

الكيمياء

في الكيمياء

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله المتفضل ، القائل في كتابه العزيز

{ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ }

والصلاة والسلام على معلم البشرية الخير والعلم

وللأننا شركاء في النجاح وحرصا على إخواني الأحبة فإنني أذكركم وأذكر نفسي ببعض

الملاحظات للوصول للهدف المنشود مع نهاية هذا العام ان شاء الله

1. التوكل على الله ، واخلص نيتك واجعلها لله ولرسوله ، ولاملك ثم اجعلها لنفسك .
2. ضع لنفسك هدفا ساميا تطمح إليه ، (فإن لم تزد على الحياة ، كنت زائد عليها) .
3. عليك بالصبر ، وعدم الاستسلام ، فالشجاعة صبر ساعة .
4. تنظيم العمل من أهم عوامل نجاحه .
5. اتقن العمل (احفظ بدقة ، واكتب ما تحفظ ، وقارنه بالكتاب) .
6. ضع وقتا للراحة للحفاظ على سلامة ذهنك ، وإنعاش ذاكرتك .
7. تذكر (الضربة التي لا تقسم ظهرك تفويك) لذلك عليك أن تهتم بالامتحانات المدرسية ، والتجريبية (لأنك تعرف من خلالها نقاط القوة والضعف) .
8. راجع المواد بانتظام وقيم نفسك .
9. حافظ على علاقتك الطيبة مع والديك وزملائك ومعلميك فكلهم يطمنون لك الخير .
10. لا تنسى الدعاء ، فالدعاء عبادة وادعوا لإخوانك في ظهر الغيب ، وتذكر أنك عندما تدعو للآخرين تؤمن الملائكة على دعائك بالمثل .

وضعت هذه الدوسية بجهود وتعب المبدع في الكيمياء الأستاذ فراس أبودية ، لكي تتناسب مع جميع مستويات الطلاب وتحقق أعلى درجات الإمتياز والحصول على العلامة الكاملة بأذن الله تعالى ، وصبرك

0779420706 - 0780816356

الأستاذ فراس أبودية كيمياء

المبدع في الكيمياء - الأستاذ فراس أبودية

مجموعة الفيس بوك : تجمع الكيمياء (للأستاذ فراس أبودية)

creative.in.chemistr.66

منصة الشراء التعليمية

للفرع العلمي

الكيمياء العضوية Organic Chemistry

تفاعلات المركبات العضوية وطرائق تحضيرها

الصفحة	الموضوع
3	المقدمة
5	تسمية المركبات العضوية الحيوية (المركبات الهيدروكربونية)
9	تسمية المجموعات الوظيفية في المركبات العضوية
17 37	الدرس الأول: تفاعلات الإضافة و الحذف ① تفاعلات الإضافة ② تفاعلات الحذف * مراجعة الدرس
42 52	الدرس الثاني: تفاعلات الاستبدال والتأكسد والاختزال ③ تفاعلات الاستبدال ④ تفاعلات التأكسد والاختزال * مراجعة الدرس
71	الدرس الثالث: تحضير المركبات العضوية (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي) ① تحضير الألكانات ② تحضير الألكينات ③ تحضير هاليدات الألكيل ④ تحضير الألددهايد والكتون ⑤ تحضير الكحولات ⑥ تحضير الايثرات ⑦ تحضير الحموض الكربوكسيلية ⑧ تحضير الإسترات * مراجعة الدرس
100	أسئلة الوحدة
106	أسئلة التفكير الموجه في كتاب الأنشطة والتجارب العملية

المقدمة

دائماً المركبات العضوية تحتوي على عنصري الكربون [C] والهيدروجين [H] بشكل رئيسي، ويمكن أن تحتوي أيضاً على عناصر أخرى مثل: الأكسجين (O) أو النيتروجين (N) أو الفوسفور (P) أو الكبريت (S) أو الهالوجينات [CL, F, I, Br].



كيف يمكن الحصول على المركبات سابقة الذكر؟

① مصادر طبيعية كأجسام الكائنات الحية (النباتية أو الحيوانية).

② تحضيرها عن طريق تفاعلات كيميائية مناسبة.

تسمية المركبات العضوية الحيوية والمجموعات الوظيفية لها

المركبات العضوية أو الهيدروكربونية: هي أي جسم أو مركب يحتوي على الهيدروجين H_1 & الكربون C_6 .

وتقسم إلى قسمين:

① **المشعبة:** وهي أن تحتوي على رابطة أحادية واحدة فقط من نوع سيغما القوية (δ)؛ مثل: الألكانات ومفردها ألكان، وآخر مقطع في تسميتها هو (-ان).

وتكون الصيغة العامة لها هي: $[C_nH_{2n+2}]$

ولها شكلان هما: أ) العادي (الخطي)؛ مثل: $C - C - C - C -$. ب) الحلقي؛ مثل: $C - C$

② **الغير مشعبة:** وهنا يحتوي المركب على رابطة ثنائية أو ثلاثية؛ مثل:

A- **الألكينات:** وتحتوي على الرابطة الثنائية تكون واحدة من نوع سيغما القوية (δ)، والآخرى من نوع باي (π) الضعيفة، ومفردها ألكين، ويكون آخر مقطع في تسميتها هو (-ين)

وتكون الصيغة العامة لها هي: $[C_nH_{2n}]$

ولها شكلان، هما: أ) العادي (الخطي)؛ مثل: $C - C = C - C -$. ب) الحلقي؛ مثل: $C = C$

B- **الألكاينات:** وتحتوي على رابطة ثلاثية وتكون واحدة من نوع سيغما (δ) والآخرى من نوع باي (π) الضعيفة، ومفردها ألكاين، ويكون آخر مقطع في تسميتها هو (-اين)

وتكون الصيغة العامة لها هي $[C_nH_{2n-2}]$

ولها شكلان، هما: أ) العادي (الخطي)؛ مثل: $C - C \equiv C - C -$. ب) الحلقي؛ مثل: $C \equiv C$

عدد ذرات الكربون	الصيغة الجزيئية في الألكان وتسميته $[C_nH_{2n+2}]$	الصيغة الجزيئية في الألكين وتسميته $[C_nH_{2n}]$	الصيغة الجزيئية في الألكاين وتسميته $[C_nH_{2n-2}]$
1	ميثان CH_4	مثن C_2H_2	ميثاين C_2H_2
2	إيثان C_2H_6	إيثين C_2H_4	إيثاين C_2H_2
3	بروبان C_3H_8	بروبين C_3H_6	بروباين C_3H_4
4	بيوتان C_4H_{10}	بيوتين C_4H_8	بيوتاين C_4H_6
5	بنتان C_5H_{12}	بنتين C_5H_{10}	بنتاين C_5H_8
6	هكسان C_6H_{14}	هكسين C_6H_{12}	هكساين C_6H_{10}
7	هبتان C_7H_{16}	هبتين C_7H_{14}	هبتاين C_7H_{12}
8	أوكتان C_8H_{18}	أوكتين C_8H_{16}	أوكتاين C_8H_{14}
9	نونان C_9H_{20}	نونين C_9H_{18}	نوناين C_9H_{16}
10	ديكان $C_{10}H_{22}$	ديكين $C_{10}H_{20}$	ديكاين $C_{10}H_{18}$

دائماً: إذا فقد الألكان ذرة هيدروجين يتحول إلى مجموعة الألكيل، وينتهي آخر مقطع عنده بـ (يل)

اسم الألكان وصيغته	اسم مجموعة الألكيل
ميثان: CH_4	مethyl: CH_3
إيثان: CH_3CH_3 & C_2H_6	إثيل: CH_3CH_2 & C_2H_5
بروبان: $CH_3CH_2CH_3$ & C_3H_8	بروبيل: $CH_3CH_2CH_2$ & C_3H_7

وتمثل هذه المجموعة ← المتفرعة في كل من الألكان أو الألكين أو الألكاين

ملاحظات مهمة جداً:

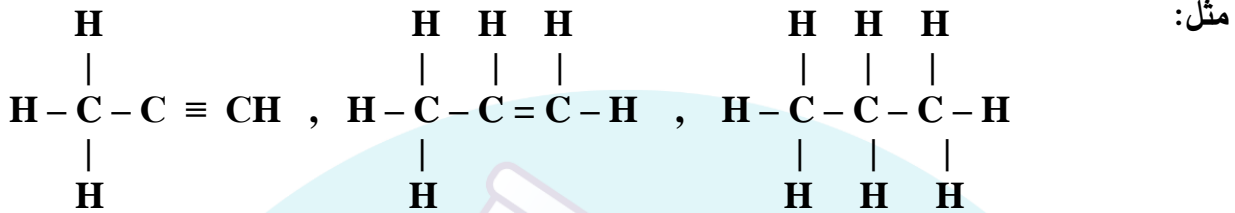
- ① تتميز ذرة الكربون بالقدرة الفائقة على الارتباط بنفسها لتشكل روابط مشتركة أحادية، أو ثنائية، أو ثلاثية.
- ② ترتبط ذرات الكربون مع بعضها البعض لتكوين سلاسل مستمرة ومتفرعة ومركبات حلقية.
- ③ ترتبط ذرات كربون مع عناصر أخرى مثل: O_2 ، N_2 ، P ، S ، CL_2 ، Br_2 إلخ مما يؤدي إلى تعدد مركبات الكربون وتنوعها.
- ⑤ دائماً تعمل ذرة الكربون (4) روابط تساهمية، وذلك بسبب احتواء مدارها الأخير على أربعة إلكترونات

$C_6: 2,4$

تعريف الصيغة الجزيئية: وهي الصيغة التي توضح أنواع وأعداد الذرات الداخلة في تكوين المركب

مثل: C_3H_4 , C_2H_6 , C_3H_8

تعريف الصيغة البنائية: وهي الصيغة التي توضح أنواع وأعداد ونوع الرابطة الداخلة في تكوين المركب

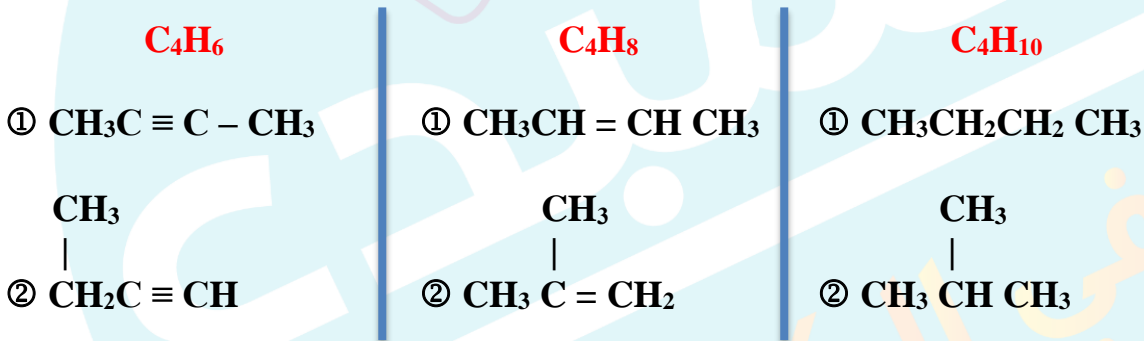


تعريف الصيغة البنائية المختصرة: وهي الصيغة التي توضح أنواع وأعداد ونوع الرابطة الداخلة في تكوين المركب

لكن يتم تجميع ذرات الهيدروجين (H) مع بعضهن:

مثل: $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CH}$, $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

تعريف المصاوغات: وهو وجود أكثر من صيغة بنائية لصيغة جزيئية واحدة، مثل:



تسمية المركبات حسب نظام الأيوبك IUPAC:

① تسمية الألكانات:

نختار أطول سلسلة كربونية (السلسلة الأم) ويجب أن تحتوي على الرابطة الأحادية بين ذراتها.

نبدأ بترقيم السلسلة من الطرف الأقرب للتفرع.

نكتب رقم ذرة الكربون التي حدث عندها التفرع ثم نكتب اسم مجموعة الألكيل المتفرعة ثم نكتب اسم السلسلة الأم.

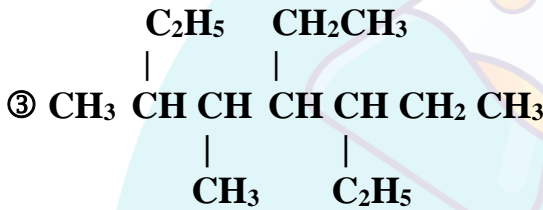
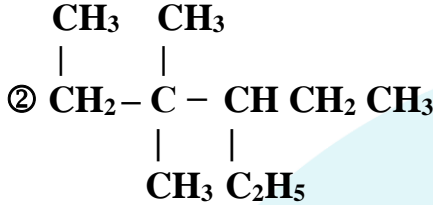
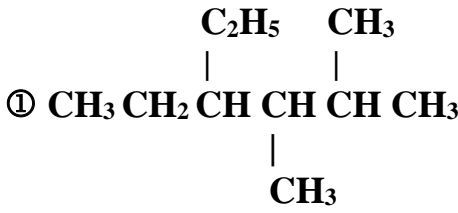
انتبه: يجب أن تضع فاصلة (,) بين الأرقام المتتالية، وشرطة (-) بين الحروف والأرقام.

إحذر: لا يوجد تفرع عند الأطراف

سُمي أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



2، 3 ثنائي مثيل - 4 - إيثيل هكسان:



أكتب الصيغة البنائية لكل مما يلي:



(1) 2، 5، 5 - ثلاثي مثيل هبتان :

(2) 2، 3 - ثنائي مثيل - 4 - إيثيل هكسان :

(3) 2، 3، 3 - ثلاثي مثيل - 3 - إيثيل هكسان:

② تسمية الألكينات:

نختار أطول سلسلة كربونية بشرط أن تحتوي على الرابطة الثنائية.

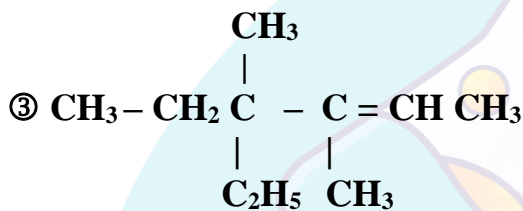
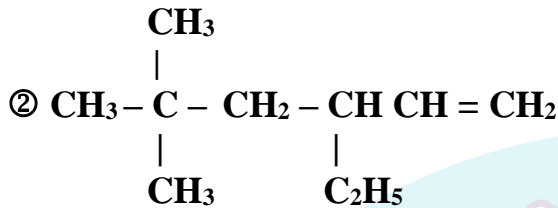
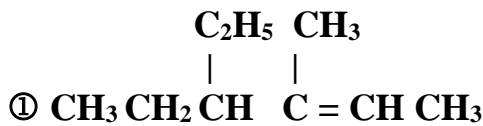
نبدأ بترقيم السلسلة من الطرف الأقرب للرابطة الثنائية.

نكتب رقم ذرة الكربون التي حدث عندها التفرع ثم نكتب اسم مجموعة الألكيل المتفرعة، ثم نكتب رقم ذرة الكربون التي تتواجد عندها الرابطة الثنائية ثم اسم مجموعة الألكين (السلسلة الأم) مع مراعاة إضافة المقطع (ين) للسلسلة.

سُمي أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



3- مثيل - 4 - إيثيل - 2 - هسكين:



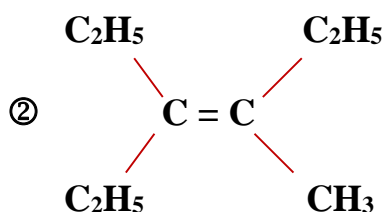
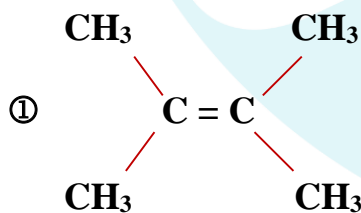
أكتب الصيغة البنائية لكل مما يلي:



(1) 3، 4 - ثنائي مثيل - 3 - إيثيل - 1 - بنتين

(2) 3، 5 - ثنائي مثيل - 4، 6 - ثنائي إيثيل - 1 - هبتين

سمي المركبات التالية :



③ تسمية الألكينات :

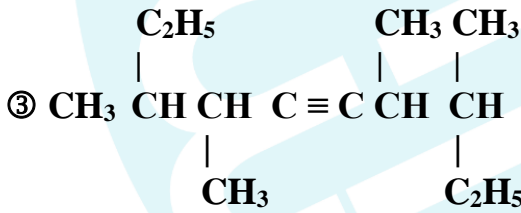
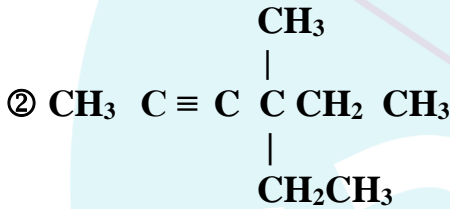
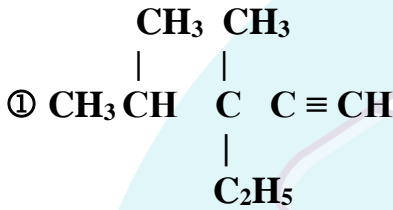
✍ نختار أطول سلسلة كربونية بشرط أن تحتوي على الرابطة الثلاثية.

✍ نبدأ بترقيم السلسلة من الطرف الأقرب للرابطة الثلاثية.

✍ نكتب رقم ذرة الكربون التي حدث عندها التفرع ثم نكتب اسم مجموعة الألكيل المتفرعة، ثم نكتب رقم ذرة الكربون التي تتواجد عندها الرابطة الثلاثية ثم اسم مجموعة الألكين (السلسلة الأم) مع مراعاة إضافة المقطع (اين) للسلسلة.

? : سمي أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:

3، 4 ثنائي مثيل - 3 - إثيل - 1 - بنتاين :



? : أكتب الصيغة البنائية لكل مما يلي:

(1) 3، 4 - ثنائي مثيل - 4 - إثيل - 1 - هكساين

(2) 4، 4 - ثنائي مثيل - 2 - بنتاين

(3) 4 - إثيل - 5، 6 - ثنائي مثيل - 2 - هبتاين

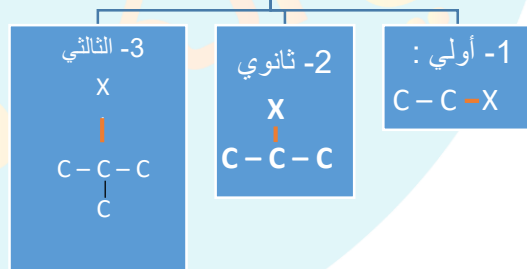
تسمية المجموعات الوظيفية

الرقم	إسم المجموعة الوظيفية	رمز المجموعة الوظيفية	المقطع المضاف إليها
1	هاليدات الألكيل	$R - C - X$	—
2	الكحولات	$R - C - OH$ ول
3	الحموض الكربوكسيلية	$\begin{array}{c} O \\ \\ R - C - OH \end{array}$ ويك
4	الألدهايدات	$\begin{array}{c} O \\ \\ R - C - H \end{array}$ لال
5	الكيتونات	$\begin{array}{c} O \\ \\ R - C - R \end{array}$ ون
6	الاسترات	$\begin{array}{c} O \\ \\ R - C - OR \end{array}$ وات / استر
7	الايثرات	$R - O - R$	إيثر

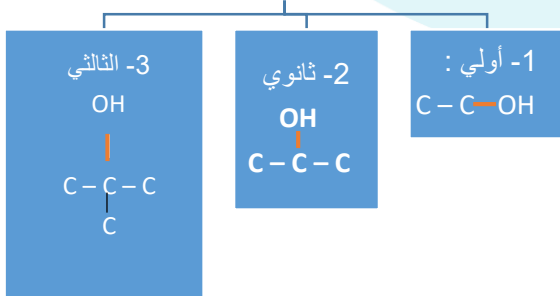
حيث: X: مجموعة الهالوجينات [F, I, Br, CL]

R: مجموعة الألكيل (أي عدد غير محدد من سلاسل الكربون).

هاليد الألكيل



الكحول



① تسمية هاليدات الألكيل: $(R - C - X)$ ، وتنقسم إلى ثلاثة أقسام

(أ) هاليد الألكيل الأولي: $C - C - C - X$ وسمي أولي لأن ذرة الكربون الحاملة لـ (X) واحدة فقط، مثال:

سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:

CH_3CL - 1: كلورو ميثان أو كلوريد الميثيل

CH_3CH_2Br - 1: برومو إيثان أو بروميد الإثيل

- 1- يوديدو بروبان:

- 1- فلورو بيوتان:



(ب) هاليد الألكيل الثانوي: $C - C - C$ وسمي ثانوي لأن ذرة الكربون الحاملة لمجموعة (X) ترتبط بذرتي

كربون، مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



CH_3CHCH_3 - 2: كلورو بروبان



$CH_3CH_2CHCH_3$ - 2: برومو بيوتان

- 3- يوديدو بنتان:

- 3- كلورو هكسان:



(ج) هاليد الألكيل الثالثي: $C - C - C$ وسمي ثالثي لأن ذرة الكربون الحاملة لمجموعة (X) ترتبط بثلاث



ذرات كربون، مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



2 كلورو - 2- ميثيل بروبان :

$CH_3 C CH_3$ -



Br

|

3- ميثيل -3- برومو هكسان : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{Br})\text{CH}_3$

|

C_2H_5

- 2 ميثيل -2- كلورو هكسان:

- 2 ميثيل -2- يوديدو بيوتان:

② تسمية الكحولات: ($\text{R}-\text{C}-\text{OH}$)، آخر مقطع منه (..... ول)، وينقسم إلى ثلاثة أقسام:

(أ) الكحول الأولي: $\text{R}-\text{C}-\text{OH}$ وسمي أولي لأن مجموعة ($\sim\text{OH}$) مرتبط بذرة الكربون الرئيسية؛

مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:

- 1 ميثانول: CH_3OH

- 1 بروبانول: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

- 1 بيوتانول:

- 1 هكسانول:

OH

|

(ب) الكحول الثانوي: $\text{C}-\text{C}-\text{C}$ وسمي ثانوي لأن مجموعة ($\sim\text{OH}$) مرتبط بذرتي كربون.

مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:

OH

|

- 2 بروبانول: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

OH

|

- 2 بيوتانول: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

- 3 بنتانول:

- 4 هبتانول:





(ج) الكحول الثلاثي: $\text{C} - \text{C} - \text{C}$ ، وسمي ثلاثي لأن مجموعة ($\sim\text{OH}$) مرتبط بثلاث ذرات كربون



مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



2-2-2 ميثيل بروبانول : $\text{CH}_3 \text{C} \text{CH}_3 -$



3-3-3 ميثيل بنتانول : $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{C} \text{CH}_3 -$



2-2-2 ميثيل بنتانول:

2-2-2 ميثيل هكسانول:



③ الحموض الكربوكسيلية: $\text{R} - \text{C} - \text{OH}$ ، ويضاف له مقطع (.... ويك) لأخر مقطع [ولا يوجد ترقيم هنا]

مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



1-1-1 ميثانويك، HCOOH : $\text{H} - \text{C} - \text{OH} -$



2-1-1 إيثانويك، $\text{CH}_3 \text{COOH}$: $\text{CH}_3 \text{C} - \text{OH} -$

3-1-1 بروبانويك:

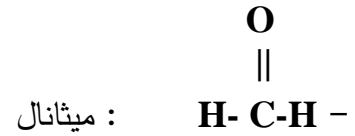
4-1-1 بنتانويك:





④ **الألدهيدات:** $\text{R}-\text{C}-\text{H}$ ، ويضاف له المقطع (...ال).

مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



⑤ **الคีطونات:** $\text{R}-\text{C}-\text{R}$ ، ويضاف له المقطع (...ون)

مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



2 - بنتانول:

3 - بنتانول:





⑥ الإسترات: $\text{R} - \text{C} - \text{OR}$ ، ويضاف لها المقطع (.... وات أو إستر)

مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:



مثيل إيثانوات، إيثانوات المثل، ثنائي مثيل إستر: $\text{CH}_3 \text{C} - \text{O} \text{CH}_3 -$



مثيل بروبانات، بروبانات المثل، مثيل إثيل إستر: $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{C} - \text{O} \text{CH}_3 -$

- بروبانات الإثيل، أو ثنائي إثيل إستر:

- بيوتانات الإثيل، أو إثيل بروبيل إستر:



⑦ الإيثرات: $\text{R} - \text{O} - \text{R}$ ، ويضاف لها المقطع (إيثر)

مثال: سمي، أو أكتب الصيغة البنائية للمركبات التالية:

: ثنائي مثيل إيثر $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3 -$

: مثيل إثيل إيثر، إثيل مثيل إيثر $\text{CH}_3 \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3 -$

- ثنائي إثيل إيثر:

- إثيل بروبيل إيثر:

ورقة عمل (1)

سمي المركبات العضوية التالية:



1- $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{I}$:

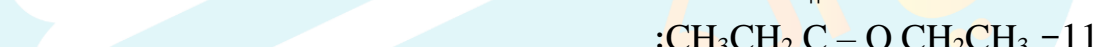
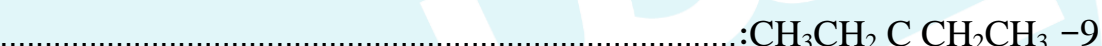
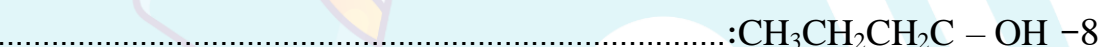


2- $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CHCH}_3$:



3- $\text{CH}_3 \text{C} \text{CH}_3$:





كتابة المجموعة الوظيفية بطريقة أخرى

(1) هاليدات الألكيل	(2) الكحولات	(3) الحموض الكربوكسيلية
Cl $\text{CH}_3\text{CHCH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ Br $\text{CH}_3\text{CCH}_3 \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{CBr}$ CH_3	OH $\text{CH}_3\text{CHCH}_3: \text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ OH $\text{CH}_3\text{C} - \text{CH}_3: (\text{CH}_3)_3\text{COH}$ CH_3	O $\text{CH}_3\text{C} - \text{OH}: \text{CH}_3\text{COOH}$ O $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ O $\text{H C} - \text{OH}: \text{HCOOH}$
(4) الألداهيدات	(5) الكيتونات	(6) الإسترات
O $\text{CH}_3\text{C} - \text{H}: \text{CH}_3\text{CHO} =$ $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ O $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C} - \text{H}: \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} =$ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	O $\text{CH}_3\text{C} \text{ CH}_3: \text{CH}_3\text{COCH}_3$ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ O $\text{CH}_3\text{C} \text{ CH}_2\text{CH}_3: =$ $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 =$ $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	O $\text{CH}_3\text{C} - \text{OCH}_3: \text{CH}_3\text{COOCH}_3$ $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$
		(7) الأثيرات
		$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3: (\text{CH}_3)_2\text{O}$

الكل يريد أن يأكل لكن القليل على
إستعداد للصيد

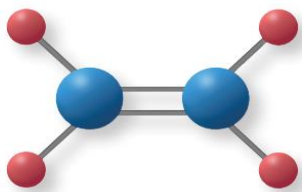


الدرس الأول: تفاعلات المركبات العضوية

تفاعلات الإضافة والحذف

① تفاعلات الإضافة:

التعريف: هو تفاعل بين جزئين يحتوي أحد الجزئين المتفاعلين على الرابطة الثنائية أو الثلاثية لتكوين جزيء واحد جديد ، وعند حدوث التفاعل يتحول المركب العضوي غير المشبع إلى مركب عضوي مشبع



الرابطة δ القوية ، والرابطة π الضعيفة

الشكل (1): الرابطة الثنائية
في الإيثين والرابطة الثلاثية
في الإيثاين.

تتميز بعض المركبات العضوية غير المشبعة:

(، والألكينات، ومركبات الكربونيل (الألدهايد، والكيون (

أ) كالألكينات : تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية بين ذرتي كربون، واحدة من نوع (π) و واحدة من نوع (δ)

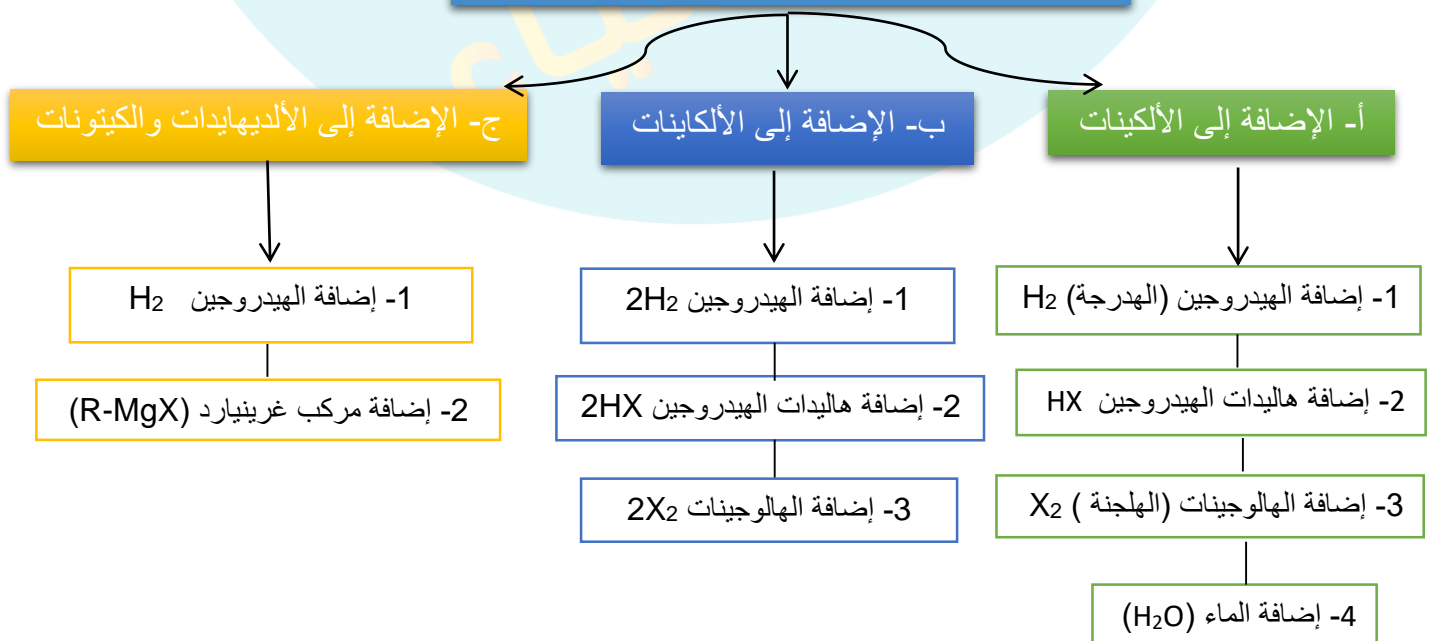
ب) والألكينات: تحتوي على رابطتين تساهميتين ثنائيتين بين ذرتي كربون، اثنتان من نوع (π) والآخرى من نوع (δ)

ج) أما في مركبات الكربونيل (الألدهايد أو الكيون) : يحتوي على رابطة تساهمية ثنائية قطبية بين ذرة (C) و (O) واحدة من نوع (π) و واحدة من نوع (δ)

وفيها تتركز الإلكترونات على الرابطة الثنائية مما يشجع تفاعلها مع ذرات فقيرة بالإلكترونات

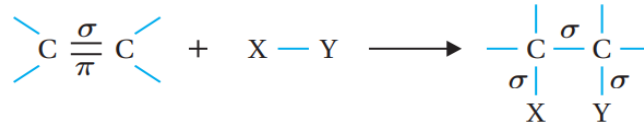
وفي هذه التفاعلات يتم إضافة مادة عضوية أو غير عضوية إلى هذه المركبات بحيث تنكسر الروابط الأضعف من نوع (π) ويتكون بدلا منها روابط أقوى من نوع (δ) .

1- تفاعلات الإضافة



أ- الإضافة إلى الألكينات

تتميز الألكينات باحتوائها على رابطة ثنائية بين ذرتي كربون مما يجعلها قادرة على التفاعل بالإضافة ، فتتكسر رابطة π الضعيفة وتكون بدلا منها رابطة δ القوية



ويمكن تفسير التفاعل بأن الرابطة الثنائية (منطقة ذات كثافة إلكترونية عالية سالبة الشحنة) تقوم بجذب الطرف الموجب للجزيء المضاف مكونة معه رابطة تساهمية وتسمى الإضافة الإلكتروفيلية

تعريف إلكتروفيلات : هي الأطراف الموجبة للجزيئات مثل H^+ وهي أطراف محبة للإلكترونات تنجذب إلى منطقة الكثافة الإلكترونية السالبة ، وذلك لحاجتها إلى زوج إلكترونات

تعريف الإضافة الإلكتروفيلية : هو انجذاب الإلكتروفيل مثل H^+ إلى إلكترونات الرابطة π من الرابطة الثنائية في الألكين أو الطرف السالب في مجموعة الكربونيل في الألدهايد أو الكيتون والارتباط فيها .

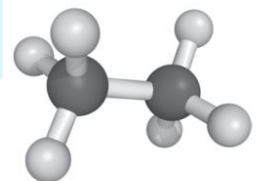
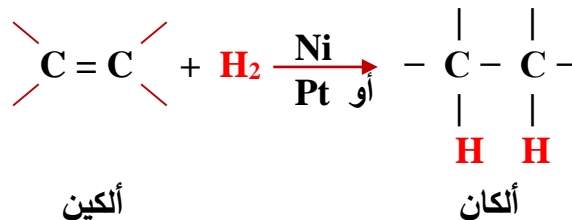
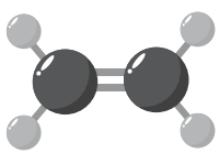
تعريف النيوكليوفيلات : هو جزيء متعادل أو أيون سالب مثل OH^- أو Br^- يمتلك زوجا من الإلكترونات غير الرابطة ، ويجذب الطرف الموجب للرابطة القطبية ويرتبط معه ، ويوصف بأنه محب للشحنة الموجبة .

تعريف الإضافة النيوكليوفيلية : هو انجذاب النيوكليوفيل إلى ذرة الكربون الموجبة في مجموعة الكربونيل في الألدهايد أو الكيتون

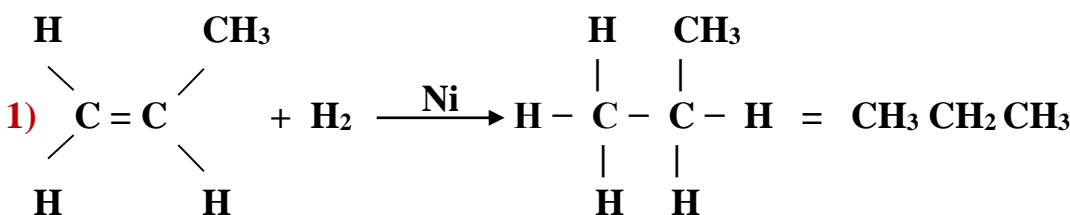
1- إضافة الهيدروجين (الهدرجة) $[\text{H}_2]$

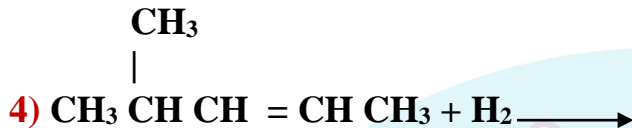
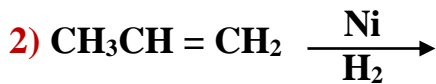
ويتم هذا التفاعل بوجود عامل مساعد مثل (Ni النيكل ، أو Pt البلاتين) ، وتحت درجة حرارة مناسبة

الصيغة العامة:



أكمل المعادلات التالية: ?





أكتب معادلة كيميائية تبين إضافة الهيدروجين إلى: 3- إيثيل 5، 5- ثنائي مثيل -1- هكسين؟

2- إضافة هاليدات الهيدروجين (HX) مثل: HCl، HBr، HI

وهنا تتم الإضافة إلى **الألكين المتماثل**: أي المتساوي في عدد ذرات الهيدروجين في طرفي الرابطة الثنائية. **والألكين غير المتماثل**: وهو عدم تساوي ذرات الهيدروجين في طرفي الرابطة الثنائية (ويجب أن تراعى قاعدة ماركوفنيكوف عند الإضافة).

نص قاعدة ماركوفنيكوف: عند إضافة مركب قطبي مثل: HX أو H_2O إلى الرابطة الثنائية في الكين غير متماثل فإن ذرة الهيدروجين من المركب المضاف ترتبط بذرة كربون الرابطة الثنائية المرتبطة **بأكبر** عدد من ذرات الهيدروجين.

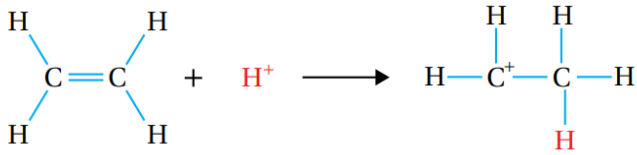
الصيغة العامة:

ألكين غير متماثل	ألكين متماثل
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} & + \text{HX} \rightarrow \\ & / & \backslash \\ \text{CH}_3 & & \text{H} \end{array}$ <p>ويحل هنا حسب قاعدة ماركوفنيكوف</p> $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{CH}_3 - \text{C} - & - \text{C} - \text{H} \\ & \\ \text{X} & \text{H} \end{array}$ <p>ألكين</p> <p>هاليد ألكيل</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} & + \text{HX} \rightarrow \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$ <p>ألكين</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{H} \\ & \\ \text{H} - \text{C} - & - \text{C} - \text{CH}_3 \\ & \\ \text{H} & \text{X} \\ \text{X} & \text{H} \end{array}$ <p>هاليد ألكيل</p>

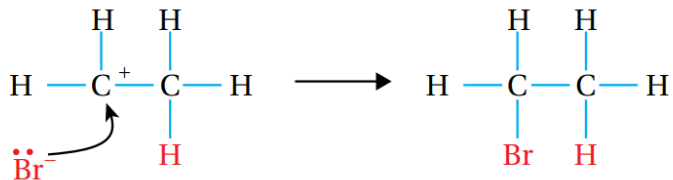




* يتضح من المعادلة أن ذرة البروم Br ترتبط مع إحدى ذرتي كربون الرابطة الثنائية مكونه مركب واحد ويمكن تفسير التفاعل (بأن يجذب الإلكتروفيل H^+ من الجزيء HBr نحو الرابطة الثنائية مما يؤدي إلى كسر الرابطة π ويرتبط H^+ بإحدى ذرتي الكربون مكونا الرابطة $\text{C}-\text{H}$ ، وتنشأ على ذرة الكربون الأخرى شحنة موجبة ، فيتكون أيون كربون موجب) كما هو موضح في المعادلة الآتية :



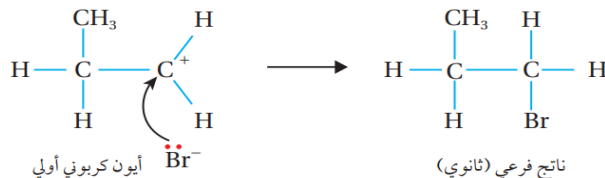
يتبع ذلك ارتباط النيوكليوفيل Br^- بالأيون الكربوني الموجب فتتكون رابطة $\text{C}-\text{Br}$ كما يأتي :



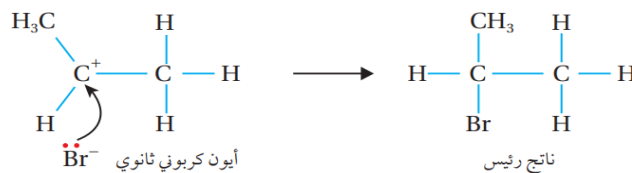
الجدول (1): أنواع الأيون الكربوني.

نوع الأيون الكربوني	الصيغة البنائية
الأيون الكربوني الأولي	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}^+-\text{H} \end{array}$
الأيون الكربوني الثانوي	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}^+-\text{R} \end{array}$
الأيون الكربوني الثالثي	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{R}-\text{C}^+-\text{R} \end{array}$

والأيون الكربوني قد يكون أوليا أو ثانويا أو ثالثيا كما في الجدول التالي: حيث يوضح شكلا مبسطا لأنواع الأيون الكربوني حيث R مجموعة الألكيل ويكون الأيون الكربوني الثالثي أكثر استقرارا وثباتا < من الأيون الكربوني الثانوي < والأيون الكربوني الثانوي أكثر ثباتا < من الأيون الكربوني الأولي



الشكل (6): الناتج الرئيس والناتج الثانوي لتفاعل Br^- مع الأيون الكربوني الأولي والثانوي.



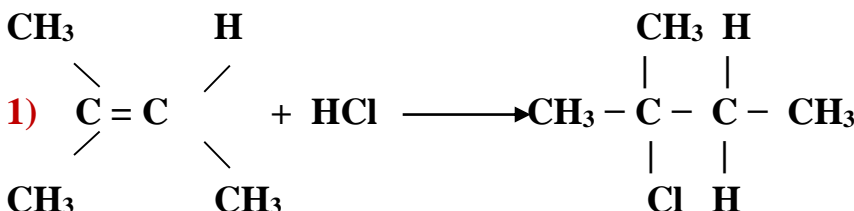
أفكر : كيف أميز بين أنواع الأيونات الكربونية الثلاثة ؟

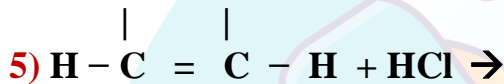
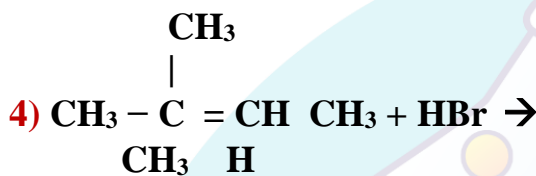
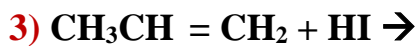
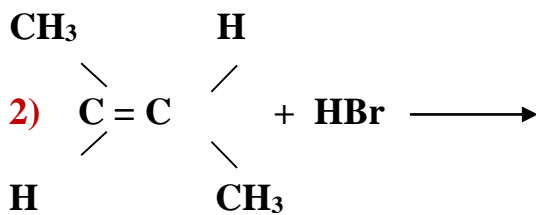
ج- الأولى : ذرة الكربون التي عليها الشحنة الموجبة ترتبط مع مجموعة الكيل R

الثانوي : : ذرة الكربون التي عليها الشحنة الموجبة ترتبط مع مجموعتي الكيل R

الثالثي : : ذرة الكربون التي عليها الشحنة الموجبة ترتبط مع ثلاثة مجموعات الكيل R

؟ : أكمل المعادلات التالية:





أكتب معادلة كيميائية تبين إضافة HBr لكل مما يلي:

أ) 3- ميثيل - 4- إيثيل - 2- هكسين:

ب) 3، 4- ثنائي ميثيل - 3- إيثيل - 1- بنتين:

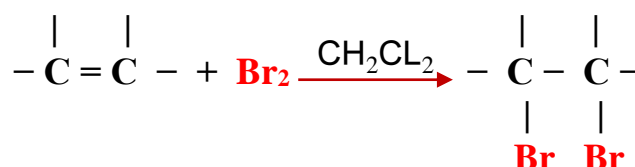
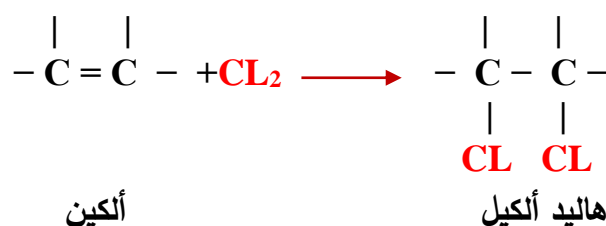
أفكر : أفسر عدم تكون أيون كربوني ثالثي في تفاعل بروميد الهيدروجين مع البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$:

ج- لأن ذرة الكربون التي تحمل الشحنة الموجبة في المركب الناتج لا تحقق الارتباط مع ثلاثة مجموعات الكيل ، وبهذا لا يتحقق شرط تكوين أيون كربون ثالثي

3- إضافة الهالوجينات (X_2) مثل: Br_2 ، Cl_2 [الهلجنة]

وهنا يتم إضافة الهالوجينات دون عامل مساعد (وعند درجة حرارة الغرفة)

عدا إضافة البروم Br_2 فإنه يحتاج في تفاعله مع الألكين إلى ثنائي كلوروميثان CH_2Cl_2

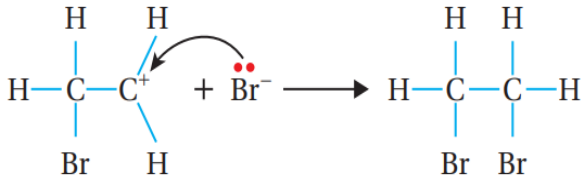
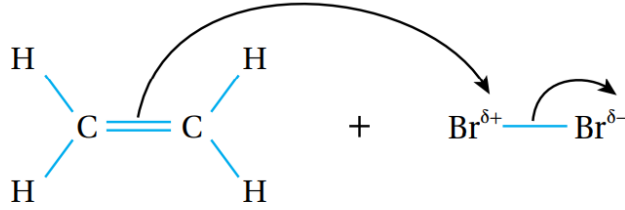


الصيغة العامة:

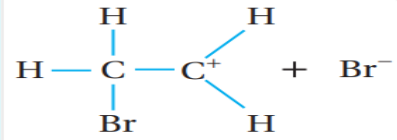


وتفسير ذلك : أن الرابطة الثنائية ذات كثافة إلكترونية عالية سالبة الشحنة تسبب استقطاب جزيء الهالوجين القريب منها ، فتظهر على إحدى ذرتي الجزيء شحنة جزئية موجبة ، وتظهر على الذرة الأخرى شحنة جزئية سالبة كما هو موضح في الشكل التالي :

الشكل (7): استقطاب
جزيء Br_2 عند اقترابه
من الرابطة الثنائية.



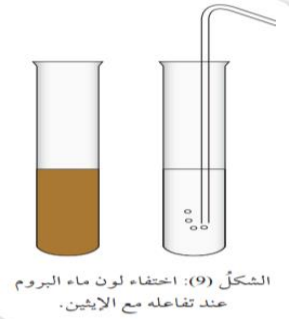
2،1 - ثنائي برومو إيثان CH_2BrCH_2Br



الشكل (8): تكون رابطة $C-Br$ وأيون
كربوني موجب وأيون بروميد سالب.

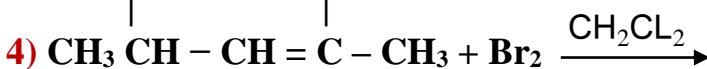
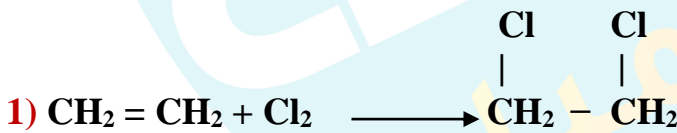
الكاشف رقم (1) : كاشف الألكين

عند إضافة البروم المائي (ماء البروم) ذو اللون **البرتقالي المصفر** Br_2 إلى الألكين أو الألكاين بوجود ثنائي كلوروميثان CH_2Cl_2 فإنه يختفي هذا اللون، أما عند إضافته إلى الألكانات فإنه لا يحدث تفاعل، ويتبقى اللون كما هو .



الشكل (9): اختفاء لون ماء البروم
عند تفاعله مع الإيثين.

أكمل المعادلات التالية:



أكتب معادلة كيميائية تبين إضافة الكلور إلى: 1- بروبين؟



أكتب معادلة كيميائية تبين إضافة البروم إلى: 2- بنتين؟



كيف تميز مخبريا بين الإيثين والإيثان؟ وضح إجابتك بمعادلات كيميائية



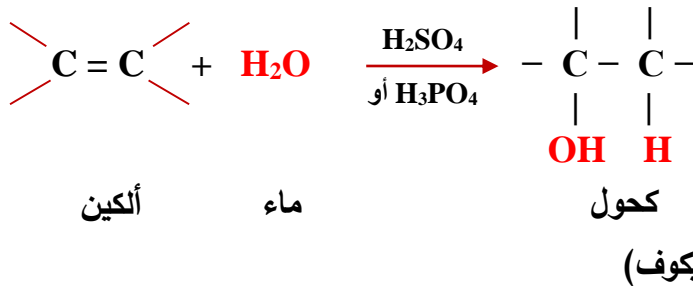
وضح كيف تميز مخبريا بين البروبان والبروبين؟



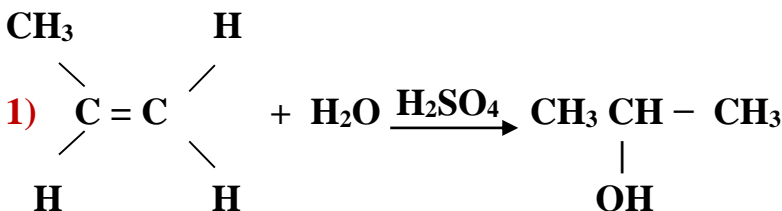
4- إضافة الماء (H₂O) ويتم إضافته على شكل (H - OH)

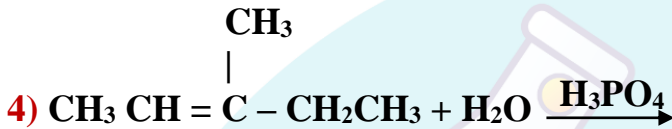
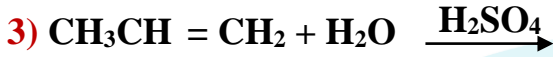
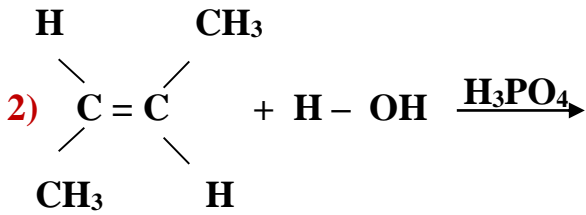
ويجب مراعاة قاعدة ماركونيوكوف، ويكون الناتج كحولاً.
وهنا نحتاج إلى عامل مساعد: مثل: حمض الفسفوريك H₃PO₄ أو حمض الكبريتيك H₂SO₄ ، وتحت ضغط جوي ، ودرجة حرارة مناسبين : الذي يشكل وسط حمضي لكي (أ) - يفكك ذرات الماء (ب) - يساعد في إنتاج مركب كحولي

الصيغة العامة:



أكمل المعادلات التالية:





أكتب معادلة كيميائية تبين إضافة الماء لكل مما يلي:
(أ) 3- ميثيل - 4- إيثيل - 2- هكسين:

(ب) 2- ميثيل - 2- بيوتين:

الربط بالحياة

تُستخدم معقّات اليدين بشكل شائع في مختلف الأماكن، مثل المستشفيات، والمطاعم، والمدارس، وفي الاستعمال الشخصي؛ وذلك لقتل الميكروبات والحدّ من انتقال العدوى. ورغم استخدام مكونات مختلفة في تصنيع المعقّات؛ إلا أن المكوّن الفعّال هو الإيثانول أو 2- بروبانول.

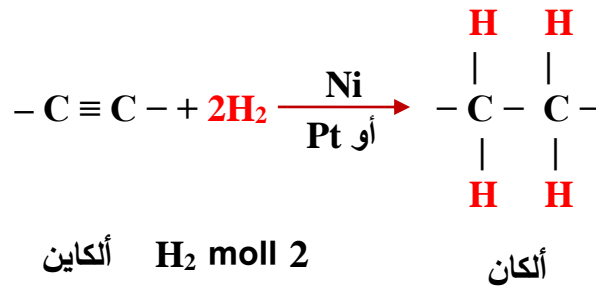
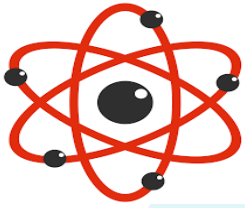
ب- الإضافة إلى الألكاينات

تتميز الألكاينات باحتوائها على رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون واحدة منها من نوع سيغما (σ) القوية، واثنان من نوع باي (π) الضعيفة، لذلك تحتاج إلى 2 mol من المادة المتفاعلة (المضافة) لكي تتحول إلى مركب مشبع

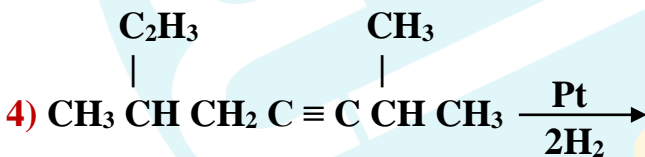
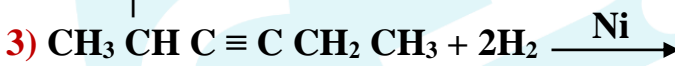
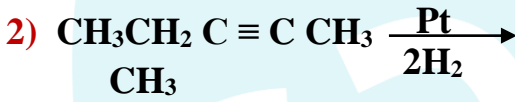
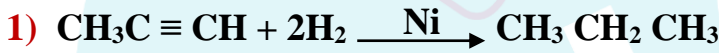
1- إضافة الهيدروجين ($2H_2$):

ويتم هذا التفاعل باستخدام كمية وافرة من الهيدروجين H_2 والعوامل المساعدة التالية (البلاتين Pt، أو النيكل Ni) مكوناً الألكان

الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات التالية:



أكتب معادلة كيميائية تبين إضافة 2 مول من H_2 إلى كل مما يلي:



أ) 1- بيوتان:

ب) 3، 4- ثنائي مثيل -3- إثيل - 1- بنتان:

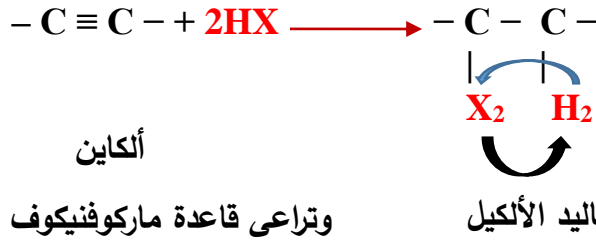
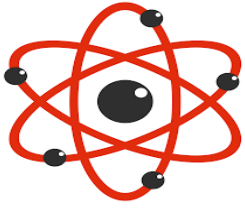
أفكر: سبب استخدام جزيئين من الهيدروجين في التفاعل :

ج- بسبب وجود رابطتين ضعيفتين من النوع باي في جزيء الألكاين وكل رابطة باي تحتاج إلى جزيء واحد H_2 لكسرها وتكوين رابطتين سيغما القوية ، وبذلك يلزم جزيئين من الهيدروجين (أو أي متفاعل آخر) لكسر الرابطتين باي .

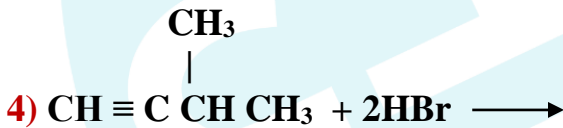
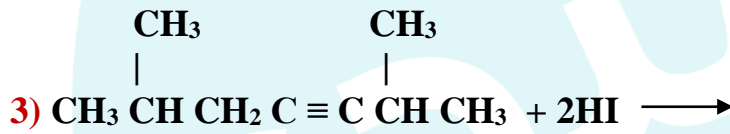
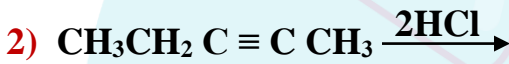
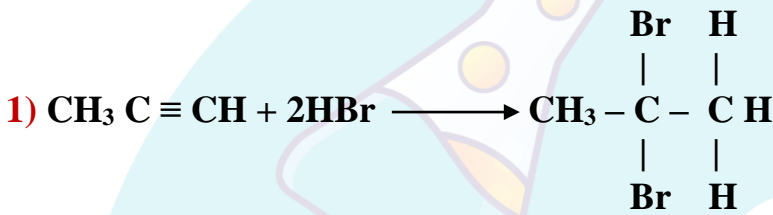
2- إضافة هاليدات الهيدروجين $2HX$ ، مثل: $(2HI, 2HBr, 2HCl)$

ويجب مراعاة قاعدة ماركوفنيكوف

الصيغة العامة:



أكمل المعادلات التالية في كل مما يلي:



أكتب معادلة كيميائية تبين إضافة 2 مول من HCl لكل مما يلي:



(أ) 4- ميثيل - 4- إثيل - 2 - هكساين:

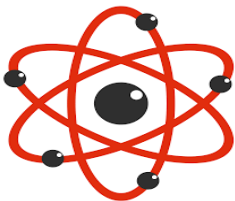
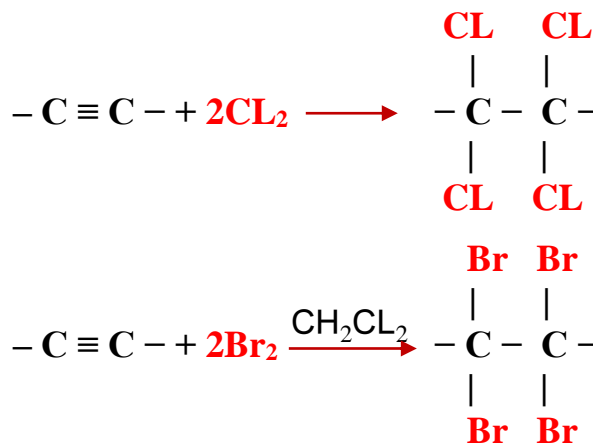
(ب) 4، 4- ثنائي ميثيل - 2- بنتاين:

3- إضافة الهالوجينات ($2X_2$) مثل: $2Cl_2$ ، $2Br_2$ [الهلجنة]

وهنا يتم إضافة الهالوجينات دون عامل مساعد (وعند درجة حرارة الغرفة)

عدا إضافة البروم Br_2 فإنه يحتاج في تفاعله مع الألكين إلى ثنائي كلوروميثان CH_2Cl_2

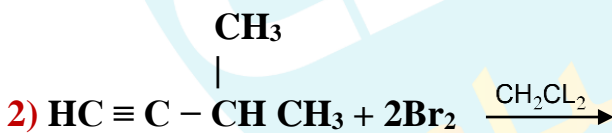
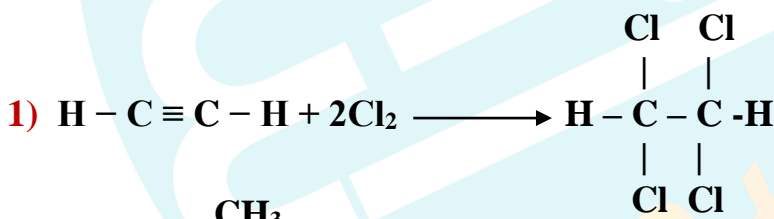
الصيغة العامة:



الكاشف رقم (2) كاشف الألكاين

عند إضافة البروم المائي (ماء البروم) ذو اللون البرتقالي المصفر Br_2 إلى الألكين أو الألكاين بوجود ثنائي كلوروميثان CH_2Cl_2 فإنه يختفي هذا اللون، أما عند إضافته إلى الألكانات فإنه لا يحدث تفاعل، ويتبقى اللون كما هو .

أكمل التفاعلات التالية:



أكتب معادلة كيميائية توضح إضافة 2 مول من Cl_2 إلى 4، 4- ثنائي مثيل -2- بنتاين:



كيف تميز مخبريا بين البروبان $CH_3CH_2CH_3$ والبروبين $CH_3-C \equiv CH$ ؟ وضع إجابتك بمعادلات كيميائية؟



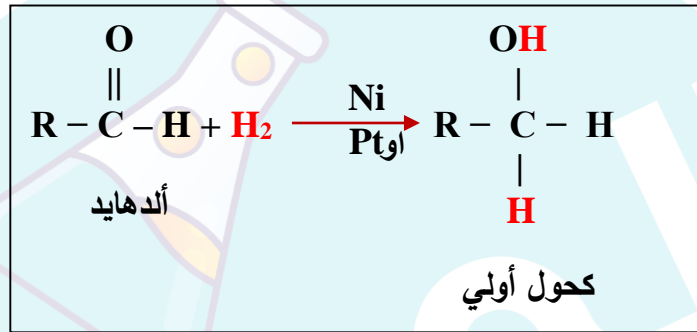
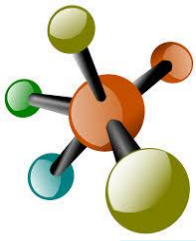
ج- الإضافة إلى الألددهيدات والكيتونات

تتميز هاتين المجموعتين بإحتوائهما على مجموعة الكربونيل القطبية $\text{C}=\text{O}$ التي تحمل فيها ذرة الأكسجين شحنة جزئية سالبة التي تجذب الذرات المضافة نحوها، وذرة الكربون شحنة جزئية موجبة، وذلك بسبب اختلاف الكهروسلبية، ووجود الرابطة باي بين الكربون والأكسجين.

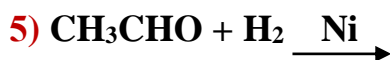
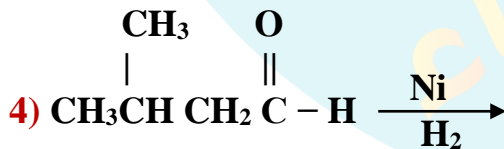
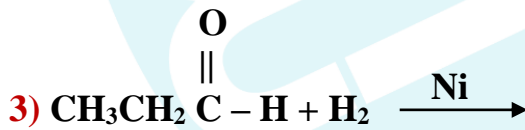
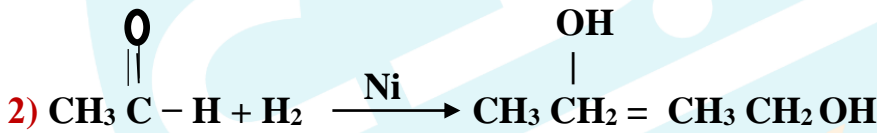
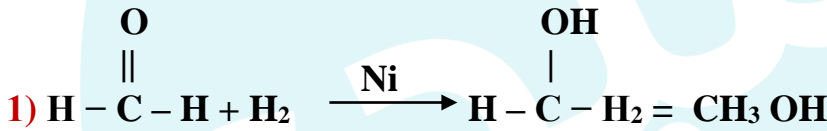
1- إضافة الهيدروجين H_2 للألددهايد والكيتون:

أ- إضافة غاز الهيدروجين للألددهايد، وذلك باستخدام العامل المساعد Ni ، أو Pt لينتج كحول أولي

الصيغة العامة:



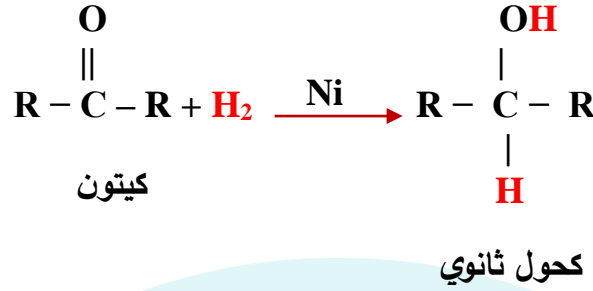
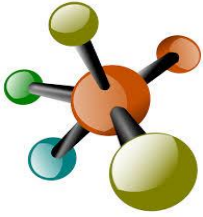
أكمل المعادلات التالية في كل مما يلي: ?



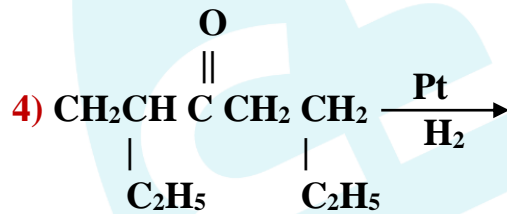
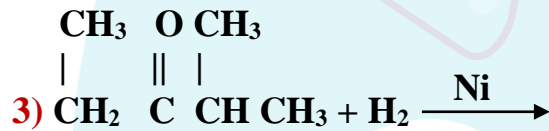
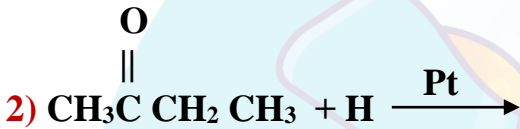
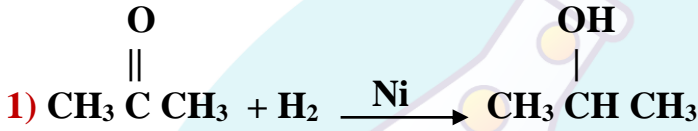
أكتب معادلة كيميائية توضح إضافة H_2 إلى 1- بنتانال ?

ب- إضافة الهيدروجين للكيون، وذلك باستخدام العامل المساعد Ni ، أو Pt لينتج كحول ثانوي

الصيغة العامة:



أكمل المعادلات التالية في كل مما يلي:



أكتب معادلة كيميائية توضح إضافة الهيدروجين لكل مما يلي:



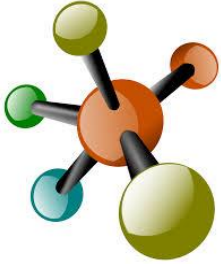
أ) 2- بيوتانون :

ب) 3- بنتانون :

2- إضافة مركب غرينيارد (R-MgX) للألدهايد والكتون:

يجب أن نتعلم كيف يمكننا تحضير أو تجهيز مركب غرينيارد (R-MgX) أولاً، ثم نتعلم كيفية إضافته ، ينتج هذا المركب من تفاعل هاليدات الألكيل، مع فلز المغنيسيوم Mg، بوجود الإيثر (Et) الجاف (الخالي من الماء)

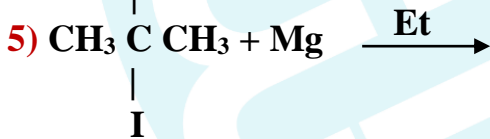
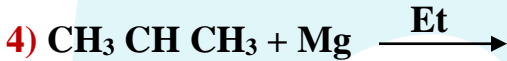
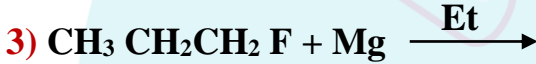
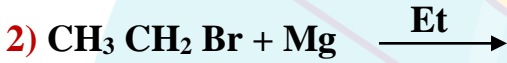
الصيغة العامة:



هاليد الألكيل
1,2,3

غرينيارد
R- هالوجين المغنيسيوم

أكمل المعادلات التالية في كل مما يلي:



أكتب معادلة كيميائية توضح إضافة Mg إلى 2-مethyl-2- برومو بنتان :

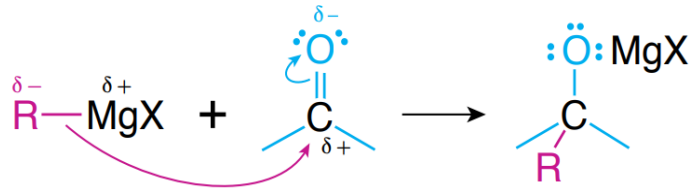
الربط بالصناعة

استخدمت إحدى الشركات العالمية في تصنيع العطور خليطاً من بعض الألددهايدات فمثلاً؛ الألددهايد الذي يحتوي 10 ذرات كربون يعطي رائحة البرتقال، والذي يحتوي 12 ذرة كربون يعطي رائحة البنفسج. ولكن ليس كل الألددهايدات تعطي رائحة طيبة؛ فمنها ما يعطي رائحة تشبه رائحة الخضار المتعفنة، لذلك يجب استخدام الألددهايد المناسب في صناعة العطور.

الربط بالحياة

خلق الله -عز وجل- النباتات ولكل منها رائحة مميزة، فاللوز مثلاً؛ يحتوي على مركب ألددهايد يعطيه رائحة مميزة. وقد جرى استخلاص هذا المركب ويستخدم في صناعة منكهات المواد الغذائية وفي المستحضرات الطبية.

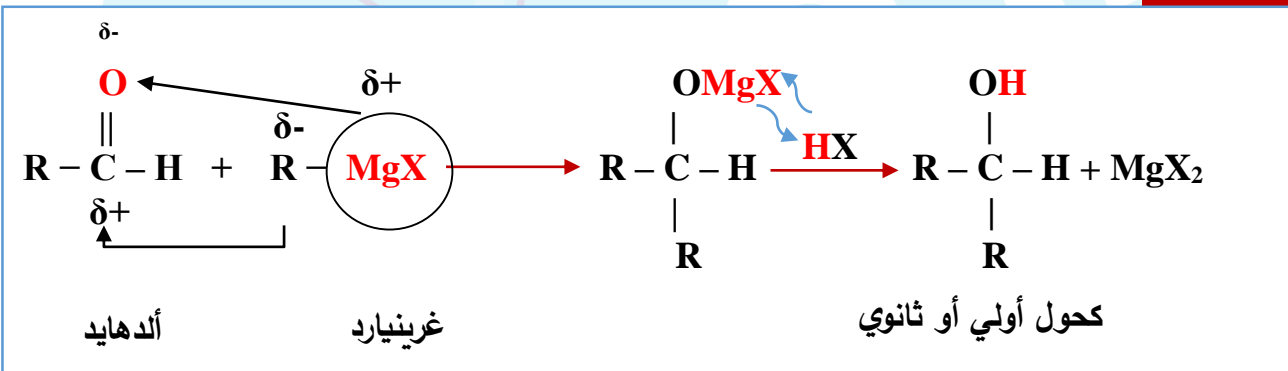
أ- إضافة مركب غرينيارد إلى الأدهايد :



الشكل (11): الإضافة النيوكليوفيلية
في الألددهايد والكتون.

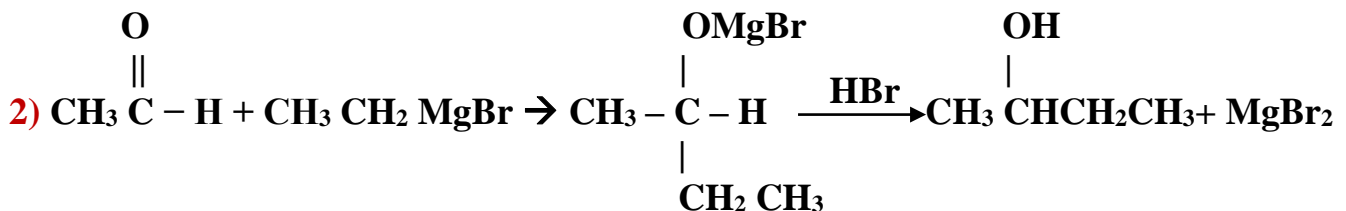
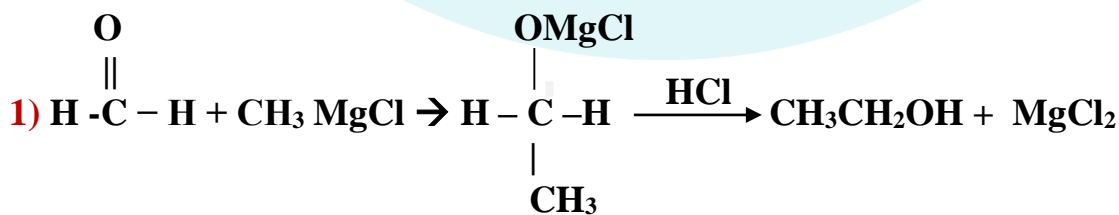
وهنا تتم الإضافة أيضا حسب إختلاف الكهروسلبية : حيث أن ذرة المغنيسيوم أقل سالبية كهربائية من ذرة كربون مجموعة الألكيل R المرتبطة بها ، لذلك يظهر على ذرة المغنيسيوم شحنة جزئية موجبة ، ويظهر على ذرة الكربون المرتبطة بذرة المغنيسيوم من مجموعة الألكيل R شحنة جزئية سالبة ($\delta^- \text{R} - \delta^+ \text{MgX}$) وبهذا فإن ذرة الكربون تعد نيوكليوفيل يبدأ التفاعل مع مجموعة الكربونيل حيث يجذب النيوكليوفيل نحو ذرة الكربون موجبة الشحنة في مجموعة الكربونيل في الألددهايد أو الكيتون ، لذلك يطلق على هذا النوع من الإضافة (**الإضافة النيوكليوفيلية**) ، وتتم هذه العملية حتى تتعادل الشحنات الجزئية السالبة والموجبة في المركب، وينتج مركب وسطي يتفاعل مع الحمض (HX) مكونا الكحول

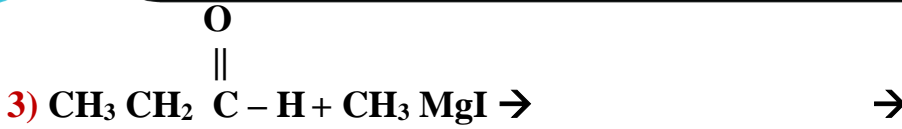
الصيغة العامة:



- ملاحظة: - إذا تفاعل الألددهايد بذرة كربون واحدة فينتج عند تفاعله مع غرينيارد \leftarrow كحول أولي.
- أما إذا تفاعل الألددهايد بذرتين كربون أو أكثر فينتج عند تفاعله مع غرينيارد \leftarrow كحول ثانوي.
- أما إذا تفاعل الكيتون مع غرينيارد ينتج \leftarrow كحول ثالثي.

أكمل التفاعلات في كل مما يلي:





أكتب معادلة كيميائية توضح إنتاج:

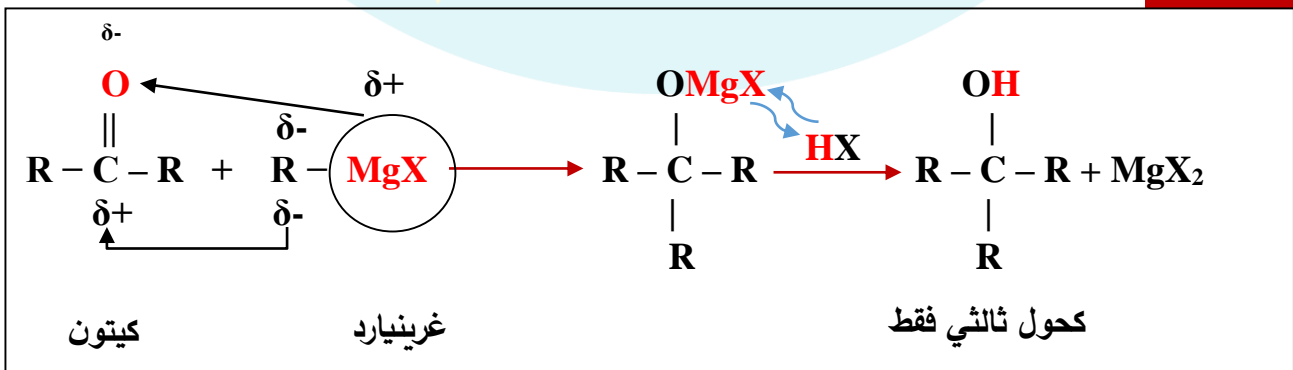
أ) 3 - هكسانول:

ب) 1 - بيوتانول

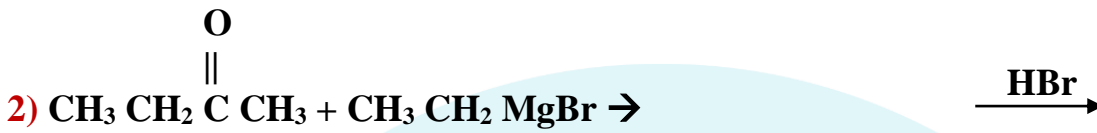
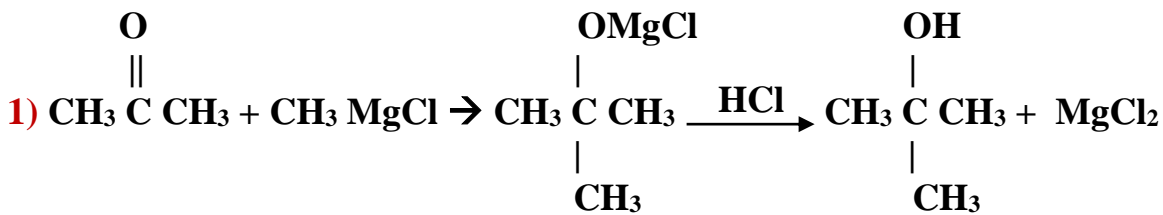
ب - إضافة مركب غرينيارد إلى الكيتون

وهنا تتم الإضافة أيضا حسب إختلاف الكهروسلبية بحيث تحمل ذرة المغنيسيوم شحنة جزئية موجبة δ^+ ، وذرة الكربون شحنة جزئية سالبة δ^- ، حيث تضاف ذرة المغنيسيوم إلى ذرة الأكسجين المرتبطة مع المجموعة الوظيفية O، أما ذرات الكربون المرتبطة بـ Mg تكون δ^- لذلك سوف ترتبط بذرة الكربون الرئيسية الحاملة للمجموعة الوظيفية، وتتم هذه العملية حتى تتعادل الشحنات الجزئية السالبة والموجبة في المركب، وينتج مركب وسطي يتفاعل مع الحمض (HX) مكونا الكحول

الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات في كل مما يلي: ?



أكتب معادلة كيميائية توضح إنتاج: ?

أ) 2- ميثيل -2- بروبانول

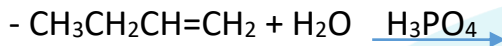
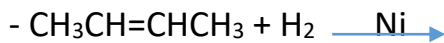
ب) 2- ميثيل -2- بنتانول

الجدول (3): أنواع الكحولات والصيغة العامة لكل نوع منها، وأمثلة عليها.

نوع الكحول	كحول أولي 1°	كحول ثانوي 2°	كحول ثالثي 3°
الصيغة العامة	$\text{R}-\underset{\text{H}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{OH}$	$\text{R}'-\underset{\text{H}}{\overset{\text{R}}{\text{C}}}-\text{OH}$	$\text{R}'-\underset{\text{R}''}{\overset{\text{R}}{\text{C}}}-\text{OH}$
مثال	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{C}}(\text{CH}_3)_2$

أتتحق : صفحـ62ة

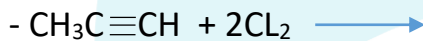
1- أكمل المعادلات الاتية :



2- أكتب معادلة كيميائية توضح إضافة بروميد الهيدروجين إلى المركب 1-هكسين
: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$

أتتحق : صفحـ63ة

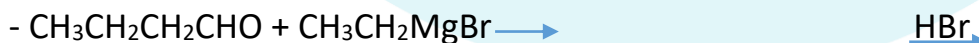
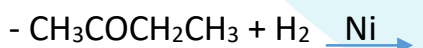
1- أكمل المعادلتين الاتيتين :



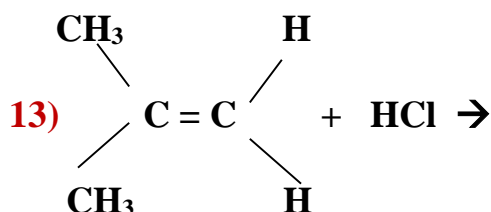
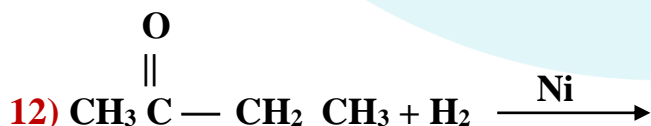
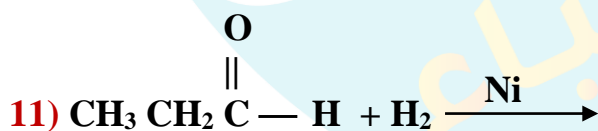
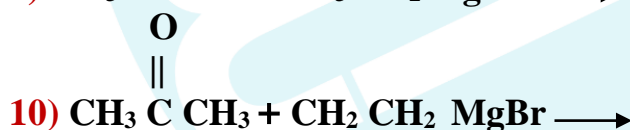
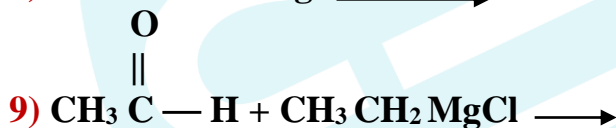
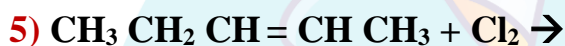
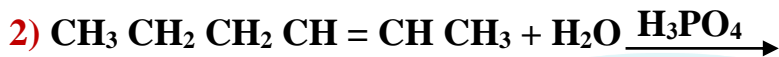
2- أكتب معادلة تفاعل 2- بيوتانين $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ مع كمية كافية من الهيدروجين .

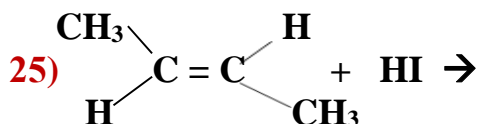
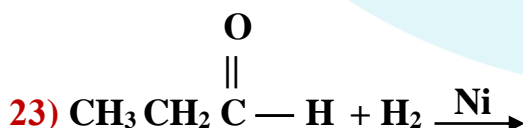
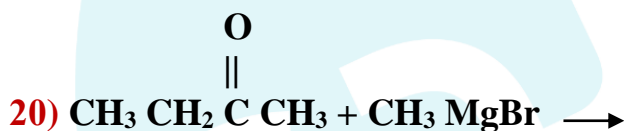
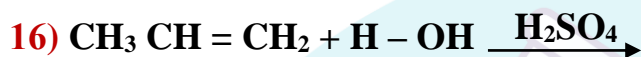
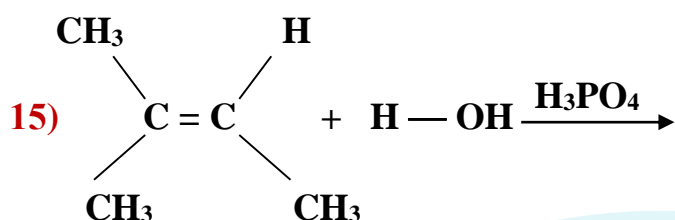
أتتحق : صفحـ65ة

1- أكمل المعادلتين الاتيتين :



2- أكتب معادلة تفاعل البيوتانون $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$ مع ايثيل كلوريد المغنيسيوم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$ ،
متبوعا بإضافة حمض HCl





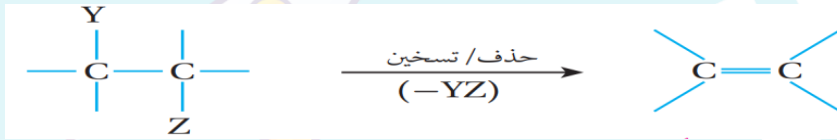
2- تفاعلات الحذف

ب- حذف الماء من الكحولات (1 ، 2 ، 3)

أ- حذف HX من هاليدات الألكيل (الثانوي والثالثي فقط)

لينتج ألكينات دائما

التعريف : هو نزع جزيء هاليد الهيدروجين من هاليد الألكيل بالتسخين مع قاعدة قوية ، أو نزع جزيء الماء من الكحول بالتسخين مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 أو حمض الفسفوريك المركز H_3PO_4 ، فينتج عن كلا الحالتين الألكين المقابل .



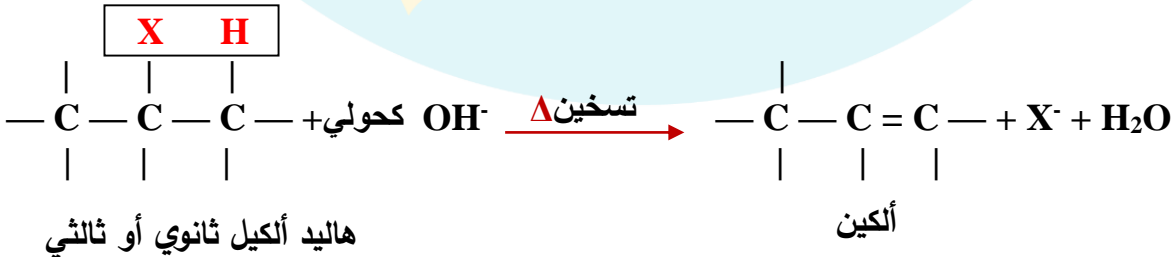
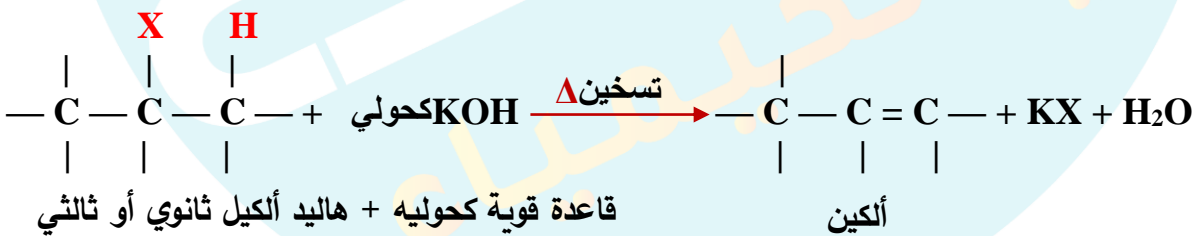
وهنا عكس تفاعلات الإضافة إذ يتم تحويل المركبات العضوية المشبعة (الرابطية الأحادية) إلى مركبات غير مشبعة (رابطة ثنائية) في ظروف خاصة

أ- حذف HX من هاليدات الألكيل : ويحدث هذا التفاعل بشكل رئيسي في هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية، إذ يتم نزع جزيء HX من ذرتي كربون متجاورتين بوجود (التسخين Δ ، مع محلول مركز من قاعدة قوية مثل : KOH ، $NaOH$ [الكحولي]) لينتج في النهاية ألكين .



أما هاليد الألكيل الأولي: فيحدث له استبدال ولا يحذف

الصيغة العامة :

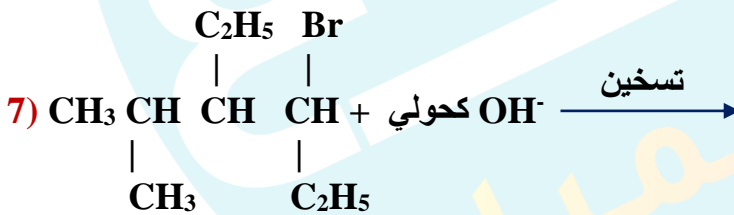
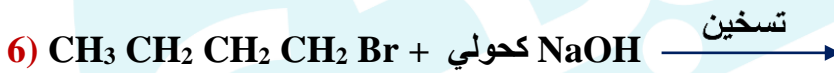
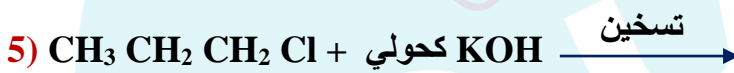
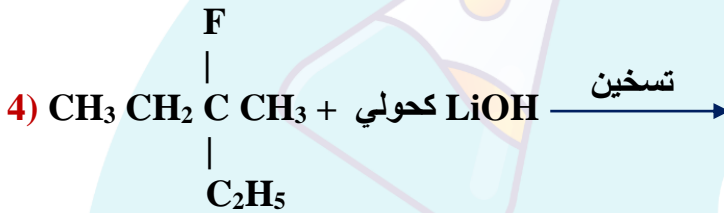
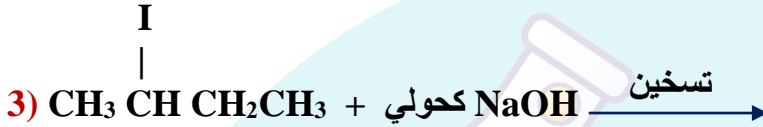
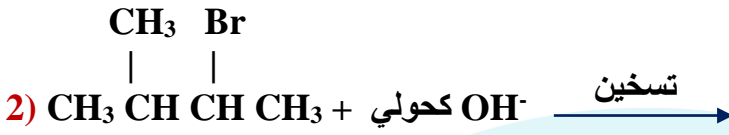


يتم نزع ذرة الهيدروجين H من ذرة الكربون المجاورة الحاملة لأقل عدد من الهيدروجينات : وذلك لتحقيق أعلى ثبات واستقرار في المركب .

أرجوك

انتبه

أكمل التفاعلات في كل مما يلي: ?



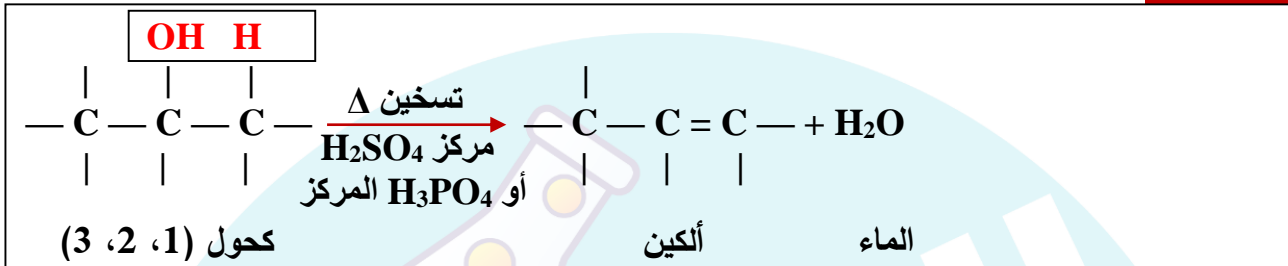
أتحقق : صفحـة 67

أكتب معادلة تفاعل تسخين 2 - كلوروبنتان $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH الكحولي

ب- حذف الماء (H₂O) من الكحولات:

وتتم باستخدام العامل المساعد التالي: حمض الكبريتيك H₂SO₄ المركز ، أو حمض الفسفوريك H₃PO₄ المركز الذي يعمل على كسر الرابطة C-OH مما يؤدي الى نزع الماء ، وأيضا يتم تسريع التفاعل (بتسخين الكحول مع الحمض)

الصيغة العامة:

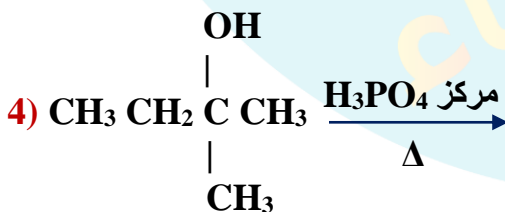
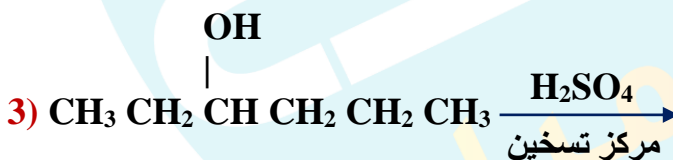
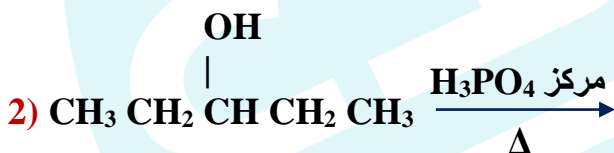
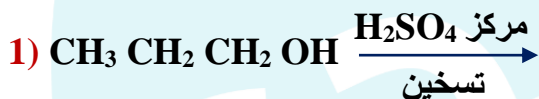


يتم نزع ذرة الهيدروجين H من ذرة الكربون المجاورة الحاملة لأقل عدد من الهيدروجينات : وذلك لتحقيق أعلى ثبات واستقرار في المركب .

أرجوك

انتبه

أكمل التفاعلات في كل مما يلي: ?



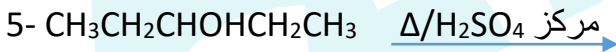
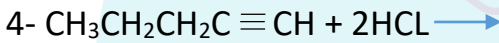
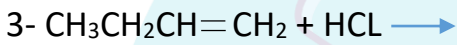
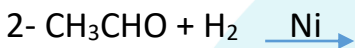
أتحقق : صفحـة 68

أكتب معادلة تفاعل تسخين المركب 2- هكسانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ مع حمض H_2SO_4 المركز

مراجعة الدرس الأول (تفاعلات الإضافة والحذف)

س1- الفكرة الرئيسية : أقرن بين تفاعلي الإضافة والحذف

س2- أكمل المعادلات الكيميائية الآتية :



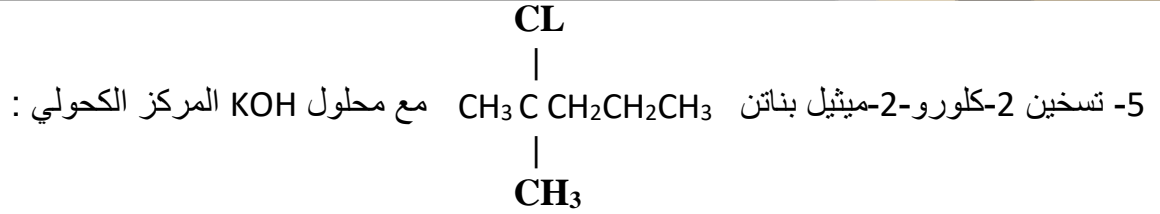
س3- أكتب معادلة كيميائية تبين كلا مما يأتي :

1- إضافة الماء بوسط حمضي إلى المركب 1- بنتين $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

2- إضافة جزيئين من غاز الهيدروجين إلى المركب 2- هكساين $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ بوجود عامل مساعد Ni

3- إضافة بروبييل كلوريد المغنيسيوم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgCl}$ إلى بروبانون CH_3COCH_3 متبوعا بإضافة حمض الهيدروكلوريك HCl

4- تسخين 1- بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ، مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 المركز



س4- أطبق : مركب عضوي X صيغته $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ عند تسخينه مع محلول مركز من حمض H_2SO_4 نتج المركب العضوي Y الذي يزيل لون ماء البروم ، وعند تفاعل Y مع محلول كلوريد الهيدروجين HCL ، نتج المركب العضوي Z أستنتج صيغة المركبات العضوية المحتملة X ، Y ، Z ؟

س5- أستنتج صيغة المركب المستخدم في التفاعل الآتي : (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)



س6- أدرس الجدول الذي يضم المركبات العضوية الآتية ، ثم أجب عن الاسئلة التي تليه :

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	CH_3CH_3
$\text{CH}\equiv\text{CH}$	CH_3CHO	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

أ- أكتب صيغة المركب الناتج من تفاعل الإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ مع بروميد الهيدروجين HBr .

ب- أكتب صيغة المركب الناتج من تسخين الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مع حمض الفسفوريك H_3PO_4 المركز .

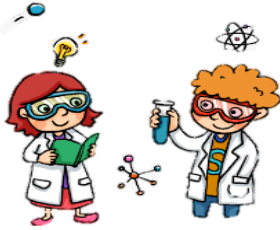
ج- أكتب معادلة تفاعل الإيثاين $\text{CH}\equiv\text{CH}$ مع جزيئين من الهيدروجين بوجود النيكل Ni .

د- ما صيغة المركب الناتج من تفاعل الإيثانال CH_3CHO مع الهيدروجين بوجود النيكل Ni .

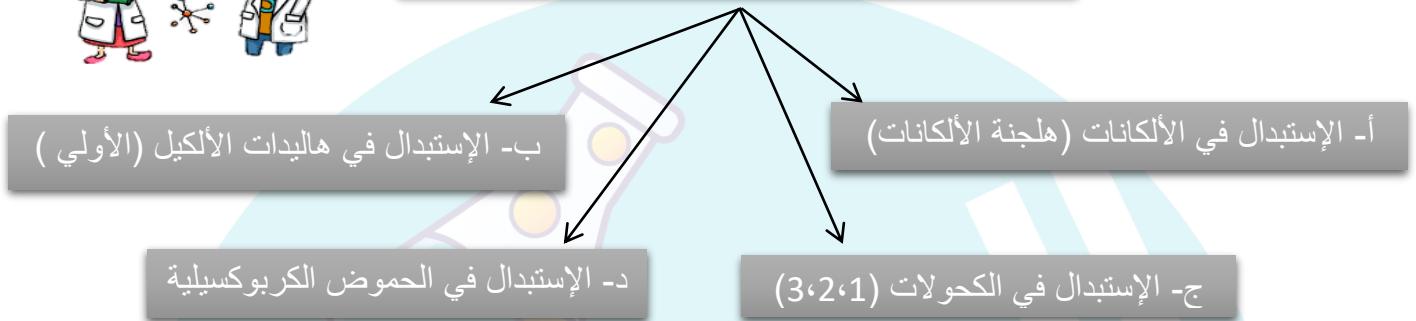
هـ- أكتب صيغة المركب الناتج من تفاعل الميثانال HCHO مع ميثيل كلوريد المغنيسيوم CH_3MgCl متبوعا بإضافة حمض الهيدروكلوريك HCL .

الدرس الثاني:

تفاعلات الاستبدال والتأكسد والاختزال



3- تفاعلات الإستبدال



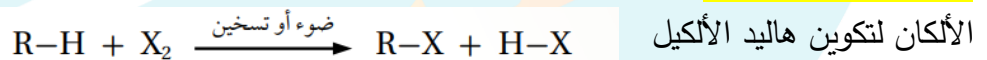
تعريف الإستبدال : هو تفاعل محل فيه ذرة أو مجموعة ذرات محل ذرة أو مجموعة ذرات أخرى في المركب العضوي

- وتعد هذه التفاعلات من التفاعلات المهمة والشائعة، لأنها: تستخدم في تحضير العديد من المركبات

أ- الإستبدال في الألكانات (هجنة الألكانات)

التعريف : هو تفاعل محل فيه ذرة هالوجين أو أكثر محل ذرة هيدروجين أو أكثر في الألكان مكونا هاليد الألكيل ، ويحدث التفاعل بوجود (الضوء ، أو التسخين) ، الذي يعمل على كسر الرابطة بين ذرتي الهالوجين في المواد المتفاعلة مكونا ما يسمى الجذر الحر

تعريف الجذر الحر : هو وجود ذرة أو مجموعة ذرات تمتلك إلكترونات منفردا ، مما يجعله شديد النشاط فيتفاعل مع

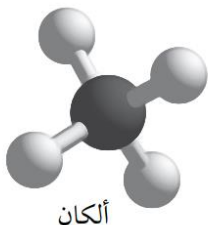


Note : تترتب الهالوجينات حسب شدة تفاعلها مع الألكان كما يلي : $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ ، ويكون تفاعل الفلور (F_2) نشطاً جداً ويحتاج إلى ظروف خاصة لضبطه ، أما اليود (I_2) فلا يتفاعل في نفس الظروف ، لذلك سنكتفي بدراسة الكلور (Cl_2) والبروم (Br_2)

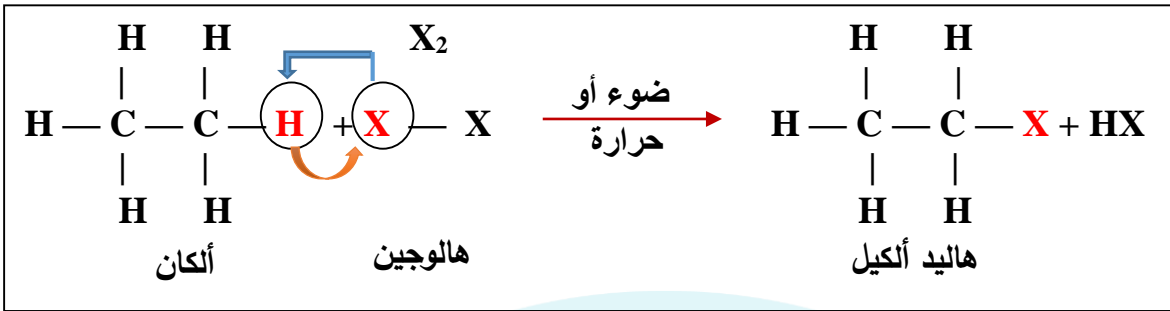
بحيث محل ذرة الهالوجين محل إحدى ذرات الهيدروجين في الألكان لينتج هاليد الألكيل . فعند إستبدال ذرة هالوجين واحدة فيسمى (إستبدال أحادي)

. وعند إستبدال ذرتين هالوجين فيسمى (إستبدال ثنائي)

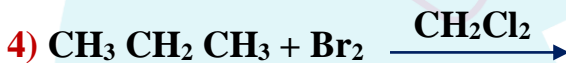
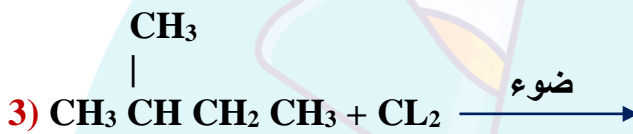
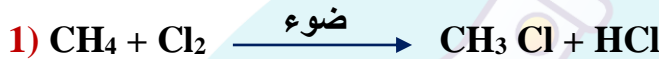
لكن سندرس الإستبدال الأحادي فقط



الصيغة العامة:



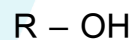
أكمل التفاعلات في كل مما يلي:



ب- الإستبدال في هاليدات الألكيل (الأولية فقط)

تتفاعل هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية بالحذف بشكل رئيسي عند تسخينها مع قاعدة قوية لكن هاليدات الألكيل الأولية تتفاعل بالإستبدال بوجود:

1- قاعدة قوية مثل $[\text{NaOH}, \text{KOH}, \dots]$: المذابة في مزيج من الماء، والإيثانول بنسبة 1:1 مكونة الكحول



2- أو مع أيون الكوكسيد $[\text{RO}^-]$: وينتج الإيثر $\text{R}-\text{O}-\text{R}$: حيث تستبدل هذه الأيونات السالبة بذرة الهالوجين لإنتاج الكحولات والإيثرات.

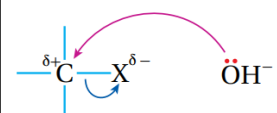
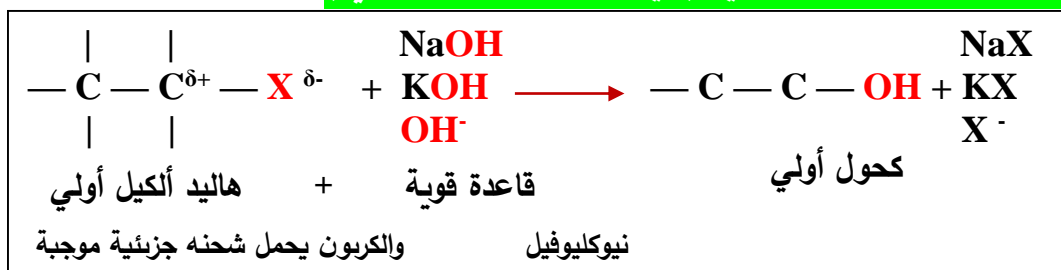


الصيغة العامة:

حيث Nu : تشير إلى نيوكليوفيل يمتلك زوجاً من الإلكترونات غير الرابطة، ويمكن

أن يكون أيوناً سالباً، مثل OH^- ، RO^- .

1- الصيغة العامة: عند الاستبدال بوجود قاعدة قوية (ويسمى استبدال نيوكليوفيلي)

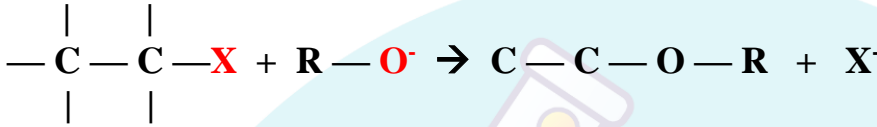


الشكل (14): استبدال OH^- محل X^- .

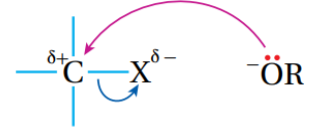
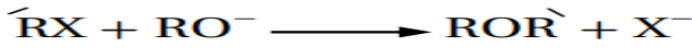
أكمل التفاعلات في كل مما يلي: ?

- 1) $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$
- 2) $\text{CH}_3 \text{Br} + \text{KOH} \rightarrow$
- 3) $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{I} + \text{KOH} \rightarrow$
- 4) $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{Br} + \text{OH}^- \rightarrow$

2- الصيغة العامة: عند الإستبدال بوجود أيون الكوكسيد الذي يستخدم في تحضير الإيثر



إيثر + أيون الكوكسيد + هاليد ألكيل أولي



الشكل (15): يحل الأيون RO^- محل X^- .

أكمل التفاعلات في كل مما يلي: ?

- 1) $\text{CH}_3 \text{Cl} + \text{CH}_3\text{O}^- \rightarrow$
- 2) $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{Br} + \text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{O}^- \rightarrow$
- 3) $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{Br} + \text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{O}^- \rightarrow$
- 4) $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{Cl} + \text{CH}_3 \text{O}^- \rightarrow$

اكتب معادلة كيميائية توضح كيفية إنتاج ثنائي إيثر: ?

ويجب أن تتعلم كيفية تحضير أيون ألكوكسيد $\text{R-O}^-\text{Na}^+$:

ويتم الحصول عليه من تفاعل الكحول أو الحمض الكربوكسيلي مع فلز نشط (كالصوديوم Na ، K ، Li) : حيث
تحل ذرة الصوديوم محل ذرة الهيدروجين لإنتاج مركب أيوني الذي سرعان ما يتفكك في الماء منتجا الأيون R-O^-
اللازم للتفاعل ، وبالإضافة إلى $\frac{1}{2}$ مول من غاز الهيدروجين .

أهمية تحضير أيون ألكوكسيد RO^-Na^+ :

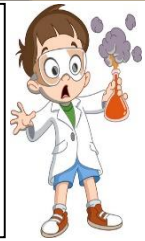
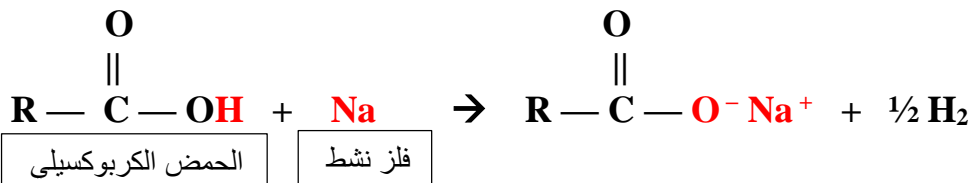
1- تحضير مركب الإيثر

2- يستخدم في الكشف عن الكحول مخبرياً ، ويلاحظ تصاعد غاز الهيدروجين H_2 نتيجة التفاعل

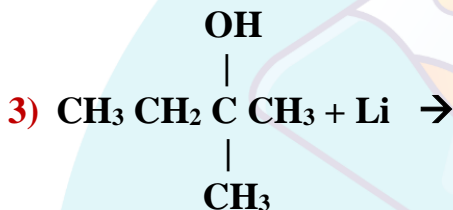
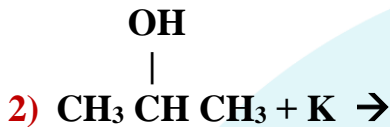


مركب أيوني + فلز نشط + الكحولات

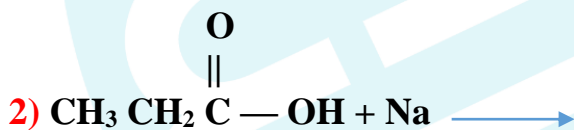
الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات في كل مما يلي:



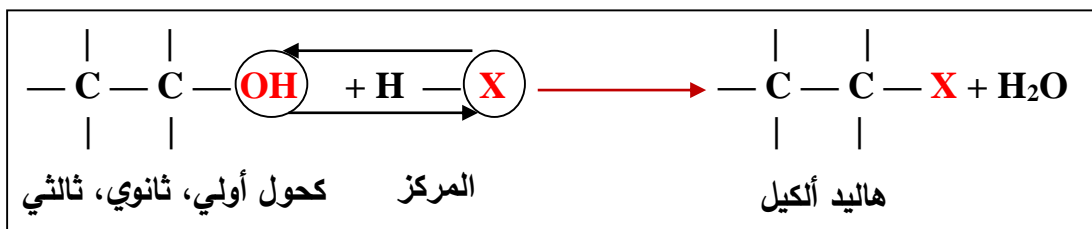
أكمل التفاعلات التالية:



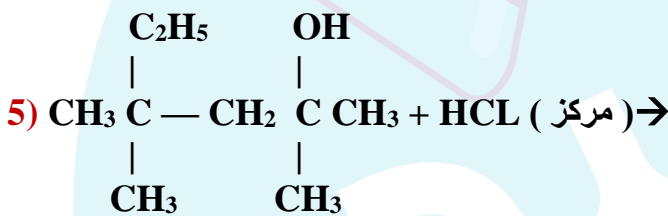
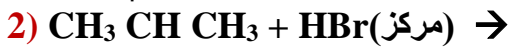
ج- الإستبدال في الكحولات (الأولية ، والثانوية ، والثالثية)

ويتم ذلك بإستبدال ذرة X من حمض HX المركز (مثل : HCl ، HBr ، HI) محل مجموعة OH من الكحول لإنتاج هاليدات الألكيل عند درجة حرارة الغرفة

الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات في كل مما يلي: ?



د- الإستبدال في الحموض الكربوكسيلية (تفاعل الأسترة)

تقسم الى :

1- إنتاج الإستر

2- تفكك الإستر

3- التصبن

4- تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الفلزات النشطة مثل فلز الصوديوم

5- تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع بعض الأملاح القاعدية

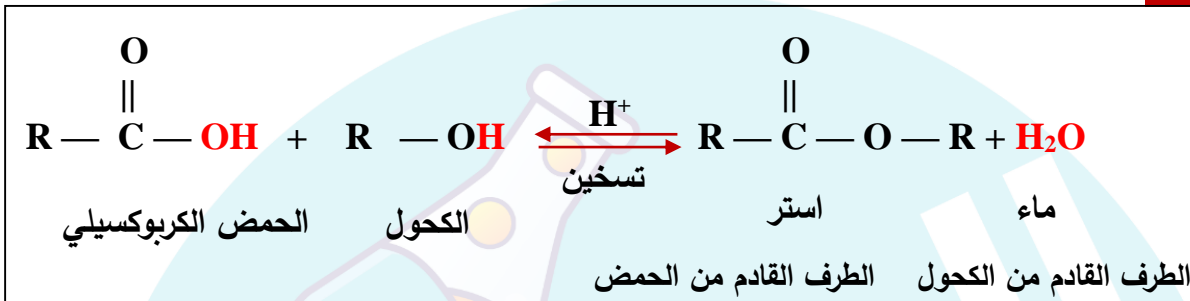
1- إنتاج الإستر

وهنا تتفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الكحولات بوجود عامل مساعد مثل حمض الكبريتيك المركز H_2SO_4 ، ويمكن زيادة سرعة التفاعل بالتسخين كعامل مساعد لينتج الإستر بحيث: تستبدل RO في الكحول بمجموعة OH في الحمض

تعريف تفاعل الأسترة: هو تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الكحولات بوجود عامل مساعد مثل حمض الكبريتيك

H_2SO_4 المركز لتكوين الإسترات

الصيغة العامة:

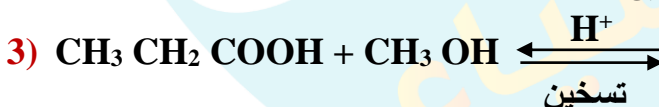
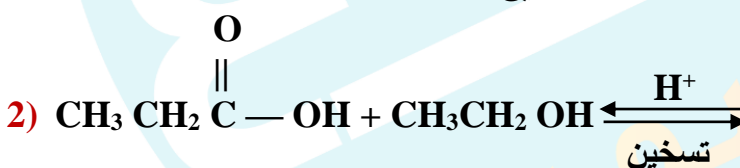
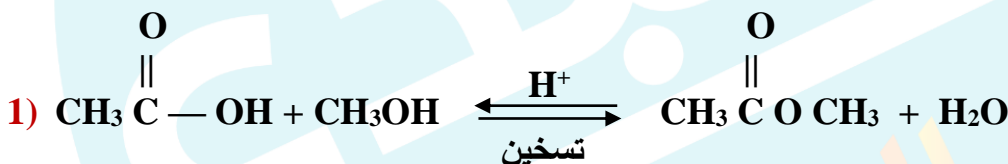


* وهنا ينطبق مبدأ لوتشاتيلية: وذلك لأن التفاعل منعكس الذي سيصل إلى حالة إتزان، لذا يمكن دفعه باتجاه اليمين

(أمامي) وذلك عن طريق إزالة الماء الناتج من خليط التفاعل فبذلك:

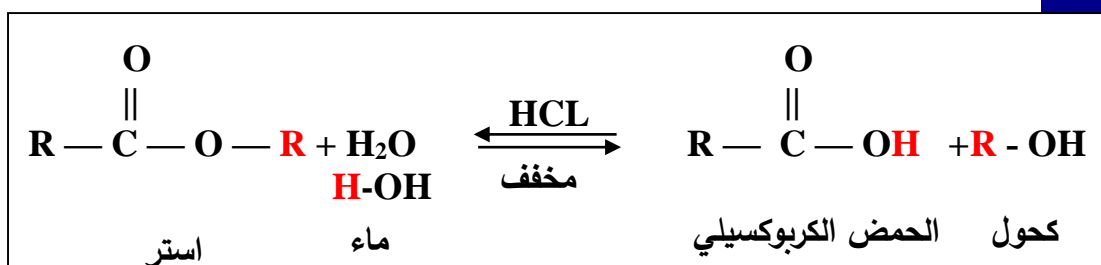
1- تزداد سرعة التفاعل الأمامي ، 2- تزداد كمية الإستر الناتج

أكمل التفاعلات التالية: ?

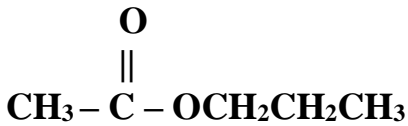


2- تفكك الإستر

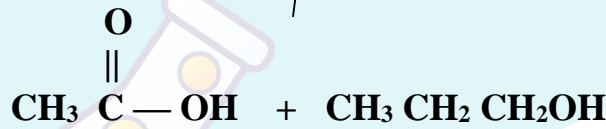
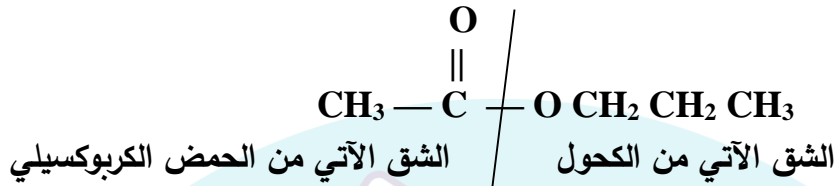
الصيغة العامة:



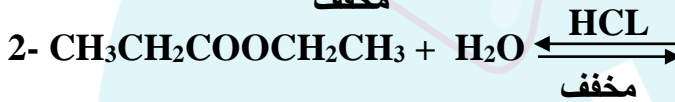
حدد الشق الآتي من الحمض، والشق الآتي من الكحول في الإستر الآتي:



الجواب:



حدد الشق الآتي من الحمض، والشق الآتي من الكحول في الإستر الآتي:



اكتب معادلة كيميائية توضح تحضير بروبونانات البروبيل؟

3- التصبن

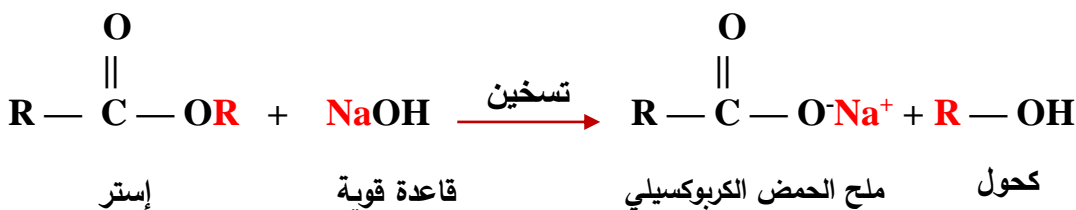
تعريف تفاعل التصبن :

تفاعل تفكك الإستر عند تسخينه مع محلول قاعدة قوية ، مثل NaOH ، منتجاً الكحول وملح الحمض الكربوكسيلي

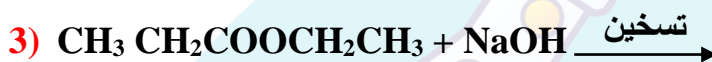
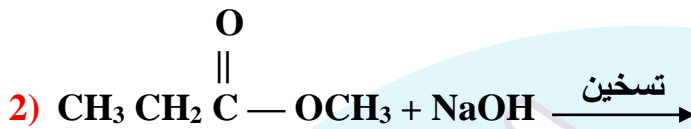
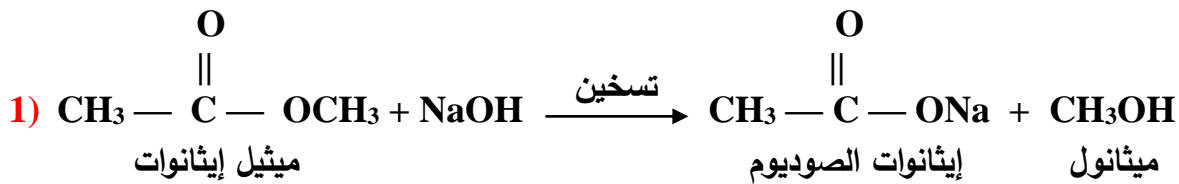
ويمكن استخدام الإسترات الموجودة في (الزيوت والدهون) في صناعة الصابون في تفاعلات تسمى التصبن وذلك ب: تسخين الإستر بوجود محلول لقاعدة قوية مثل NaOH فينتج : الكحول، وملح الحمض الكربوكسيلي

RCOONa

الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات فيما يلي: ?



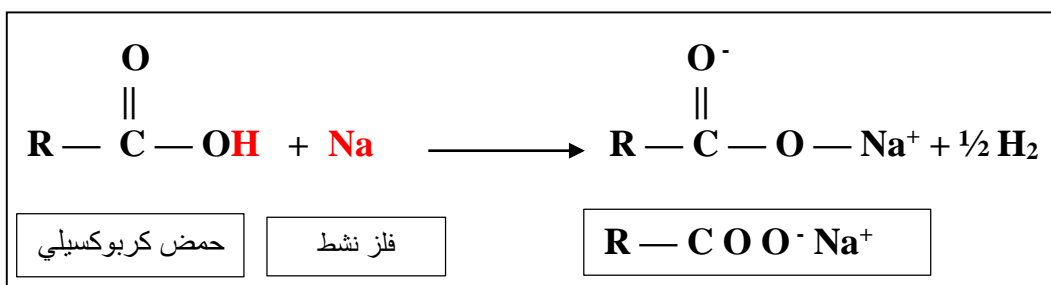
اكتب معادلة تفكك إيثيل بروبانوات $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} \text{OCH}_2 \text{CH}_3$ بالتسخين مع محلول NaOH ؟ ?

اكتب معادلة تفكك بيوتانوات الإيثيل بالتسخين مع محلول NaOH ؟ ?

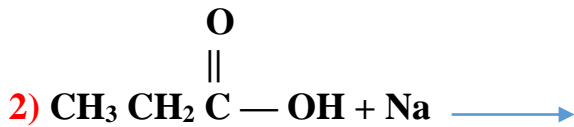
4- تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الفلزات النشطة مثل فلز الصوديوم Na

عند تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الفلزات النشطة مثل فلز الصوديوم Na ، إذ ينتج عن التفاعل :
[ملح الحمض الكربوكسيلي ، ويتصاعد غاز الهيدروجين H_2] ، كما يلي :

الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات التالية:



5- تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع بعض الأملاح القاعدية

الكاشف الثالث 3 كاشف الحمض الكربوكسيلي

بعض الأمثلة على الأملاح القاعدية :
* كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ، أو كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3

مما يؤدي إلى تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2

أكمل التفاعلات التالية ، أو أكتب الناتج العضوي في كل مما يلي :



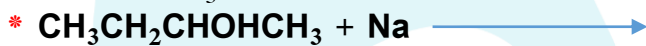
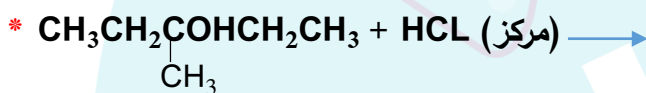
استبدال Na_2CO_3



استبدال NaHCO_3



أتتحق : صفحـ73ـة : أكمل المعادلات الآتية :

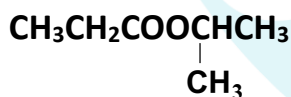


أفكر : صفحـ73ـة : أكتب الصيغة البنائية للمركب A

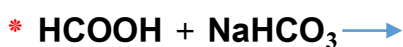


أتتحق : صفحـ75ـة :

1- أعدد الكحول والحمض الكربوكسيلي اللذين تكون منهما الإستر الآتي :



2- أكمل المعادلات الآتية :



أفكر صفحـ75ـة

أصنف كيف أميز مخبريا بين كحول الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ وحمض الإيثانويك CH_3COOH وأكتب معادلة كيميائية للتفاعل الحاصل .



4- تفاعلات التأكسد والاختزال في المركبات العضوية

ب- تأكسد الألددهيدات

أ- تأكسد الكحولات

د- اختزال مركبات الكربونيل (الألددهيدات والكتونات)

ج- اختزال الألكينات والألكاينات

هـ - اختزال الحموض الكربوكسيلية

تعريف التأكسد والإختزال في المركبات العضوية:

التأكسد: هو زيادة عدد ذرات الأكسجين O في المركب، أو نقصان عدد ذرات الهيدروجين H منه

الإختزال: هي زيادة عدد ذرات الهيدروجين H في المركب، أو نقصان عدد ذرات الأكسجين O منه

أ- تأكسد الكحولات

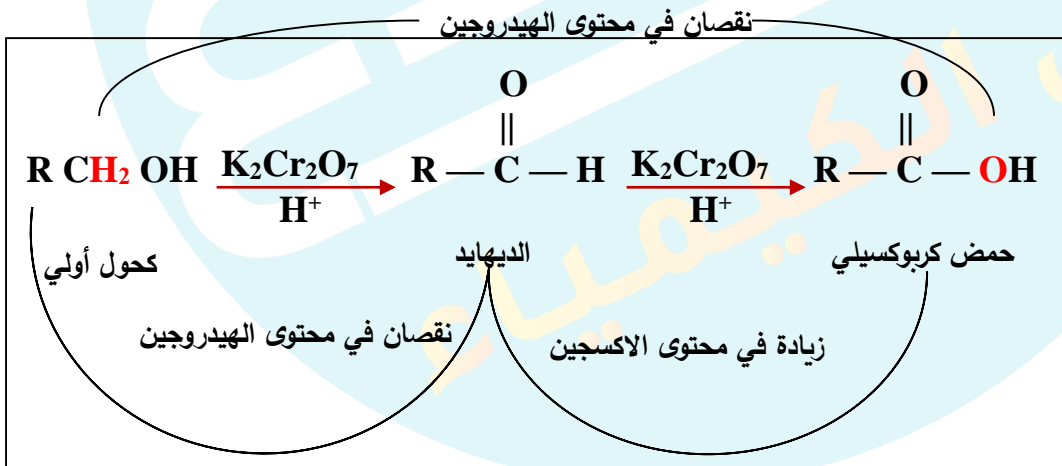
* الكحول الأولي:

تتأكسد الكحولات الأولية بوجود:

- عامل مؤكسد قوي مثل: [دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$] في [وسط حمضي H^+]، لينتج الألددهايد الذي يتأكسد مباشرة إلى حمض كربوكسيلي.

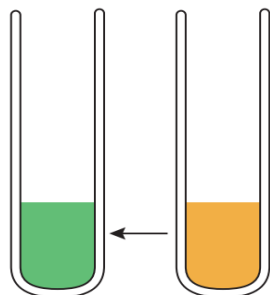
وسوف تلاحظ هنا: نقصان محتوى الهيدروجين في المرة الأولى، ثم زيادة محتوى الأكسجين في المرة الثانية

الصيغة العامة:



الربط بالصناعة

استخلص الإنسان منذ القدم مسكناً للألم من لحاء شجر الصنّاف، إلى أن صُنّع الأسبرين فأصبح يستخدم في أنحاء العالم كافة بوصفه مسكناً للألم بوجه عام، حيث يحضر من خلال تفاعل الأسترة.



* ملاحظة:

يرافق تفاعل تأكسد الكحول (تغير لون محلول دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ البرتقالي إلى الأخضر) وهو لون أيونات الكروم Cr^{+3}

أكمل المعادلات الكيميائية التالية؟

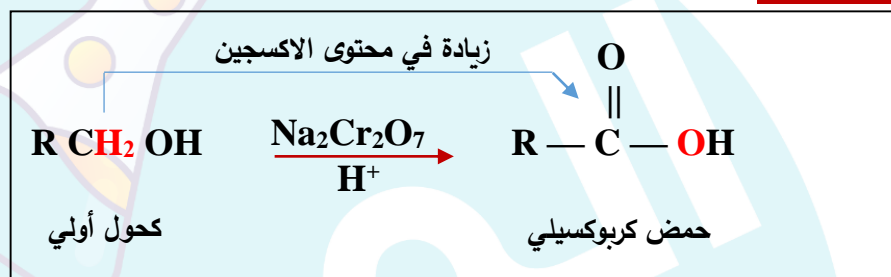


- عامل مؤكسد متوسط مثل: [داكرومات الصوديوم $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$] في [وسط حمضي H^+] ، لينتج الحمض

الكربوكسيلي مباشرة دون إنتاج الألهيد

وسوف تلاحظ هنا: زيادة محتوى الأكسجين مباشرة

الصيغة العامة:



أكمل المعادلات الكيميائية التالية؟

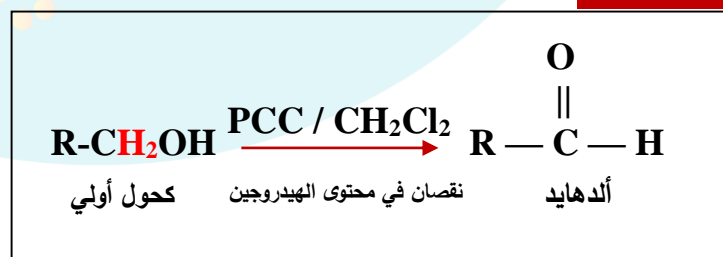


- بعامل مؤكسد ضعيف مثل: [محلول كلوروكرومات البريدينيوم ويرمز له بـ PCC] ، المذاب في ثنائي كلوروميثان

CH_2Cl_2] ، لينتج عن ذلك الألهيد فقط ، وتتم بنزع ذرتي هيدروجين تكون الأولى من مجموعة الكحول والأخرى

من ذرة الكربون الحاملة لمجموعة الكحول

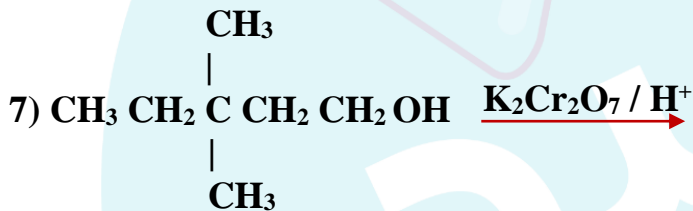
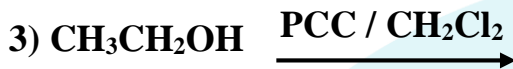
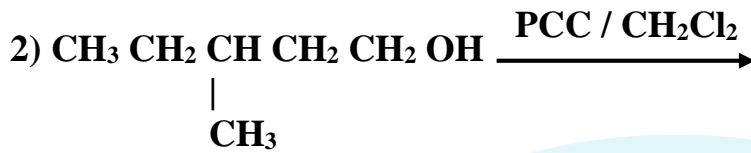
الصيغة العامة:



أكمل المعادلات الكيميائية التالية؟



أكمل المعادلات الكيميائية التالية؟



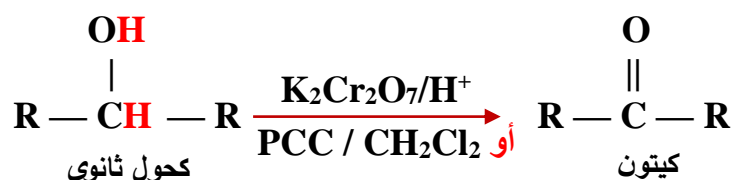
اكتب معادلة توضح تحضير بيوتانويك من البيوتانول ؟



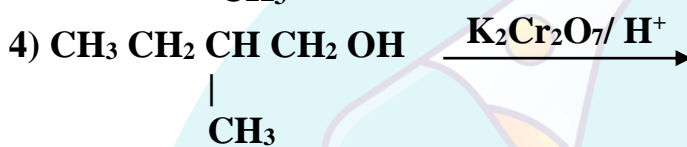
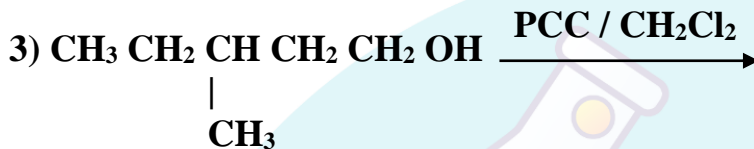
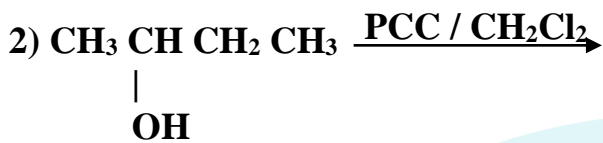
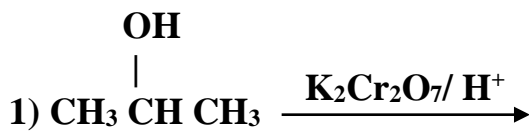
* الكحول الثانوي :

- تتأكسد الكحولات الثانوية باستخدام [دايكرومات البوتاسيوم $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}^+$ في وسط حمضي، أو كلوروكرومات البيريدينوم $\text{PCC} / \text{CH}_2\text{Cl}_2$] لينتج الكيتون فقط ، بحيث يتم إنتزاع ذرة هيدروجين من مجموعة الهيدروكسيل OH ، والآخرى من ذرة الكربون المرتبطة بها

الصيغة العامة



أكمل التفاعلات التالية؟ 

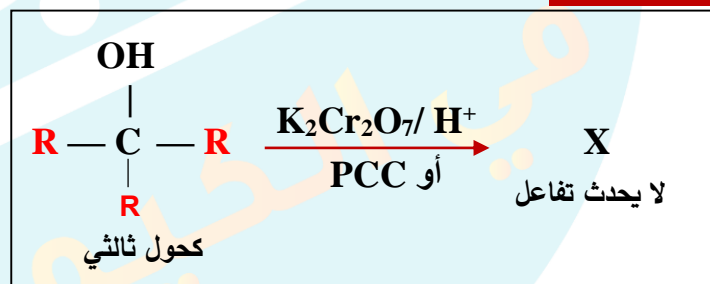



* الكحول الثالثي :

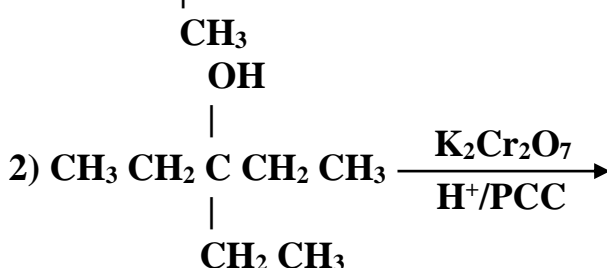
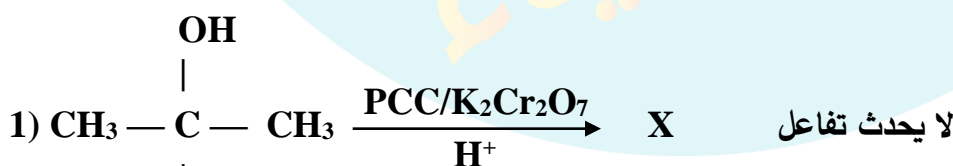
لا يتأكسد الكحول الثالثي ← علل ذلك؟

ج- وذلك لأن ذرة الكربون المرتبطة بالمجموعة الوظيفية OH ترتبط بثلاث مجموعات ألكيل، وهذا يجعلها غير قادرة على فقد ذرة هيدروجين، والتأكسد عند الظروف نفسها.

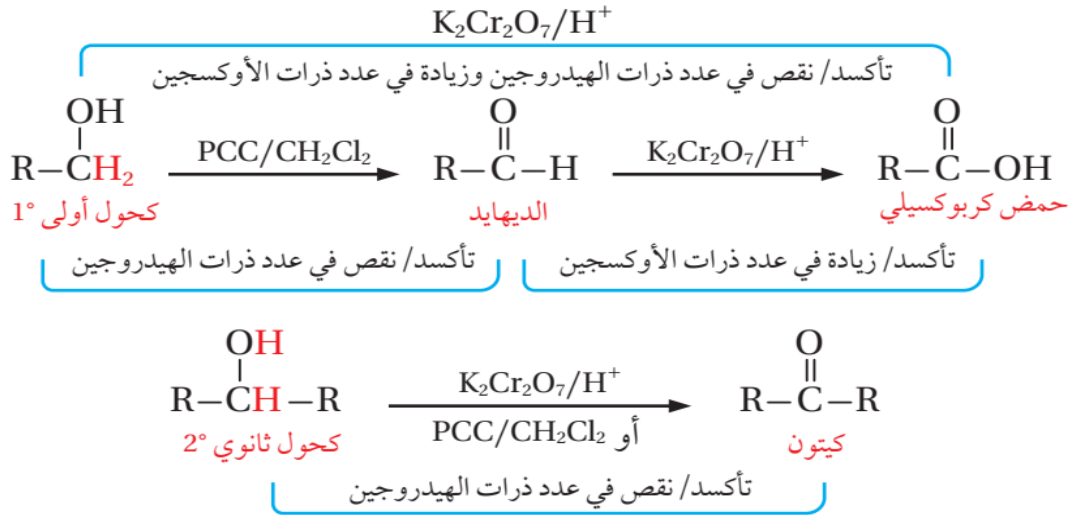
الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات التالية؟ 



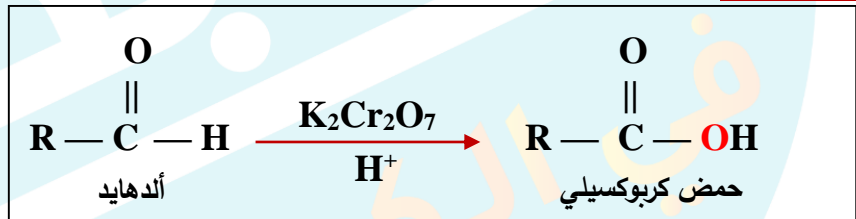
ملخص عام على تأكسد الكحول :



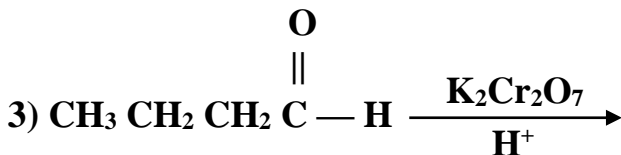
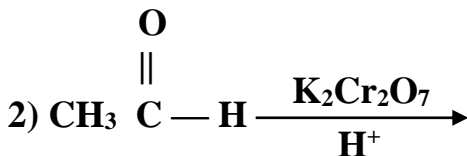
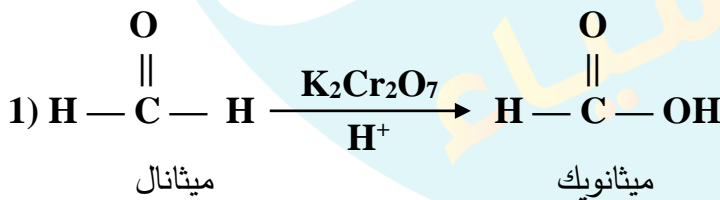
ب- تأكسد الألدهيدات

عرفت سابقا أن الألدهايد ينتج من أكسدة الكحول الأولي ليكمل تفاعلة وينتج حمض كربوكسيلي بوجود عامل مؤكسد قوي ، مثل : [دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7/H^+$] ، بحيث يرافقه زيادة في عدد ذرات الأكسجين .

الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات التالية؟



* ملاحظة :

أما الكيتونات ، فإنها لا تتأكسد عند الظروف نفسها ، بناء على ذلك يستخدم :
تفاعل أكسدة الألددهايد للتمييز بين الألددهايدات والكيتونات
علل: لماذا لا يحدث تفاعل تأكسد للكيتون ، كما هو في الألددهايد ؟
ج- وذلك لعدم وجود ذرة (H) على ذرة (C) في مجموعة الكربونيل

الكاشف رقم (4) كاشف الألددهايد

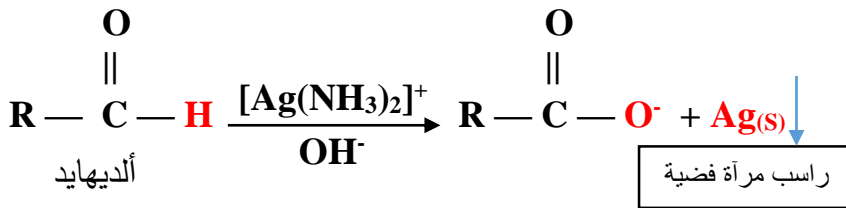
التمييز بين الألددهايد والكيتون باستخدام عامل مؤكسد مناسب مثل:

1- عامل مؤكسد ضعيف : **محلول تولينز**

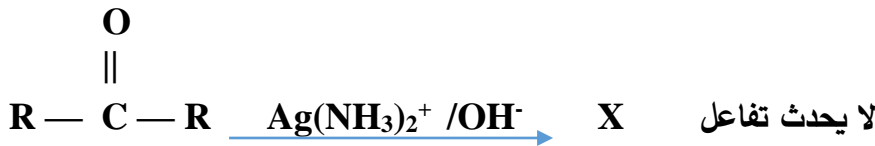
2- عامل مؤكسد ضعيف : **ومحلول فهلنج**

1- **محلول تولينز** : (وهو نترات الفضة مع الأمونيا في وسط قلوي $[Ag(NH_3)_2]^+ / OH^-$) بحيث يتأكسد الألددهايد وتختزل أيونات الفضة Ag^+ وتترسب على السطح الداخلي لوعاء التفاعل ، مكونة مرآة فضية ، كما يلي :

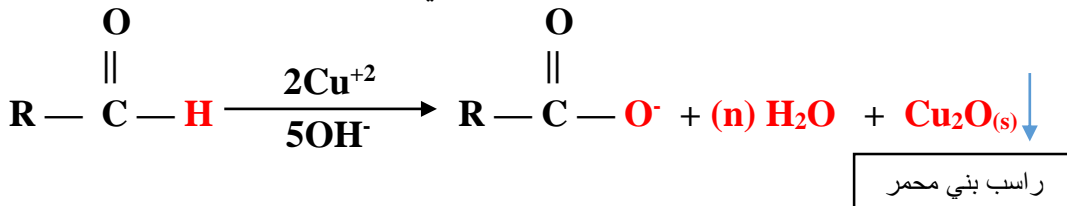
الصيغة العامة: للألددهايد



الصيغة العامة: للكيتون



2- **ومحلول فهلنج**: ويتكون من [محلول قلوي يحتوي على أيونات النحاس Cu^{+2} ، بوجود **التسخين**] وعند التسخين فيتأكسد الألددهايد إلى حمض كربوكسيلي في الوسط القلوي ، وتختزل أيونات النحاس Cu^{+2} إلى Cu^+ ، وتترسب على شكل راسب (بني محمر) من أكسيد النحاس Cu_2O



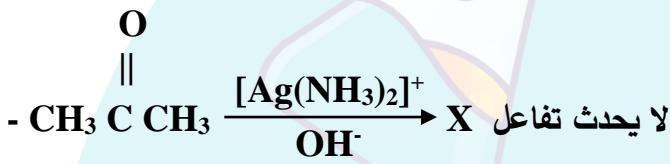
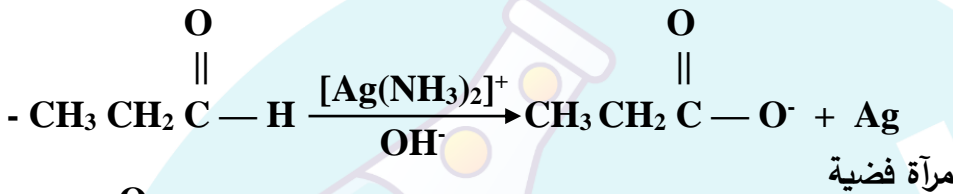
- وتمثل n عدد ذرات كل من (O) و (H) اللازمة لموازنة المعادلة

* وهنا أيضا الكيتونات لا تتأكسد بوجود محلول فهلنج

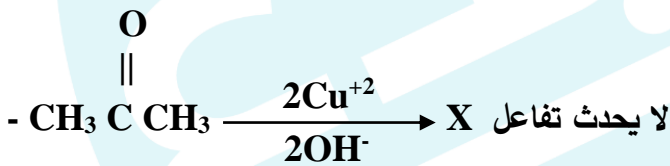
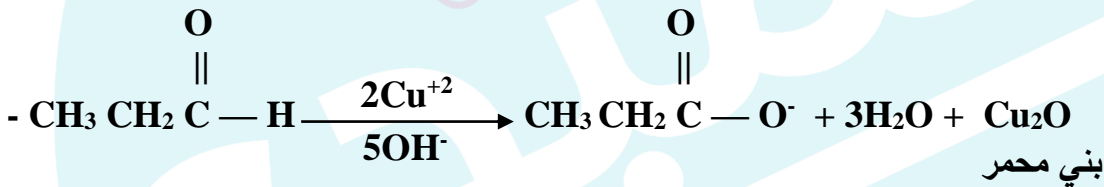
الشكل (17): ترسب مرآة فضية
على السطح الداخلي لأنابيب
الاختبار.



كيف تميز مخبريا بين البروبانال والبروبانول؟ وضح إجابتك بمعادلات



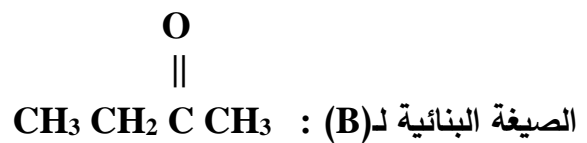
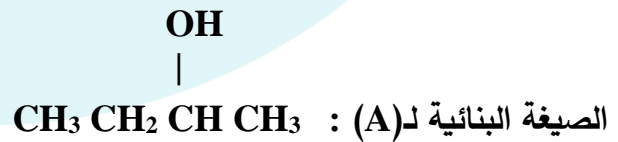
- أو حل آخر



مركب عضوي A صيغته الجزيئية $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ، عند أكسدته باستخدام PCC، نتج المركب العضوي B الذي



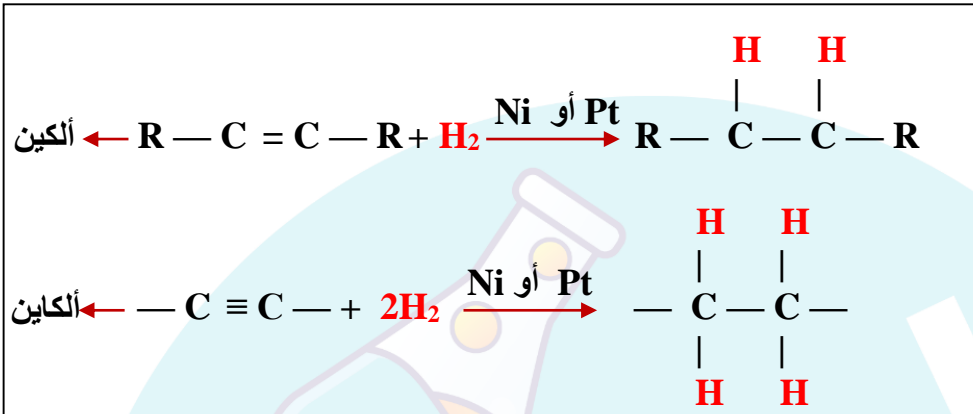
صيغته الجزيئية $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ ، والذي لا يتفاعل مع محلول تولينز، فما الصيغة البنائية لكل من A و B؟



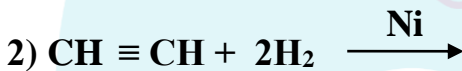
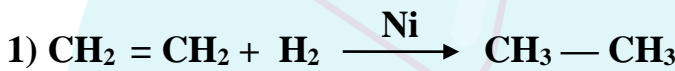
ج- اختزال الألكينات والألكاينات

وهو نفس مبدأ إضافة الهيدروجين (H_2) على الألكين والألكاين بوجود النيكل Ni أو البلاتين Pt كعامل مساعد، ليتحول المركب من المجموعات غير المشبعة إلى المشبعة (الألكانات)

الصيغة العامة:



أكمل التفاعلات التالية:



د- اختزال مركبات الكربونيل (الألدهيدات والكيونات)

وهنا تتم عملية الإختزال بإضافة :

1- الهيدروجين (H_2) لها بوجود عامل مساعد مثل النيكل (Ni) أو البلاتين (Pt) ،

بحيث يعمل العامل المساعد على : إضعاف الرابطة بين ذرتي الهيدروجين H_2 ، فيسهل إضافتهما إلى الرابطة الثنائية في مجموعة الكربونيل

أو بإضافة عوامل مختزلة مثل :

2- هيدريد الليثيوم والألمنيوم $LiAlH_4$ ، المذاب في الإيثر الجاف (Et) ، أو

3- بروهيدريد الصوديوم $NaBH_4$ المذاب في الإيثانول CH_3CH_2OH

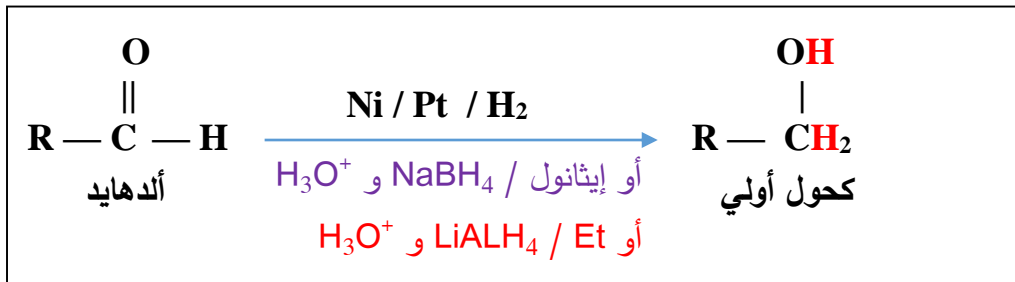
ويعد العاملان المختزلان كلاهما ، مصدرًا لأيونات الهيدريد H^- ، إذ يرتبط أيون H^- بذرة كربون مجموعة الكربونيل التي تحمل شحنة جزئية موجبة ، [ثم يضاف إلى التفاعل محلول مخفف من حمض مثل H_2SO_4 فينتج الكحول]

يتحول الألدهايد إلى كحول أولي ، ويتحول الكيتون إلى كحول ثانوي

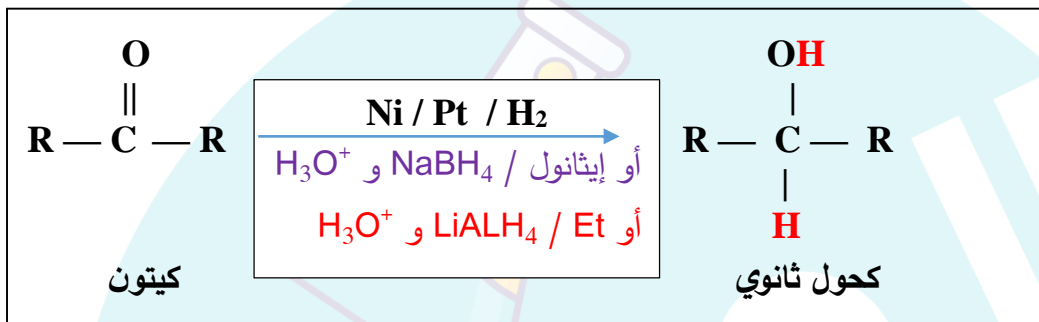
وعملياً يتم التعامل بحذر شديد جداً مع :

العامل المختزل $LiAlH_4$ إذ أنه شديد التفاعل مع الماء لذلك يذاب في الإيثر الجاف ، ولا يضاف H_3O^+ إلى التفاعل إلا بعد انتهاء تفاعله مع [الألدهايد أو الكيتون أو الحمض الكربوكسيلي (كما سيُرد لاحقاً)]

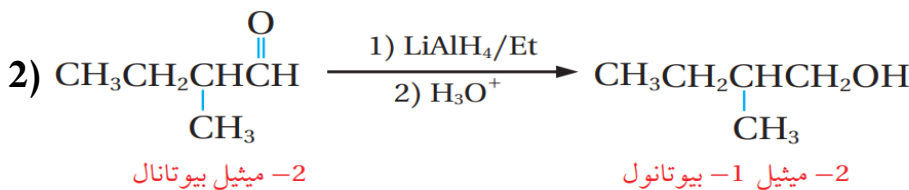
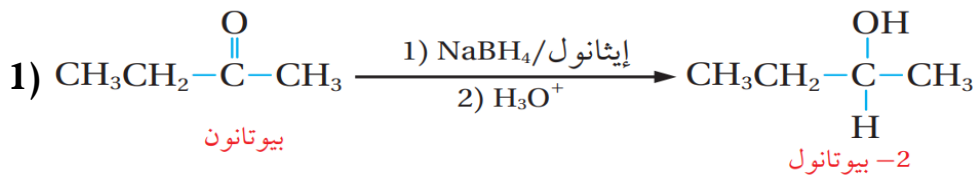
الصيغة العامة: إختزال الألدهايد



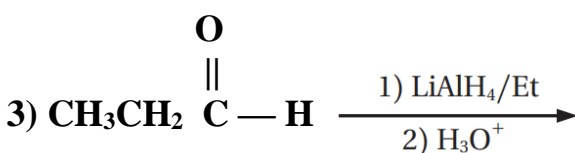
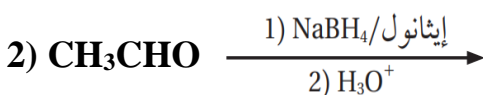
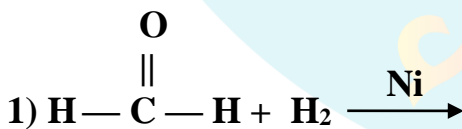
الصيغة العامة: إختزال الكيتون

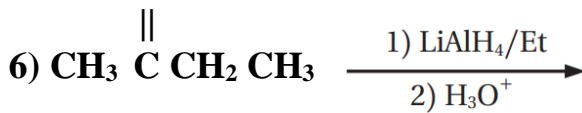
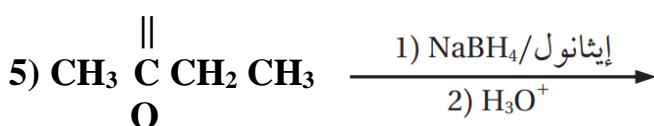
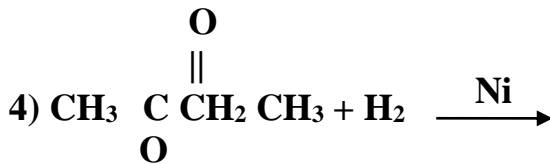


أكمل التفاعلات التالية:

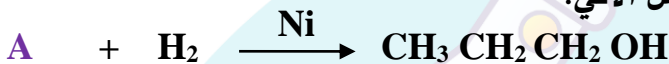


أكمل التفاعلات التالية:





ما الصيغة البنائية للمركب العضوي A في التفاعل الآتي:



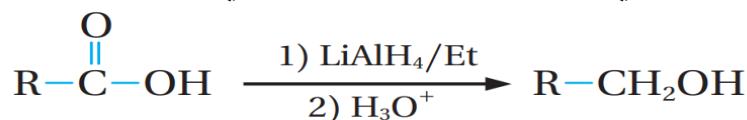
هـ - اختزال الحموض الكربوكسيلية

تحتوي مجموعة الكربوكسيل —C(=O)OH المميّزة للحموض الكربوكسيلية على مجموعة الكربونيل —C(=O)— قابلة للاختزال كما في الأدهايدات والكتونات لذلك :

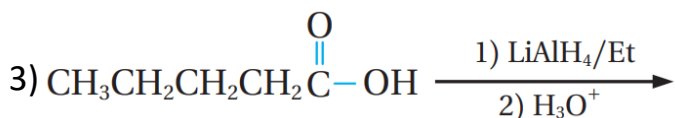
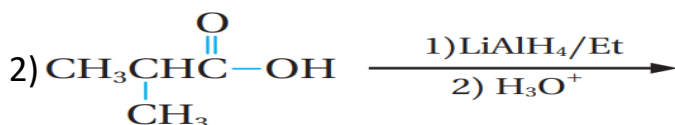
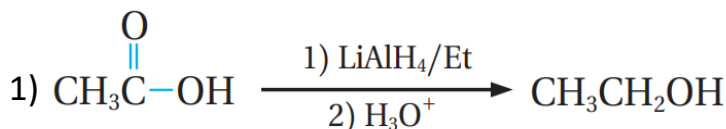
* يختزل الحمض الكربوكسيلي باستخدام عامل مختزل قوي هو :

(هيدريد الليثيوم والألمنيوم LiAlH_4 المذاب في الإيثر الجاف) : وينتج أدهايد ، ويُختزل فوراً إلى كحول أولي ، ولا يختزل باستخدام العامل NaBH_4 لأنه أقل قوة .

ولاحظ عملية الاختزال يرافقها زيادة في عدد ذرات الهيدروجين ونقص في عدد ذرات الأكسجين



أكمل التفاعلات التالية:



الربط بالصناعة



حمض الأسيتيك أو حمض الإيثانويك CH_3COOH ، هو المكون للخل، ويُستخدم ما يقارب ثلث إجمالي حمض الأسيتيك المنتج صناعياً في جميع أنحاء العالم في إنتاج أسيتات الفينيل $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ ، وهو مركب يستخدم مونومراً لإنتاج مبلمر بولي فينيل أسيتات PVA المكون لأصماغ الخشب. ويستخدم حمض الأسيتيك -أيضاً- في إنتاج إسترات مختلفة منها؛ أسيتات السليلوز، حيث تستخدم لصناعة الأفلام الفوتوغرافية، ويمكن استخدامه -أيضاً- في تحضير بعض الأدوية مثل الأسبرين. في المنزل غالباً ما يستخدم حمض الأسيتيك منظفاً منزلياً، إذ يدخل في تكوين مزيلات التكلس. وقد ثبت -أيضاً- أن حمض الأسيتيك له خصائص مضادة للبكتيريا والفطريات حتى عند تخفيفه، لذلك استخدم لتطهير الجروح ومنظفاً للأسطح في المطابخ.

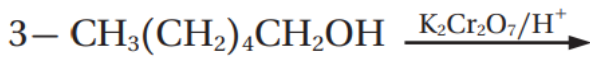
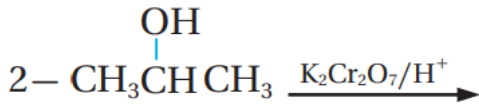
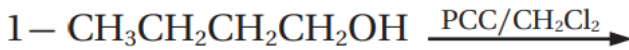
الربط بالحياة

يكون الإيثانال مبلمرات بسيطة منها؛ مبلمر مكون من ثلاثة مونومرات $(\text{CH}_3\text{CHO})_3$ ، ويستخدم دواءً مُنوّماً. أيضاً مبلمر مكون من أربعة مونومرات $(\text{CH}_3\text{CHO})_4$ ، حيث يستخدم وقوداً صلباً لمواقد التخييم.



أتتحقق صفحـة 78

أ- أكمل المعادلات الكيميائية الآتية :



ب- أفسر : لا تتأكسد الكحولات الثالثية باستخدام محلول دايكرومات البوتاسيوم $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي :

أفكر صفحـة 78

مركب عضوي A صيغته الجزيئية $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ على شكل سلسلة مستمرة ، عند أكسدته باستخدام $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ، نتج المركب B ، صيغته الجزيئية $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ، حيث يتفاعل مع كربونات الصوديوم Na_2CO_3 وينتج عن تفاعله غاز CO_2 أكتب الصيغ البنائية للمركبين A و B ؟

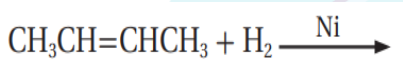
أتتقق صفحـ 79

1- أكتب معادلة تأكسد البيوتانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{H}$ ، باستخدام محلول دايكرومات البوتاسيوم الحمضي $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$.

2- أصف كيف أميز مخبريا بين البروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ والبروبانون CH_3COCH_3 وأكتب معادلات كيميائية توضح ذلك .

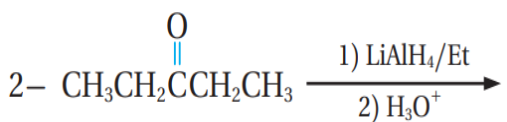
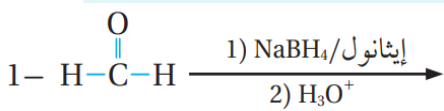
أتتقق صفحـ 81

أكمل المعادلة الآتية :



أتتقق صفحـ 82

أكمل المعادلة الآتية :

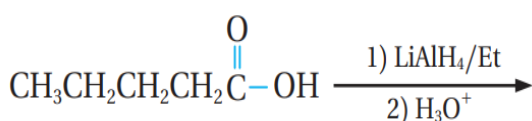


أفكر صفحـ 82

أفسر : تختزل الكيتونات إلى كحولات ثانوية وليست أولية

أتتقق صفحـ 83

أكمل المعادلة الآتية :



مراجعة الدرس الثاني: تفاعلات الاستبدال والتأكسد والاختزال

س1- الفكرة الرئيسية : أقارن بين تفاعل الاستبدال في هاليدات الألكيل والكحولات وفق محتويات الجدول الآتي :

المركب	وجه المقارنة	نوع المركب الذي يتفاعل بالاستبدال	المادة غير العضوية المستخدمة في التفاعل	النتائج العضوية للتفاعل
الكحول				
هاليد الألكيل				

س2- أوضح المقصود بكل من :

أ- الاستبدال النيوكليوفيلي :

ب- تفاعل الأسترة :

س3- يختزل البيوتانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ باستخدام العامل المختزل NaBH_4 ، المذاب في الإيثانول ، ثم إضافة محلول حمض مخفف مثل H_2SO_4 .

أ- أكتب معادلة التفاعل الكيميائية ؟

ب- مانوع المركب الناتج :

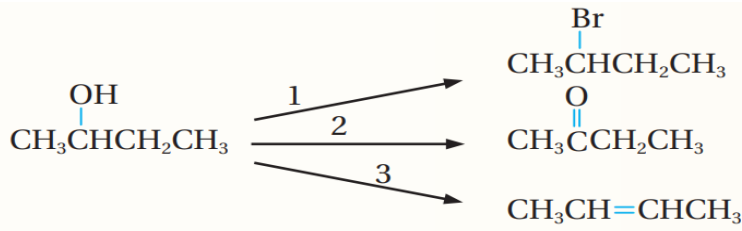
س4- أضيفت قطعة صغيرة من الصوديوم إلى كأس يحتوي كحول 1-بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

أ- أصف ما ألاحظ

ب- أكتب معادلة كيميائية تمثل التفاعل الذي يحدث

ج- أكتب معادلة كيميائية تمثل تفاعل الناتج السابق مع 1-كلوروبروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

س5- المخطط الآتي يشير إلى ثلاثة أنواع من تفاعلات المركب العضوي 2-بيوتانول

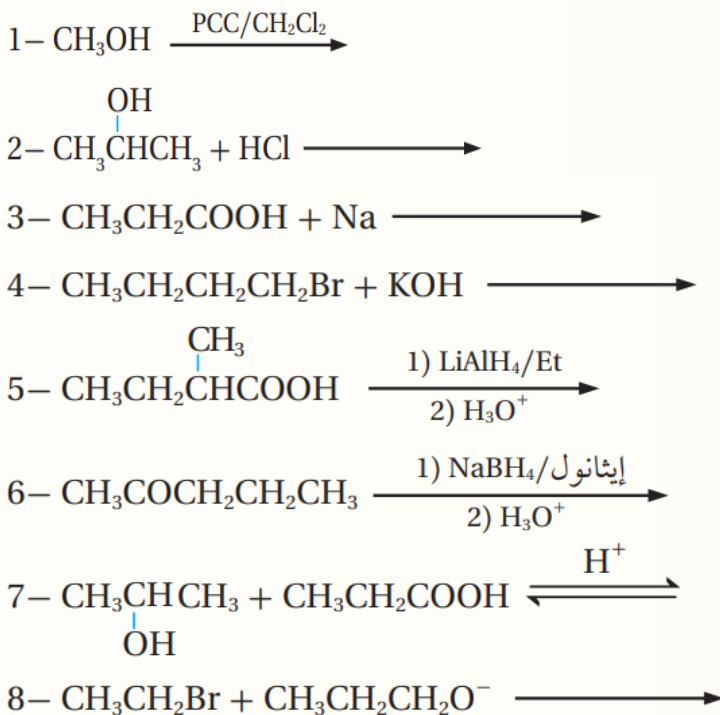


أ- أعدد نوع كل من التفاعلين (1 ، 2)

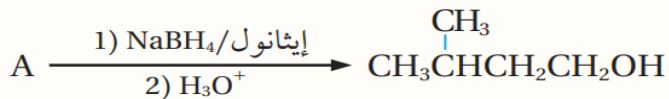
ب- أكتب الصيغة الجزيئية للمواد الكيميائية التي تتفاعل مع 2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ لتعطي النواتج في كل من التفاعلين (2 ، 3)

ج- أكتب الظروف المناسبة لحدوث التفاعلين (2 ، 3) ؟

س6- أكمل المعادلات الآتية :



س7- أستنتج صيغة المركب A في المعادلة الآتية :



س8- أدرس الجدول الآتي الذي يبين الصيغ البنائية لبعض المركبات العضوية المشار إليها بالأرقام من (1-8) ، ثم أجب عن الأسئلة التي تتبعه :

4 $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$	3 CH_3CH_2CHO	2 CH_3CH_2Cl	1 CH_3CH_2COOH
8 $CH_3CH_2CH_2OH$	7 CH_3CH_2OH	6 $CH_3CH_2OCH_3$	5 $CH_3CH_2COCH_3$

أحدد من الجدول الرقم الذي يشير إلى مركب :

أ- ينتج عن تفاعل المركب 2 مع CH_3O^-

ب- الناتج النهائي لأكسدة المركب 8 ، باستخدام محلول دايكرومات البوتاسيوم الحمضي $K_2Cr_2O_7/H^+$

ج- يتفاعل مع محلول تولينز مكونا مرآة فضية

د- يتصبّن

هـ- مركبان يتفاعلان معا لتكوين المركب 4 في وسط حمضي

و- ينتج عن أكسدة المركب 8 ، باستخدام PCC / CH_2Cl_2

ز- ينتج المركب 7 ، عند تفاعله مع KOH

ورقة عمل (3)

س1: وضح المقصود بكل من:

- تفاعلات الإضافة:

- تفاعلات الحذف:

- تفاعلات الاستبدال:

- الأسترة:

- التصبن:

- مركب غرينيارد:

س2: مركب عضوي A يحتوي 3 ذرات كربون ينتج عند أكسدته باستخدام $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي المركب العضوي B، وعند تفاعل المركب B مع CH_3CH_2MgCl متبوعاً بإضافة HCL ينتج المركب العضوي C، الذي لا يتأكسد بوجود $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي. ما الصيغ البنائية للمركبات A، B، C (**ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي**)

س3: لديك جدول يتضمن عدداً من المركبات العضوية. ادرسها جيداً، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

(3)	$CH_2 = CH_2$ (2)	CH_3CH_2OH (1)
$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_3 C CH_3 \end{array}$		
(6)	(5)	(4)
$CH \equiv CH$	$CH_3 CH_2 CH_2 Cl$	$\begin{array}{c} O \\ \\ H C - O CH_2 CH_3 \end{array}$
$CH_3 COOH$ (9)	$CH_3 CH_2 CH O$ (8)	(7)
		$\begin{array}{c} OH \\ \\ CH_3 CH CH_3 \end{array}$

(أ) ما صيغة المركب العضوي الذي يتفاعل بالإضافة مع HCL ليعطي كلوروايثان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ؟

(ب) ما صيغة المركب العضوي الذي يتفاعل بالإستبدال مع HCL ليعطي كلوروايثان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ؟

(ج) ما صيغة المركب العضوي الناتج من أكسدة المركب (1) بوجود $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي؟

(د) ما صيغة المركب العضوي الذي يختزل ليعطي المركب (7)؟

(هـ) اكتب معادلة تفكك المركب (4) بالحرارة بوجود NaOH، ماذا نسمي هذا التفاعل؟

(و) بين كيفية التمييز مخبرياً بين المركبين (2) و(5)، مستعينا بالمعادلات؟

(ز) وضح باستخدام المعادلات كيفية تحويل المركب (5) إلى (8)؟

(ح) اكتب الصيغة البنائية للمركب الناتج من اختزال المركب (6)؟

(ط) ما صيغة المركب العضوي الناتج من تفاعل المركب (7) مع فلز البوتاسيوم K؟

(ي) ما الشق الآتي من الحمض الكربوكسيلي في المركب (4)؟

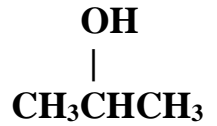
(ك) اكتب الصيغة البنائية للمركب العضوي الناتج من تسخين المركب (9) والمركب (1) في وسط حمضي؟

س4: أكتب الصيغة البنائية للمركب العضوي في كل من الحالات الآتية:



(أ) المركب الناتج عن اختزال 3- بنتانون $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_3$ بواسطة H_2 ، بوجود النيكل كعامل مساعد

(ب) المركب الذي يزيل لون محلول البروم البنّي المحمر، وعند تفاعله مع $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$ يعطي 2- بروبانول

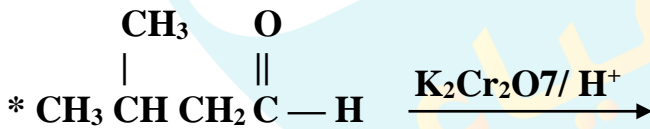
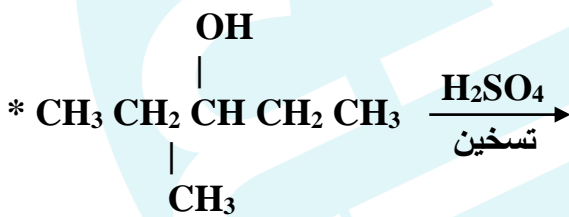
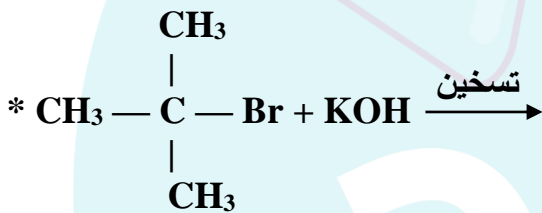


(ج) المركب العضوي الذي يتفاعل مع 2 مول HCl لينتج المركب 1،1-ثنائي كلورو إيثان CH_3CHCl_2

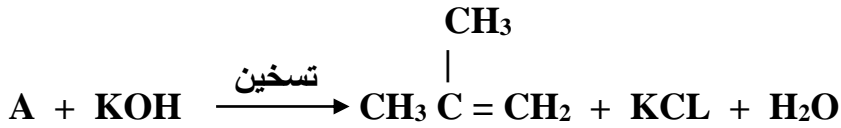
(د) المركب الذي يحتوي ذرتي كربون، ويتفكك عند تسخينه في محلول NaOH إلى مركبين عضويين

(هـ) المركب الذي ينتج من تفاعل كلورو إيثان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ مع CH_3ONa

س5: أكمل التفاعلات الآتية:

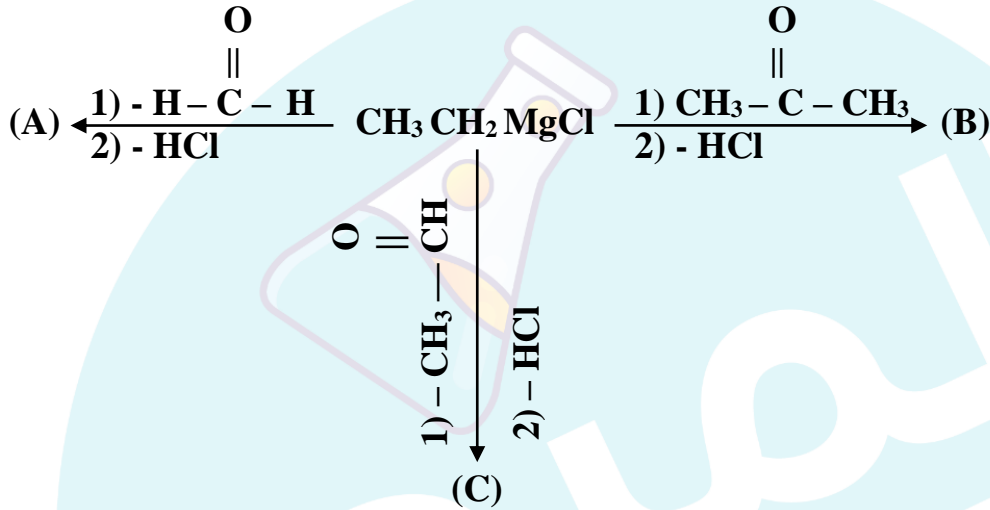


س6: في التفاعل الآتي:



ما الصيغة البنائية للمركب العضوي A؟

س7:



أدرس المخطط التالي، ثم أكتب الصيغة البنائية لكل من A، B، C؟

الدرس الثالث : تحضير المركبات العضوية

(ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

سؤال - أذكر الصناعات التي تدخل فيها صناعة (أو تحضير) المركبات العضوية ؟

ج- 1- صناعة الوقود ، 2- المستحضرات الصيدلانية ، 3- مواد التجميل ، 4- الصناعات الزراعية

يقسم الدرس إلى :

- | | | |
|------------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1- تحضير الألكانات | 2- تحضير الألكينات | 3- تحضير هاليدات الألكيل |
| 4- تحضير الألدهايد والكيون | 5- تحضير الكحولات | 6- تحضير الايثرات |
| 7- تحضير الحموض الكربوكسيلية | 8- تحضير الإسترات | |



1- تحضير الألكانات :

تستخلص الألكانات بشكل رئيس بعملية :

- 1- التقطير التجزيئي ويتم : للنفط والغاز الطبيعي
- 2- التكسير الحراري
- 3- إضافة الهيدروجين إلى الألكين

(ويتم عن طريق :)

- أ- ((صناعياً)) إنتاج الألكانات بالتكسير الحراري
ب- ((في المختبر)) تحضير الألكانات من الألكينات

تعريف عملية التكسير الحراري : هو تسخين خليط النفط إلى درجات حرارة عالية في أبراج ضخمة ، فتتكسر سلاسل المركبات الهيدروكربونية الطويلة إلى مركبات أصغر منها

* نواتج التكسير الحراري : تكوين خليط من غازي الألكانات ، والألكينات

* يتراوح عدد ذرات الكربون في مركباتها (2 - 10) ، وتتراوح درجة غليانها من (40 °C - 100 °C)

* وتفصل مكونات هذا الخليط : عن طريق عملية التقطير التجزيئي [وذلك بالاعتماد على تفاوت درجة غليانها]

فمثلاً : إجراء تكسير للمركب C_8H_{18} ، فإن الجزيء الواحد يتكسر بحيث : يكون مجموع عدد ذرات الكربون في الألكان مساوياً لعدد ذرات الكربون في الألكين الناتجين كما يلي : الألكان = C_4H_{10} ، أما الألكين = C_4H_8

ب- ((في المختبر)) تحضير الألكانات من الألكينات

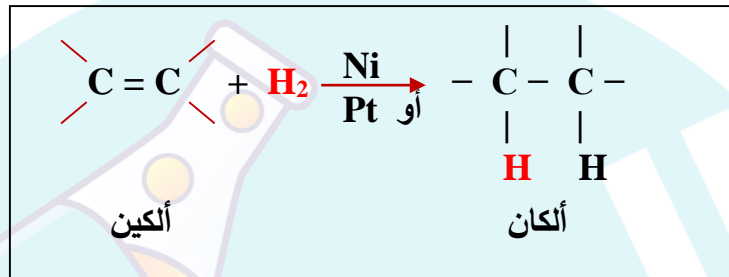
يحضر الألكان بإضافة الهيدروجين H_2 الى الألكين فيما يعرف (بعملية الهدرجة)

*** التي تستخدم في : هدرجة الزيوت صناعيا الى دهون مشبعة**

حيث يتم : إضافة الهيدروجين H_2 إلى الألكين بوجود عامل مساعد مثل النيكل Ni أو البلاتين Pt

فمثلا : يحضر الإيثان بإضافة غاز الهيدروجين H_2 إلى الإيثين عند درجة حرارة $150^{\circ}C$

الصيغة العامة:



أكتب معادلة كيميائية توضح تحضير الإيثان باستخدام الإيثين :

أكتب معادلة كيميائية توضح تحضير البيوتان باستخدام 1-بيوتين :

أتحقق : أكتب معادلة كيميائية توضح تحضير البروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ، باستخدام البروبين $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$



2- تحضير الألكينات

(وتتم عن طريق)

(أ) - التكسير الحراري للألكانات (صناعياً)

(ب)- حذف جزيء HX من هاليد الألكيل الثانوي أو الثالثي $R-X$ (مخبرياً)

(ج) - حذف جزئيء H_2O من الكحولات $R-OH$ (مخبرياً)

أ- التكسير الحراري للألكانات (صناعياً)

عرفت في ما سبق أن تكسير السلاسل الكربونية الطويلة للألكانات يؤدي إلى :

إنتاج خليط غازي من الألكانات ، والألكينات : حيث تفصل المكونات بالاعتماد على : (درجة غليان كل منها)

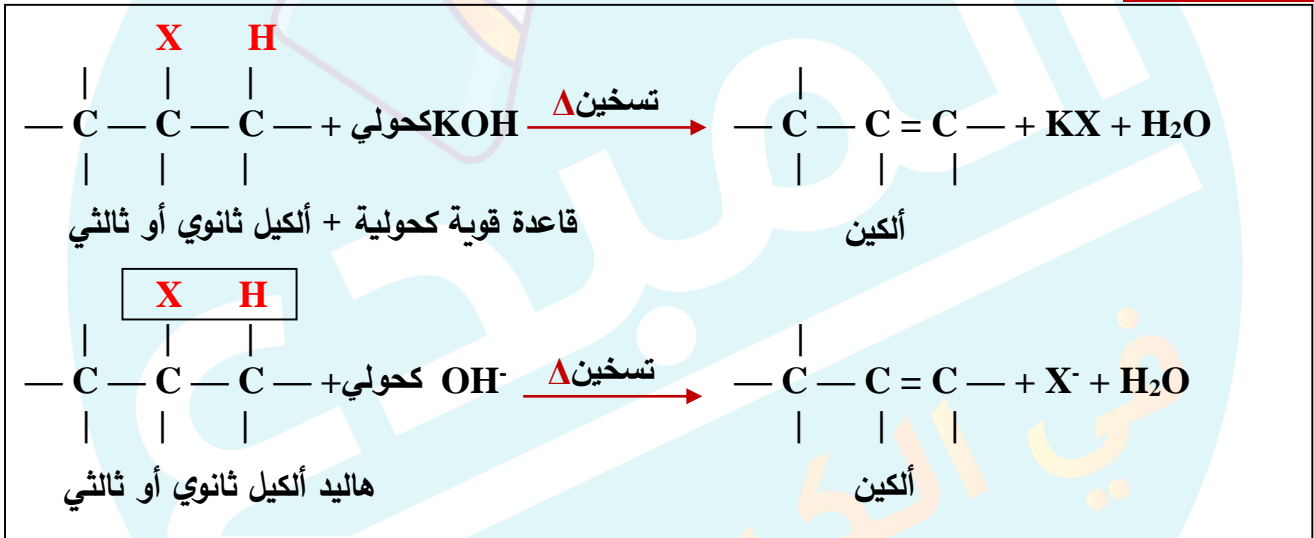
- فمثلاً : عند تكسير سلسلة من الديكان $C_{10}H_{22}$:

ينتج خليط من (الأوكتان C_8H_{18} ، والإيثين C_2H_4) أو (الهبتان C_7H_{16} ، والبروبين C_3H_6) وغيرهما

(ب)- حذف جزيء HX من هاليد الألكيل الثانوي أو الثالثي $R-X$ (مخبرياً)

ويحدث هذا التفاعل بشكل رئيسي مخبرياً بتسخين هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية ، (مع محلول مركز من أيونات الهيدروكسيد (OH^-) مثل : $NaOH$ ، KOH ، $LiOH$ ، المذاب في الإيثانول مع التسخين Δ) لينتج في النهاية ألكين. أما هاليد الألكيل الأولي: فيحدث له استبدال

الصيغة العامة :



مثال 1: يحضر البروبين $CH_3CH=CH_2$ ، من تسخين 2 - بروموبروبان $CH_3CHBrCH_3$ مع محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ الكحولي . أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير البروبين ؟

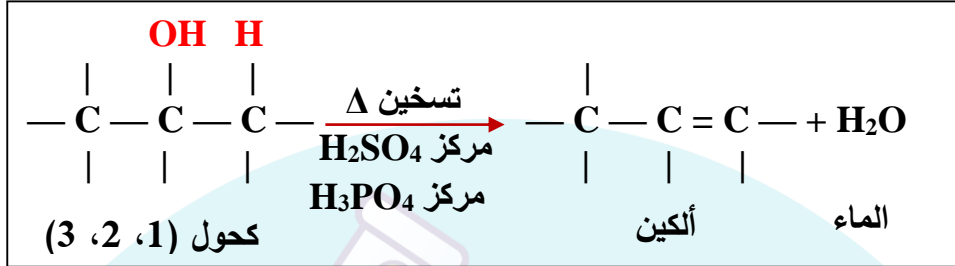
مثال 2 : حضر (1- بروبين) من (2- كلورو بروبان) وأية مواد غير عضوية مناسبة؟

مثال 3 : حضر (2- ميثيل بروبين) من (2- كلورو -2- ميثيل بروبان) باستخدام KOH وأية مواد غير عضوية مناسبة؟

(ج) - حذف جزيء H_2O من الكحولات $R-OH$ (مخبرياً)

يحضر الألكين بتسخين الكحولات بوجود محلول مركز من حمض الكبريتيك H_2SO_4 أو محلول مركز من حمض الفسفوريك H_3PO_4 ، مما يؤدي إلى نزع الماء H_2O ، وأيضاً يتم تسريع التفاعل (بتسخين الكحول مع الحمض)

الصيغة العامة:



مثال 1: أكتب معادلة تحضير الإيثين الناتج عن تسخين الإيثانول CH_3CH_2OH مع محلول مركز من حمض الكبريتيك H_2SO_4 .

مثال 2: حضر (1- بيوتين) من (1- بيوتانول) باستخدام أية مواد غير عضوية مناسبة؟

مثال 3: حضر (2- بنتين) من (2- بنتانول)؟

مثال 4: ابتدى من المركب 2- بروبانول $CH_3CHOHCH_3$ واستخدام أي مواد غير عضوية مناسبة، ثم وضح كيفية تحضير المركب 1- بروبين $CH_3CH=CH_2$ ؟

مثال 5: ابتدى من المركب 2- كلورو بروبان في تحضير مركب بروبين:

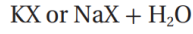
أتتحقق : 1- أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير 2- بيوتين $CH_3CH=CHCH_3$ ؛ باستخدام 2- برومو بيوتان

$CH_3CHBrCH_2CH_3$ ، ومحلول مركز من هيدروكسيد البوتاسيوم KOH الكحولي .

2- أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ، بتسخين 2- بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ مع محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 المركز .

ملخص تحضير الألكينات

الربط بالصناعة
هدرجة الزيوت
Hydrogenation of Oils
تعرف الزيوت المهدرجة باسم الدهون الصناعية (السمن)، حيث تُحول الزيوت السائلة غير المشبعة إلى زيوت مشبعة على شكل سمن نباتي أو زبدة صلبة؛ ويتم ذلك بإضافة الهيدروجين إلى الزيوت غير المشبعة (هدرجة الزيوت) بوجود عامل مساعد مناسب، وعند ظروف عالية من الضغط والحرارة. وذلك بهدف إطالة مدة الصلاحية وتسهيل عمليات الحفظ والتخزين.



+

ألكين



+

قاعدة كحولية / تسخين
 KOH or NaOH

تسخين مع محلول مركز من
 H_3PO_4 أو H_2SO_4

هاليد الكيل
ثانوي أو ثالثي

جميع أنواع الكحول

الشكل (20): مخطط لتحضير الألكينات من تفاعلات الحذف في هاليدات الألكيل والكحولات.

3- تحضير هاليدات الألكيل

تستخدم في كثير من الصناعات مثل :

- 1- صناعة المبيدات الحشرية ، 2- صناعة محاليل المعقمات الطبية
- 3- صناعة طفايات الحريق ، 4- صناعة المبلمرات وغيرها

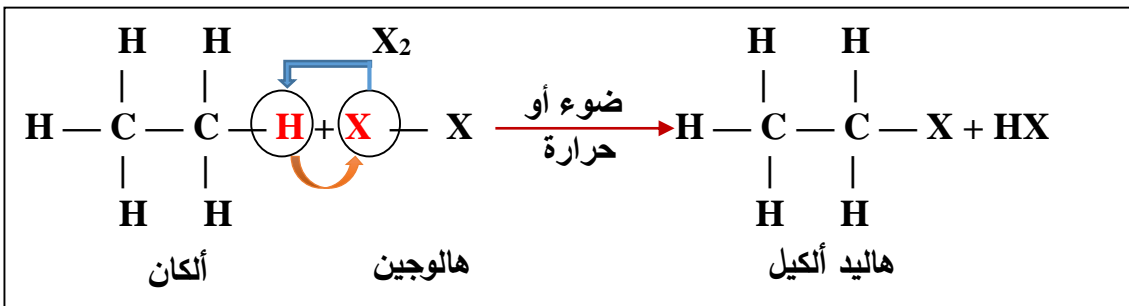
* تحضير هاليدات الألكيل ((مخبرياً)) عن طريق :

- ① الاستبدال في الألكان (هلجنة الألكان)
- ② إضافة هاليد الهيدروجين جزيء HX إلى الألكين
- ③ الاستبدال في الكحولات

① الاستبدال في الألكان (هلجنة الألكان)

تحضر بعض هاليدات الألكيل البسيطة في المختبر ، باستبدال ذرة هالوجين بذرة هيدروجين في الألكان بوجود الضوء

الصيغة العامة:



مثال 1: يحضر كلوروميثان CH_3Cl بتفاعل الميثان CH_4 مع الكلور Cl_2 ، بوجود الضوء أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الحاصل

مثال 2: حضر كلورو إيثان من الإيثان؟

مثال 3: باستخدام البروبان وأي مواد عضوية مناسبة، وضح كيفية تحضير برومو برومان:

② إضافة هاليد الهيدروجين جزيء HX إلى الألكين :

الصيغة العامة:

ألكين غير متماثل	ألكين متماثل
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{CH}_3 & & \text{H} \end{array} + \text{HX} \rightarrow$ <p>ويحل هنا حسب قاعدة ماركوفايكونوف</p> $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{CH}_3 - \text{C} - & \text{C} - \text{H} \\ & \\ \text{X} & \text{H} \end{array}$ <p>هاليد ألكيل</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array} + \text{HX} \rightarrow$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{H} \\ & \\ \text{H} - \text{C} - & \text{C} - \text{CH}_3 \\ & \\ \text{H} & \text{X} \\ \text{X} & \text{H} \end{array}$ <p>هاليد ألكيل</p>

مثال 1: يحضر 2-كلوروبروبان $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ ، بإضافة كلوريد الهيدروجين HCl إلى البروبين $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ ، أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الحاصل

مثال 2: أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير المركب 2 - برومو - 2-مethyl بروبان $\text{CH}_3\text{C}(\text{Br})(\text{CH}_3)_2$ بإضافة بروميد الهيدروجين HBr إلى 2-مethyl بروبين ؟

مثال 3: حضر (2- كلورو بروبان) من (2- بروبين)؟

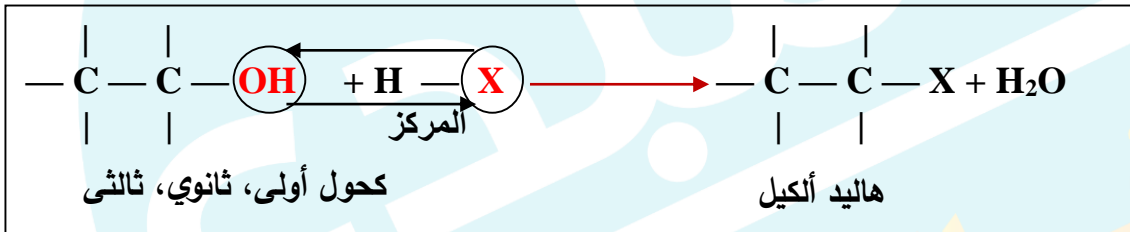
مثال 4: حضر (1- كلورو بروبان) من (البروبان) باستخدام Cl_2 ، والضوء:

مثال 5 : حضر (2- برومو بيوتان) من (1- بيوتين):

③ الاستبدال في الكحولات

تحضر هاليدات الألكيل باستخدام تفاعل الاستبدال في الكحولات مع محلول حمض مركز مثل HCL أو HBr لإنتاج هاليدات الألكيل عند درجة حرارة الغرفة

الصيغة العامة:



مثال 1: يحضر كلورو إيثان CH_3CH_2Cl بتفاعل الإيثانول CH_3CH_2OH مع محلول حمض الهيدروكلوريك HCL المركز ، أكتب معادلة كيميائية للتفاعل الحاصل ؟

مثال 2: أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير 2 - بروموبروبان $CH_3CHBrCH_3$ من تفاعل 2 - بروبانول مع حمض HBr المركز ؟

مثال 3: حضر (1- برومو بروبان) من (1- بروبانول) باستخدام $[HBr]$:

مثال 4: حضر (2- كلورو بيوتان) من (2- بيوتانول) باستخدام :

مثال 5: حضر (2- كلورو بيوتان) من (1- بيوتانول) باستخدام $[HCl, H_2SO_4]$ ، مركز تسخين:

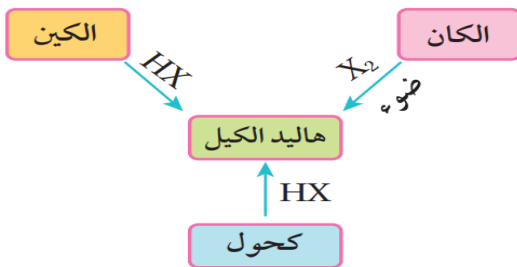
مثال 6: استخدم أي مواد غير عضوية مناسبة، ثم اكتب معادلات كيميائية تمثل عملية تحضير (برومو إيثان) CH_3CH_2Br من المركبات الآتية:

إيثان CH_3CH_3 ، إيثين $CH_2=CH_2$ ، إيثانول CH_3CH_2OH

أتحدى :

1- أكتب معادلة كيميائية لتحضير برومو إيثان بتفاعل الإيثان CH_3CH_3 مع البروم Br_2 بوجود الضوء

2- أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير 2 - كلوروميثيل بروبان $CH_3CH(Cl)CH_3$ من تفاعل 2- ميثيل - 2 - بروبانول $CH_3C(OH)(CH_3)_2$ مع حمض الهيدروكلوريك HCl المركز .



ملخص تحضير هاليدات الألكيل

الشكل (21): مخطط لتفاعلات تحضير هاليدات الألكيل.



4- تحضير الألددهايد والكيتون :

تعد تفاعلات التأكسد من الطرق الرئيسية لتحضير الألددهايدات والكيتونات التي تستخدم في :
المجالات الصناعية المتعددة في حياتنا اليومية :

* فتستخدم الألددهايدات في : صناعة العطور ، والمنظفات ، الصابون وغيرها

* وتستخدم الكيتونات في : صناعة المنسوجات ، والأصماغ ، ومذيبات الدهانات وغيرها

* تحضر الألددهايدات والكيتونات ((صناعياً)) :

وذلك بتسخين الكحولات الأولية أو الثانوية عند درجة حرارة (300°C) ، بوجود فلز النحاس Cu الذي يعمل :
عاملاً مساعداً لنزع الهيدروجين

الكحولات الأولية :

الصيغة العامة:

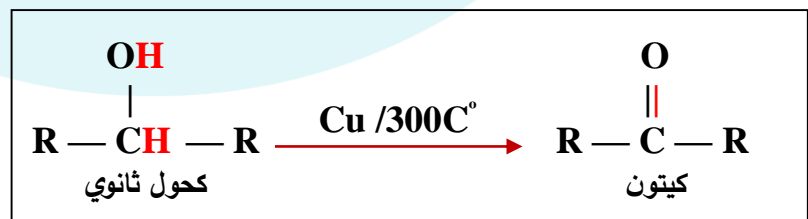


أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير الألددهايد صناعياً من المركبات التالية؟

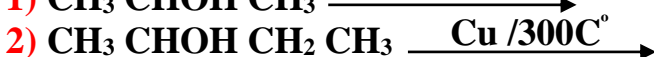


الكحولات الثانوية :

الصيغة العامة



أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير الكيتون صناعياً من المركبات التالية



* تحضير الألدیهادات والکیتونات في ((المختبر)) :

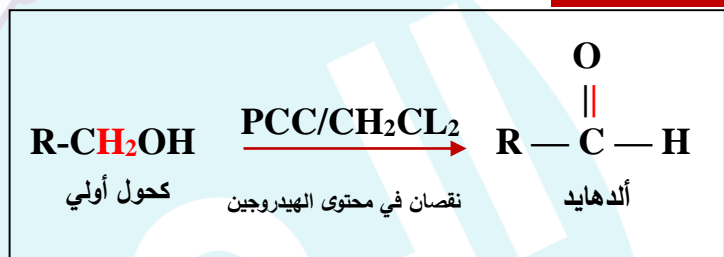
يتم تحضيرها عن طريق :

أ - أكسدة الكحول الأولي : باستخدام (كلوروكرومات البيريدينوم PCC ، المذاب في ثنائي كلوروميثان CH_2Cl_2) لينتج الألدهايد

ب- وأكسدة الكحول الثانوي : باستخدام (دايكرومات البوتاسيوم $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي ، أو باستخدام المركب PCC المذاب في ثنائي كلوروميثيل CH_2Cl_2) لينتج الكيتون

(أ) - الكحولات الأولية :

الصيغة العامة:

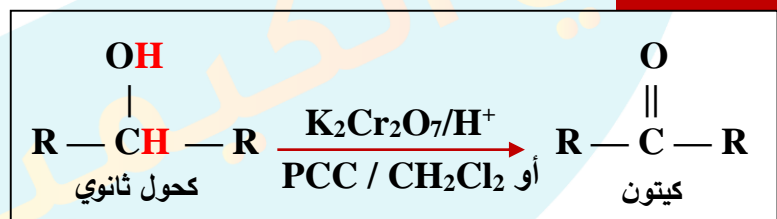


أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير الألدیهادات مخبريا من المركبات التالية؟

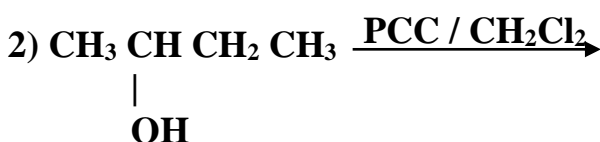
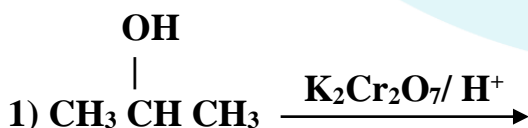


(ب) - الكحول الثانوي :

الصيغة العامة



أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير الألدیهادات مخبريا من المركبات التالية؟



مثال 1- يتأكسد الايثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ باستخدام كلوروكرومات البيريدينوم PCC المذاب في ثنائي كلوروميثان CH_2Cl_2 ، وينتج الايثانال CH_3CHO أكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟

مثال 2- يتأكسد 2 - بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ باستخدام دايكرومات البوتاسيوم $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، في وسط حمضي وينتج البروبانون CH_3COCH_3 ، أكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟

مثال 3- أكتب معادلة اكسدة 2 - بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ، باستخدام كلوروكرومات البيريدينوم PCC ، المذاب في ثنائي كلوروميثان CH_2Cl_2 ، لتحضير البروبانون CH_3COCH_3 ؟

مثال 4- أكتب معادلات تبين تحضير الميثانال CH_2O باستخدام الميثان CH_4 في المختبر ، بوجود الضوء وكل من المواد الاتية : CH_2Cl_2 ، PCC ، KOH ، CL_2 ؟

مثال 5- أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير البروبانون CH_3COCH_3 ، باستخدام البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ، والمواد غير العضوية الاتية : H_2SO_4 ، H_2O ، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ؟

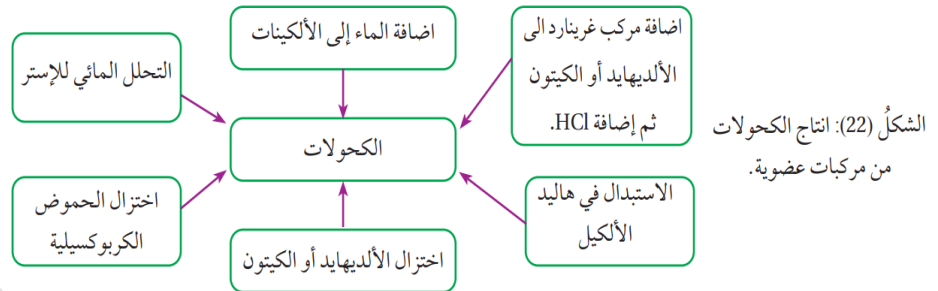
أتتحقق :

الربط بالصحة
الكشف عن الكيتون في البول
يعدّ ارتفاع مستويات
الكيتون في البول -أو ما يعرف
بالحمض الكيتوني السكري
- Diabetic Ketoacidosis
أول مؤشرات الإصابة بمرض
السكري غير المكتشف، كما
يعدّ أحد مضاعفات مرض
السكري عند المصابين. يجري
الكشف عن الكيتون في البول
باستخدام اختبار روثيرا، الذي
يكشف عن وجود البروبانون
(الأسيتون) في البول، إذ يحول
لون البول إلى اللون الأحمر.

أصمم مخططاً يبين صيغ المركبات العضوية الناتجة من سلسلة التفاعلات الكيميائية التي تجري لتحضير البيوتانون $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ من 1- كلوروبيوتان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ باستخدام مصدر حرارة والمواد الاتية : H_2O ، H_2SO_4 المركز ، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، KOH ؟

5- تحضير الكحولات

تعد الكحولات من أشهر المركبات العضوية ، ولها أهمية كبيرة في الكيمياء العضوية ، ويمكن تحضيرها من عدد من المركبات العضوية

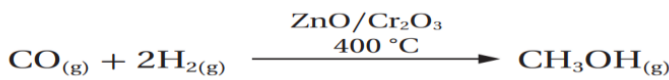


يعد كل من [الميثانول CH_3OH ، و الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$] : أبسط أنواع الكحولات ، ولها أهمية في

الصناعات المختلفة ، لذلك يجري تحضيرها صناعياً بكميات تجارية

* يحضر الميثانول ، والإيثانول ((صناعياً)) عن طريق :

1- هدرجة غاز أول أكسيد الكربون CO ، عند درجة حرارة 400°C ، بوجود أكسيد الخارصين ZnO ، أو أكسيد الكروم Cr_2O_3 ، بوصفها عوامل مساعدة كما في المعادلة الآتية :



2- تخمير الجلوكوز الموجود في : الذرة ، أو العنب ، أو الشعير ، باستخدام أنزيمات الخميرة ، كما في المعادلة الآتية :

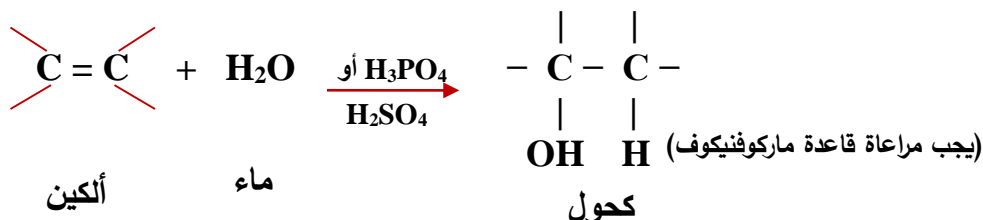


* * تحضير الكحولات في ((المختبر)) عن طريق :

- 1- تحضير الكحولات من الألكينات
- 2- تحضير الكحولات من هاليدات الألكيل
- 3- تحضير الكحولات من الألددهايدات أو الكيتونات ((مخبرياً ، وصناعياً))
- 4- تحضير الكحولات من الحموض الكربوكسيلية
- 5- تحضير الكحولات من الإسترات
- 6- تحضير الكحولات باستخدام مركبات غرينارد

1- تحضير الكحولات من الألكينات

يحضر الكحول وذلك بإضافة الماء إلى الألكين بوجود عامل مساعد (مثل : حمض الكبريتيك H_2SO_4 ، أو حمض الفسفوريك H_3PO_4)



الصيغة العامة:

مثال 1- يحضر 2-بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ، باستخدام البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ، والماء ، وحمض الفسفوريك H_3PO_4 ، اكتب معادلة التفاعل الحاصل ؟

مثال 2- ابتدئ من (2- بيوتين) لتحضير (2- بيوتانول)؟

أتتحقق :

أكتب معادلة تحضير 2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ من تفاعل 1-بيوتين $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ مع الماء ، بوجود حمض الكبريتيك H_2SO_4

2- تحضير الكحولات من هاليدات الألكيل

يحضر الكحول الأولى من تفاعل هاليد الألكيل الأولي مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH ، أو هيدروكسيد البوتاسيوم KOH



مثال 1- أكتب معادلة تحضير 1-ميثانول من 1-كلوروميثان ؟

مثال 2- أكتب معادلة كيميائية تبين ناتج تفاعل 1-بروموبروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH ؟

أتتحقق :

أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ إذا توافر لديك في المختبر الإيثان CH_3CH_3 ، والكلور Cl_2 ، والضوء ، ومحلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH ؟

3- تحضير الكحولات من الألدیهيدات أو الكیتونات ((مخبرياً ، وصناعياً))

يحضر الكحول باختزال الألدیهيدات أو الكیتون ، باستخدام عوامل مختزلة مثل :

* [هيدريد الليثيوم والألمنيوم LiAlH_4 ، في وسط من الإيثر الجاف Et ، ثم يضاف إليه محلول مخفف من

حمض مثل H_2SO_4]

* أو [بورو هيدريد الصوديوم NaBH_4 مذابا في الإيثانول ، ثم يضاف إليه محلول مخفف من حمض مثل

H_2SO_4]

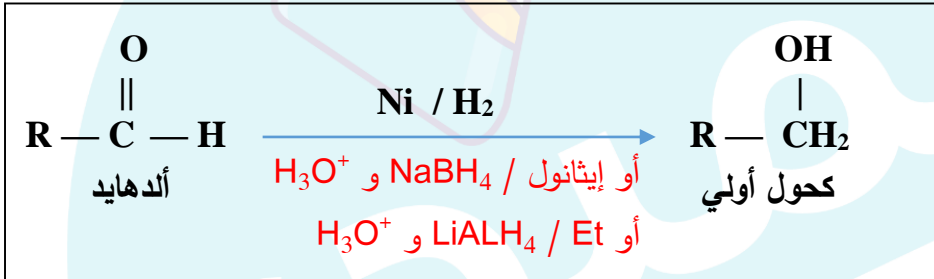
- يؤدي اختزال الألدیهيدات : إلى إنتاج كحول أولي

- بينما يؤدي اختزال الكیتون : إلى إنتاج كحول ثانوي

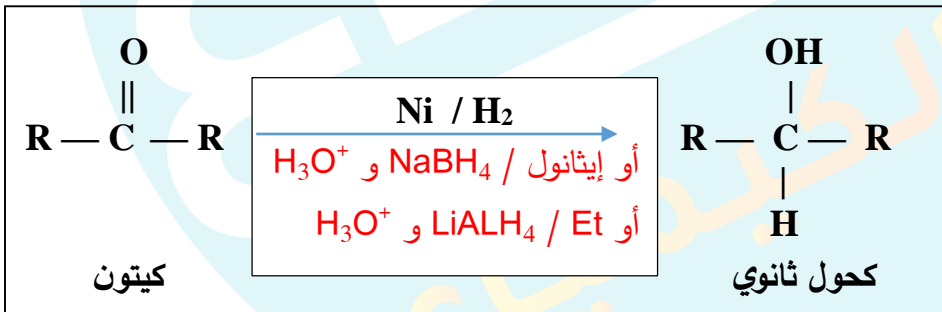
* وتحضر الكحولات من الألدیهيدات أو الكیتونات مخبرياً ، وصناعياً ، كما يلي :

#- تحضير الكحولات مخبرياً -#

الصيغة العامة: إختزال الألدیهيدات



الصيغة العامة: إختزال الكیتون



مثال 1- أكتب معادلة تحضير 1-ميثانول بوجود الميثانال مع بروهيدريد الليثيوم NaBH_4 ، ثم يضاف إليه

محلول مخفف من حمض الكبريتيك H_2SO_4 :

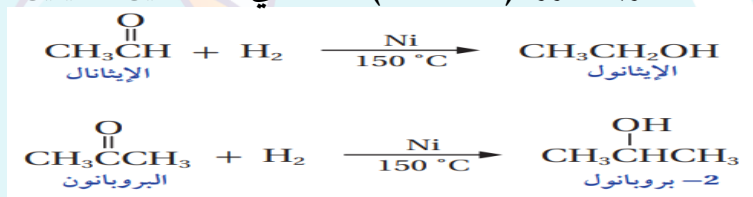
مثال 2- أكتب معادلة تحضير 2-بيوتانول بوجود 2-بيوتانون ؟

مثال 3- أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير الإيثانول بتفاعل الإيثانال CH_3CHO مع بوروهيدريد الصوديوم NaBH_4 ، ثم يضاف إليه محلول مخفف من حمض الكبريتيك H_2SO_4 .

مثال 4- أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير 2-بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ، من البروبانول باستخدام هيدريد الليثيوم والألمنيوم LiAlH_4 ؟

#- تحضير الكحولات صناعياً -#

تحضر الكحولات أيضاً باختزال الألددهايد والكيتون ، وذلك : بإضافة غاز الهيدروجين H_2 إلى كل منهما بوجود عامل مساعد مثل النيكل Ni عند درجة حرارة (150°C) ، كما في المعادلتين الاتيتين :

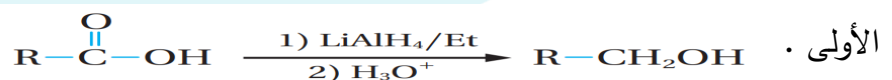


تحقق :

أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير 2 - بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ بتفاعل البيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$ مع بوروهيدريد الصوديوم NaBH_4 ؟

4- تحضير الكحولات من الحموض الكربوكسيلية

يحضر الكحول الأولي باختزال الحمض الكربوكسيلي ، باستخدام [هيدريد الليثيوم والألمنيوم LiAlH_4 ، المذاب في الايثر الجاف ، ثم إضافة قطرات من محلول حمض مخفف] ، حيث يختزل الحمض الكربوكسيلي وينتج الكحول



مثال 1- أكتب معادلة تحضير الميثانول بوجود الميثانويك ؟

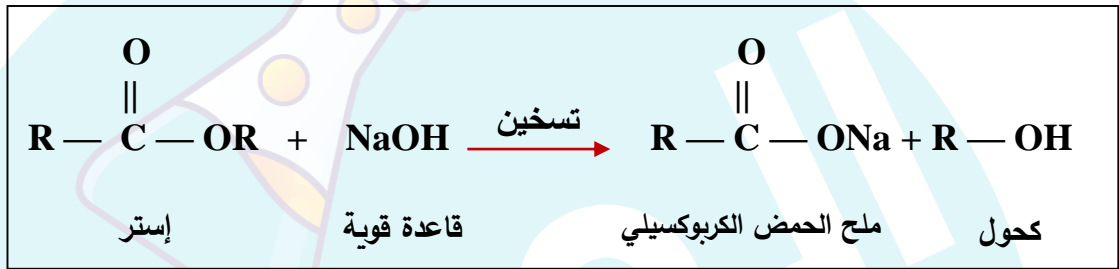
مثال 2- أكتب معادلة كيميائية لتحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، من حمض الإيثانويك CH_3COOH ، باستخدام هيدريد الليثيوم والألمنيوم LiAlH_4 ؟

أتحقق : أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير 1 - بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ من حمض البروبانويك $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ، والإيثر وحمض H_2SO_4 المخفف ؟
وجود هيدريد الليثيوم والألمنيوم LiAlH_4 ،

5- تحضير الكحولات من الإسترات

يتفكك الإستر عند تسخينه مع محلول قاعدة قوية ، مثل هيدروكسيد الصوديوم NaOH ، لينتج الكحول وملح الحمض الكربوكسيلي .

الصيغة العامة:



مثال 1- أكتب معادلة تحضير الميثانول بوجود ميثانات المثل ؟



مثال 2- أكتب معادلة كيميائية لتحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ بتسخين إيثانات الإيثيل $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ ، مع محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH ؟



مثال 3- أكتب معادلة كيميائية لتحضير البروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ من بروبيل إيثيل إستر ، مع محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH ؟



أتحقق : أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير الميثانول بتسخين إستر إيثانات المثل $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ، مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH ؟

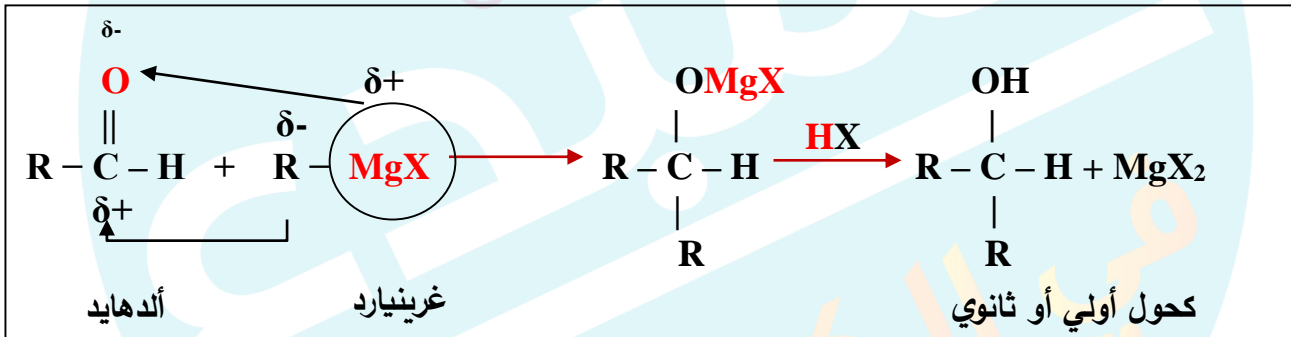
6- تحضير الكحولات باستخدام مركبات غرينارد

عرفت سابقاً أن مركب غرينارد $RMgX$ ينتج من تفاعل : هاليد الألكيل RX ، مع المغنيسيوم Mg بوجود الإيثر الجاف Et وتعد هذه التفاعلات من أشهر الطرائق المتبعة في تحضير الكحول ، وعند :
 اتحاد مركب غرينارد مع - الألددهايد بكاربونه واحده : ينتج كحول أولي $R-OH$ ، أما عند اتحاد غرينارد مع - الألددهايد $RC-HO$ بكاربونتين وأكثر : فينتج كحول ثانوي ، أما عند اتحاد غرينارد مع - الكيتون $RCOR$: فينتج كحول ثالثي ، انظر الى الشكل التالي :

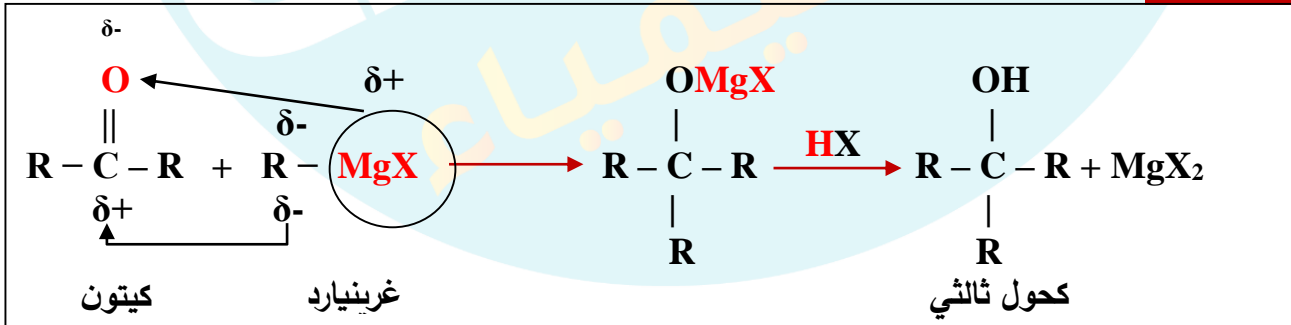
الشكل (23): مخطط عام
لنواتج تفاعلات مركبات
الكربونيل مع مركب
غرينارد.



الصيغة العامة:



الصيغة العامة:



مثال 1: أكتب معادلة كيميائية تبين تحضير 1-إيثانول من الميثان CH_4 باستخدام الضوء والمواد الاتية :
 الإيثر ، Br_2 ، Mg ، $NaOH$ ، HBr ، PCC/CH_2Cl_2 ؟

مثال 2: أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير 1-بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ، من تفاعل الميثانال CH_2O ؟
مع إيثيل كلوريد المغنيسيوم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$ ؟

مثال 3: أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير 2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ ، من تفاعل إيثيل كلوريد المغنيسيوم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$ مع الإيثانال CH_3CHO ؟

مثال 4: الكحول 2-مethyl -2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ ، يتكون من خمس ذرات كربون يحضر من

تفاعل إيثيل كلوريد المغنيسيوم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl}$ مع البروبانون CH_3COCH_3 أكتب معادلات كيميائية توضح ذلك ؟

مثال 5: أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير 2- بيوتانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ ، في المختبر إذا توافر الإيثين $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ و $\text{PCC} / \text{CH}_2\text{Cl}_2$ والمواد الاتية : H_2O ، H_2SO_4 ، HCL ، Mg ، Et ؟

مثال 6: أكتب المعادلات التي تبين تحضير 2-بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ من : الميثان CH_4 ، والإيثين $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ، وباستخدام الضوء ، والمواد الاتية : الماء ، والإيثر ، CL_2 ، Mg ، H_2SO_4 ، $\text{PCC} / \text{CH}_2\text{Cl}_2$ ؟

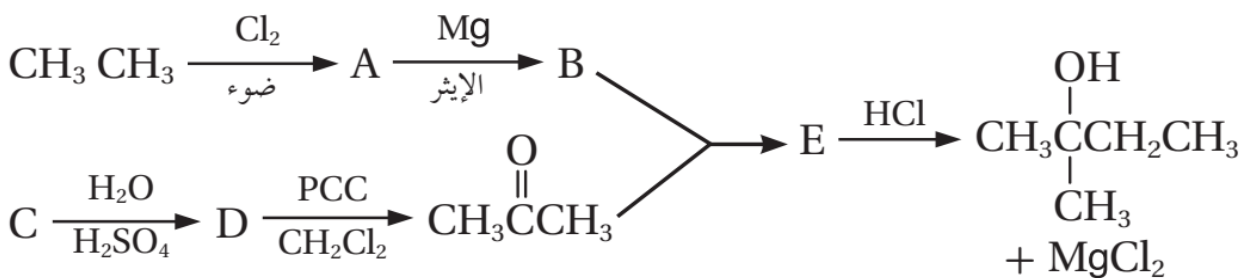
مثال 7: حضر (2- بروبانول) من (الميثان، والإيثان) ، وأية مواد غير عضوية مناسبة:

مثال 8: حضر (2- مثيل -2- بروبانول) من (2- بروبانول، والميثان):

مثال 9: حضر (2- مثيل -2- بنتانول) من (1- بروبانول) فقط، وأي مادة غير عضوية مناسبة:

مثال 10: حضر (1- بروبانول) من (البروبان) ، وأي مادة غير عضوية مناسبة:

✓ **أتحقق:** أكتب صيغ المركبات العضوية A, B, C, D, E الناتجة من سلسلة التفاعلات المبينة في المخطط الآتي:



6- تحضير الايثرات

يحضر الإيثر ((صناعياً)) بطرق مختلفة من أهمها :

- ثنائي إيثيل إيثر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$: حيث يستخدم مذيباً عضوياً في كثير من التفاعلات

ويحضر بتسخين الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، مع حمض الكبريتيك المركز H_2SO_4 ،

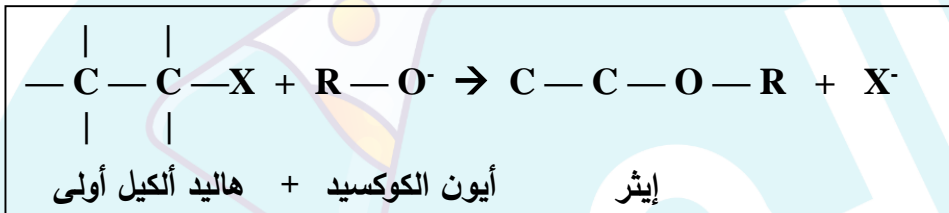
إلى درجة حرارة تصل 140°C ، والمعادلة الآتية توضح ذلك :



أما في ((المختبر)) عن طريق :

تفاعل هاليد الألكيل الأولي R-X ، مع مركبات ألكوكسيد (مثل ألكوكسيد الصوديوم R-ONa) ، حيث يحل

أيون الألكوكسيد RO^- ، محل أيون الهالوجين



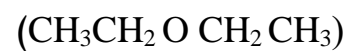
مثال 1: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير ثنائي ميثيل إيثر $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ ، بوجود الضوء والمواد الآتية ؟

CH_4 , NaOH , Br_2 , Na :

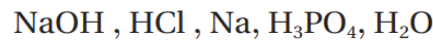
مثال 2: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير إيثيل ميثيل إيثر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_3$ ، إذا توافر في المختبر ؟

الميثان CH_4 ، والإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ، بوجود الضوء ، والمواد الآتية Na , CL_2 , HCL , NaOH ؟

مثال 3: باستخدام الإيثين وأي مواد غير عضوية مناسبة، وضح كيفية تحضير ثنائي إيثيل إيثر



✓ **أتحقق:** أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير الإيثر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}(\text{CH}_3)_2$ ، إذا توافر في المختبر 1- كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ، والإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ، والمواد الآتية:



7- تحضير الحموض الكربوكسيلية :



يعد حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك) من أكثر الحموض الكربوكسيلية أهمية

* ويحضر ((صناعياً)) على نطاق واسع عن طريق :

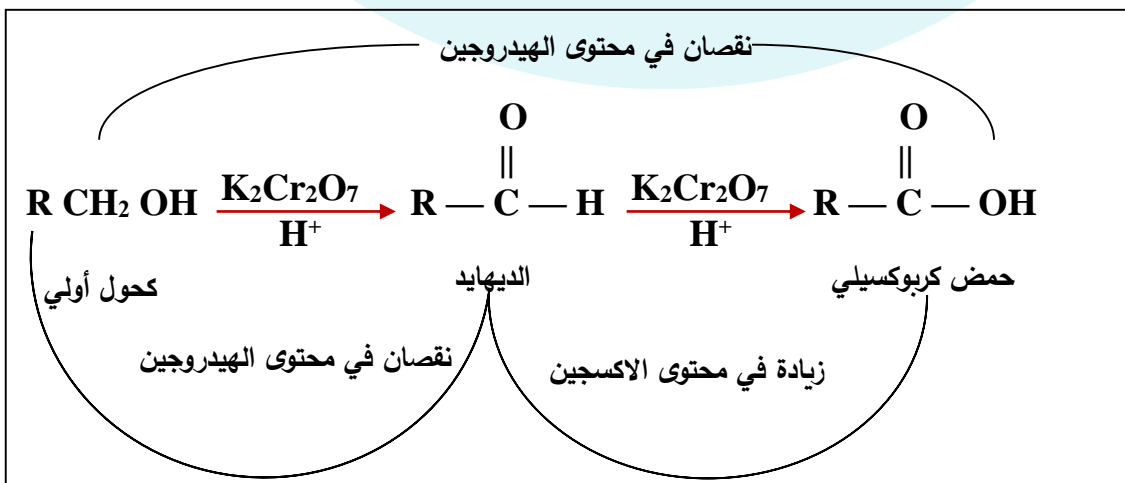
- تفاعل الميثانول CH_3OH ، مع أول أكسيد الكربون CO ، بوجود عامل مساعد من [يود - روديوم (RhI)] ، كما في المعادلة الآتية :



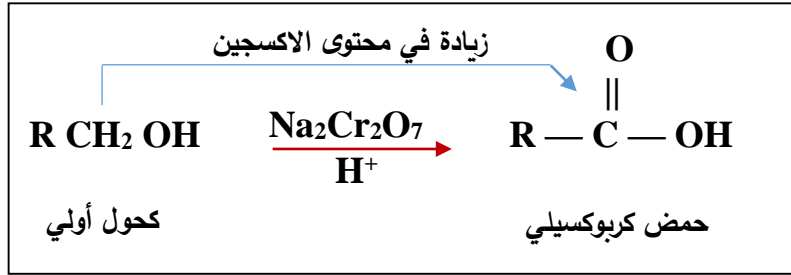
* وتحضر الحموض الكربوكسيلية ((مخبرياً)) بطرائق عدة منها :

1- أكسدة الكحولات الأولية أو أكسدة الألددهيدات باستخدام عوامل مؤكسدة قوية ، مثل : دايكرومات الصوديوم $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، أو دايكرومات البوتاسيوم $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي

الصيغة العامة:



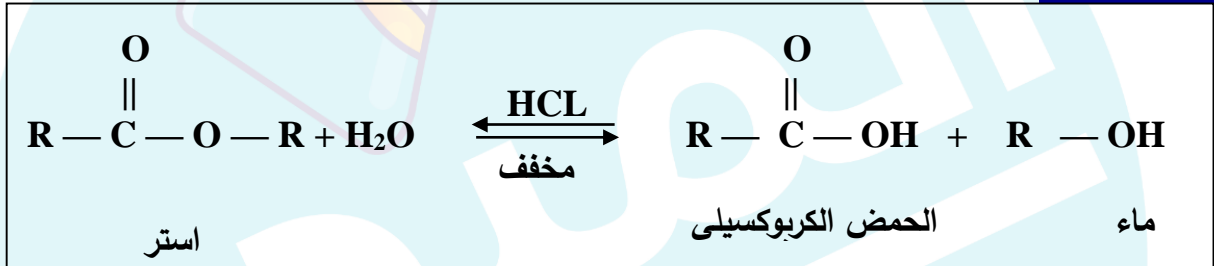
الصيغة العامة:



2- ويحضر أيضا من التحلل المائي للإستر وذلك بتفاعل الإستر ، مع محلول قاعدة قوية مثل : هيدروكسيد الصوديوم NaOH أو هيدروكسيد البوتاسيوم KOH (التصبن) فينتج الكحول وملح الحمض الكربوكسيلي الذي تجري مفاعله مع محلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك HCL ، فينتج الحمض الكربوكسيلي



الصيغة العامة:



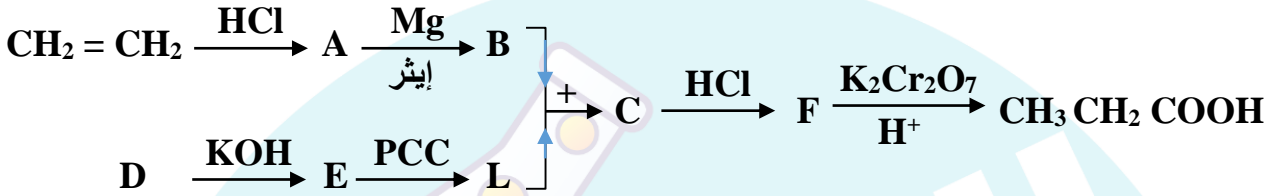
مثال 1: أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير حمض الميثانويك HCOOH ، من ميثانوات الإيثيل ؟
HCOOCH₂CH₃ ، باستخدام قاعدة قوية مثل هيدروكسيد الصوديوم NaOH ، وحمض الهيدروكلوريك HCL ؟

مثال 2: أكتب معادلات تبين أكسدة البروبانال CH₃CH₂CHO للحصول على حمض البروبانويك CH₃CH₂COOH ؟

مثال 3: حضر (الإيثانويك) من (الإيثان) باستخدام أية مواد غير عضوية مناسبة:

مثال 4: حضر الإيثانويك CH_3COOH باستخدام غاز الإيثين $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$:

مثال 5: اكتب الصيغة البنائية للمركبات العضوية (L, F, E, D, C, B, A) في المخطط الآتي:



أتحقق : أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير حمض الميثانويك HCOOH مخبرياً ، من الميثان CH_4 مستخدماً الضوء ، والمواد الآتية : NaOH , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ / H^+ , Cl_2

8- تحضير الإسترات

تستخدم عملية الأسترة في تحضير الكثير من المركبات العضوية ذات الأهمية الكبرى في حياتنا مثل :

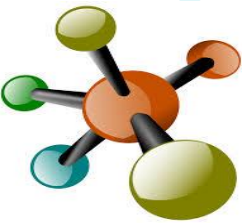
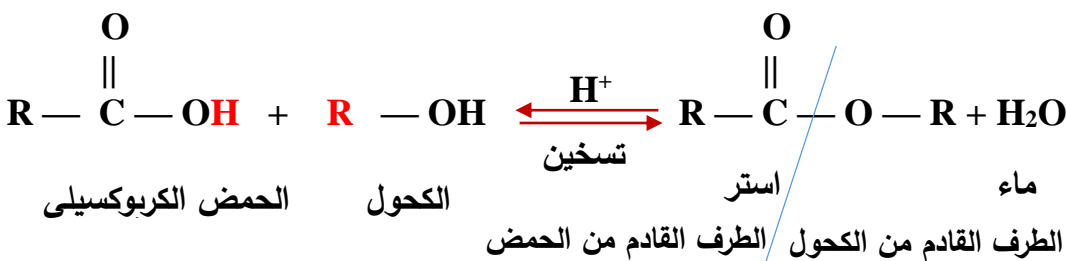
الأسبرين ، ومضافات لتحسين الوقود ، ومنكهات غذائية ، وفي صناعة النسيج ، وصناعة الصابون ، والمنظفات ، وغيرها.....

- ويحضر الإستر ((**صناعياً**)) بأكثر الطرق شيوعاً وهي :

تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول في وسط حمضي

(محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4) ، وذلك فيما يعرف بتفاعل الأسترة

الصيغة العامة:



مثال 1: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير إيثانوات الميثيل $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ، في المختبر إذا توافر CH_4 ، $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ والضوء والمواد الاتية : $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ، KOH ، H_2SO_4 ، Br_2

مثال 2: إذا علمت أن الإستر الموجود في الموز هو ينترل إيثانوات $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ اكتب الصيغة البنائية للكحول والحمض الكربوكسيلي اللذان ينتجها عند تفاعلها في وسط حمضي ؟

مثال 3: مبتدأ من (الإئين) حضر إيثانوات الإثيل $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$:

مثال 4: إبتدئ من الإيثانال CH_3CHO وأي مواد غير عضوية مناسبة، ثم بين بالمعادلات كيفية تحضير إيثيل إيثانوات $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$:

أتحقق : أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير إيثانوات الإيثيل $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ ، بدءا من الإيثانال CH_3CHO ، وباستخدام المواد الاتية : $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ، مركز H_2SO_4 ، Ni

تحضير حمض الفورميك من أكسدة الكتلة الحيوية Preparation of Formic Acid from Biomass Oxidation

الإثراء والتوسع

يعدّ حمض الفورميك أو حمض الميثانويك HCOOH ، من المواد الكيميائية المهمة في صناعات متعددة منها؛ صناعة المنسوجات، والأدوية، والمواد الكيميائية الغذائية، وصناعة الجلود، والدباغة، ويستخدم مادةً حافظةً ومضادة للجراثيم في أعلاف الماشية. وكذلك يتوقع أن يصبح حمض الفورميك مصدراً لوقود الهيدروجين؛ إذ يمكن الحصول على حوالي 100% من الهيدروجين المخزن فيه لاستخدامه في خلايا الوقود.

ويحضّر حمض الفورميك بعدة طرائق؛ وأكثرها شيوعاً التحلل المائي لميثانوات الميثيل، حيث يجري تحضيره صناعياً بتفاعل أول أكسيد الكربون مع الميثانول بوجود ميثوكسيد الصوديوم كعامل مساعد ودرجة حرارة 80 سيليسية وضغط 60 جوي مكوناً ميثانوات الميثيل، وبعد ذلك تتحلّل ميثانوات الميثيل في الماء لينتج حمض الميثانويك وكحول الميثانول، ويفصل الحمض، ثم يعاد استخدام الميثانول مرة أخرى لتكوين ميثانوات الميثيل، وهكذا.

أما في الوقت الحاضر؛ فهناك دراسات متعددة تركز على الكتلة الحيوية Biomass، بوصفها مصدراً للحصول على حمض الفورميك؛ نظراً لوفرتها وتدني تكلفتها. يطلق مصطلح الكتلة الحيوية على المخلفات العضوية للمحاصيل المختلفة، مثل قش القمح، ومخلفات الأخشاب، ونشارة الخشب، ومخلفات الدواجن.



حيث تجري أكسدة الكتلة الحيوية تحت ظروف مختلفة كما في الشكل، فتتحلل وتتحوّل إلى حمض الفورميك؛ بوجود فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 ، والأكسجين O_2 ، بوصفهما عاملان مؤكسدان.

مراجعة الدرس الثالث : تحضير المركبات العضوية

س1- الفكرة الرئيسية : أوضح أهمية تحضير المركبات العضوية في المختبر

ج- تكمن أهمية تحضير المركبات العضوية في استكشاف طرائق جديدة لإنتاجها على المستوى الاقتصادي بتكلفة قليلة ، دون إنتاج مواد أخرى غير مرغوبة ، لما لذلك من أثر في تطوير الصناعات الكيميائية المعتمدة على المركبات العضوية

س2- أوضح المقصود بتفاعل التكسير الحراري ؟

ج- هو تفاعل كيميائي يجرى فيه تكسير مركبات الهيدروكربون ذات السلاسل الطويلة الى مركبات ذات سلاسل أصغر

س3- أصمم مخططا يبين سلسلة التفاعلات المستخدمة في تحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، باستخدام الإيثان CH_3CH_3 ؟

س4- أكتب معادلة تحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، صناعياً من تخمر سكر الجلوكوز .

س5- أكتب معادلة التحضير الصناعي للإيثانال CH_3CHO ؟

س6- أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير البروبانون CH_3COCH_3 ، باستخدام 1-كلوروبروبان

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ والمواد الاتية : H_2O ، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ، NaOH ، H_2SO_4 المركز ؟

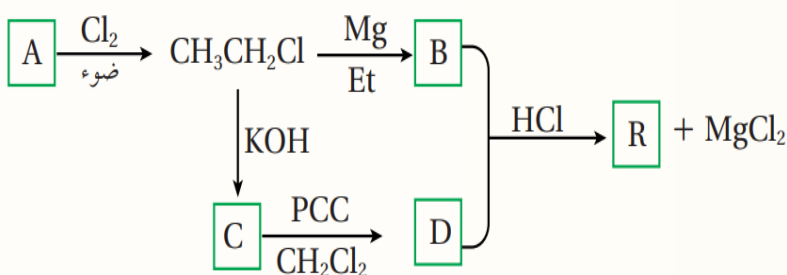
س7- أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير 2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$ ، باستخدام الايثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، ومستعينا بالمواد الاتية: إيثر ، Mg ، HBr ، CH_2Cl_2 / PCC ؟

س8- أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير 2-ميثيل-2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ إذا توافرت المواد الاتية في المختبر : الإيثين $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ، البروبين $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$ ، إيثر ، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ، H_2O ، H_2SO_4 ، Mg ، HBr :

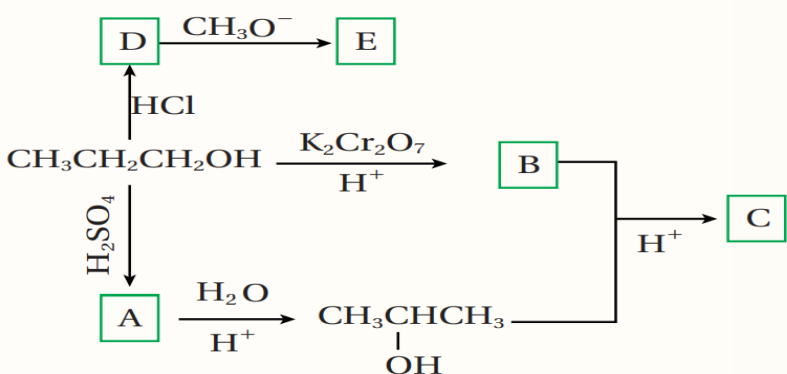
س9- أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير بروبانونات الميثيل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ ، اذا توافر في المختبر كل من : الميثان CH_4 ، والبروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ، الضوء ، والمواد الاتية : مركز H_2SO_4 ، $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ، NaOH ، Cl_2

س10- أستنتج : مركب عضوي A ، يتكون من ثلاث ذرات كربون ، يتفاعل مع الصوديوم مطلقاً غاز الهيدروجين H_2 ، وعند أكسدته باستخدام دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمض $(K_2Cr_2O_7/H^+)$ ، ينتج مركباً عضوياً B ، حيث يتفاعل مع كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ، ويطلق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، وعند تسخين مزيج من المركبين A ، B ، ينتج مركباً عضوياً C ، ذا رائحة تشبه رائحة الفواكه ، أستنتج الصيغ البنائية للمركبات A,B,C ؟

س11- أدرس المخطط الآتي ، وأستنتج صيغ المركبات العضوية A , B , C , D , R ؟



س12- أدرس المخطط الآتي وأكتب الصيغ العضوية لكل من المركبات A , B , C , D , E ؟



س13- أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة فيما يأتي :

1- يحضر المركب $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ من تفاعل المركبين الاتيين :

- أ- $\text{CH}_3\text{COONa} / \text{CH}_3\text{OH}$ ب- $\text{CH}_3\text{CHO} / \text{CH}_3\text{OH}$
ج- $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{OH}$ د- $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{ONa}$

2- يحضر المركب $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$ ، بإحدى الطرق الاتية :

- أ- طريقة التكسير ب- اختزال الكيتون ج- هدرجة الألكان د- الاستبدال في الكحول

3- يحضر المركب $\text{CH}_3\text{OCH}(\text{CH}_3)_2$ ، مباشرة من تفاعل المركبين :

- أ . $\text{CH}_3\text{Cl} / \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{ONa}$ ب. $\text{CH}_3\text{OH} / \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{Cl}$
ج. $\text{CH}_3\text{Cl} / \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$ د . $\text{CH}_3\text{OH} / \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{ONa}$

4- سلسلة التفاعلات الصحيحة لتحضير المركب CH_3CHO ، بدءاً من CH_3CH_3 هي :

- أ- استبدال - إضافة - أكسدة ب- استبدال - استبدال - اختزال
ج- إضافة - استبدال - اختزال د- استبدال - استبدال - أكسدة

مراجعة الوحدة الرابعة : الكيمياء العضوية

س1- أوضح المقصود :

أ- التصبن : تفاعل تفكك الإستر عند تسخينه مع محلول قاعدة قوية ، مثل NaOH ، منتجاً الكحول وملح الحمض الكربوكسيلي

ب- الإضافة الإلكتروفيلية : هو انجذاب الإلكتروفيل مثل H^+ إلى إلكترونات الرابطة π من الرابطة الثنائية في الألكين أو الطرف السالب في مجموعة الكربونيل في الألدهايد أو الكيتون والارتباط فيها .

س2- أكتب معادلات كيميائية توضح الحالات الاتية :

أ- إضافة الهيدروجين إلى 1- هكسين $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}=\text{CH}_2$ بوجود العامل المساعد Ni ؟

ب- إضافة الكلور Cl_2 إلى 2 - بيوتين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ ؟

ج- إضافة الماء إلى 1-بنتين $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ، بوجود حمض H_3PO_4 المركز ؟

د- إضافة كمية وافرة من كلوريد الهيدروجين الى 1-بيوتانين $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C} \equiv \text{CH}$ ؟

هـ- إضافة الهيدروجين إلى البيوتانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ ، بوجود العامل المساعد Ni ؟

و- إضافة إيثيل بروميد المغنيسيوم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$ ، إلى بروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ، ثم التفاعل مع حمض HBr ؟

ز- تسخين 2- بنتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ، مع حمض H_2SO_4 المركز ؟

ح- تسخين 2-برومو-2-ميثيل بيوتان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{Br})(\text{CH}_3)_2$ ، مع محلول مركز من NaOH ؟

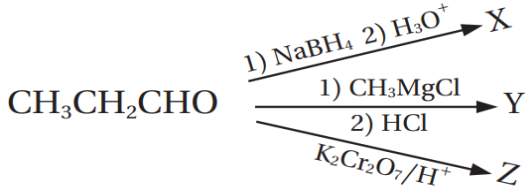
ط- تفاعل حمض البيوتانويك $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ مع LiAlH_4/Et ثم إضافة محلول مخفف من H_2SO_4 ؟

س3- تم أكسدة مركبين كحوليين أحدهما أولي والآخر ثانوي ، باستخدام $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ، عاملاً مؤكسداً ، كيف يمكن استخدام محلول تولينز لتحديد أي الكحولين هو الكحول الأولي ؟

س4- إستر أعطي الرمز الافتراضي A صيغته الجزيئية $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ تكون من تفاعل الحمض الكربوكسيلي B والكحول C ، بوجود عامل مساعد مناسب ، فإذا كانت الصيغة البنائية للكحول C هي : $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ أكتب معادلة كيميائية توضح تكون الإستر A ، مبيناً الصيغ البنائية للإستر A ، والحمض الكربوكسيلي B ، والعامل المساعد المستخدم (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

س5- يمكن للبروبانال أن يتحول إلى ثلاثة مركبات عضوية مختلفة عن طريق التفاعلات الآتية :

أ- أكتب الصيغة البنائية لكل من X, Y, Z :



: X

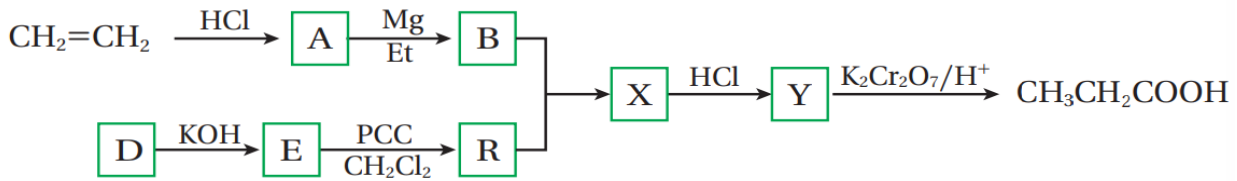
: Y

: Z

ب- أحدد نوع التفاعل الذي يكون المركب X ؟

ج- أكتب معادلة التفاعل بين Z, Y بوجود حمض H_2SO_4 ؟

س6- أستنتج: أدرس المخطط الآتي وأستنتج صيغ المركبات العضوية المشار إليها بالرموز: A, B, D, E, R, X, Y



س7- أستنتج : مركب عضوي A يتكون من أربع ذرات كربون ، عند تسخينه مع محلول NaOH ، يتكون المركبين C و D ، يتفاعل المركب C مع الحمض HCL ينتج المركب B الذي يتفاعل مع كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 ، مطلقاً غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، وعند أكسدة المركب D ، باستخدام $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ، ينتج مركب عضوي R ، لا يستجيب لتفاعل تولنز، أما عند تسخين المركب D مع محلول حمض الفسفوريك H_3PO_4 ، ينتج مركب عضوي Y ، يزيل لون محلول البروم . أستنتج الصيغ العضوية للمركبات A , B , C , D , R , Y ؟ (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

س8- أستنتج : مركب عضوي A ، يتكون من ثلاث ذرات كربون ، يتفاعل مع الصوديوم منتجاً المركب B ومطلقاً غاز الهيدروجين H_2 ، وعند أكسدته باستخدام $(K_2Cr_2O_7/H^+)$ ، ينتج مركباً عضوياً C ، الذي يتفاعل مع كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ، ويطلق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، وعند تفاعل A مع محلول مركز من HCL ينتج مركب عضوي D ، الذي يتفاعل مع المركب B ينتج المركب E ، أستنتج الصيغ العضوية للمركبات A , B , C , D , E ؟ (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

س9- أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير 3-بنتانول $CH_3CH_2CHOHCH_2CH_3$ ، إذا توافر في المختبر المواد الآتية : الإيثين $CH_2 = CH_2$ ، 1-كلوروبروبان $CH_3CH_2CH_2Cl$ ، الإيثر ، PCC/CH_2Cl_2 ، Mg ، $NaOH$ ، HBr ؟ (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

س10- أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير 2-بيوتين $CH_3CH=CHCH_3$ ، إذا توافر في المختبر : الإيثان CH_3CH_3 مصدر حرارة ، الضوء ، الإيثر ، PCC/CH_2Cl_2 ، Br_2 ، H_2SO_4 ، Mg ، $NaOH$ ، HBr ؟ (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

س11- أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية :

1- مركب الألكوكسيد المستخدم في تكوين الإيثر $CH_3CH_2OCH(CH_3)CH_3$ هو :

- أ (CH_3CHCH_3) ONa . ب ($CH_3CH_2CH_2ONa$) . ج (CH_3CHCH_3) OH . د (CH_3CH_2ONa)

2- يحضر المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$ من تفاعل :

أ- CH_3COOH مع Na

ب- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مع Na

ج- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مع NaOH

د- CH_3CH_3 مع NaOH

3- عند تسخين المركب $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ، مع حمض الكبريتيك المركز ينتج :

أ- CH_3COCH_3 ب- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ج- $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ د- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

4- ينتج عن إضافة HBr إلى $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ، المركب :

أ- $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ب- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ج- $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ د- CH_3COCH_3

5- يستخدم محلول البروم للتمييز بين المركبين :

أ- الألكان والألكين ب- الألكان والكحول ج- الألديهيد والكيتون د- الألكان والكيتون

6- عند إضافة (H_2O) ($\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$) في وسط حمضي ينتج :

أ- $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})\text{CH}_3$ ب- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ ج- $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ د- $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)(\text{Cl})\text{CH}_3$

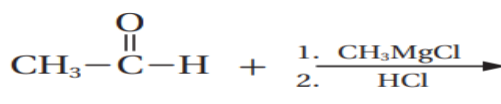
7- صيغة المركب A في التفاعل : $\text{CH}_3\text{I}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{A + 2\text{HI}}$ ، هي :

أ- $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$ ب- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ج- $\text{CH}_3\text{CHICH}_3$ د- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

8- المركب الذي لا يحدث له تفاعل اضافة :

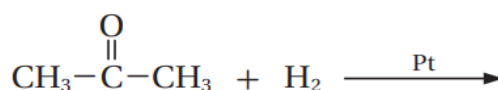
أ- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ب- $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ج- $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{H}$ د- $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$

9- ناتج التفاعلين الاتيين هو :



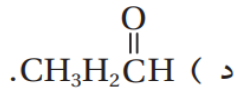
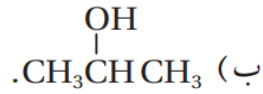
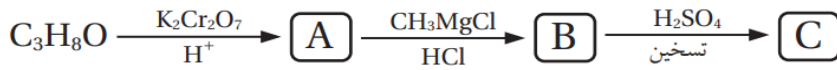
أ- CH_3CH_3 ب- CH_3COOH ج- $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ د- $\text{CH}_2=\text{CH}_2$

10- ناتج التفاعل الاتي هو :

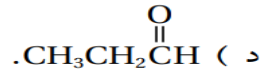
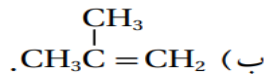


أ- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ب- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ ج- $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ د- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

11- مركب عضوي صيغته C_3H_8O ، يجري سلسلة من التفاعلات العضوية ، كما في المخطط الاتي ، علما بأن المركب العضوي A يتفاعل مع محلول تولنز . فإن الصيغة البنائية للمركب C_3H_8O هي :



12- الصيغة البنائية للمركب العضوي C ، في سلسلة التفاعلات العضوية السابقة هي :



13- يحضر الألديهيد بإحدى الطرق الاتية : (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

أ- أكسدة كحول ثانوي باستخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$

ب- اختزال كحول ثانوي باستخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$

ج- أكسدة كحول أولي باستخدام PCC/CH_2Cl_2

د- إضافة H_2O إلى الألكين بوجود H_2SO_4

14- يحضر ثنائي إيثيل ايثر $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ صناعياً بإحدى الطرق الاتية (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

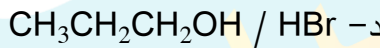
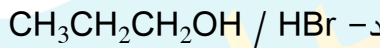
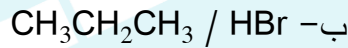
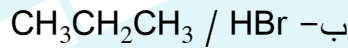
أ- تسخين الإيثانول مع هاليد الألكيل الأولي

ب- تسخين هاليد الألكيل الأولي مع الكحول

ج- تفكك الإستر في وسط قاعدي

د- تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز

15- في التفاعل الاتي : $A + X \rightarrow CH_3CH_2CH_2Br + H_2O$ ، فإن الصيغة الكيميائية لكل من A و X هي :



16- سلسلة التفاعلات الصحيحة لتحضير المركب CH_3COCH_3 بدءاً من 1 - كلوروبروبان

$CH_3CH_2CH_2Cl$ هي : (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

أ- استبدال - استبدال - أكسدة

ب- استبدال - حذف - إضافة - أكسدة

ج- استبدال - إضافة - حذف - أكسدة

د- استبدال - حذف - إضافة - اختزال

17- يحضر حمض الإيثانويك CH_3COOH صناعياً بإحدى الطرائق الاتية : (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

أ- هدرجة أول أكسيد الكربون CO

ب- تفاعل الإيثانول CH_3CH_2OH مع أول أكسيد الكربون CO

ج- تفاعل الميثانول CH_3OH مع أول أكسيد الكربون CO

د- أكسدة الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ باستخدام PCC ، بوجود CH_2Cl_2

18- صيغة المركب العضوي الذي لا يتأكسد هي :

أ- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ب- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

ج- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ د- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$

19- يمكن تحضير المركب 1- بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ بخطوة واحدة ، باستخدام أحد المركبات

الآتية : (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

أ- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ب- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

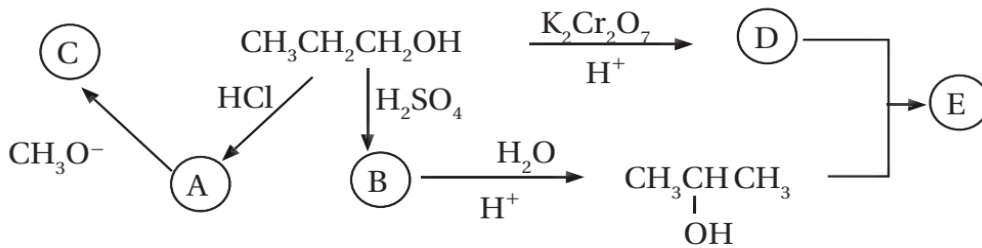
ج- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ د- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$

20- المركب الذي يختزل فقط باستخدام $\text{Et} / \text{LiAlH}_4$ ، ثم إضافة محلول مخفف من حمض H_2SO_4 هو :

أ- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ب- CH_3CHO ج- CH_3COCH_3 د- CH_3COOH

أسئلة التحضير في كتاب الأشعة والتجارب العملية

س1- أدرس المخطط الآتي ثم أكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات العضوية (A , B , C , D , E)



س2- عند تسخين المركب $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ بوجود NaOH ، فإنه يتفكك إلى مركبين عضويين A و B ، يتفاعل المركب

(A) مع الحمض HCl المركز ، ليعطي المركب C ، كما يتفاعل مع الفلز Na ، فيعطي المركب D ، وعند تفاعل المركب C

والمركب D ينتج المركب E ، أستنتج صيغ المركبات العضوية A,B,C,D,E ؟ (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

س3- أستخدم المركبين الميثانال HCHO ، والايثانال CH_3CHO وأكتب معادلات كيميائية تبين تحضير البروبانون CH_3COCH_3 ؟ (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

س4- اعتمادًا على الجدول الاتي ، أجب عن الأسئلة أدناه :

3	2	1
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{H}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
6	5	4
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_3$	$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{Cl}$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

أكتب صيغة المركب العضوي الذي ينتج من :

1- تفاعل المركب (1) مع المركب CH_3ONa

2- تفاعل المركب (4) مع CH_3COOH ، بوجود حمض H_2SO_4

3- إضافة HCL إلى المركب رقم (3)

4- تسخين المركب رقم (6) مع NaOH

5- تسخين المركب رقم (5) مع KOH الكحولي

6- إضافة المركب CH_3MgCl إلى المركب (2)

7- مركب يتأكسد باستخدام $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ، وينتج مركباً لا يستجيب لتفاعل تولنز

س5- الصيغ البنائية الاتية تمثل كحولات لها الصيغة الجزيئية $C_4H_{10}O$ ، أعطيت الرموز الافتراضية A , B , C , D اعتماداً عليها ، أجب عن الأسئلة الاتية :

أ- ما نوع كل من الكحولين A,B ؟



ب- أعدد رمز الكحول الذي يتأكسد باستخدام PCC/CH_2Cl_2 منتجاً ألدهيداً ، وأكتب صيغة الناتج ؟

ج- أعدد رمز الكحول الذي لا يتأكسد باستخدام محلول دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي $K_2Cr_2O_7/H^+$.

د- أعدد رمز الكحول الذي يتأكسد باستخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$ منتجاً كيتوناً ، وأكتب صيغة الناتج .

هـ- أكتب معادلة كيميائية تبين تفاعل المركب الناتج عن تأكسد الكحول D ، باستخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$ مع الكحول C ، مبيناً ظروف حدوثه .

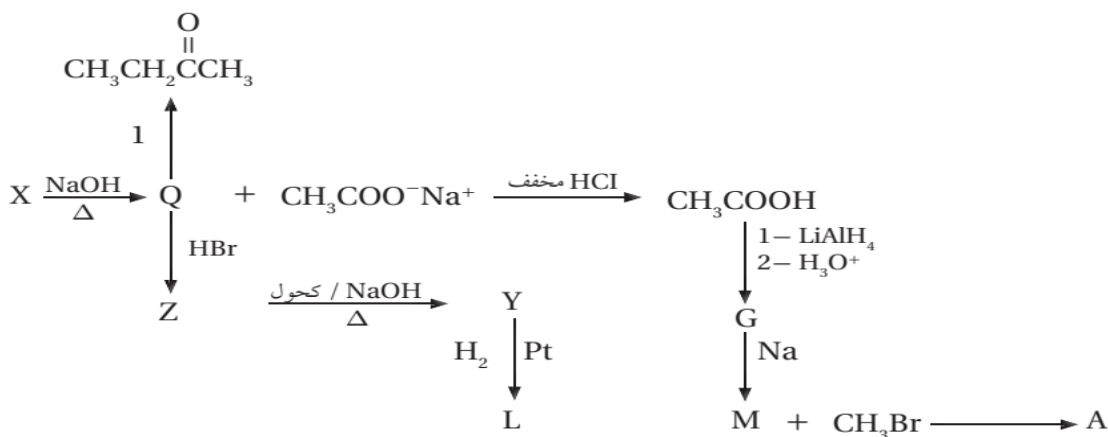
و- تتفاعل الكحولات A,B,C,D بال حذف :

1- أعدد المادة أو المواد والظروف المناسبة لحدوث تفاعل الحذف في الكحولات

2- أستنتج رموز الكحولات التي ينتج عن تفاعل الحذف فيها الناتج نفسه ، وأكتب صيغته .

3- أعدد رمز الكحول الذي ينتج عن تفاعل الحذف فيه 1- بيوتين $CH_3CH_2CH=CH_2$

س6- أدرس المخطط الاتي يتضمن سلسلة من التفاعلات الكيميائية ، أعطيت بعض المركبات فيها رموزاً افتراضية ، فإذا كان Y ناتجاً رئيسياً للتفاعل ، أجب عن الأسئلة التي تتبع المخطط :



أ- أستنتج نوع التفاعل الذي يحول المركب Z إلى المركب Y ؟

ب- أستنتج نوع التفاعل الذي يحول المركب Q إلى المركب Z ؟

ج- أستنتج نوع التفاعل الذي يحول المركب CH_3COOH إلى المركب G ؟

د- أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية التي أعطيت الرموز الافتراضية : X , Y , Q , Z , G , L , M , A

X:

Y:

Q:

Z:

G:

L:

M:

A:

هـ - أسمى تفاعل تحول المركب X إلى المركبين Q و $\text{CH}_3\text{COO}^-\text{Na}^+$.

و- ما العامل المناسب والظروف اللازمة للتفاعل التي يمثلها الرقم (1) ؟

س7- أضيف 1 - بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ قطرة قطرة إلى محلول دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$

أ- أكتب معادلة كيميائية تمثل التفاعل الحاصل

ب- 1- بيوتانول و 2 - بيوتانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ يعطيان ناتجين مختلفين عند أكسدتهم بالطريقة السابقة .

أقترح اختباراً للتمييز بين ناتج أكسدة كل منهما ، مع ذكر الكاشف المستخدم والملاحظة مع كل مركب

س8- أكتب معادلات كيميائية تبين تحضير المركب $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ باستخدام المركبات العضوية : كلوروميثان CH_3Cl والبروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ، والإيثر و $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ وأي مواد غير عضوية مناسبة . (ملغي من تخصص الإقتصاد المنزلي ، والزراعي)

تم بحمد الله تعالى

طلابي / وطالباتي الأعزاء.....

تشرفتُ بكم وأرجو من الله أني كنت عند ثقتكم بي ، وأنني لم ولن أوفر من جهدي طرفة عين لخدمتكم ، وأنا على ثقة أنكم على قدرٍ عالٍ من المسؤولية والالتزام .

ويشرفني كثيراً تواجدكم على :

* صفحتي الرسمية على الفيس بوك (الاستاذ فراس أبودية_المبدع في الكيمياء) ،

* وجروب تجمع الكيمياء (للاستاذ فراس ابوديه على الفيس بوك) ،

* والإستغرام (creative_in_chemistr_66) ،

* واليوتيوب (كيمياء الاستاذ فراس أبودية)

فأنتم خير سفراء لي في العاصمة والمحافظات الجميلة الأخرى...

*** وأي سؤال أو للإضمام لمجموعات الوتساب التواصل على الرقم التالي 0779420706**

اللهم بارك لطلابي في أوقاتهم وأرزقهم بركة في حفظهم واجمع شتاتهم اللهم امين يا رب العالمين

كل التوفيق يا اااارب

أخوكم وداعمكم الأستاذ . فراس أبودية

لا يأخذ العلم براحة الجسد [أبودية - لديكم - لا - خوف - عليكم - ان شاء الله]



خدمة العملاء

06 - 505 5051

واتس اب

079 809 0638

078 180 8686

بإمكانكم متابعة كافة الحصص مصورة على منصة الشراء التعليمية

للفرع العلمي والفروع المهنية

CONTACT ME



077 942 0706



@creative_in_chemistr_66



المبدع في الكيمياء
الأستاذ فراس أبو دية



الأستاذ فراس أبو دية
كيمياء

للاتصال على الرقم 078 0816 356



SCAN ME