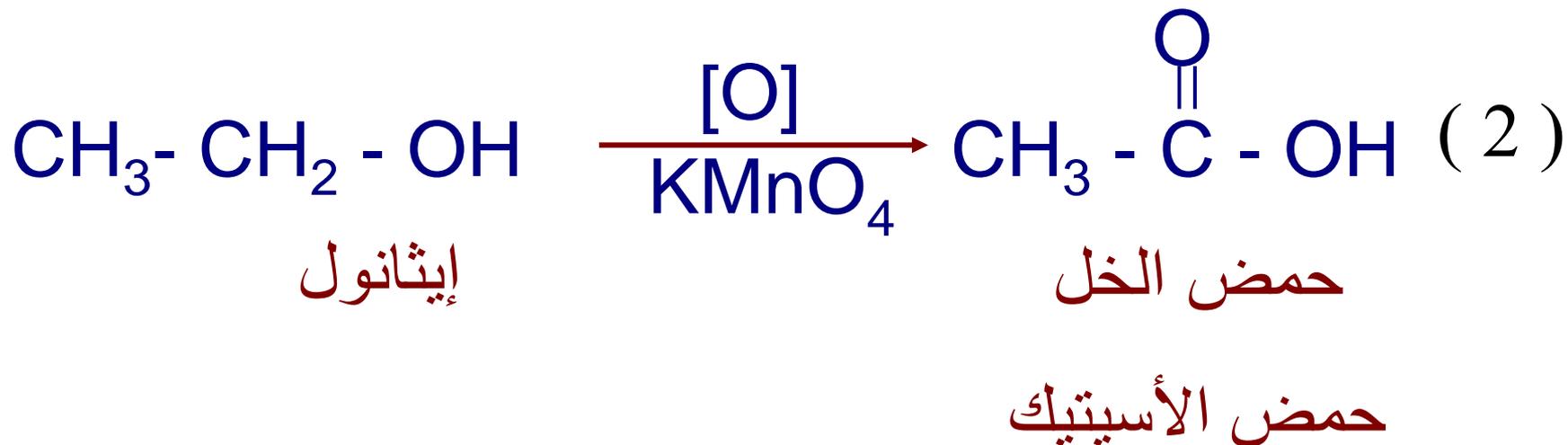
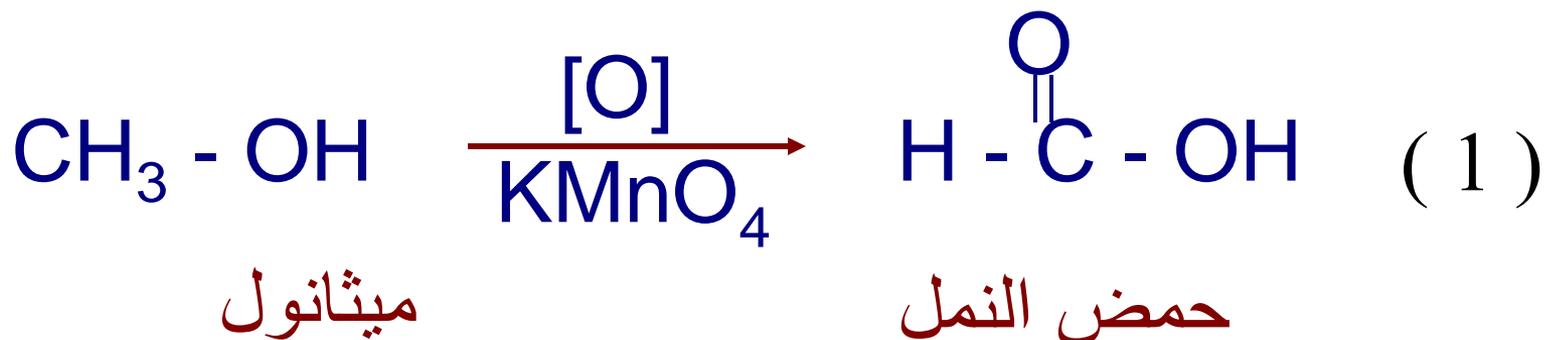
(أ) الأوكسدة القوية للكحولات الأولية :-

باستخدام عامل مؤكسد قوي (مثل KMnO_4)



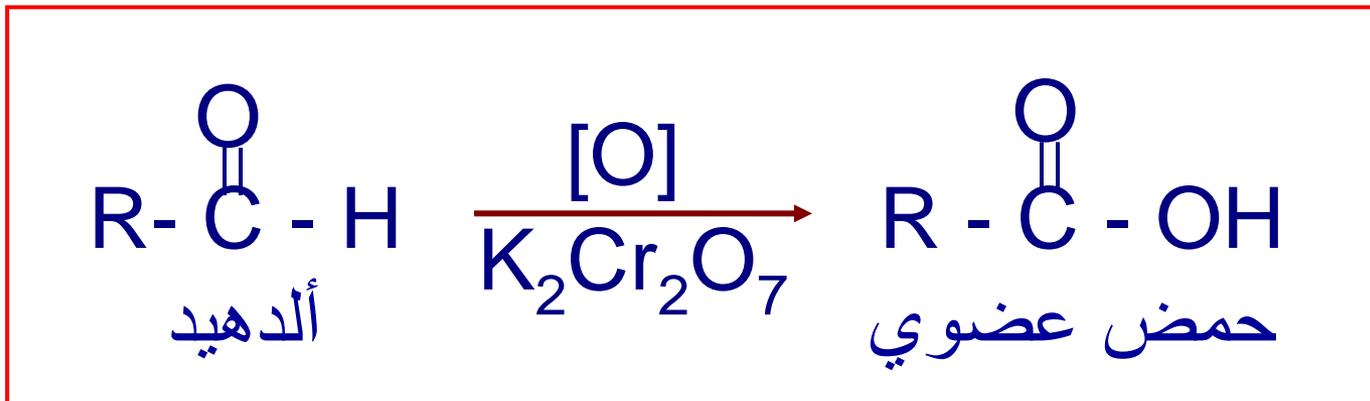
• الأوكسدة في حالة الكحولات عبارة عن نزع ذرتي هيدروجين

أمثلة



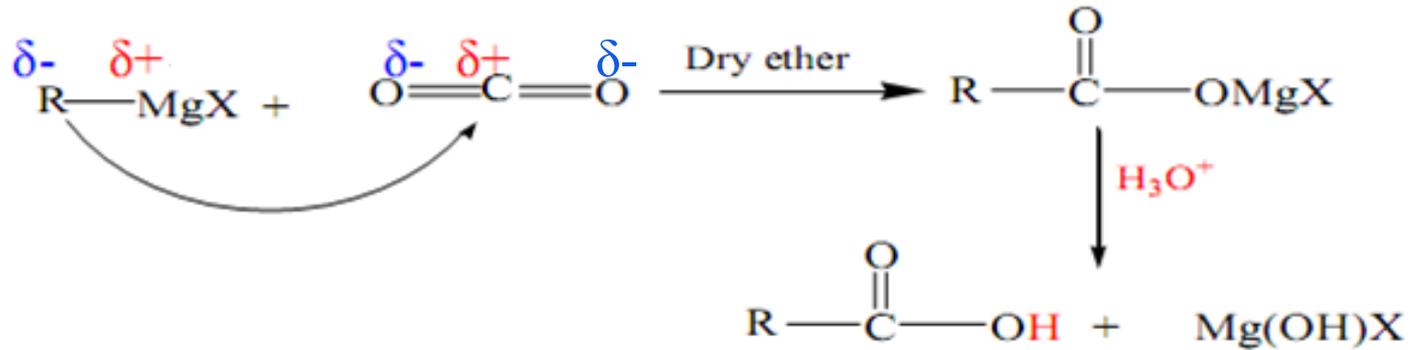
(ب) أكسدة الأدهيد :

باستخدام أي عامل مؤكسد (مثل KMnO_4 أو $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) :

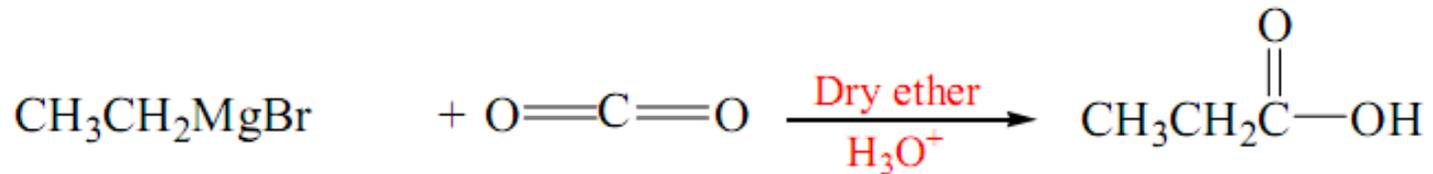


الأكسدة في حالة الألهيدات عبارة عن إدخال ذرة أكسجين بين مجموعة الكربونيل وذرة الهيدروجين في الأدهيد .

3- تفاعل جرينارد مع ثاني اكسيد الكربون



مثال



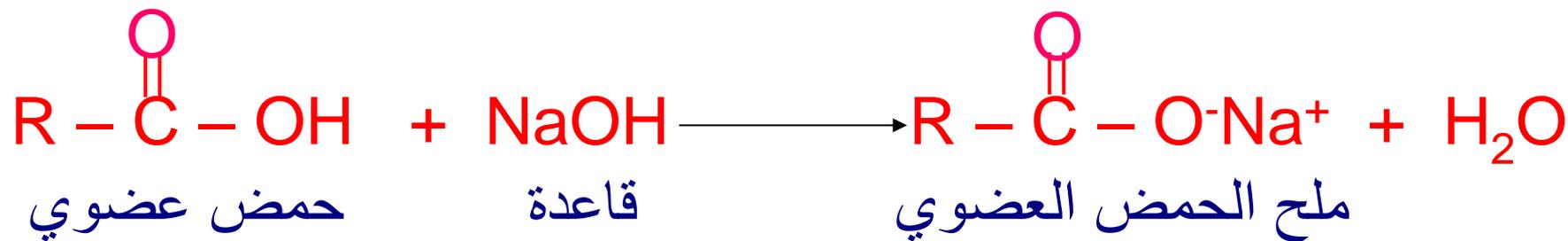
حمض البروبانويك

الخواص العامة للحموض العضوية : -

اولا : الخواص الكيميائية

1- تفاعلات الحموض مع القواعد

أ- مع القواعد القوية



أمثلة :-



حمض الخل
(حمض الأسيتيك)

خلات الصوديوم
(أسيتات الصوديوم)



حمض الفورميك

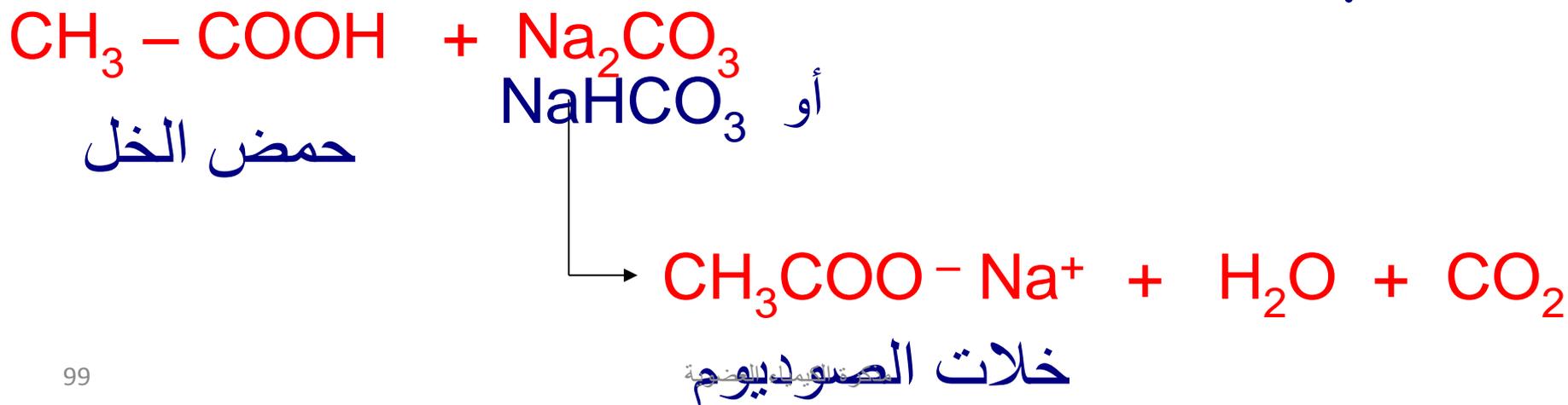
فورمات الصوديوم

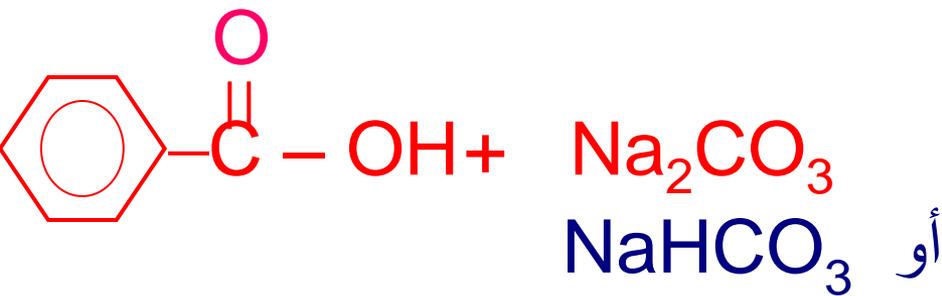


ب- مع القواعد الضعيفة (الحامضية)

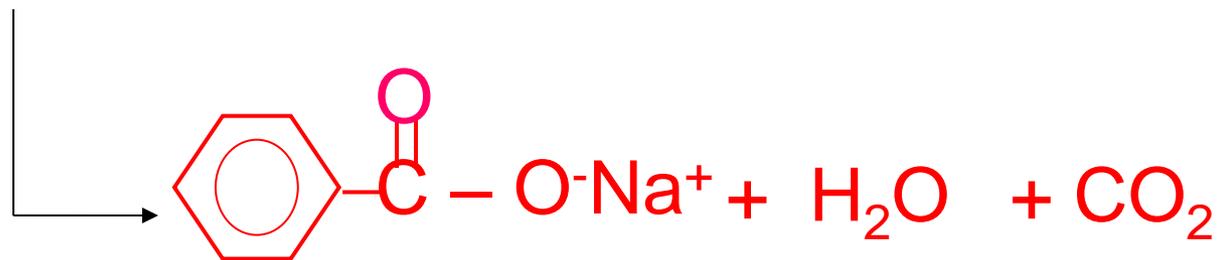


أمثلة :





حمض البنزويك



بنزوات الصوديوم

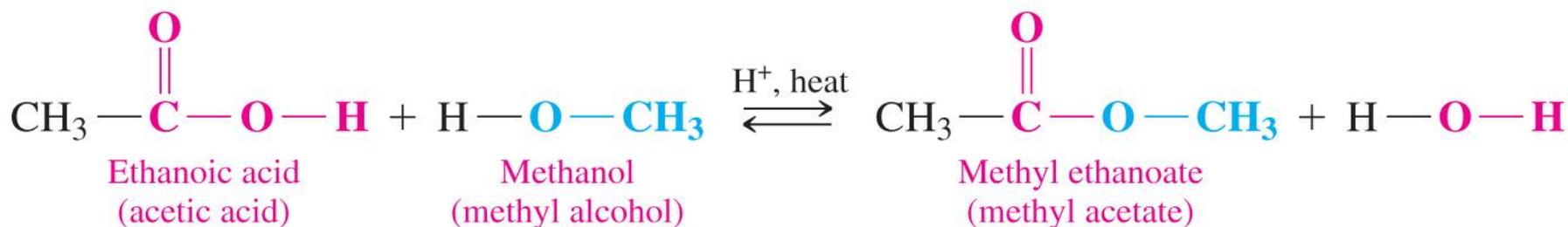
كل من خلات الصوديوم و بنزوات الصوديوم تعتبر أملاحاً

ملاحظة :

تفاعل الاحماض العضوية مع الكربونات أو البيكربونات هو أحد التفاعلات الهامة التي تستخدم للكشف عن مجموعة الكربوكسيل في الحموض العضوية .

2- تكوين الاستر

يتكون الاستر بتفاعل الاحماض العضوية مثل حمض الخليك مع كحول مثل الميثانول في وجود وسط حامضي مثل حمض الكبريتيك ليعطي اسيتات الميثيل.

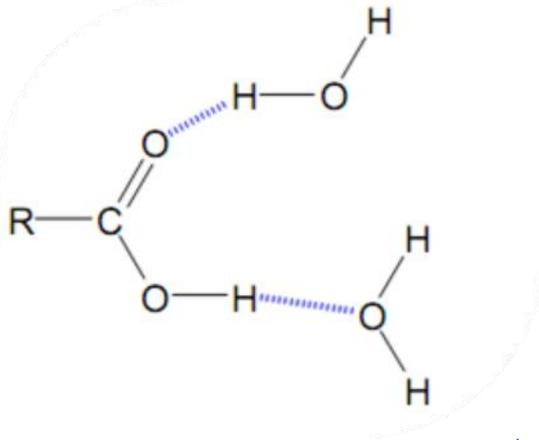


© 2013 Pearson Education, Inc.

ثانياً : الخواص الفيزيائية :

1- ذائبية الحموض العضوية في المذيبات القطبية كالماء

عالية . **علل؟**



بسبب التشابه بينها وبين الماء في أمرين :

(أ) القطبية العالية .

(ب) وجود الروابط الهيدروجينية بين الجزيئات

امكانية تكوين روابط هيدروجينية بين جزيئات الماء والحمض العضوي

فتجاذب الجزيئات وتخفض طاقة الوضع ويتم الذوبان .

2- درجات غليان أو انصهار الحموض العضوية عالية . **علل؟**

لسببين : (أ) قطبية الجزيئات العالية (والتي تعود

لارتفاع السالبية الكهربية للأكسجين)

(ب) وجود روابط هيدروجينية بين الجزيئات .

فتجاذب الجزيئات أكثر فأكثر وتحتاج لطاقة أكبر لإبعاد

الجزيئات عن بعضها .

Thank
You