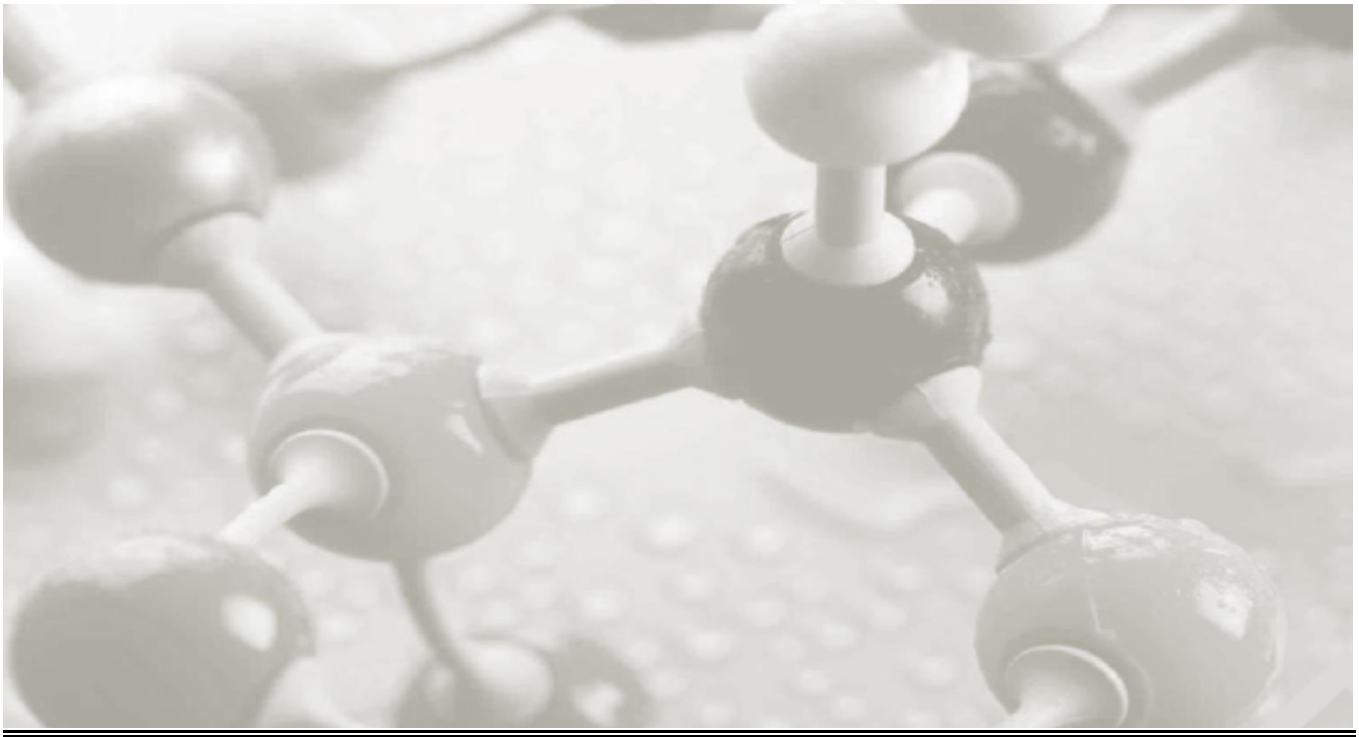
منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

الكيـــمياء

لوحدةالرابعة

الكيمياءالعضوية /جيل 2004

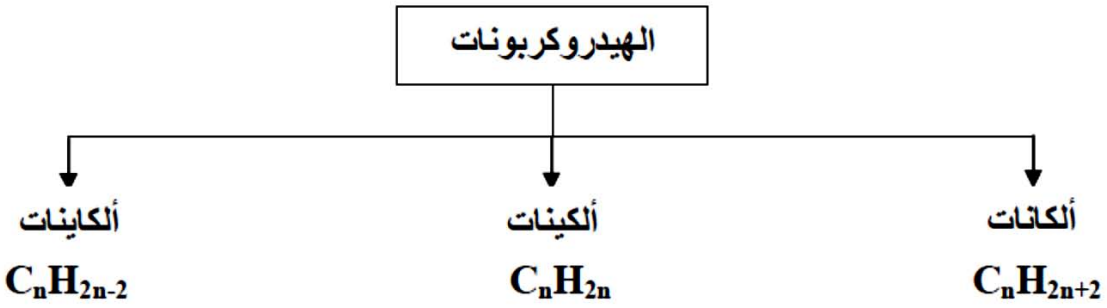


مراجعة الكيمياء العضوية :

تصنف المركبات العضوية حسب طبيعة الروابط إلى مركبات عضوية مشبعة تكون فيها جميع الروابط أحادية ، وأخرى غير مشبعة تحوي على روابط ثنائية أو ثلاثية بعض ذراتها .

بينما تصنف المركبات العضوية حسب نوع العناصر الداخلة في تركيبها إلى هيدروكربونات ومركبات أخرى تحوي في تركيبها الأكسجين والهيدروجين وعناصر أخرى كالنيتروجين والكبريت والفوسفور والكلور (مشتقات الهيدروكربونات)

أولا: الهيدروكربونات : وهي مركبات عضوية تحوي في تركيبها على الأكسجين والهيدروجين فقط .



الهيدروكربونات :

أولاً: الألكانات : وهي مركبات عضوية مشبعة تكون جميع روابطها بين ذراتها تساهمية أحادية وتصيغتها العامة C_nH_{2n+2}.

الألكانات غير المتفرعة :

عدد ذرات الكربون	اسم الألكان	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية المختصرة
١	ميثان	CH_4	CH_4
٢	إيثان	C_2H_6	CH_3CH_3
٣	بروبان	C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$
٤	بيوتان	C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
٥	بنتان	C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
٦	هكسان	C_6H_{14}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
٧	هبتان	C_7H_{16}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
٨	أوكتان	C_8H_{18}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
٩	نونان	C_9H_{20}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
١٠	ديكان	$C_{10}H_{22}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

الأكانات المتفرعة :

تكون المتفرعات مجموعة الكيل (R) وصيغتها العامة (C_nH_{2n+1}) الأكان - H (يسمى هذا المجموعات بالكتابة حرف ي) يل (بدلا من) ان في اسم الأكان.

اسم التفرع	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
ميثيل methyl	$-CH_3$	$-CH_3$
إيثيل ethyl	$-C_2H_5$	$-CH_2CH_3$
بروبيل propyl	$-C_3H_7$	$-CH_2CH_2CH_3$
بيوتيل butyl	$-C_4H_9$	$-CH_2CH_2CH_2CH_3$

- تسمى الأكانات المتفرعة حسب IUPAC (النظام العالمي)

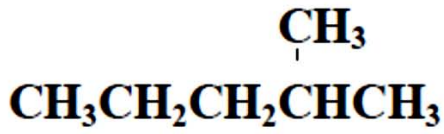
1- اختر أطول سلسلة كربونية متصلة تحتوي أكبر عدد من ذرات الكربون .

2- رقم السلسلة من الطرف الأقرب للمتفرع.

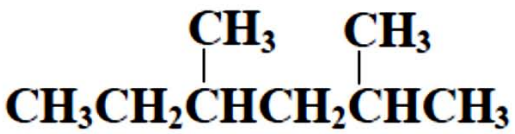
3- تسمى المتفرع بمجموعة الأكيل ثم كتابة رقم ذرة الكربون التي تحمل المجموعة قبل اسم المجموعة مفصولين بين الرقم والاسم بشرطة)-(في حال وجود أكثر من مجموعة متطابقة كل مجموعة رقماً مع مراعاة الترتيب الهجائي في حال وجود أكثر من مجموعة مختلفة.

4- في حال وجود مجموعة الكيل متشابهة نكتب رقم ذرات الكربون الحاملة لهذه المجموعات يوضع بين هذه الأرقام فواصل وتستخدم البادئات ثنائي ، ثلاثي ، رباعي ...(

5- تسمى أطول سلسلة من ذرات الكربون في الأكان بإضافة المقطع)ان (.

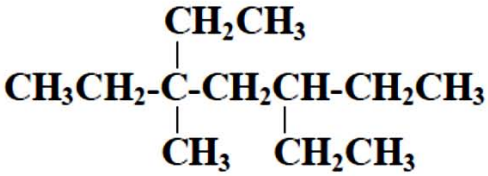


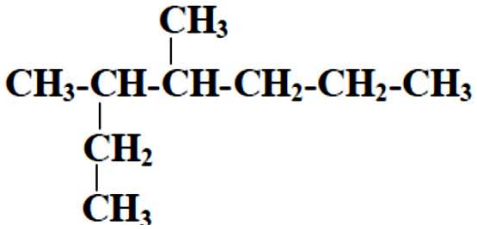
٢ - ميثيل بنتان



٢ ، ٤ - ثنائي ميثيل هكسان

س/ سم المركبات التالية حسب IUPAC





منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

س) اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية الآتية :

1) 2، 2، 4-ثلاثي ميثيل هكسان.

2) 3-إيثيل -2-ميثيل بنتان.

ثانياً: الألكينات : وهي مركبات عضوية غير مشبعة تحتوي على رابطة ثنائية بين ذرتي كربون متجاورتين صيغتها العامة C_nH_{2n} ، وأصغر الألكينات هو الإيثين $CH_2=CH_2$

تسمية الألكينات حسب IUPAC:

1- حدد أطول سلسلة كربونية مستمرة من ذرات الكربون تتضمن الرابطة الثنائية (المجموعة الوظيفية)

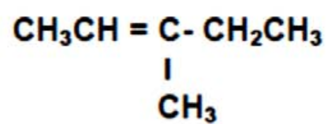
2- رقم السلسلة من الطرف الأقرب للرابطة الثنائية بحيث تعطى ذرة الكربون التي تبدأ بها الرابطة الثنائية الرقم الأقل بغض النظر عن التفرعات

3- رقم مجموعات الألكيل بنفس طريقة الألكانات .

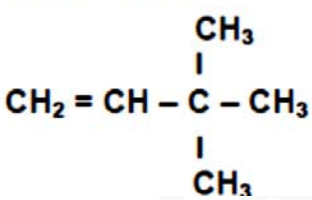
4- أضف مقطع (ين) إلى الاسم المقابل لعدد ذرات الكربون في أطول سلسلة مراعياً أن يسبقه الرقم الأصغر بين رقمي ذرتي الكربون للرابطة الثنائية في المركب .

س) اكتب الصيغة البنائية لكل من

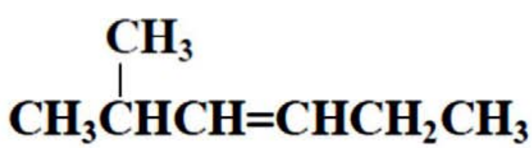
٣- ميثيل -٢- بنتين



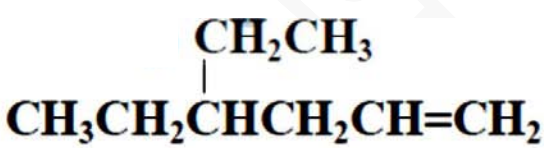
٣،٣ – ثنائي ميثيل ١- بيوتين



س) سم المركبات الاتية :



٢- ميثيل – ٣- هكسين



٤- إيثيل – ١- هكسين

ثالثاً: الألكاينات : وهي مركبات عضوية غير مشبعة تحتوي على رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون متجاورتين صيغتها العامة C_nH_{2n-2} وأبسطها هو الايثاين C_2H_2 .

تسمى الألكاينات حسب IUPAC تسمية فس طريقة تسمية الألكانات باستثناء مقطع (اين) الذي يضاف إلى الإسم المقابل لعدد ذرات الكربون في أطول سلسلة تحتوي الرابطة الثلاثية) المجموعة الوظيفية (

$$CH_3CH(CH_3)C\equiv C-CH_2CH_3$$

٢- ميثيل – ٣- هكساين

سؤال: اكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات العضوية الآتية :

1) 2-بيوتاين

2) 3-ثنائي ميثيل-1-هكساين.

مشتقات الهيدروكربونات:

أولا :الهيدروجينات الألكيل: مركبات عضوية تحتوي إضافة للكربون والهيدروجين على ذرة أو أكثر من ذرات الهالوجينات) عناصر المجموعة 7(.

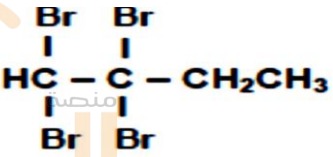
صيغتها العامة R-X حيث تمثل R مجموعة ألكيل و تمثل X أحد الهالوجينات) F , Cl , Br ,I(

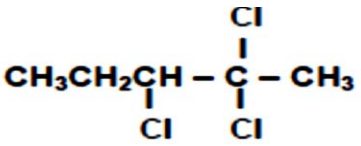
قواعد التسمية النظامية لهاليدات الألكيل:
١- اختر أطول سلسلة كربونية متتابعة مرتبطة بذرة الهالوجين.
٢- رقم السلسلة من الطرف الأقرب لذرة الهالوجين أو التفرع.
٣- سمّ الهالوجينات على وزن هالو (فلورو ، كلورو ، برومو ، أيودو) والتفرعات بأرقامها إن وجدت.
٤- سمّ السلسلة الطويلة كما تسمى الألكانات.

$CH_3C(Br)_2CH_3$

٢،٢- ثنائي بروموبروبان CH_3CH_2I أيودوإيثان CH_3Cl كلوروميثان

س/ سم المركبات التالية العضوية الآتية :

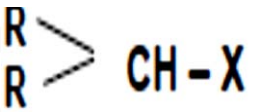


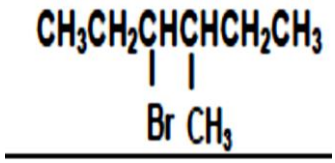


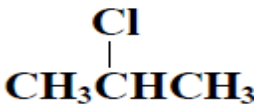
س/ ما هي درجات الأكيل) مع ذكر مثال لكل منها (

1- الكيل الأولي 1^0: وهو متبوط ذرة كربون تحمل الهيدروجين بذرة كربون واحدة) مجموعة كيل واحدة)R-CH_2-X(مثل : CH_3CH_2-I

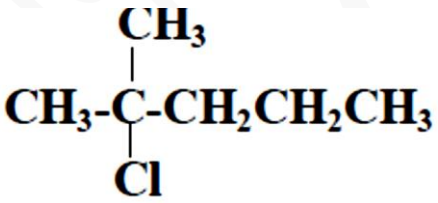
2- الكيل الثانوي 2^0: هو متبوط ذرة الكربون التي تحمل الهيدروجين بذرتي كربون) مجموعتي الكيل:

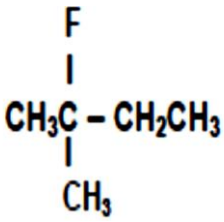






3- الكيل الثالثي 3^0: وهو متبوط ذرة الكربون التي تحمل الهيدروجين بثلاث ذرات كربون) 3 مجموعات الكيل (حسب الصيغة العامة :





ثانياً : الكحولات: وهي مركبات عضوية مشتقة من هيدروكربونات ومجموعتها الوظيفية هي مجموعة الهيدروكسيل (OH) صيغتها العامة ROH .

كحول $C_nH_{2n+2}O$

تسمى الكحولات حسب IUPAC حسب القواعد الآتية :

1- حدد أطول سلسلة كربونية تضم مجموعة الهيدروكسيل .
2- رقم من الطرف الأقرب لمجموعة الهيدروكسيل
3- اكتب رقم ذرة الكربون التي ترتبط بمجموعة الهيدروكسيل .
4- رقم تفرعات السلسلة .
5- سمي أطول سلسلة على وزن الكانول .

CH_3OH ميثانول

$CH_3CH_2\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_3$

$CH_3CH_2CH_2OH$

١- بروبانول

تصنيف الكحولات :

تصنف الكحولات إلى أولي وثانوي وثالثي تبعاً لطريقة تصنيف الهيدروكربونات الأليفاتية .

$R-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{R}{\overset{|}{C^*}}}-R$	$R-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{H}{\overset{|}{C^*}}}-R$	$R-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{H}{\overset{|}{C^*}}}-OH$
(كحول ثالثي)	(كحول ثانوي)	(كحول أولي)

س/ اكتب بالطريقة العلمية لكل من الكحولات الآتية موضحاً نوعها :

1) إيثانول

2) 2- بيوتانول (2- بيوتيل - 2- بروبانول)

3) 3- بنتانول

ثالثاً: الإيثرات : مركبات عضوية مشتقة من مشتقات الهيدروكربونات تتميز بوجود المجموعة الوظيفية

إيثر $C_nH_{2n+2}O$

(إيثر -O-) وصيغتها العامة R-O-R/ .

تسمى الإيثرات بأسماء مجموعات الألكيل المتصلة بذرات الأكسجين متبوعة بكلمة إيثر.

CH_3OCH_3 ثنائي ميثيل إيثر $CH3CH_2OCH_3$ إيثيل ميثيل إيثر

ثنائي إيثيل إيثر $(CH_3CH_2)_2O$

تعد الكحولات والإثيرات متصاوغات وظيفية (أيزومرات تركيبية) لأنها تشترك في الصيغة الجزيئية للمجموعة الوظيفية والصيغة البنائية (الصيغة الجزيئية) $C_nH_{2n+2}O$

فمثلاً الصيغة الجزيئية C_2H_6O قد تمثل كحولاً أو إيثر :

CH_3OCH_3 أو CH_3CH_2OH. لاحظ الاختلاف في الصيغة البنائية .

رابعاً : الألديهايدات والكيتونات (الأسيتونات) $C_nH_{2n}O$

تتميز هذه المركبات بوجود مجموعة وظيفية تسمى الكربونيل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$

الألديهايدات صيغتها العامة RCHO أو $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ وقد تكون R ذرة هيدروجين كما في الميثانال :

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ أو CH_2O أو HCHO (أبسط ألديهايد هو الميثانال)

وقد خلت هذه المجموعة الكربونيلية طرفية وتتصل دائماً بـ H لذلك لا نحتاج لترقيم المجموعة الوظيفية فيها .

وقواعد تسمية الألديهايدات حسب IUPAC :

1- رقم أطول سلسلة كربونية تحتوي مجموعة الكربونيل .

2- تنطق الفروع أرقاماً وأسماء .

3- تسمى الألديهايد بإضافة المقطع (ال) للأنان المناظر .

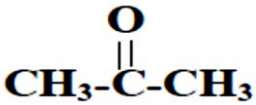
$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ أو CH_3CH_2CHO بروبانال

٤ - ميثيل هكسانال

منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

الكيتونات : (لا تكون R ذرة هيدروجين)

مجموعة الكربونيل وسطية

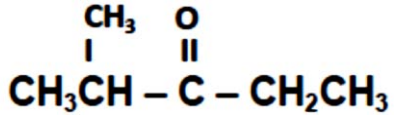
أبسط الكيتونات يحوي 3 ذرات كربون ويسمى بروبانون  .

قواعد تسمية الكيتونات حسب IUPAC:

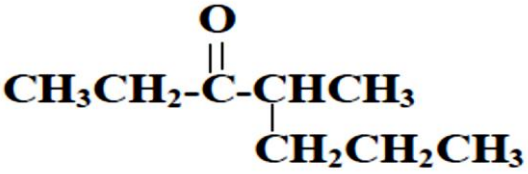
1- رقم أطول سلسلة كربونية تحتوي مجموعة الكربونيل ، مبتدءاً من الطرف الأقرب لمجموعة الكربونيل

2- تطبق الفروع أرقاماً وأسماء .

3- تسمى الكيتون بإضافة المقطع (ون) للأنان المناظر ، مع إعطاء رقم لمجموعة الكربونيل.



٢- ميثيل -٣- بنتانون



٤ – ميثيل – ٣ - هبتانون

الألدهايدات والكيتونات متصاوغات وظيفية لها نفس الصيغة الجزيئية ($C_nH_{2n}O$) ولكن تختلف الخواص الطبيعية والكيميائية فمثلاً الصيغة الجزيئية الآتية C_3H_6O قد تمثل كيتون أو ألدهايد.

خامساً: الحموض الكربوكسيلية :

أحد مشتقات المركبات الهيدروكربونية ومجموعتها الوظيفية COOH وتسمى مجموعة الكربوكسيل وتكون دائماً طرفية لأنك لا تحتاج لترقيم لمجموعة الوظيفية .

$$RCOOH \text{ أو } R\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH$$ (يمكن أن تكون R ذرة هيدروجين)

آلية تسمية الحموض الكربوكسيلية حسب IUPAC:

يمكن تتبع خطوات تسمية الألديهايدات مع إضافة المقطع ويك وذلك لكلمة حمض في بداية الاسم

$H\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH$	$CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH$	$CH_3CH_2\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH$
حمض الميثانويك	حمض الإيثانويك	حمض البروبانويك

CH_3CH_2COOH حمض بروبانويك

سادساً : الإسترات : RCOOR HCOOR

وهي أحد مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتتميز برائحتها العطرية لذلك تستخدم كمواد تكسب الفواكه رائحتها وتكون الاسترات مشتقين : أحدهما من الحمض الكربوكسيلي والآخر من الكحول .

$$RCOOR$$

مشتق من الكحول / مشتق من الحمض الكربوكسيلي

يسمى الاستر بكتابة مجموعة الألكيل المشتقة من الكحول أولاً ثم الكتابة الشق المشتق من الحمض وظيفة المقطع) وات (أي عكس وزن الألكانات .

$CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OCH_3$	$H\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OCH_3$	$CH_3CH_2\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OC_2H_5$
ميثيل إيثانوات	ميثيل ميثانوات	إيثيل بروبانوات

تعد الحموض الكربوكسيلية والاسترات متصاوغات وظيفية. صيغتها الجزيئية $C_nH_{2n}O_2$

فمثلاً الصيغة الجزيئية $C_3H_6O_2$ يمكن أن تمثل استر أو حمض كربوكسيلي.

الزمرة	المجموعة الوظيفية	صيغ الزمرة العامة	متصاوغ الوظيفي
الألكانات		C_nH_{2n+2}	لا يوجد
الألكينات C=C	الرابطة الثنائية	C_nH_{2n}	
الألكاينات C≡C	الرابطة الثلاثية	C_nH_{2n-2}	
هاليد الألكيل	X - هالوجين	R-X	
الكحول	OH- هيدروكسيل	ROH	$C_nH_{2n+2}O$
الإيثر	O- إيثر	$R-O-R'$	
الألدهايد	O ‖ -C- كربونيل O ‖ - C - H	RCHO يمكن أن تكون R ذرة H	$C_nH_{2n}O$
الكيتون	O ‖ -C- كربونيل	RCOR O ‖ R-C-R	
الحمض الكربوكسيلي	O ‖ – C – OH كربوكسيل	RCOOH يمكن أن تكون R ذرة H	$C_nH_{2n}O_2$
الأسترات	– COOR	RCOOR يمكن أن تكون R ذرة H	

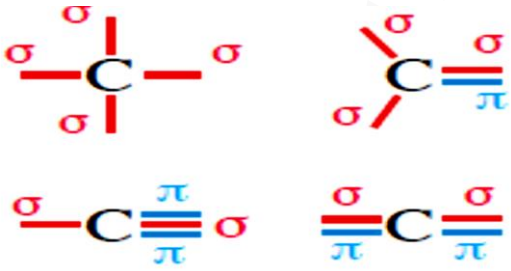
الفصل الأول: تفاعلات المركبات العضوية وطرائق تحضيرها

مقدمة: تحتوي المركبات العضوية على عنصر الكربون وله ميل كبير لتكوين روابط تساهمية مع نفسه ، ولذلك قد تحتوي على عناصر أخرى كالنيتروجين أو الأكسجين أو الكبريت أو الفوسفور أو الهالوجينات ، ويمكن الحصول على هذه المركبات من مصادر مختلفة كالنفط والفحم الحجري سواء كانت نباتية أم حيوانية ، ويمكن تحضيرها عن طريق تفاعلات كيميائية مناسبة .

ومن الأمثلة على هذه المركبات : الإثيلين الذي يدخل في صناعة معجون الأسنان، لما له من قدرة فائقة على تبييض الأسنان ، ومركبات الإيثيرات الكلية التي تستخدم في صناعة المبيدات الحشرية ، ومشتقات الفحم التي تستخدم في العديد من المجالات ، كصناعة البلاستيك الذي يكون مصدراً للطاقة .

تفاعلات المركبات العضوية :

تتميز ذرة الكربون بقدرتها على تكوين أربع روابط تساهمية قد تكون جميعها أحادية من نوع سيجما σ وقد تكون ثنائية أو ثلاثية تحتوي روابط من نوع سيجما σ وباي π



رابطة باي : رابطة تساهمية تنشأ من تداخل أفلاك p جانبياً

رابطة سيجما : رابطة تساهمية تنشأ من تداخل أفلاك p رأسياً ، أو تداخل فلك S مع فلك S، أو تداخل أفلاك S مع أفلاك p

الرابطة الأحادية	الرابطة الثنائية	الرابطة الثلاثية
1 σ	1 σ 1 π	1 σ، 2 π

وقد ترتبط ذرات الكربون مع بعضها ومع ذرات العناصر الأخرى فقط مكونة لمركبات هيدروكربونات (وهي التي تحتوي على ذرات كربون وهيدروجين فقط) كالألكان والألكين ، وقد ترتبط بذرات أخرى كالأكسجين والنيتروجين وغيرها بالإضافة للهيدروجين فتكون مركبات عضوية أخرى تعد بالملايين .

يمكن تصنيف التفاعلات بناءا على طريقة حدوثها إلى تفاعلات الإضافة تفاعلات الحذف تفاعلات الاستبدال تفاعلات التأكسد والاختزال تفاعلات المركبات العضوية كحموضها وقواعدها (غير مطلوبة)

تفاعلات الإضافة : هو تفاعل يتحد من خلاله مادتين لإنتاج مادة واحدة بسبب استخدام أحد الذرات المادتين .

تحدث هذه التفاعلات فقط في المركبات العضوية غير المشبعة التي تحتوي رابطة ثنائية أو ثلاثية (الألكينات و الألكاينات) ، وهي المركبات الهيدروكربونية (الألديهايدات والكيتونات) التي تحتوي على مجموعة الكربونيل

تحتوي المركبات السابقة على نوعين من الروابط هي الرابط سيجما σ والرابط باي π

س/ تتفاعل الألكينات والألكاينات ومركبات الكربونيل (الألديهايدات والكيتونات) بالإضافة فسر ذلك .

ج/ لاحتواءها على رابط من نوع باي π عن إضافة مركبات عضوية أو غير عضوية إلى هذه المركبات فإن الرابط من نوع باي الأضعف تتكسر ، وتتكون بدلاً منها رابطة أقوى من نوع سيجما σ

أولاً تفاعلات الإضافة في الألكينات :

الصيغة العامة للألكينات : C_nH_{2n} وهي مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحتوي رابطة ثنائية واحدة بين ذرتي كربون متجاورتين ، لذلك تتفاعل بالإضافة بسبب وجود الرابطة الثنائية التي تحتوي على رابطة من نوع باي سهلة الكسر لتكوين روابط جديدة من نوع سيجما .

أ- إضافة الهيدروجين (الهدرجة) والإضافة الحفزال)

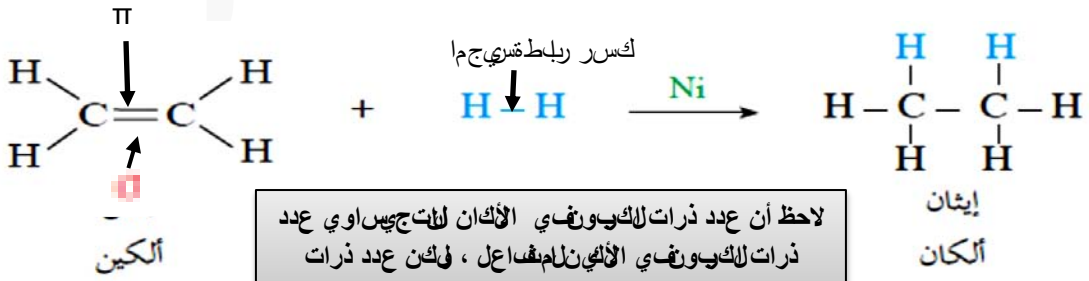
الكين + H-H $\xrightarrow{Ni \text{ أو } Pt}$ الكان (مشبع)

عند إضافة الهيدروجين إلى الألكين بوجود أحد العوامل المساعدة التالية (Ni (أو البلاتين) Pt يحدث تفاعل بين هذه العوامل المساعدة على شكل افراد ذرات الهيدروجين إلى ذرات الكربون التي تشترك في الرابطة الثنائية في الألكين وينتج مركب مشبع) الكان (

ملاحظة هامة يتم إضافة ذرة هيدروجين واحدة إلى كل ذرة كربون تشترك بالرابطة الثنائية في الألكين.

الفرق بين الكان والألكين لمن اظر له) ليس اويبي عدد ذرات الكربون (هو ذرتي هيدروجين فعن إضافة H_2 انكسر الرابطة التي اي في الألكين الرابطة نوع باي (يتكون الأكان المشبع وتتكون رابطة نوع سيجما

تتوضح لك ، ادرس تفاعل لي يتي تفاعل الإيثين) صغ الكين (مع الهيدروجين بوجود كل) عامل مساعد نيكل (للإثان .



انكسر رابط سيجما

لاحظ أن عدد ذرات الكربون في الأكان الناتج يساوي عدد ذرات الكربون في الألكين المتفاعل ، لكن عدد ذرات الهيدروجين في الإيثان يزيد بمقدار 2

العامل المساعد لمترابط بتفاعلات المركبات العضوية مع H_2 هو دائما Ni أو Pt

*الإيثين يحتوي رابطة تساهمية واحدة قوية من نوع سيجما وأخرى ضعيفة من نوع باي فيما بين ذرتي الكربون ، وتكون روابط من نوع سيجما في الإثان . وتضاف ذرة هيدروجين واحدة إلى كل ذرة كربون وتتشارك بالرابطة الثنائية في الأيثين.

*عدد روابط سيجما في الواحد زيتي بمقدار رابطتين عن عدد ذرات التفاعلات .

■ أكمل التفاعلين الآتيين:

$$CH_3CH = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni}$$

$$CH_3CH_2CH = CHCH_2CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni}$$

س(يعد التفاعل الآتي مثالاً على تفاعلات :) وزاري(

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}} = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Pt} CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}H - CH_3$$

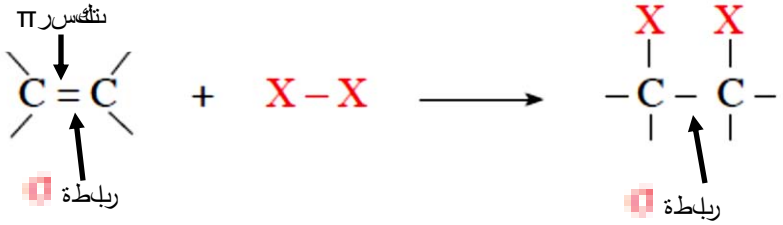
أ(الجمع ب(الدرجة ج(الاستبدال د(الحذف

لاحظ أن جميع الذرات في التفاعل تشترك في التفاعل، وأن المركب الناتج يحوي جميع الذرات المتفاعلة .

ب-إضافة الهالوجينات (X_2 مثل Cl_2 ، Br_2 إلى الألكينات .) الجمعية)

تضاف ذرة X واحدة إلى كل ذرة كربون تشترك في الرابطة الثنائية في الألكين ، ويتحول الرابطة الثنائية في الألكين كما في المعادلة العامة :

ألكين + X_2 ⟵ هالو ألكيل



لاحظ أن الإيثين تتواجد في الرابطة الثنائية التي تحوي رابطة باي سهلة الكسر ولذلك تكون رابطة أحادية في الهاليد الألكيل وهنا زادت رابطتي سيجما بمقدار رابطة في الهاليد الألكيل الناتج من التفاعل.

اكتب معادلة كيميائية تمثل إضافة Cl_2 إلى ١ – بيوتين $CH_3CH_2CH=CH_2$.

$$CH_3CH_2CH=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow CH_3CH_2\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_2Cl$$

س(أكمل التفاعل الآتي :

$$CH_3CH=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$$

س(كيف يمكن التمييز بين الهيدروكربونات المشبعة والهيدروكربونات غير المشبعة ؟) وزاري مكرر(

من أهم تفاعلات إضافة لها الهيدروجينات إلى الألكينات تفاعل إضافة محلول البروم Br_2 المذاب في CCl_4) رباعي كلوريد الكربون (، ذي اللون البني المحمر إلى الألكينات فيتفاعل البروم مع الألكينات ويختفي اللون البني المحمر بينما لا يتفاعل البروم مع الألكانات والتي ستخدم البروم Br_2 المذاب في CCl_4 للتمييز بين الهيدروكربونات المشبعة) الألكانات (والهيدروكربونات غير المشبعة) الألكينات و الألكينات (

تذكر : يستدل على حدوث تفاعل الكيميائية بعدة أمور منها تغير اللون ،أو تصاعد غاز أو تكون راسب.

توضيح لك الدرس المثال الآتي:

$$CH_3CH_2CH_2CH_2CH=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3CH_2CH_2CH_2\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}H\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}H_2$$

١ – هكسين (ألكين عديم اللون) — بُني محمر — عديم اللون

$$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \text{لا يحدث تفاعل}$$

هكسان (ألكان عديم اللون) — بُني محمر — يبقى اللون البُني المحمر

يجب ذكر تغيرات في اللون

لاحظ أن عدد ذرات الكربون في التفاعلات في الوسط هي نفسها أي لم يحدث إطلاقا للرابطة الكربونية لاحظ أن جميع الذرات في المتفاعلات اشتركت في التفاعل، وأن لم تكن بالذات جميعها جميع الذرات المتفاعلة .

وزاري 2020

١- المادة التي لا تزيل لون محلول البروم البنّي المحمر هي:

أ) الايثين ب) البيوتاين ج) البروبين د) البروبان

س(أكمل التفاعلات الآتية :

$$CH_3CH_2CH=CHCH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$$

$$CH_3CH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}=CHCH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$$

كيف تميّز مخبريًا بين الإيثين $CH_2=CH_2$ والإيثان CH_3CH_3؟ وضّح إجابتك بمعادلات كيميائية.

س(كيف تميز مخبرياً بين البروبان والبروبين، وضح ذلك بمعادلات .

س(

المادّة المستخدمة للتمييز مخبرياً بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة هي:

■ $Ag(NH_3)_2^+/OH^-$ ■ $LiAlH_4$ ■ $K_2Cr_2O_7/H^+$ ■ Br_2/CCl_4

س() وزاري 2014 (ما الحل الذي تستخدمه لتميز بين الإيثان والإيثين مخبرياً ؟

س(في الجزيء الذي صيغته العامة C_nH_{2n-2} يوجد 5 روابط من نوع سيجما، عند تفاعله مع H_2 بوجود النيكل فإن عدد روابط سيجما في الناتج يساوي :

أ- 5 ب- 7 ج- 10 د- 12

ج-إضافة الهيدروجينات HX مثل : HCl ، HBr ، HI

الكاشف +HX ⟵ الهيدروكربون

ملاحظات :

1-عند إضافة جزيء قطبي يتكون من ذرتين متماثلتين مثل : X_2 ، H_2 إلى الرابطة الثنائية (الكاشف) فإنه يتم توزيع هما على ذرتي الكربون في الرابطة الثنائية بشكل متماثل بغض النظر عن عدد ذرات الهيدروجين المرتبطة بهما .

2-عند إضافة مركب قطبي (HX ,H_2O) إلى الكاشف يجب التنبه فيما إذا كان الكاشف متماثل أم غير متماثل .

3- الكاشف المتماثل هو الكاشف الذي يكون فيه عدد ذرات الهيدروجين متماثلاً على ذرتي الكربون المرتبطة بالرابطة الثنائية وتكون احتمالات الإضافة هي نفسها . (لا نجد فرق عند إضافة H أو الهالوجين X إلى أي من ذرتي الكربون المرتبطة الثنائية.

4- أما الكاشف غير المتماثل فيكون عدد ذرات الهيدروجين غير متماثل على ذرتي الكربون المرتبطة الثنائية ونستخدم قاعدة ماركوفنيكوف.

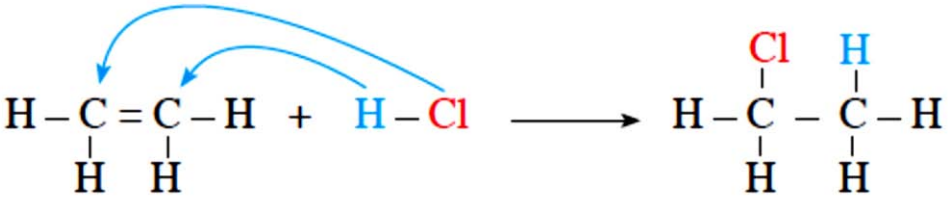
س(ميز الكاشف المتماثل عن الكاشف غير المتماثل في كل مما يأتي :

غير متماثل $CH_3CH_2CH_2CH = CH_2$ متماثل $CH_2 = CH_2$

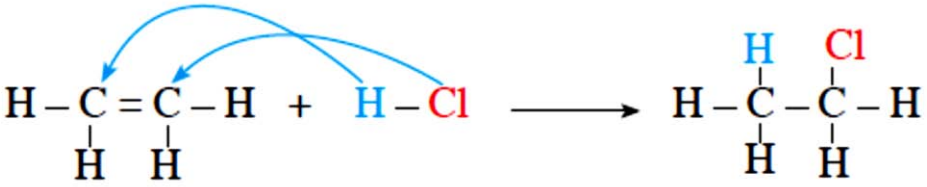
$CH_2=CHCH_2CH_3$ متماثل $CH_3 — CH= CH — CH_3$

س(اكتب معادلات تفاعل الإيثين مع HCl . الكاشف متماثل)

الاحتمال الأول



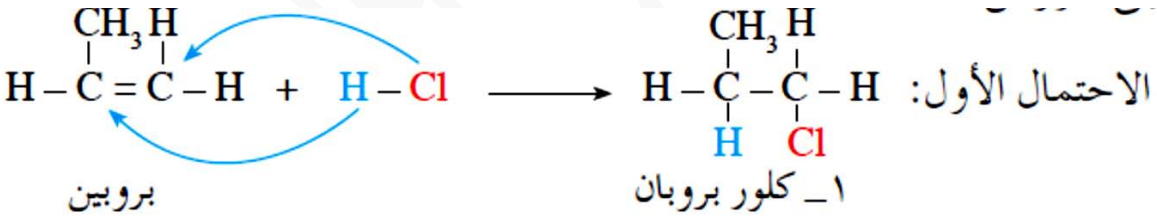
الاحتمال الثاني

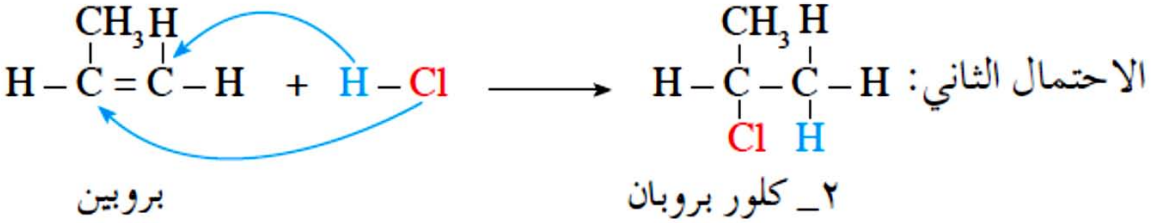


لاحظ أن الإيثين الكيان متماثل أي أن ذرتي الكلور المشتركتين في تكوين الرابطة الثنائية متماثلتان ، إذ تترتبط كل منهما بذرتي هيدروجين إضافة إلى ذرة الكلور المكونة للرابطة الثنائية لذا لا نجد فرقاً عند إضافة H أو Cl إلى أي من ذرتي الكلور في الرابطة الثنائية في المعادلتين السابقتين كما أن الناتج هو نفسه المكون الوحيد.

س(في تفاعل إضافة HX إلى الكين غير المتماثل ؟ اذكر نص قاعدة ماركوفنيكوف(.) وزاري 2019) ناتج التفاعل الذي أجري عدد كبير من التجارب على الكينات غير المتماثلة ينص القاعدة معروف التي تنص على أنه عند إضافة مركب قطبي مثل) HX أو H_2O (إلى الرابطة الثنائية في الكين غير المتماثل فإن ذرة الهيدروجين من المركب المضاف تترتبط بذرة الكربون المترابطة الثنائية المترتبطة بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين .

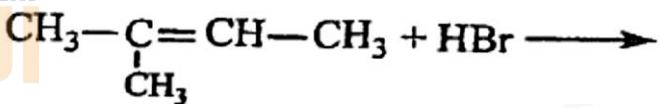
س(اكتب معادلات إضافة HCl إلى البروبين .

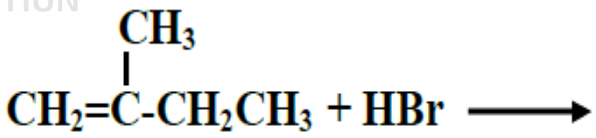




لاحظ ان تفاعلات الإضافة لمتماثل في الصيغة البنائية) صيغ الكيربتات (أن الإحتمال الثاني هو الأرجح سب قاعدة ماركوفنيكوف.

س(أكمل نواتج التفاعلات الآتية :





$$CH_3CH=CHCH_3 + HCl \longrightarrow$$

وزاري $CH_3CH=CH_2 + HBr \longrightarrow$

لاحظ أن قاعدة ماركوفنيكوف تطبق عند إضافة الماء أو الهيدروجين على الألكين غير المتماثل. وأن ذرة الهيدروجين تضاف على ذرات الكربون المرتبطة بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين .

س(اكتب معادلة كيميائية تمثل إضافة HCl إلى مركب 2-بيوتين. $CH_3CH=CHCH_3$

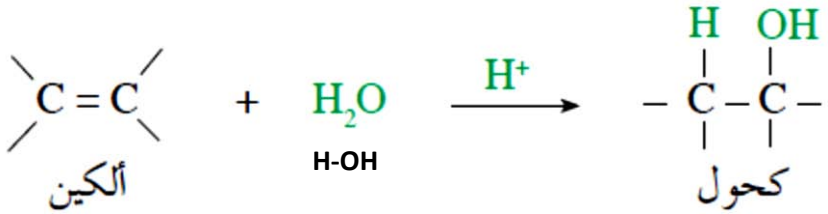
س(أي المركبات العضوية الآتية تطبق عليه قاعدة ماركوفنيكوف عند تفاعله مع الماء في وسط حمضي :

أ- $CH_2=CH_2$ ب- $CH_3-CH=CH-CH_3$ ج- $CH_2=CHCH_2CH_3$

د- إضافة الماء (HOH) إلى الألكينات في وسط حمضي)

ألكين + H_2O $\xleftarrow{H^+}$ كحول

عند إضافة الماء على الرابطة الثنائية يتم إضافة كمية قليلة من حمض قوي ، مثل حمض الكبريتيك H_2SO_4 الذي يعمل كعامل مساعد لإتاجاك حول حسب الصيغة العامة :



ملاحظات :

1- عند إضافة الماء (تفاعل قطبي) إلى الألكين تتبع قاعدة ماركوفنيكوف حيث تضاف ذرة الهيدروجين

القاعدة من جزيء الماء الى ذرة الكربون الرباعية المرتبطة بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين بينما تضاف OH الى ذرة الكربون الرباعية المرتبطة بأقل عدد من ذرات الهيدروجين.) الاضافة على ذرتي كربون متجاورتين(و أن مجموع الذرات في المتفاعلات تساوي مجموع الذرات في الناتج وأن المركب الناتج يحتوي مجموع الذرات المتفاعلة .

التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

س/ اكتب ناتج التفاعلات الآتية ثم حدد فيما إذا كان المركب الناتج يحتوي على صيغة $C_nH_{2n+2}O$

$$CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+}$$

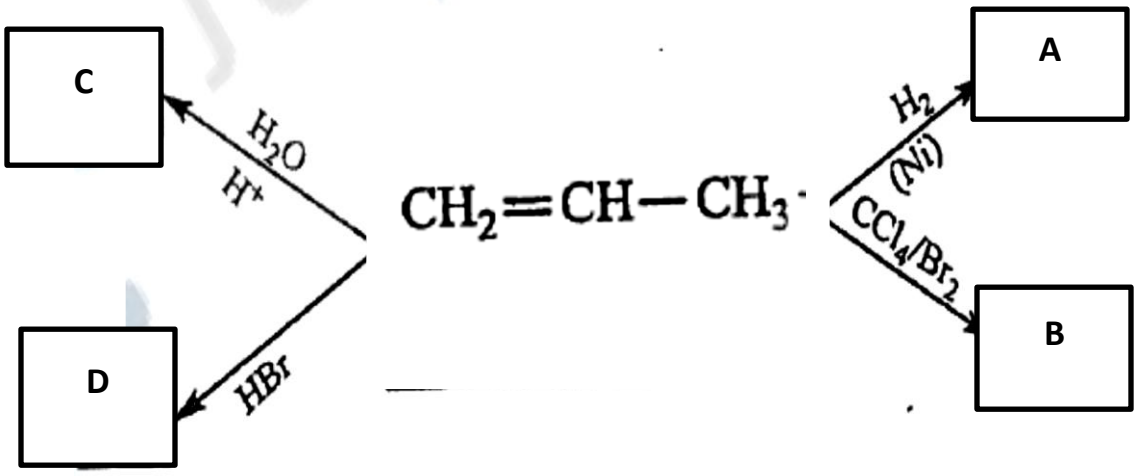
$$CH_3CH_2CH_2CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+}$$

$$CH_3CH=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}-CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+}$$

$$CH_2=CHCH_2CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+}$$

$$CH_3CH=CHCH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+}$$

س/ اكتب المعادلات التي تمثل التحولات الآتية للمركبات A ,B ,C ,D



وزاري 2020 :

٣٣- صيغة المركب العضوي (A) في التفاعل الآتي $A + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$ هو:

أ) $CH_2=CH_2$ ب) CH_3-CH_3 ج) CH_3CH_2Cl د) $CH\equiv CH$

AL-DALLAM EDUCATION

التفاعل الذي يتفق مع قاعدة ماركوفنيكوف هو:

إضافة H_2O إلى ألكين متماثل في وسط حمضي.

إضافة H_2 بوجود Ni إلى ألكين متماثل.

إضافة H_2 بوجود Ni إلى ألكين غير متماثل.

إضافة H_2O إلى ألكين غير متماثل في وسط حمضي.

ثالثاً: تفاعلات الإضافة إلى الألكينات

ملاحظات :

تتفاعل الألكينات بالإضافة لوجود الرابطة الثلاثية التي تحتوي على رابطة باي ضعيفة من نوع باي، حيث تحتاج الرابطة الثلاثية إلى 2 مول من المادة المضافة (تتفاعل على مرحلتين لكسر الرابطة باي من نوع باي)

أ- إضافة الهيدروجين إلى الألكينات (إضافة تفاعل على مرحلتين)

الألكين + $2H_2$ $\xrightarrow{Ni \text{ أو } Pt}$ ألكان (مشبع)

يتم إضافة كمية وافرة من الهيدروجين إلى الرابطة الثلاثية في الألكين لتحويله إلى ألكان مشبع حيث تحتاج تفاعل إلى إضافة 2 مول من الهيدروجين بوجود عامل مساعد مثل البلاتين Pt أو النيكل Ni حيث تتوزع ذرات الهيدروجين الأربع المتساوية بين ذرتي كربون الرابطة الثلاثية كما في تفاعل إضافة الهيدروجين إلى البروباين :

$$\underset{C_nH_{2n-2}}{CH_3C\equiv CH} + 2H_2 \xrightarrow{Ni} \underset{C_nH_{2n+2}}{CH_3CH_2CH_3}$$

ملاحظة : عدد روابط سيجما في المركبات يزيد بمقدار واحد في تفاعلات .

لاحظ أن جميع الذرات في تفاعلات تركيب تفاعل، وأن المركبات حيث جميع الذرات تفاعل .

س/ أكمل التفاعلات الآتية :

$$CH_3CH_2C\equiv CCH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Ni}$$

$$CH\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni}$$

إيثاين

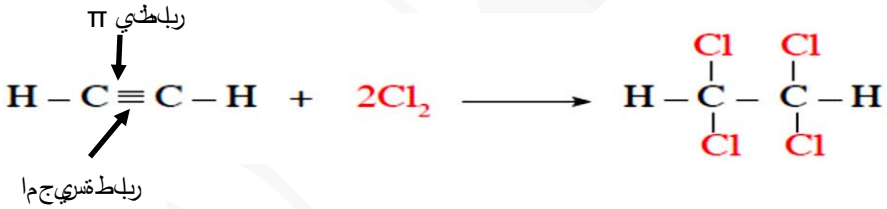
س/ ما الصيغة البنائية للمركب A في التفاعل الآتي :

$$A + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

ب- إضافة الهالوجينات X_2 إلى الألكينات : (الهلجنة) إضافة تفاعل غير قطبي (لألكين + $2X_2$ ← الناتج ألكيل رباعي)

حيث تتم إضافة 2 مول من الهالوجين X_2 لذرتي الكربون للرابطة الثلاثية وينتج عن ذلك كسر رابطة π وتتكون 4 روابط سيجما جديدة في المركب الناتج .

عدد ذرات الكربون في الناتج ونفسه في المتفاعلات



لاحظ أن في تفاعل الإضافة السابق تم تكوين ناتج الإضافة الذي يحتوي على 4 ذرات من الهالوجين X تم توزيعها بالتساوي على ذرتي كربون للرابطة الثلاثية .

س/ كيف تميز مخبرياً بين الألكينات والألكانات ؟ كيف تكشف عن الألكينات مخبرياً؟

ج/ عن طريق تفاعل إضافة محلول البروم Br_2 المذاب في CCl_4 (رباعي كلوريد الكربون) ذي اللون البني المحمر إلى الألكينات فيتفاعل البروم مع الألكينات ويختفي اللون البني المحمر بينما لا يتفاعل البروم مع الألكانات ولذلك يستخدم البروم Br_2 المذاب في CCl_4 للتمييز مخبرياً بين لا هيدروكربونات لمجموعة) الألكانات (وغير مشبعة (الألكينات .

لا تنس ذكر تغيرات في اللون في أسئلة التمييز بين الألكينات و الألكانات

س/ اكتب ناتج تفاعل الآتي :

$$HC\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \;+\; 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$$

س/ كيف تميّز مخبريًّا بين البروبان $CH_3CH_2CH_3$ والبروباين $CH_3-C\equiv CH$؟ وضّح إجابتك بمعادلات كيميائية.

ج- إضافة الهيدروجين HX(إلى الألكينات)إضافة تفاعل قطبي(

الألكين + 2HX ⟵ الهيدروكربون

يتم إضافة 2 مول من الهيدروجين إلى الألكينات وفق قاعدة ماركونيكوف وفق التفاعل الآتي:

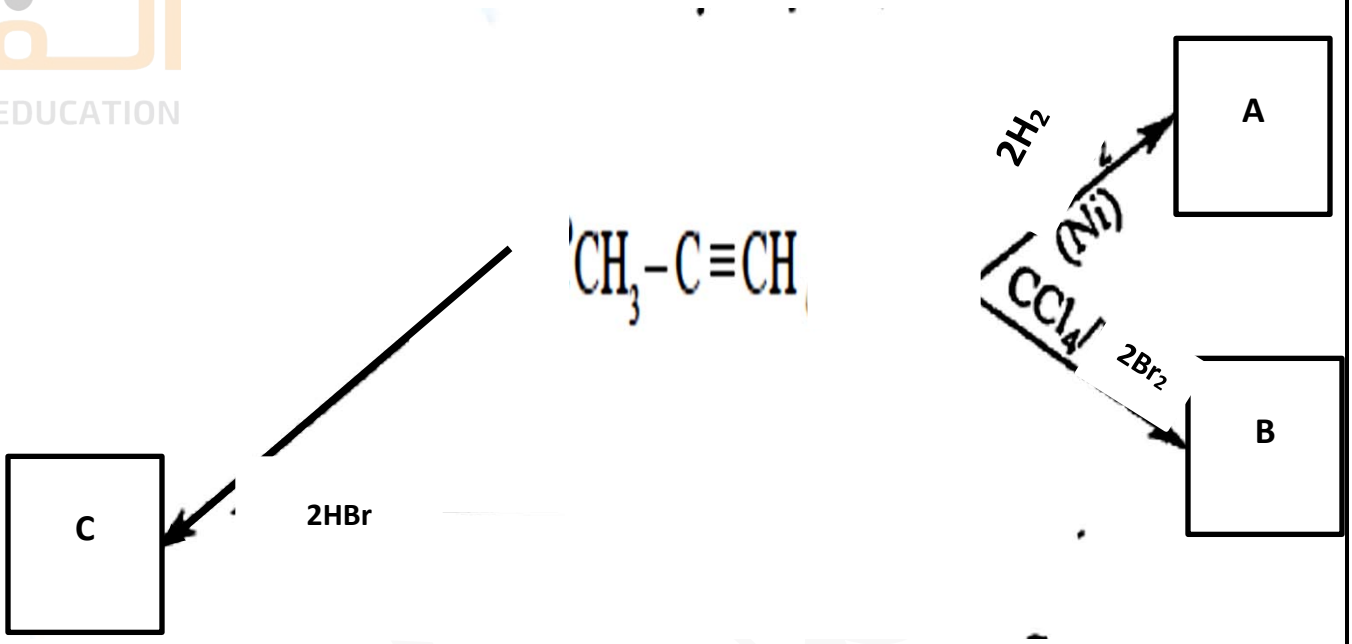
$$CH_3-C\equiv CH \;+\; 2HBr \longrightarrow CH_3-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}(H)-\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}(H)-H$$

حيث تضاف ذرتي هيدروجين لذرتي الكربون المتصلتين بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين (إلى ذرة الكربون) التي ترتبط بأقل عدد من ذرات الهيدروجين .

س/ اكتب ناتج تفاعل الآتي:

$$CH_3CH_2C\equiv CH \;+\; 2HBr \longrightarrow$$

س/ اكتب المعادلات الرمزية الموزونة لتحضير المركبات A , B , C



ثالثاً: الإضافة إلى الألكينات والألكينات :) الإضافة تتم على مجموعة الكربون (الكربوني

ملاحظات :

1 تتميز الألكينات والألكينات بسهولة الدخول في تفاعلات الإضافة على مجموعة الكربون الكربوني لاحتوائها على رابطة ثنائية غير مشبعة وتحمل ذرة الكربون شحنة جزئية موجبة وتحمل ذرة الأكسجين شحنة جزئية سالبة (بسبب اختلاف السالبية الكهربية)

$$>C^{\delta+}=O^{\delta-}$$

2 تتفاعل الألدهايدات والكيتونات بالإضافة (نظراً لوجود الرابطة الثنائية في مجموعة الكربونيل التي تحتوي على رابطة من نوع باي) بالإضافة وينتج دائماً من هذه التفاعلات كحول يختلف عدد ذرات الكربون فيه ونوعه) أولي، ثانوي، الثالثي حسب نوع الألدهايد أو الكيتون المتفاعل .

أ- إضافة الهيدروجين : (اختزال)

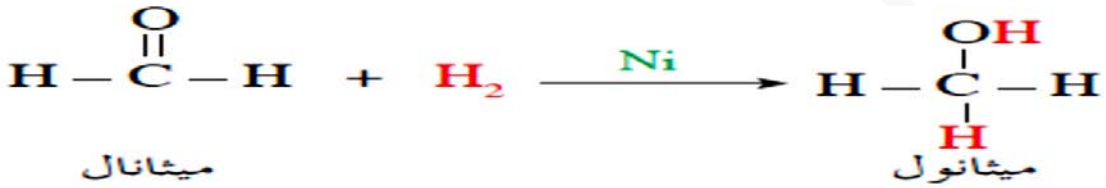
ألدهايد + H_2 ⟵ Ni كحول أولي مشبع (بنفس عدد ذرات الكربون في الألديهايد)

كيتون + H_2 ⟵ Ni كحول ثانوي مشبع (بنفس عدد ذرات الكربون في الكيتون)

منصة التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

آلية التفاعل : يضاف الهيدروجين بوجود عامل مساعد (Ni) الى مجموعة الكربونيل ولذلك لا تحتوي هذه الرابطة الثنائية على طريقة تشابهها لإضافة في الألكينات ينتج عن هذه الإضافة كحولات أولية أو ثانوية .

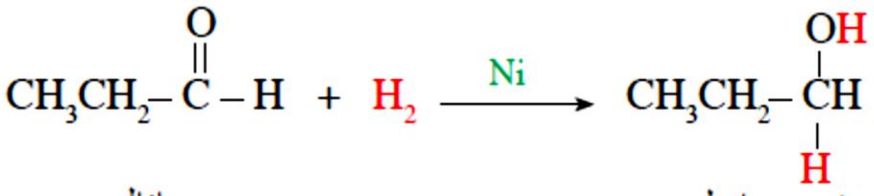
توضح هذه التفاعلات ادرس الأمثلة الآتية:

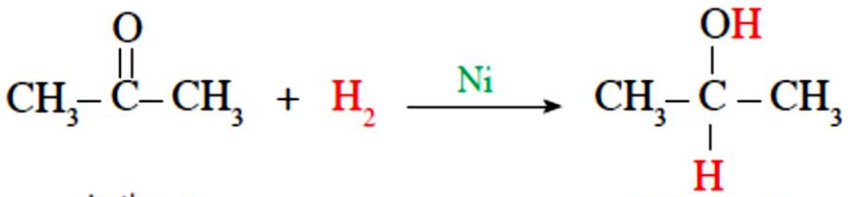


ملاحظات:

1- تمت الإضافة على مجموعة الكربونيل وتكسر الرابطة الثنائية التي تحوي الرابطة من النوع باي لتضيف ذرة هيدروجين تتصل بإحدى ذرات الهيدروجين الملتصقة من H_2 بذرة الأكسجين وذرة الهيدروجين الأخرى تضاف على ذرة الكربون في مجموعة الكربونيل.

2- الكحول الأولي ناتج يحوي على نفس عدد ذرات الكربون في الألديهايد المتفاعل .

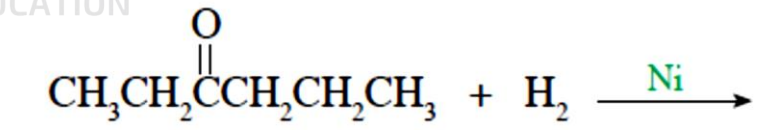


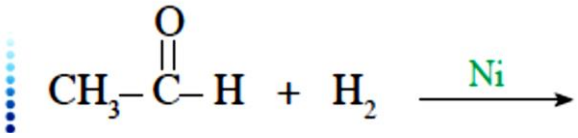


لاحظ أن ذرة الهيدروجين من الماء تضاف إلى ذرة الكربون في مجموعة الكربونيل . (الشكل المقابل)

وأن عدد ذرات الكربون في الناتج يساوي عدد ذرات الكربون في المركب الأصلي .

س/ أكمل التفاعلات الآتية :





ب- إضافة مركب غرينارد (هام جداً) إلى مركبات الكربونيل

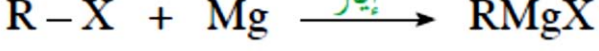
مركب غرينارد: هو المركب الناتج من تفاعل الماغنسيوم مع الهاليد الألكيلي وجود الإيثر الجاف (الخالي من الماء).

مكونات مركب غرينارد RMgX

1- مجموعة الكيل R

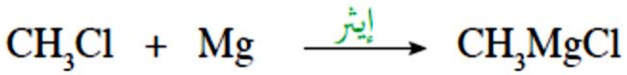
2- الماغنسيوم

3- هالوجين X



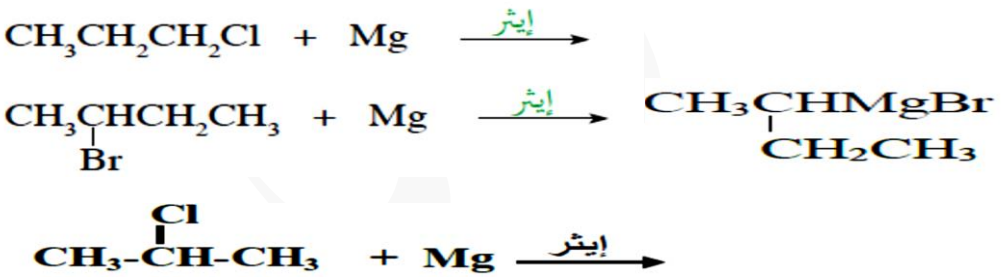
حساب الصيغة العامة :

ومن الأمثلة على مركب غرينارد ما يلي والصيغة العامة وحساب المعادلة :



س/ أكمل التفاعلات الآتية :

مركب غرينارد يتفاعل مع الكيتون والألدهايد



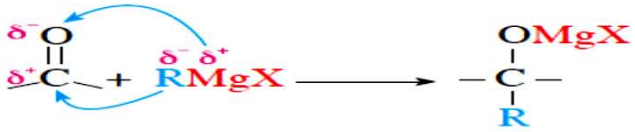
يتفاعل مركب غرينارد مع الألدهايدات والكيتونات :

1- مركب غرينارد مركب قطبي ، إذ أن الفرق في السالبية بين ذرة الماغنسيوم وذرة الكربون في مجموعة الكيل ذرة الماغنسيوم في مركب غرينارد تحمل شحنة جزئية موجبة ، وذرة الكربون (التي تمثل R) تحمل شحنة جزئية سالبة .

2- الطرف السالب (R) من مركب عضوي إضافة إلى ذرة الكربون الموجبة جزيئياً في مجموعة الكربونيل ، وأما الطرف الموجب من مركب عضوي (MgX) إضافة إلى ذرة الأكسجين السالبة الشحنة جزئياً في مجموعة الكربونيل .

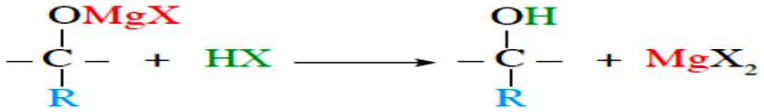
3- ينتج مركب وسطي تفاعل مع حمض HX يكون أحد ناتجيه نوع من الكحول يختلف باختلاف عدد ذرات الكربون المتصلة بذرة الكربون الحاملة لشحنة موجبة جزئية في مجموعة الكربونيل و كحول (أي أن ناتج إضافة مركب عضوي إلى مركب كربونيل) .

المعادلة الأولى



مركب وسطي

المعادلة الثانية



ملاحظات :

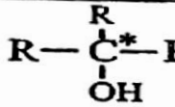
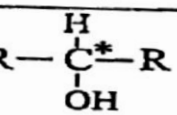
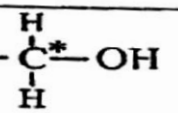
1- يعد مركب عضوي عامل مختزل لكحولات أولية ثانوية أو ثالثية .
2- يختلف ناتج تفاعل الكحول مع الألديهايد أو الكيتون باختلاف المستخدم في التفاعل .
3- عدد ذرات الكربون في الكحول الناتج يساوي مجموع عدد ذرات الكربون في مركب الكربونيل) الألديهايد أو الكيتون ومركب عضوي (أي يحدث إطالة لسلسلة الكربونية)

هام جداً: إطالة السلسلة الكربونية) الإضافة على مجموعة الكربونيل(

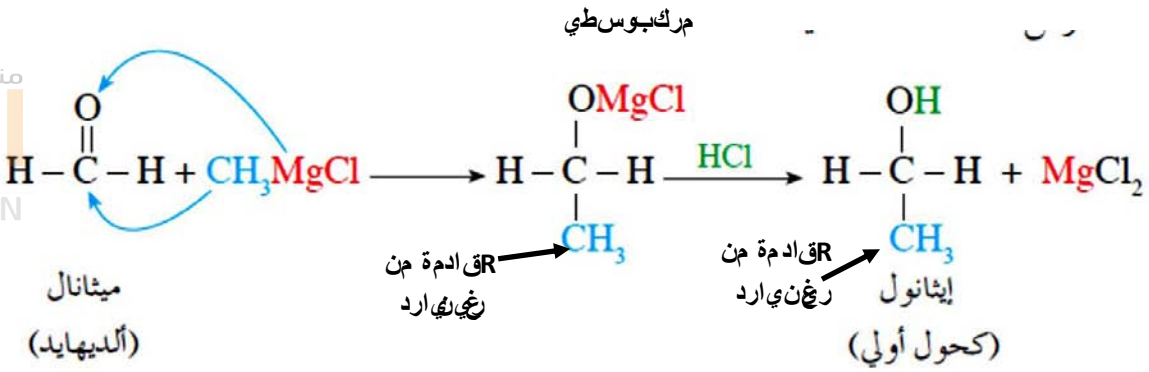
الميثانال + عضوي HX كحول أولي + MgX_2

ألي هيد) عدا الميثانال(+ عضوي HX كحول ثانوي + MgX_2

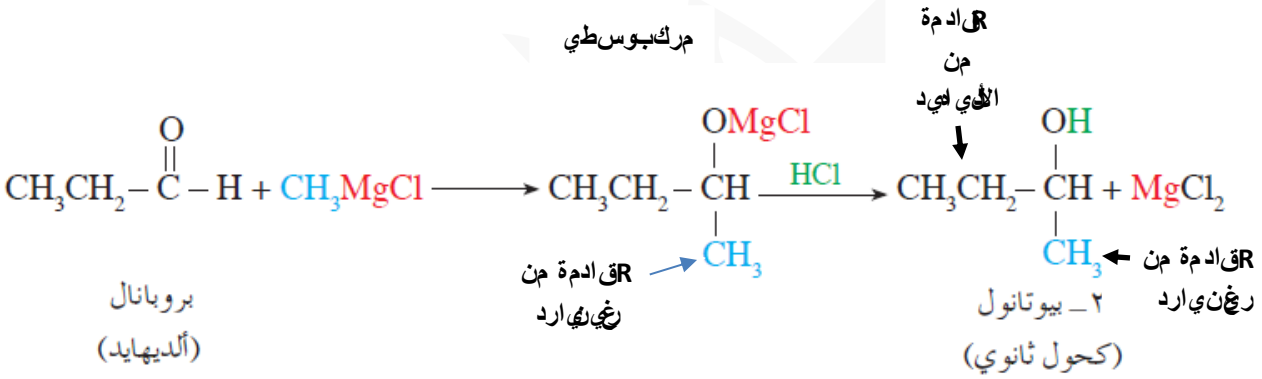
كيتون + عضوي HX كحول ثالثي + MgX_2

(كحول أولي)	(كحول ثانوي)	(كحول ثالثي)
		

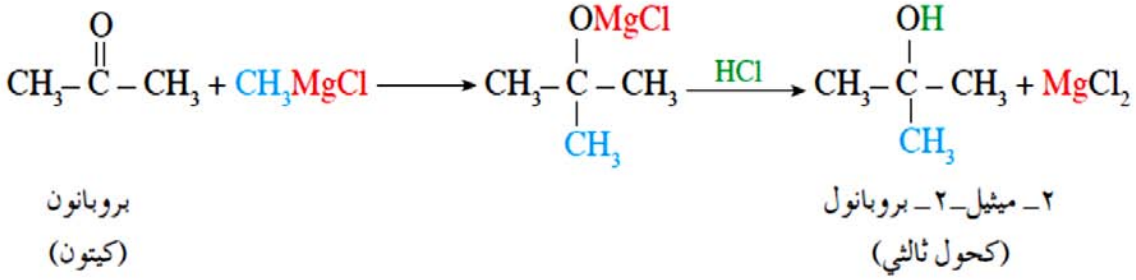
تفاعلات الآتية :



لاحظ أن عدد ذرات الكربون في الكحول الأولي يساوي 2 وهو مجموع عدد ذرات الكربون في الميثانال ومركب غرينارد .) إطلاقا لسلسلة الكربونية (

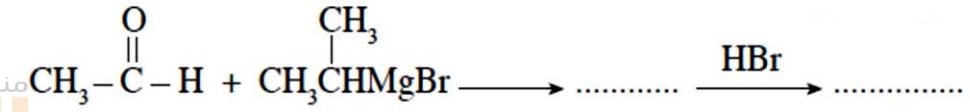


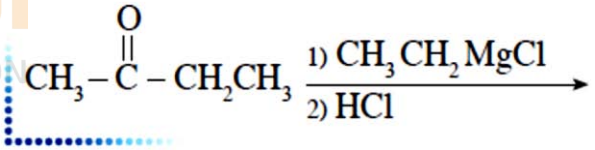
لاحظ أن عدد ذرات الكربون في الكحول الثانوي يساوي 4 وهو مجموع عدد ذرات الكربون في الألديهايد ومركب غرينارد) إطلاقا لسلسلة الكربونية (



لاحظ أن عدد ذرات الكربون في الكحول الثالثي يساوي 4 وهو مجموع عدد ذرات الكربون في الكيتون ومركب غرينارد) إطلاقا لسلسلة الكربونية (.

س/ أكمل التفاعلات الآتية :



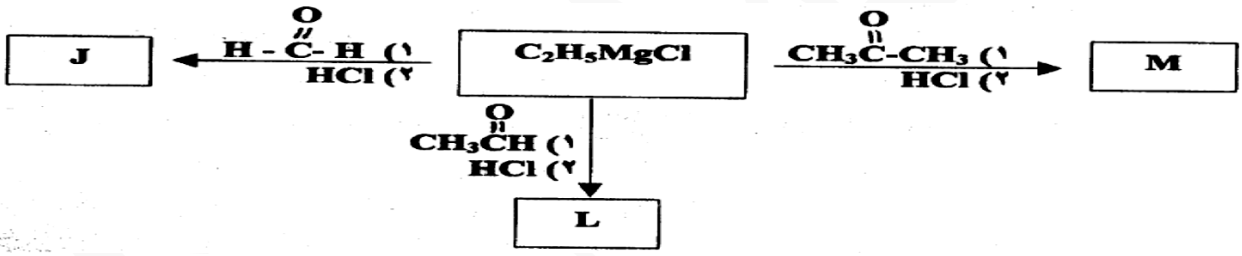


وزاري 2020

- عند تفاعل CH_3CHO مع CH_3MgCl ثم إضافة HCl ينتج:

أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ ب) $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$ ج) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ د) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

س/ وزاري 2008 اكتب المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات الآتية :



J $CH_3CH_2CH_2OH$

L $CH_3CH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

M $CH_3CH_2-\overset{OH}{\overset{|}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$

س/ عند إضافة قطرات من محلول كاشف الفينولفثالين إلى ناتج تفاعل CH_3MgCl مع CH_3CHO ثم إضافة HCl فإن لون المحلول يتغير إلى :

أ) أحمر أولي ب) أحمر ثانوي ج) أحمر ثالثي د) (أ + ب) معاً

س/ عند تفاعل CH_3CHO مع CH_3MgCl ثم إضافة HCl ينتج :

أ) 1 بروبانول ب) 2 بروبانول ج) بروبانال د) بروبانون

س/ العامل المساعد المستخدم في تفاعل الألكينات مع الماء هو :

أ- Ni ب- Pt ج- H_2SO_4 د- KOH

س/ المركب الناتج من تفاعل الألكاين مع 2 مول من الهيدروجين بوجود النيكل هو :

أ- الكحول ب- الألكين ج- الألكان د- الألديهايد

س/ المركب العضوي الذي يتفاعل مع مركب غير وارد هو :

أ- $CH_2=CHCH_2CH_3$ ب- CH_4 ج- CH_2O د- CH_3CH_2OH

س/ في التفاعل الآتي : $CH_3CH_2OH \xrightarrow[HCl]{A} HCHO$ فإن صيغة المركب A:

أ- CH_3OH ب- CH_3Cl ج- CH_3MgCl د- CH_3CH_2MgCl

س/ يتحضر الكحول عن طريق مركب غير وارد الى :

أ) بروبان ب) بروبانول ج) بيوتان د) ميثان

ثانياً تفاعلات الحذف .

تفاعل يحدث فيه حذف جزيء ماء من الكحول أو جزيء حمض HX من الهاليدات العضوية ويتكون مركب غير مشبع كالألكين يتم الحذف من ذرتي كربون متجاورتين.

ملاحظات هامة :

1- تتفاعلات الحذف في الكحولات بوجود عامل مساعد قوي مثل حمض الكبريتيك المركز غير مشبع .
2- يلزم في تفاعلات الحذف للمركب الناتج (الألكين) غير مشبع
3- يمكن تحضير تفاعلات الحذف

أ- حذف جزيء الماء من الكحولات

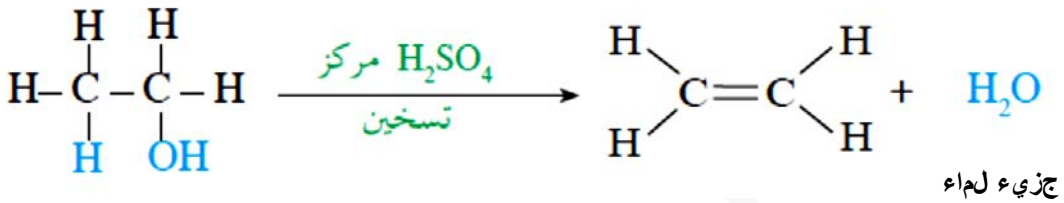
ملاحظات :

1- جميع أنواع الكحولات تفاعل بالحذف سواء كانت أحادية أو ثنائية أو ثلاثية الهيدروكسيل .
2- الحذف في الكحولات يتم من ذرتي كربون متجاورتين ، إحداهما تحمل مجموعة OH والأخرى تحمل ذرة H ، يتم حذف هما على شكل جزيء ماء .
3- تحتاج عملية الحذف إلى وجود مادة غير عضوية تتفاعل بشدة مع الماء مثل حمض الكبريتيك H_2SO_4
4- يمكن تحضير الألكين من الكحول مع حمض الكبريتيك .

كحول ($1^0/2^0/3^0$) $\xrightarrow[\text{تسخين}]{\text{مركز } H_2SO_4}$ ألكين + ماء ($H\text{-}OH$)

منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

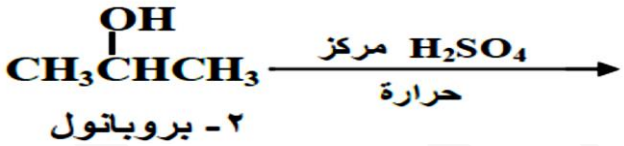
س/ وضح بالمعادلة الكيميائية كل تفاعل من التفاعلات الآتية :



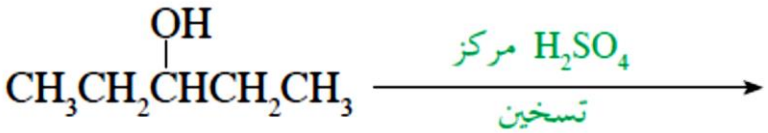
جزيء الماء المحذوف

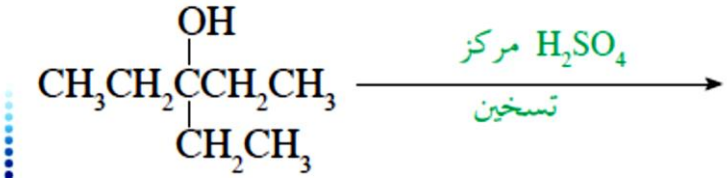
الناتج من نزع ذرة هيدروجين وذرة هيدروكسيل

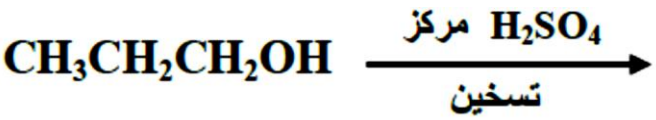
س/ أكمل التفاعلات الآتية :

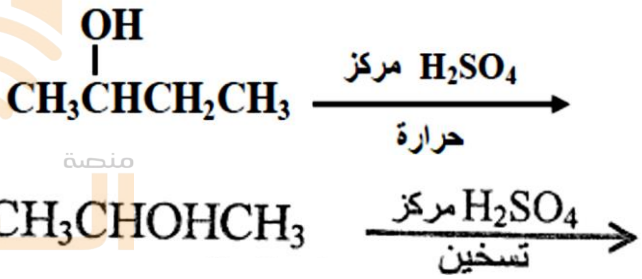


٢ - بروبانول









منصة التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

ملاحظات :

1- لا يمكن حذف الماء من الإيثانول . (هام جدا)

2- غالباً يتم حذف الهيدروجين من ذرة الكربون الأقل في عدد ذرات الهيدروجين (عكس قاعدة ماركوفنيكوف)

يُعدّ التفاعل الآتي : $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{تسخين}]{\text{مركز } H_2SO_4} H_2O + CH_2 = CH_2$ مثالاً على :

أ) حذف. ب) استبدال. ج) إضافة. د) أسترة.

وزاري 2020

- في التفاعل $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{تسخين}]{X} CH_2=CH_2$ فإن الرمز X يشير إلى:

أ) H_2SO_4 ب) NaOH ج) Ni د) PCC

هاليد ألكيل ثانوي: $\begin{matrix} R \\ R \end{matrix}\!\!>\!\! CH-X$

هاليد ألكيل ثالثي: $\begin{matrix} R \\ R \\ R \end{matrix}\!\!>\!\! C-X$

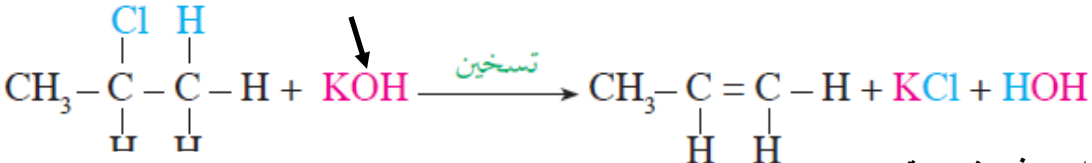
ب- حذف HX من هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية

يُجرى التفاعل : هاليد الكيل + KOH (في الكحول) $2^0/3^0$ ← ألكين + ماء + KX (ملح)

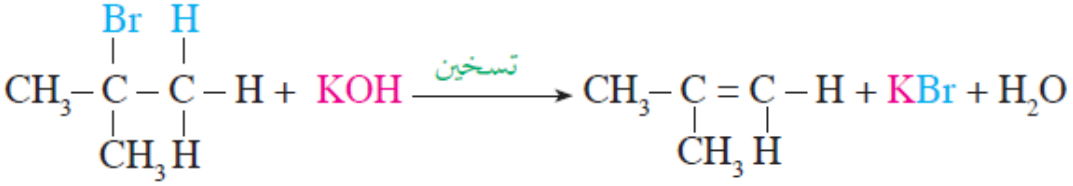
يتم حذف جزيء HX من ذرتي كربون متجاورتين في وسط قاعدي هي محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي .

توضيح لك أدرس التفاعلات الآتية:

وسط قاعدي



هاليد ألكيل ثانوي — ناتج غير رئيسي — ألكين



هاليد ألكيل ثالثي

س/ أكمل المعادلات الآتية :

$$CH_3-CH_2-\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3 + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$$

$$C(CH_3)_3Cl \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH}$$

$$CH_3\overset{-}{C}H_2\overset{-}{C}HBr\overset{-}{C}H_2CH_3 + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$$

في أيٍّ تتم عملية حذف ذرة هيدروجين من ذرة الكربون الأقل في عدد ذرات الهيدروجين) عكس قاعدة ماركوفنيكوف(

وتسمى التفاعلات التي تحدث للألكيل هاليدات الأولية بطريقة عامة بتفاعلات الحذف عن نوعه.

تذكر : المواد غير العضوية المستخدمة في عملية الحذف هي H_2SO_4 مركز (تسخين) لحذف الماء من الكحول (و يستخدم قاعدة قوية) KOH(بوجود الحرارة لحذف HX من الهاليدات الألكيل الثلاثية والثانوية .

س/ (المركب العضوي الناتج من تفاعلات الحذف :

أ- الكحول ب- الألكان ج- الألكين د- الألكاين

س/ (المركب العضوي الذي لا يتفاعل بالحذف هو :

أ- CH_3CH_2OH ب- CH_3OH ج- $CH_3CH_2CH_2OH$ د- $CH_3CH_2CH_2CH_2\underset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$

س/ الصيغة العامة للمركب الذي لا يتفاعل بالحذف هي :

أ- $R\text{-}CH_2\text{-}OH$ ب- $R\text{-}CH_2X$ ج- $\begin{matrix}R\\R\\R\end{matrix}\!\!>\!C-X$ د- $\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!\!>\!CH-X$ (

عند تسخين ٢– كلوروبروبان CH_3CHCH_3 (Cl) في وسط قاعدي KOH، ينتج :

أ	CH_3CHCH_3 (OH)
ب	$CH_3CH=CH_2$
ج	$CH_3CH_2CH_3$
د	$CH_3CH_2CH_2OH$

ثالثاً: تفاعلات الاستبدال:

هو التفاعل الذي تحل فيه ذرة أو مجموعة ذرات (بذرة) أو مجموعة ذرات في مركب ما.

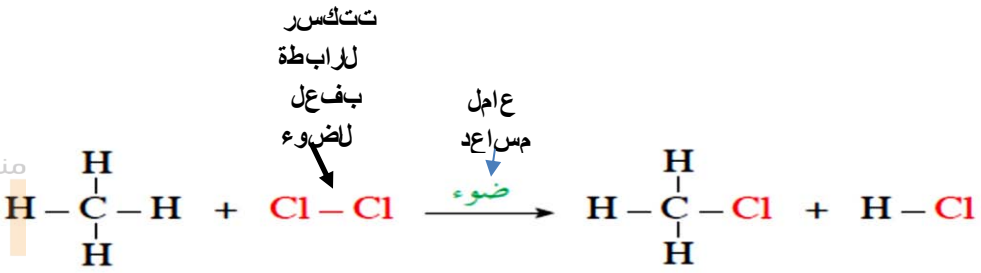
ملاحظات :

1- تعد تفاعلات الاستبدال من التفاعلات الهامة والشائعة لاستخدامها الواسع في تحضير المركبات العضوية .
2- تستبدل إحدى الذرات أو المجموعات بذرة أو مجموعة أخرى من مركب آخر .
3- المركبات العضوية التي تتفاعل بالاستبدال: الكانات والكحولات يجمعها أن الإلكترونات الأولية والإلكترونات الأولية والحموض العضوية.

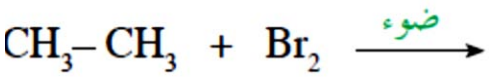
أ- الاستبدال في الكانات (الهالوجنة) هو التفاعل الوحيد الذي كان التفاعل المدرسي (استبدال ذرة بذرة) تعد تفاعلات الكانات قليلة التفاعل لأن الكانات تتكون جميع روابطها من نوع سيجما القوية ولذلك تعد الكانات مواد مستقرة .

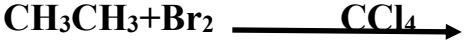
التفاعل : الكان + X_2 ← ضوء الكيل هالايد + (HX حمض)
1- تتفاعل الكانات مع الهالوجينات (X_2) بوجود الضوء أو الحرارة المرتفعة (لأن الضوء يعمل على كسر الرابطة بين ذرتي الهالوجين في المواد المتفاعلة (الأضعف) .
2- تحل ذرة الهالوجين محل ذرة الهيدروجين وتعطي الهاليد الكيل .
3- تستمر عملية استبدال ذرات الهيدروجين في الكان بتبعاً لكمية الهالوجين المتوفرة ولظروف التفاعل فإن تفاعل الميثان مثلاً تحتوي ذرة الهالوجين واحدة) استبدال إحادي (أو ذرتي الهالوجين) استبدال ثنائي (. في كتاب المدرسي فقط الاستبدال الأحادي هو المطلوب)

توضيح لك ادرس التفاعل الآتي :

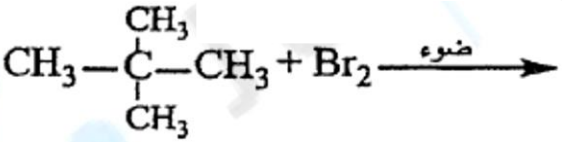


س/ أكمل التفاعلات الآتية :





لا يحدث تفاعل) رسم (



س/ لماذا تفاعل الألكان المشبع بالإضافة فسر ذلك .

ج/ بسبب عدم احتوائها على روابط من نوع باي التي تتكسر بسهولة حيث ان جميع الروابط في هذا النوع من المركبات تساهمية أحادية .

س/ أحد المركبات الآتية لا يتفاعل بالإضافة :

أ) $CH_2=CH_2$ ب) CH_3CH_3 ج) $CH_3C\equiv CH$ د) CH_3CHO

في تفاعل الإيثان (C_2H_6) مع Cl_2 بوجود حرارة فإن هذه الحرارة تؤدي إلى كسر الرابطة :

أ) $Cl-Cl$ ب) $C-H$ ج) $C-C$ د) $H-H$

ب- الاستبدال في الكحولات: (استبدال ذرة بمجموعة)

ملاحظات :

1- تتفاعل جميع أصناف الكحولات الأولية الثانوية الثالثية مع الهيدروجين HX بالاستبدال .

2- تستبدل ذرة X من الهيدروجين HX محل مجموعة OH من الكحول لانتاج الهيدروجين الأليل .

الكحول ($1^0/2^0/3^0$) + HX ⟵ الهاليد الكيل + ماء

$$ROH + HX \longrightarrow RX + H_2O$$

كحول 1 + HX ⟵ هاليد الكيل 1 + ماء

كحول 2 + HX ⟵ هاليد الكيل 2 + ماء

كحول 3 + HX ⟵ هاليد الكيل 3 + ماء

تتوضيح لك ادرس تفاعل الآتي :

$$CH_3CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_3CH_2Cl + HOH$$

س/ أكمل تفاعلات الآتية :

$$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3 + HBr \longrightarrow$$

$$CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3 + HI \longrightarrow$$

$$CH_3OH + HCl \longrightarrow$$

* تفاعلات الاستبدال في الكحولات مع فلز الزانك كشرط خاص ويوم Na يستخدم لتمييز الكحولات تمييزا

تتفاعل الكحولات مع الفلزات النشطة الصوديوم والبوتاسيوم ، حيث تحل ذرة الصوديوم محل ذرة الهيدروجين في الكحول لإنتاج RONa وهو مركب أيوني يتفكك إلى Na^+ و RO^- الذي ستخدم في تحضير الإثر(حسب المعادلة :

$$ROH + Na \longrightarrow RONa + {}^1/_2H_2$$

تفاعل الكحولات مع الفلزات النشطة

لاحظ أن الغاز المتصاعد من تفاعل هو غاز الهيدروجين . في أسئلة التجهيز يجب ذكر تصاعد غاز الهيدروجين(

$$CH_3OH + Na \longrightarrow CH_3ONa + {}^1/_2H_2$$

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3 + Na \longrightarrow CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle ONa}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3 + \tfrac{1}{2}H_{2\,(g)}$$

وزاري 2020

- صيغة المركب العضوي الناتج من تفاعل CH_3CH_2OH مع فلز K هو:

أ) CH_3CH_2OHK ب) CH_3CH_2OK ج) CH_3CH_2COOK د) CH_3CH_2K

س (أكمل التفاعل الآتي :)وزاري(

$$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow$$

- عند تفاعل CH_3OH مع فلز الصوديوم Na يتصاعد غاز :

أ) H_2O ب) CO_2 ج) CO د) H_2

س(وزاري 2019 : اكتب معادلات كيميائية تمثل تفاعل كل من CH_3OCH_3 و CH_3CH_2OH.

س(أي المركبات التالية يؤدي تصاعد غاز الهيدروجين عند تفاعله مع الصوديوم ؟

أ(البروبانون ب(2-بروبانول ج(البروبان د(البوتان

ج- الاستبدال في هاليد الألكيل الأولي :

هاليد الألكيل الأولي $R\text{-}CH_2\text{-}X$

ملاحظات :

1- تتفاعل هاليدات الألكيل الاولية بالاستبدال مع قاعدة قوي تمثل KOH أو الأونات التي تمثل RO^- .

2- عند تفاعل هاليد ألكيل أولي مع قاعدة قوي تمثل KOH فإنه يتجه نحو كحول أولي، حيث تستبدل مجموعة (OH) من القاعدة القوية (محل ذرة الهالوجين.) استبدال ذرة مجموعة(

3- عند تفاعل هاليد الألكيل الأولي مع RO^- يتجه الإثير تتم إطالة السلسلة الكربونية ، حيث تستبدل مجموعة RO^- محل ذرة الهالوجين) استبدال ذرة بمجموعة (

4- يتجه الأيون RO^- الناتج عن تفاعل RONa مع الكحول مانح لزوج إلكتروني.

$$R-X + R'ONa \longrightarrow R'OR + NaX$$

$$CH_3CH_2I + KOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + KI$$

$$CH_3CH_2Br + CH_3O^- \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3 + Br^-$$

يثير R-O-R

لاحظ أن عدد ذرات الكربون في الإثير يساوي عدد ذرات الكربون في هاليد الألكيل الأولي وعدد ذرات الكربون في RO^-) حدث إطالة السلسلة الكربونية (.

وزاري 2020

١- نوع التفاعل الذي يحوّل CH_3CH_2Cl إلى $CH_3CH_2OCH_3$ بوجود CH_3O^- هو :

أ) استبدال ب) حذف ج) إضافة د) تأكسد واختزال

س/ أكمل المعادلات الآتية :

$$CH_3CH_2CH_2CH_2Br + KOH \longrightarrow$$

$$CH_3Cl + CH_3CH_2CH_2O^- \longrightarrow$$

$$CH_3CH_2CH_2I + OH^- \longrightarrow$$

$CH_3Cl + {}^-OC_2H_5 \longrightarrow$

$CH_3OH + HCl \longrightarrow$

$CH_3I + CH_3CH_2O^- \longrightarrow$

منصة التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

الناتج العضوي في التفاعل

$CH_3CH_2Br + CH_3O^- \longrightarrow$ .....

$CH_3CH_2CH_2Br$ $CH_3CH_2OCH_3$

$CH_3CH_2CH_2OH$ CH_3COCH_2Br

■ اكتب الصيغ البنائية للمركبين العضويين A، B في المعادلتين الآتيتين:

$CH_3OH \xrightarrow{Na} \boxed{A} + \frac{1}{2}H_2$

$\boxed{A} + CH_3CH_2CH_2Cl \longrightarrow \boxed{B} + NaCl$

الصيغة البنائية للمركب العضوي A: CH_3ONa

الصيغة البنائية للمركب العضوي B: $CH_3\ CH_2CH_2OCH_3$

س (وزاري) أكمل المعادلة الكيميائية الآتية لتفاعل عضوي :

لديك المواد الآتية (حمض البروم الأحمر ، Na ، KOH) استخدم ما يلزم من هذه المواد لتحضير مركبين عضويين (بروبان ، بروبين) دون استخدام المعادلات .

ج(تفاعل البروبين مع KOH ينتج 1-بروبانول في بداية التفاعل ثم يتحول إلى 2-بروبانول وهو الناتج الرئيسي ، لاحظ أن الناتج الثاني هو أيزومر للناتج الأول ، يمكن الحصول على البروبان من تفاعل البروبين مع الهيدروجين في طريقة أخرى)

س(وزاري 2008

كيف تميز بين 1-كلوروبوتان و 2-كلوروبوتان، وضح ذلك بتبسيط استخدام المعادلات الكيميائية .

مساعدة : اعتمد في الحل على تحضير الإيثين الأول .

س/ كيف تميز مخبرياً بين الإيثان CH_3CH_3 والإيثانول CH_3CH_2OH وضح ذلك بتبسيط استخدام معادلات كيميائية

مساعدة : تذكر أن الإيثانول يتميز عن الهيدروكربونات العضوية الأخرى بتفاعلها مع فلز الصوديوم وتصاعد غاز الهيدروجين

AL-MALLAM EDUCATION

س/ وزاري 2015

إذا علمت أن الرموز A , B , C , D تمثل مركبات عضوية حيث أن المركب A يتكون من ذرتي كربون ، وعند تسخينه مع H_2SO_4 المركز ينتج المركب B الذي يزيل لون محلول البروم ، وتفاعل A مع HCl ينتج C ، أما عند تفاعل A مع فلز الصوديوم ينتج مركب أيوني يتفاعل بدوره مع C لينتج D .

1- ما الصيغة البنائية لكل من المركبات العضوية A , B , C , D ؟
2- ما نوع التفاعل الذي يحول A إلى C ؟ استبدال

CH_3CH_2OH : A $\quad$ $CH_2 = CH_2$: B

CH_3CH_2Cl : C $\quad$ $CH_3CH_2OCH_2CH_3$: D

:- ينتج المركب $CH_3CH_2OCH_3$ من تفاعل CH_3CH_2Br مع:

أ) CH_3O^- $\quad$ ب) $HCOO^-$ $\quad$ ج) CH_3OH $\quad$ د) CH_4

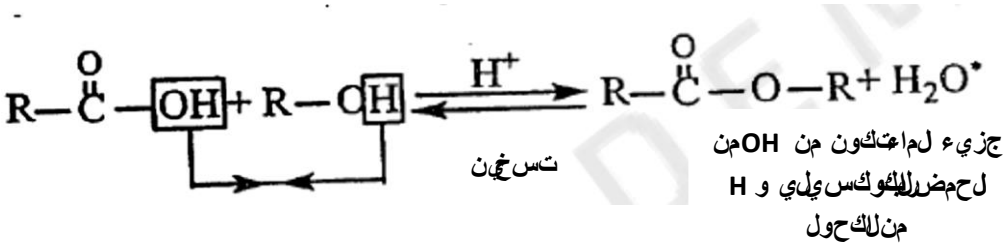
د- تفاعلات الاستبدال في الحموض والقواعد العضوية .

ملاحظات :

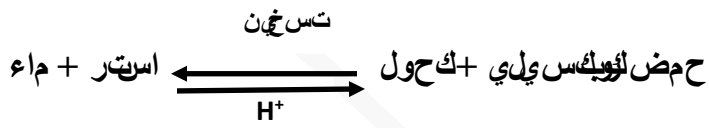
1- تتفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الكحول بوجود أحماض أفضل بوجود حمض قوي مثل H_2SO_4 الذي يعمل كعامل مساعد لإنتاج الاستر .
2- يعد هذا التفاعل مثالاً على تفاعلات الاستبدال نفسر (لأن مجموعة RO^- في الكحول تحل محل مجموعة OH^- في الحمض الكربوكسيلي يسمى هذا التفاعل تفاعل الأسترة .

س/ ما الصيغة البنائية لناتج تفاعل الأسترة الذي تكتب الصيغة العامة له هذا التفاعل .

ج/ هو تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول (أولي/ ثانوي/ ثالثي) بوجود حمض قوي لإنتاج الاستر .



3- يتكون الاستر من شقين :شق آتي من لحمض لكربوكسيلي وشق تآتي من لكحول .



س(حدد لشق الآتي من لحمض ولشق الآتي من لكحول في الاستر الآتي ثم حدد لحمض ولكحول لمشتق منه الاستر.

الكحول الذي شارك في تكوين الإستر الآتي $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ هو :

أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ ب) $CH_3CH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$

جـ) CH_3CH_2OH د) $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

س(أكمل تفاعلات الآتية :

لاحظ أنه في تفاعلات الأسترة يحدث إطالة للسلسلة الكربونية

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$$

حمض الإيثانويك ميثانول

$$CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3\underset{CH_3}{CH}CH_2OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$$

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + C_2H_5OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$$

$$CH_3CH_2CH_2COOH + CH_3CH_2OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$$

وزاري 2020

١- ناتج تفاعل CH_3COOH مع CH_3OH في وسط حمضي H^+ هو :

أ) CH_3CH_2COOH ب) $HCOOCH_3$ ج) CH_3COOCH_3 د) $HCOOCH_2CH_3$

*** تفاعلات التصبن**

هي عملية تفكك الاستر بالتسخين مع محلول قاعدة قوية مثل NaOH) وسط قاعدي (لانتاج ملح الحمض الكربوكسيلي والكحول.

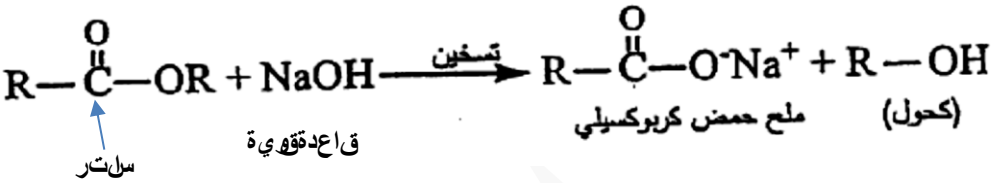
س(اكتب بالصيغة العامة تفاعل التصبن .

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR' + NaOH \xrightarrow{\text{تسخين}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + R'OH$$

إستر صابون ملح الحمض الكربوكسيلي كحول

س/ سمِّ المركب الناتج بهذا الاسم فسر ذلك .

ج) لأن هذا التفاعل مماثل لتفاعل الأسترات مع NaOH لإنتاج الصابون .

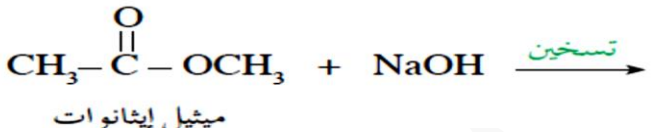


ملاحظات :

١) يتم تحضير ملح الحمض الكربوكسيلي $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-Na^+$ عن طريق تفاعل الاستر مع قاعدة قوية (الصابون)

٢) يتم تحضير الاستر من تفاعل ملح الحمض الكربوكسيلي مع الكحول في وسط حمضي . (الأسترة)

س/ اكمل التفاعل الاتي :



اكتب معادلة تفكك إيثيل بروبانوات $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ بالتسخين مع محلول NaOH

لمركب الصابون الذي ينتج عن تفاعله مع NaOH وجود تساخين مركبين عضويين آخرين وهما استر

لمركب الصابون الناتج من تفاعل الاستر مع NaOH بوجود الحرارة هما الكحول وملح الحمض الكربوكسيلي

٣. الصيغة العامة للصابون هي :

أ) RCHO ب) RONa ج) RCOONa د) RMgX

1- عتماداً على الجدول الآتي أجب عن الأسئلة التي تليه :

١) CH_3CH_2Br	٢) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	٣) $CH_3-\underset{\underset{OH}{\|}}{CH}-CH_3$
٤) $CH_3-C\equiv C-CH_3$	٥) $CH_3-\underset{\underset{Cl}{\|}}{\overset{\overset{CH_3}{\|}}{C}}-CH_3$	٦) $C_6H_5-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3$

أولاً : اكتب صيغة المركب العضوي الرئيس الذي ينتج من : (٨ علامات)

أ) تسخين المركب رقم (٥) مع KOH .

ب) تفاعل المركب رقم (٣) مع H_2SO_4 المركز الساخن.

ج) إضافة (٢) مول من HCl إلى المركب رقم (٤).

د) تسخين المركب رقم (٦) بوجود محلول NaOH .

2- مركب عضوي A مكون من 3 ذرات تفاعل مع محلول KOH الناتج لهذا التفاعل يتسخين مع B و C وعند تسخين المركب C بوجود H_2SO_4 المركز ينتج المركب العضوي D. (هام جداً)

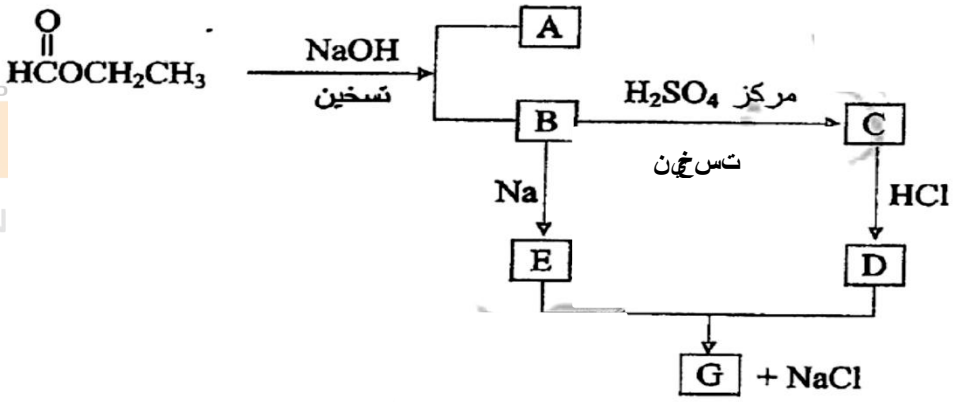
ما الصيغ البنائية لكل من A , B , C , D؟

A: $HCOOCH_2CH_3$ B: HCOONa C:CH_3CH_2OH D: $CH_2=CH_2$

في هذا السؤال لا يمكن أن يكون A هي الصيغة CH_3COOCH_3

لان الكحول الناتج سيكون مشتق من الاسترات السابق هو CH_3OH الذي لا يتفاعل بالحذف .

3- ادرس المخطط السهمي الآتي : (١٢ علامة)



ما الصيغة البنائية لكل من المركبات العضوية (A , B , C , D , E , G) ؟

4- ادرس المعلومات الآتية عن المركّبات العضوية ذات الرموز A , B , C , D , E (٥ علامات)

- يتكوّن A من ثلاث ذرات كربون ولدى تسخينه مع محلول NaOH ينتج المركّبين B و C
- يتفاعل B مع Na فينتج D
- يتفاعل B مع HCl فينتج E
- يتفاعل D مع E فينتج CH_3OCH_3

اكتب الصيغة البنائية لكل من المُركبات العضوية المشار إليها بالرموز A , B , C , D , E

تفاعلات تأكسد والاختزال في المركبات العضوية:

س(ما المقصود بعملية تأكسد في المركب العضوي ؟

ج(عملية زيادة محتوى الأكسجين O في المركب أو نقصان محتوى الهيدروجين H منه .

س(ما المقصود بعملية الاختزال في المركب العضوي ؟

ج(عملية زيادة محتوى الهيدروجين H في المركب أو نقصان محتوى الأكسجين O منه .

تسمى التفاعلات التي تحدث فيها عملية تأكسد وعملية اختزال معاً بتفاعلات الأكسدة والاختزال ، أو تفاعلات الأكسدة والاختزال .

المركبات العضوية التي تتفاعل بالأكسدة : الكحولات الأولية ، الكحولات الثانوية ، الألديهايد

* تفاعلات تأكسد :

العوامل المؤكسدة المستخدمة في تفاعلات :

1) عامل مؤكسد قوي مثل ايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي.

2) عامل مؤكسد ضعيف مثل محلول كلوروكرومات البيريدينيوم (PCC) ،

3) محلول نترات الفضة في وسط قاعدي .

أصل الحمض الكربوكسيلي يكون أولي

أصل الألديهايد كحول أولي

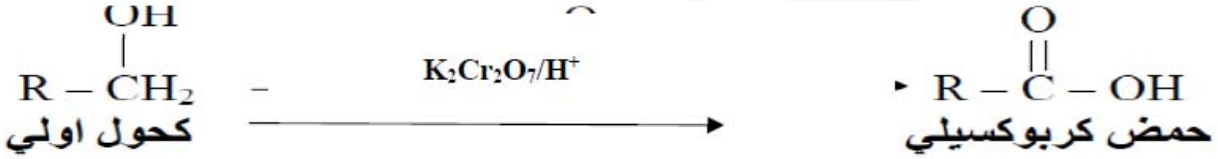
أ تفاعلات تأكسد في الكحولات :

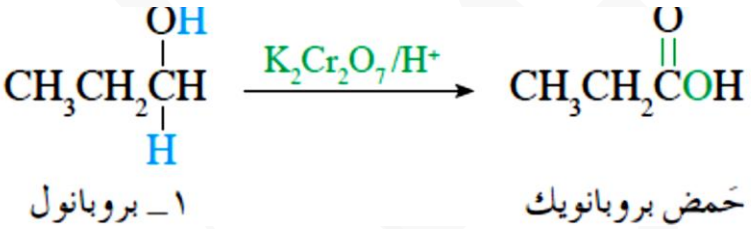
يعتمد ناتج تأكسد الكحولات على صفة وقوة العامل المؤكسد.

1- تأكسد الكحول الأولي:

تتأكسد الكحولات الأولية بوجود عامل مؤكسد قوي مثل ايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي لإنتاج الألديهايد الذي يتأكسد مباشرة لانتاج حمض الكربوكسيلي .

كحول 1^0 $\xleftarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$ حمض الكربوكسيلي



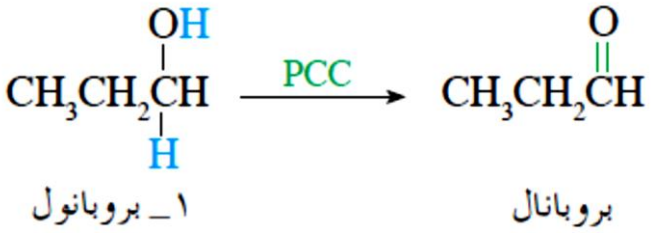


لاحظ زيادة محتوى الأكسجين ونقصان محتوى الهيدروجين

بين المركبين تغير عدد ذرات الكربون

يتأكسد كحولات الأولية بوجود عامل مؤكسد ضعيف مثل محلول كلوروكرومات البيريدينيوم (PCC) وينتج عنه الألديهايد حسب المثال :

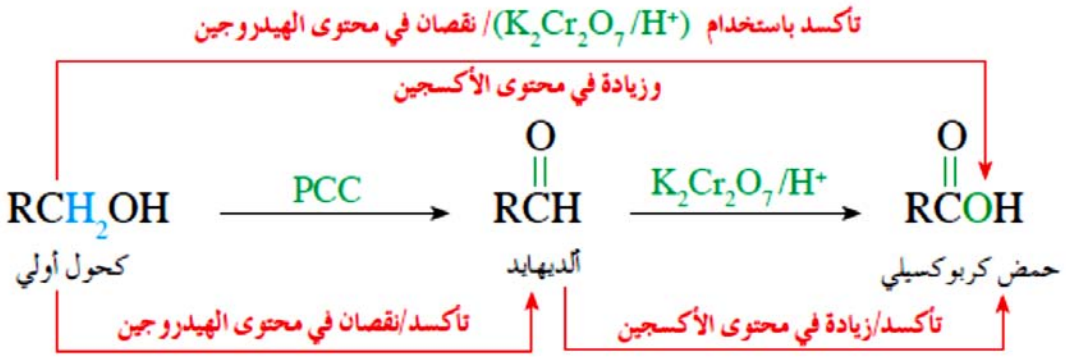
كحول 1^0 $\xleftarrow{PCC}$ ألديهايد



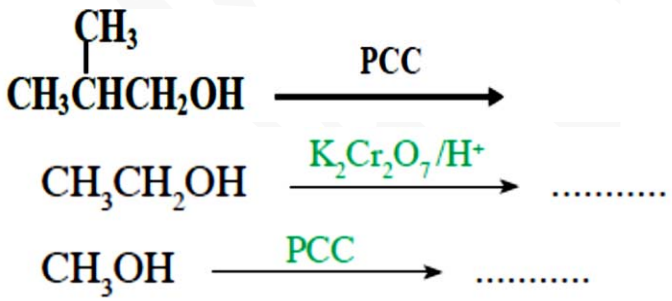
منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

لاحظ أن عملية الأكسدة تتم بنزع ذرتي هيدروجين ، إحداهما من مجموعة OH والأخرى من ذرة الكربون الحاملة لها .

والصيغة العامة الآتية تمثل عملية الأكسدة لكحول الأولي.



س/ أكمل المعادلات الآتية :



2- تأكسدة الكحولات الثانوية:

تتأكسد الكحولات الثانوية بسهولة باستخدام أي كرومات أو ثنائي كرومات مثل $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي ، أو باستخدام PCC

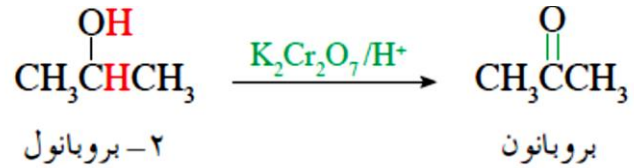
وتعطي الكيتونات.

$$\text{كحول } 2^0 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+ \text{ أو PCC}} \text{كيتون}$$

أصل الكيتون كحول ثانوي

توضيح لك ادرس المثال الآتي :

لاحظ أن ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل



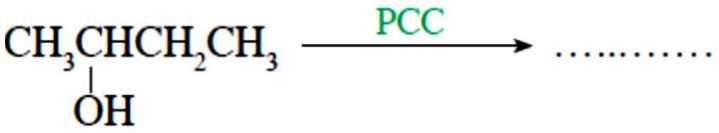
٢ – بروبانول

$C_nH_{2n+2}O$

بروبانون

$C_nH_{2n}O$

س(أكمل التفاعل الآتي :

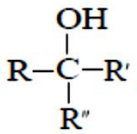


ملاحظات جداً هامة :

1- لربط التفاعلات العضوية الآتية (حمض الوبس يليه الكيتون ، الكحول الثالثي (لا تتأكسد.

2- كحول 2^0 $\xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$ كيتون $\xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$ لا يحدث تفاعل

س(لا تنسى دائماً الكحول الثالثي فسره لك.) وزاري (

ج(وأما فيما يتعلق بالكحولات الثالثية، فإنه بالنظر إلى الصيغة العامة للكحول الثالثي 

نلاحظ أن ذرة الكربون C المرتبطة بالمجموعة الوظيفية OH ترتبط بثلاث مجموعات ألكيل، وهذا يجعلها غير قادرة على فقد ذرة هيدروجين، والتأكسد عند الظروف نفسها.

س(لمركب الذي يعطي ايتون عند تفاعله مع محلول $K_2Cr_2O_7$ لمحمض هو :

أ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ ب($(CH_3)_3C\text{-}OH$

ج($CH_3CHOHCH_2CH_3$ د($CH_3CH_2CH_2CHO$

: X ، Y مركبان كحوليان لهما نفس الصيغة الجزئية $C_4H_{10}O$ ، X يتأكسد بدايكرومات البوتاسيوم المحمضة بينما Y لا يتأكسد

اكتب الصيغة البنائية لكل من المركبين (X ، Y) .

X

$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

CH_3CHCH_2OH (CH₃ على الكربون الثاني)

$CH_3CH_2CH(CH_3)-OH$

Y

$CH_3-C(CH_3)_2-OH$

ب- تأكسد الألديهايد:

ملاحظات :

1- الألديهايد الناتج عن تأكسد الكحول الأولي يوجد عامل مؤكسد قوي مثل ايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي سيتم في تفاعل) تأكسد تام) ينتج الحمض الكربوكسيلي .

لتفاعل الألديهايد مع PCC

$$R-\underset{\text{ألديهايد}}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H} \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} R-\underset{\text{حمض كربوكسيلي}}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH}$$

$$\text{كحول أولي} \xrightarrow[\text{أكسدة تامة}]{K_2Cr_2O_7/\,H^+} \text{حمض كربوكسيلي}$$

توضيح لك ادرس التفاعل الآتي :

$$CH_3CH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3COH \longleftarrow C_nH_{2n}O_2$$

إيثانال — حمض إيثانويك

$C_nH_{2n}O$

لاحظي ارتفاع مستوى الأكسجين في الناتج

س(أكمل التفاعلات الآتية :

$$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$$

$$CH_3 - CH_2\,OH \xrightarrow[H+]{K_2Cr_2O_7} \text{أكسدة كلية}$$

المركب الناتج عن أكسدة المركب 2-بروبانول باستخدام $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي هو:

أ) البروبانال ب) البروبانون ج. البروبين د. حمض البروبانويك

وزاري 2021

– صيغة المركب العضوي الذي لا يتأكسد، هي:

أ) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ ب) $CH_3CH_2CH_2CHO$

ج) $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$ د) $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}CH_3$

– المادة غير العضوية المناسبة لتحضير حمض الإيثانويك $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$ من مركب الإيثانال CH_3CHO هي:

أ) KOH ب) PCC ج) $H^+/K_2Cr_2O_7$ د) H_2SO_4/تسخين

ملاحظات هامة :

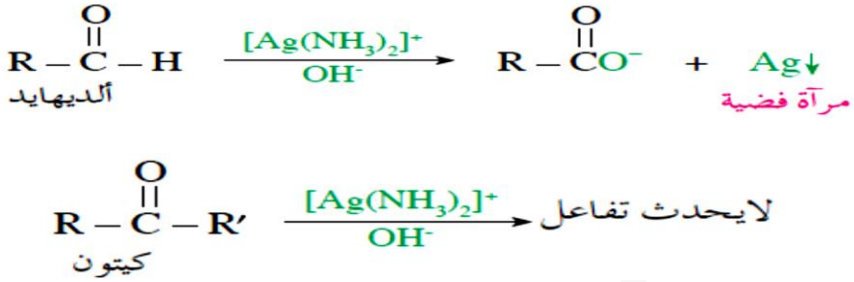
1- تتم الاستفادة من الكيتونات لاستكشاف وجود العوامل المؤكسدة في التمييز بين هايدوين الألديهايدات.

2- تتم عملية التمييز بين الألديهايدات الكيتونات باستخدام عامل مؤكسد مناسب ومن أشهر هذه العوامل المؤكسدة محلول تولنز $[Ag(NH_3)_2]^+$ المكون من محلول نترات الفضة والأمونيا .) وزاري 2018(عند تسخين مزيج من مركب الألديهايد مع محلول تولنز في وسط قاعدي في أنبوب اختبار توسط الفضة على جدار الأنبوب مكونة مرآة فضية

4- لا تتأكسد الكيتونات مع محلول تولنز .

الوظيفة العامة الآتية تمثل الملاحظات 3 و 4:

يجب ذكر تكون المرآة الفضية أو ترسب الفضة

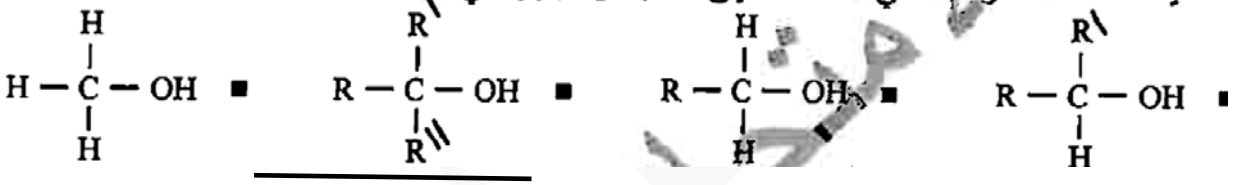


لاحظ أن التفاعل يتم في وسط قاعدي

منصة التعليمية AL-DALLAM EDUCATION

الأصل ينتج من الكسدة الأولية لحمض بوكسيلي RCOOH ولكن ذرة الهيدروجين التي تحتها تتفاعل مع OH^- في الوسط القاعدي وانتج ماء) الذي لا يظهر في معادلة التأكسد ويبقى من الحمض الكربوكسيلي RCOO-

الصيغة العامة للكحولات التي لا تتأكسد إلى ألدهيد أو كيتون هي:



العوامل المؤكسدة المستخدمة في تفاعلات الكحولات هي :

1- محلول برمنغنات البوتاسيوم المحمض بحمض الكبريت . 2- PCC عامل مؤكسد يستخدم في تفاعل مع الكحول الأولي والكحول الثانوي

3- $K_2Cr_2O_7/H^+$ عامل مؤكسد قوي يتفاعل مع الكحول الأولي الثانوي والأولي

■ كيف نميز مخبريًّا بين بروبانال $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$ وبروبانون $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$؟ وضّح إجابتك بمعادلات.

س(وزاري 2018

يتم الكشف مخبريًا عن البروبانال CH_3CH_2CHO باستخدام محلول تولينز: (٥ علامات)

١- ما المواد التي يتكوّن منها محلول تولينز؟

٢- اكتب معادلة كيميائية تُبيّن التفاعل الحادث.

منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

س الكتاب المدرسي صفحة 172

مركب عضوي A صيغته الجزيئية $C_4H_{10}O$ ، عند أكسدته باستخدام PCC، نتج المركب العضوي B الذي صيغته الجزيئية C_4H_8O، والذي لا يتفاعل مع محلول تولينز، ما الصيغة البنائية لكل من A و B؟

الصيغة البنائية لـ A : $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$

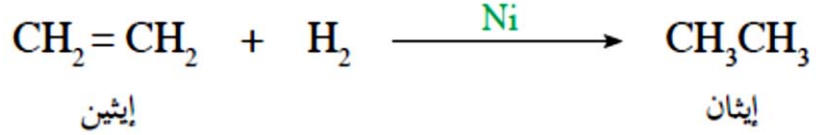
الصيغة البنائية لـ B: $CH_3CH_2\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}CH_3$

س(وزاري 2009

$CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H-CH_3$ ، $CH_3-\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}-H$ وضح بمعادلات كيميائية كيف يمكنك التمييز بين المركبين

ج(اختزال الألكينات والألكينات:

تعد تفاعلات إضافة الهيدروجين في الألكينات والألكينات وجود عامل مساعد مثل النيكل مثالاً على تفاعلات الاختزال ومن خلال المعادلة :



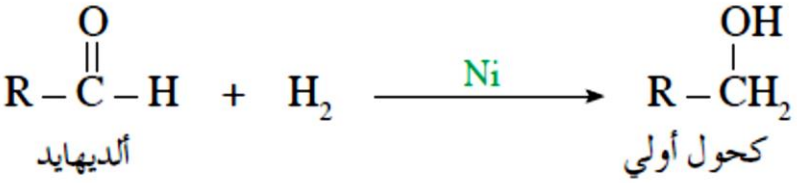
إيثين إيثان

لاحظ أن محتوى الهيدروجين قد ازداد حيث كان عدد ذرات في الإيثين يساوي 4 أصبح 6 في الإيثان) اختزال(

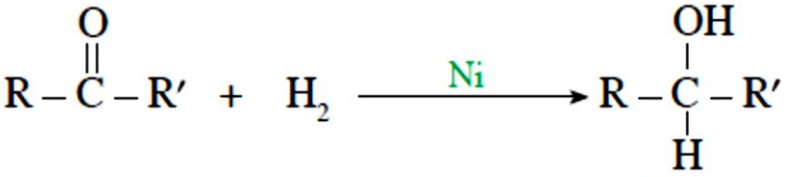
** Ni عامل مساعد يمنع H2 عامل مختزل.

د(اختزال مركبات الكربونيل) الألديهايد والكيتون ((تمت دراسته في تفاعلات الإضافة)

يتم اختزال مركبات الكربونيل بإضافة الهيدروجين H2 له بوجود عامل مساعد مثل النيكل Ni حسب المعادلة العامة الآتية :



ألديهايد كحول أولي

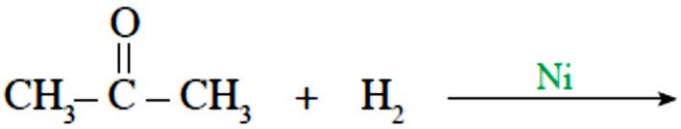


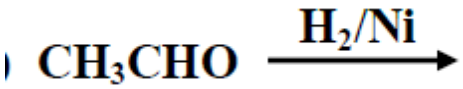
كيتون كحول ثانوي

لاحظ أن محتوى الكحول الناتج من الهيدروجين قد ازداد.

تفاعلات الاختزال تلك تتم بتفاعلات الهيدروجين H2 مع الهيدروكربونات غير المشبعة ومركبات الكربونيل) الألديهايد والكيتون (بوجود عامل مساعد النيكل Ni.

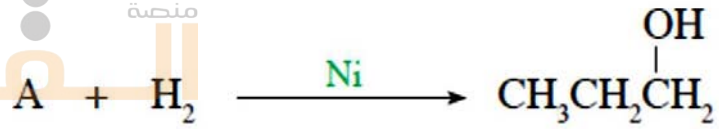
س(أكمل التفاعل الآتي :





س(

ما الصيغة البنائية للمركب العضوي A في التفاعل الآتي؟

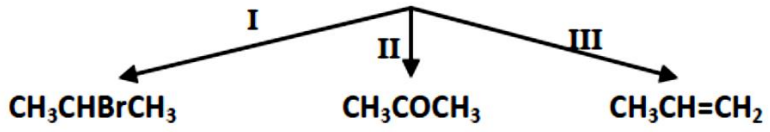


س(تفاعل في يحول البروبانون إلى 2 –بوبانول متفاعل :
أ(حذف ب(تأكسد ج(تأسد د(اختزال
المركب الناتج عند اختزال البروبانال :
أ. حمض بوتانويك ب. 1بروبانول ج. 2بوبانول د. بروبانون

س(نوع التفاعل الذي يحول CH_2O إلى CH_3OH يسمى تفاعل :
تأكسد حذف اختزال تبادل

س(تحتاج عملية حض الكيتون من الكحول إلى :
إضافة H_2 استخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$
استخدام Ni استخدام وسط حمضي

: المخطط اللآتي يشير الى ثلاثة انواع من تفاعلات المركب العضوي ٢ – بروبانول . (٦ علامات)



١- ما نوع كل من التفاعلين (I ، III) ؟
٢- اكتب الصيغة الجزيئية للمادة الكيميائية التي تتفاعل مع ٢ – بروبانول لتعطي النواتج في كل من التفاعلين (II ، III)
٣- حدد الظروف المناسبة لحدوث كل من التفاعلين (II ، III) .

: ١- التفاعل I : استبدال الكتروفيلي

التفاعل III : حذف

٢- التفاعل II : $K_2Cr_2O_7$

التفاعل III : H_2SO_4

٣- وجود حمض أو H^+ (في التفاعل II

تسخين / ساخن (في التفاعل III)

س(كيف تميز مخبرياً بين 1-بوتانول و 2-بروتانول دون استخدام المعادلات.

ج(

س(المركب العضوي (أ) يحتوي على 3(ذرات كربون ، لذلك سُمح بوجود محلول $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي يتكون المركب العضوي (ب) . عند إضافة CH_3MgCl إلى المركب (ب) ثم إضافة HCl نحصل على المركب العضوي (ج- (وهو كحول لا يتأكسد بمحلول $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي .

1. اكتب الصيغ البنائية لكل من المركبات :) أ ، ب ، ج- (.
2. اكتب معادلات التفاعلات الحادثة .

س(إذا علمت أن الرموز E,D,C,B,A تُمثل مركبات عضوية، حيث أن المركب A يتكوّن من (٤) ذرات كربون ولدى تسخينه مع محلول NaOH ينتج المركبان B و C . وعند تفاعل B مع HCl ينتج المركب D . ويتأكسد B بوجود دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي مُنتجاً المركب E الذي لا يتأكسد بمحلول تولنز.
ما الصيغة البنائية لكل من المركبات العضوية: E.D.C.B.A ؟ (١٠ علامات)

A $H-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$ B $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{CH}CH_3$ C $HCOONa$

D $CH_3\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}-CH_3$ E $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

س(مركب عضوي يتكون من 5 ذرات كربون وعند تسخينه مع NaOH نتج المركبان العضويان C و B وعند تفاعل C مع حمض كبريتي المركز وبوجود حرارة نتج المركب D ، إذا علمت أن C لا يتأكسد مع دايكرومات البوتاسيوم والمطلوب اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية A , B, C , D

معلومات هامة :

1- تفاعلات الهيدروكربونات غير المشبعة :

أ- إضافة مركب غير متماثل على الألكين (تفاعل الإضافة وفق قاعدة ماركونيكوف)

ب- تفاعل الهيدروجين مع الألكين (تفاعل الاختزال)

ت- تفاعل الهالوجينات مع الألكين (تفاعل الاستبدال)

ث- طرق التمييز بين الهيدروكربونات المشبعة وغير المشبعة :

الهيدروكربونات المطلوبة	المادة المستخدمة للتمييز	التغيرات الحاصلة
الألكان أو الهيدروكربونات غير المشبعة الأخرى (والألكين)	Br_2/CCl_4 محلول	إضافة محلول البروم Br_2 في محلول CCl_4 ذي اللون البني المحمر إلى الألكينات فيتفاعل البروم مع الأيثرات ، ويختفي اللون البني المحمر بينما لا يتفاعل البروم مع الألكانات
الألكان أو الهيدروكربونات غير المشبعة الأخرى (والألكين)	Br2/CCl4 محلول	إضافة محلول البروم Br_2 في محلول CCl_4 ذي اللون البني المحمر إلى الألكينات فيتفاعل البروم مع الأيثرات ، ويختفي اللون البني المحمر بينما لا يتفاعل البروم مع الألكانات
الأسيتيلين والألكينات	محلول نترات الفضة في وسط قاعدي	يخرج من مزيج من مركب الأسيتيلين مع محلول نترات الفضة في وسط قاعدي في أنبوب اختبار تتوسب الفضة على جدار الأنبوب ملون تتوضح بينما لا يحدث تفاعل بين الألكانات ومحلول نترات الفضة
الهالوجينات مع أي مركب عضوي	Na	تصاعد غاز الهيدروجين H_2

الهيدروكربونات العضوية التي لها نشاط هي : الهالوجينات والأسيتيلين والألكينات .

- **الهالوجينات :**

1- جميع الهالوجينات (1^0 , 2^0,3^0) تتفاعل بالحذف بوجود حمض اللابويتيك المركز وتخرج عطايا الإيثانويك .

2- جميع الهالوجينات (1^0 , 2^0,3^0) تتفاعل مع فلز الزنك وتعطي مركب أيوني يتصاعد غاز الهيدروجين

3- جميع الهالوجينات (1^0 , 2^0,3^0) تتفاعل مع HX وتعطي الهاليد الألكيلي.

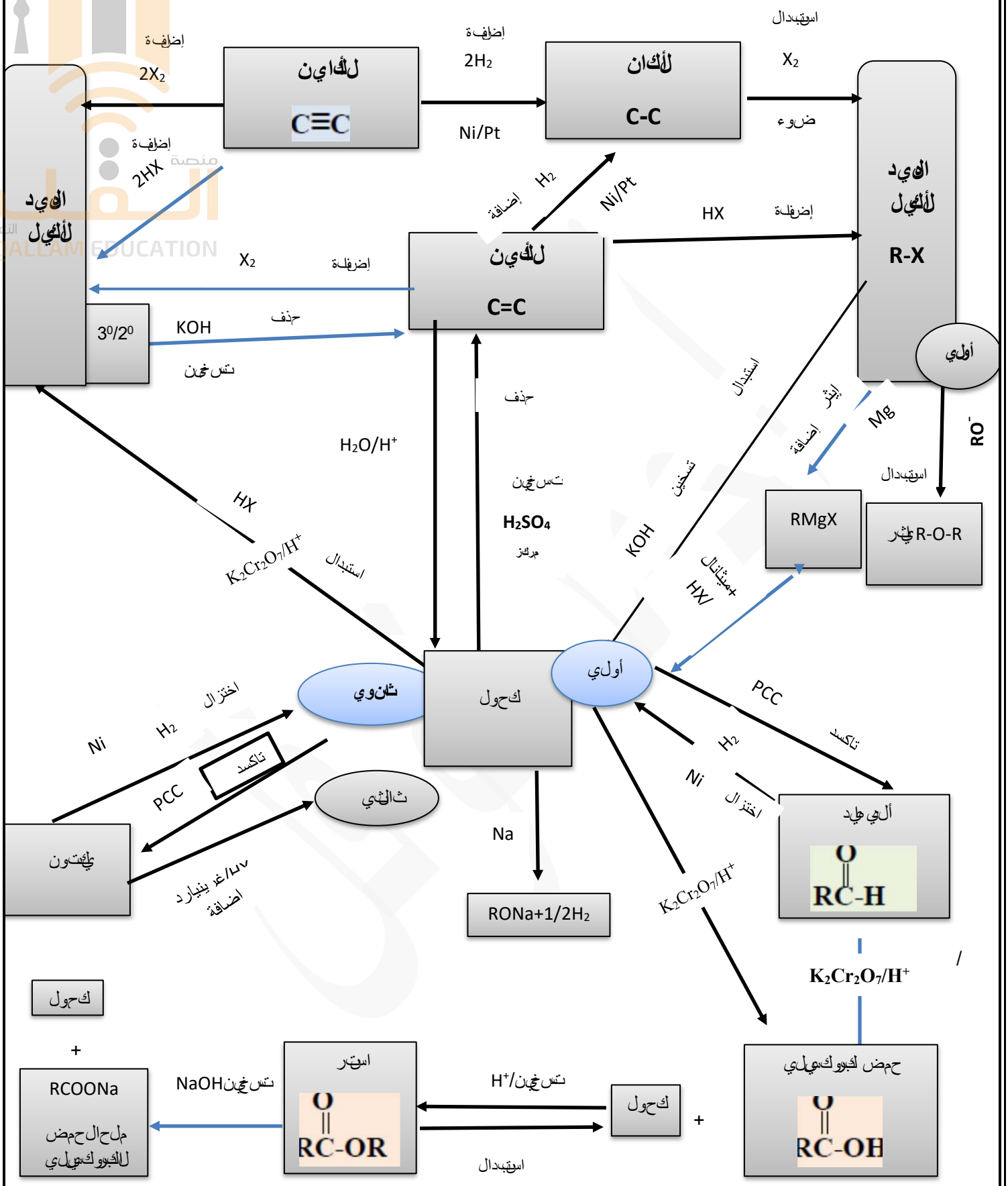
4- جميع الهالوجينات (1^0 , 2^0,3^0) تتفاعل مع الأحماض اللابوكسيلية وتعطي استر .

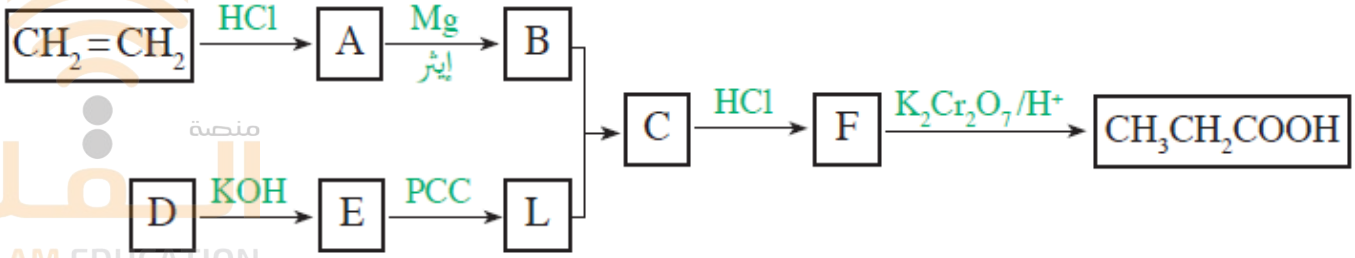
5- فقط الهالوجينات الأولي والهالوجينات الثانوي تتفاعل بالأسيدة في بنزين الهالوجينات الأولي تعطي الهاليد أو حمض بنزويك أيوني بينما الهالوجينات الثانوي تعطي كيتون.

- **الأسيتيلين والهاليد الألكيلي:**

1- الي يد الأكي ل الأول في ق ي ف ل ع ل ب الاستب دال ب وج ود ق اعدة ق وي ة الم ع س خ ي ن لات اج ك حول أول ي وك ل ك
تي ف اع ل م ع الأي ون ات ال سال ب ة (RO^-) لإن ت ج الاث ر .
2- تي ف اع ل الي يد الألكيل الث ل وي ال ثان وي ب وج ود ق اعدة ق وي ة ل ت ول خ ي ن ب ال ح ذف لات اج ال ك ي ن .

منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION


استبدال
إضافة
$2H_2$
X_2
ألكاين
C≡C
ألكان
C-C
ضوء
Ni/Pt
إضافة
$2X_2$
إضافة
2HX
ألكيل ألايد
ألكيل هاليد
R-X
H_2
إضافة
Ni/Pt
HX
إضافة
ألكين
C=C
X_2
إضافة
$3^0/2^0$
KOH
حذف
تسخين
حذف
H_2O/H^+
تسخين
H_2SO_4
مركز
HX
$K_2Cr_2O_7/H^+$
استبدال
استبدال
تسخين
KOH
إيثر
إضافة
Mg
RMgX
أولي
RO^-
استبدال
إيثر R-O-R
HX/
ثلاثي+
ثانوي
أولي
كحول
اختزال
Ni
H_2
تأكسد
PCC
ثالثي
Na
$RONa+1/2H_2$
PCC
تأكسد
H_2
Ni
اختزال
ألدهيد
RC-H
كيتون
LiAlH4/غ ينيارد
اضافة
$K_2Cr_2O_7/H^+$
/
$K_2Cr_2O_7/H^+$
حمض كربوكسيلي
RC-OH
كحول
+
استر
RC-OR
تسخين/H^+
كحول
+
RCOONa
ملح حمض كربوكسيلي
تسخين NaOH
استبدال



منصة
التعليمية
AL-QALLAM EDUCATION

الصيغة البنائية للمركب العضوي A : CH_3CH_2Cl

الصيغة البنائية للمركب العضوي B: CH_3CH_2MgCl

الصيغة البنائية للمركب العضوي D : CH_3Cl

الصيغة البنائية للمركب العضوي E : CH_3OH

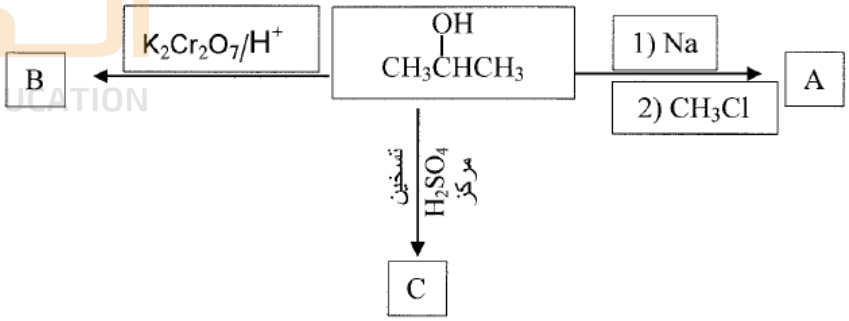
الصيغة البنائية للمركب العضوي L : $HCH{=}O$

الصيغة البنائية للمركب العضوي C : $CH_3CH_2CH(OMgCl)$

الصيغة البنائية للمركب العضوي F : $CH_3CH_2CH_2OH$

وزاري 2021

- ادرس المخطط الآتي، ثم أجب عن الفقرات (٤٨، ٤٩، ٥٠).



٤٨- الصيغة البنائية للمركب A هي:

أ) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$ ب) $CH_3CH_2CH_2OCH_3$

ج) $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ د) CH_3OCHCH_3 (CH_3 متفرع)

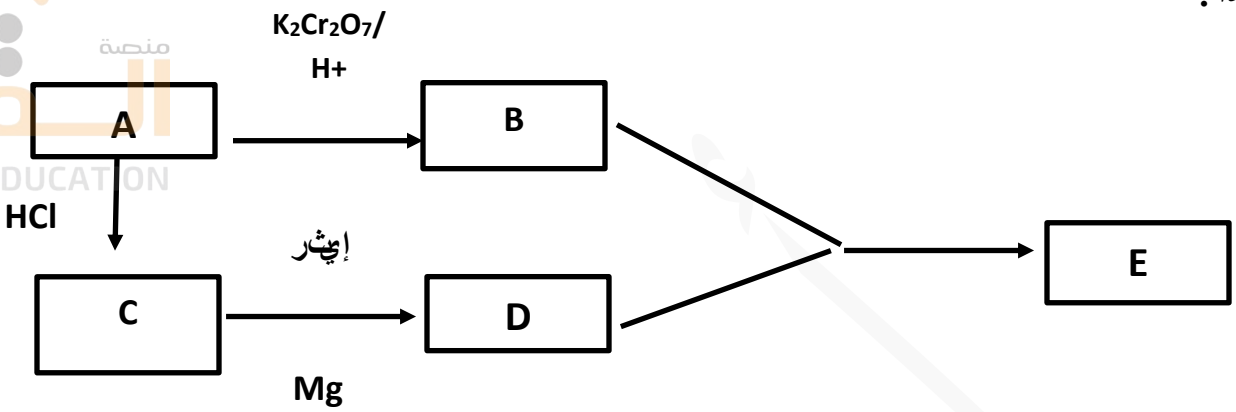
٤٩- الصيغة البنائية للمركب B هي:

أ) CH_3CH_2COOH ب) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$ ج) CH_3CH_2CHO د) $CH_3CH_2OCH_3$

٥٠- الصيغة البنائية للمركب C هي:

أ) $CH_3CH_2OCH_3$ ب) $CH_3CH_2CH_2OH$ ج) $CH_3CH=CH_2$ د) CH_3CH_2COOH

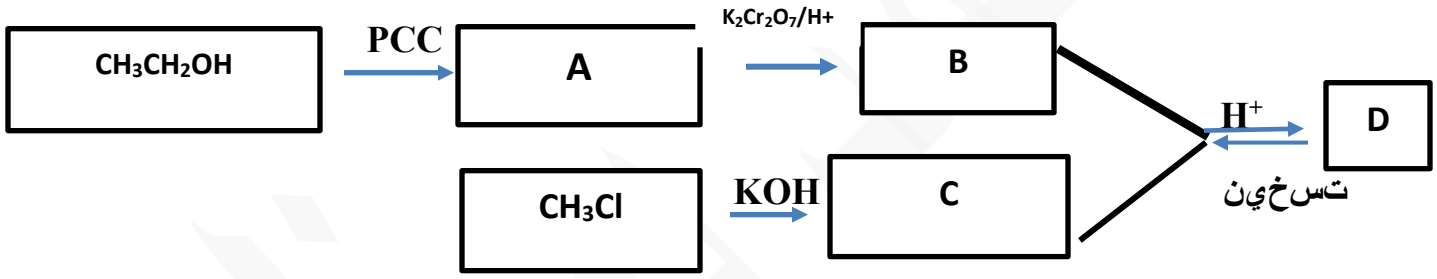
وزاري 2019: إذا علمت أن الصيغة الجزيئية للمركب A هي C_3H_8O ادرس المخطط التالي، ثم أكتب بطريقة الصيغ البنائية للمركبات العضوية المشار إليها بالرموز A , B , C , D ,E علماً أن المركب E ينتج من تفاعل مركبين تحت الظروف نفسها .



أسئلة وزارية مقترحة :

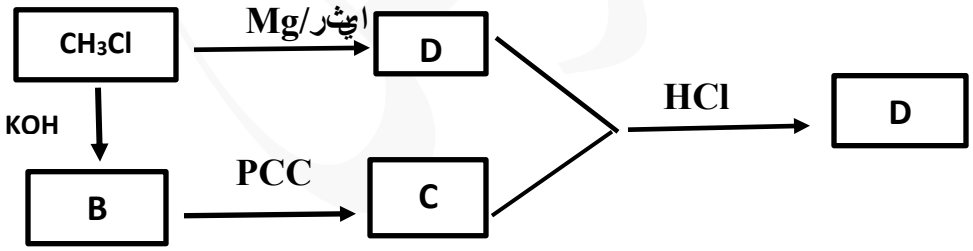
وزاري 2019 تكميلي

ادرس المخطط الاتي، ثم أكتب بالصيغ البنائية للمركبات العضوية A,B,C,D.

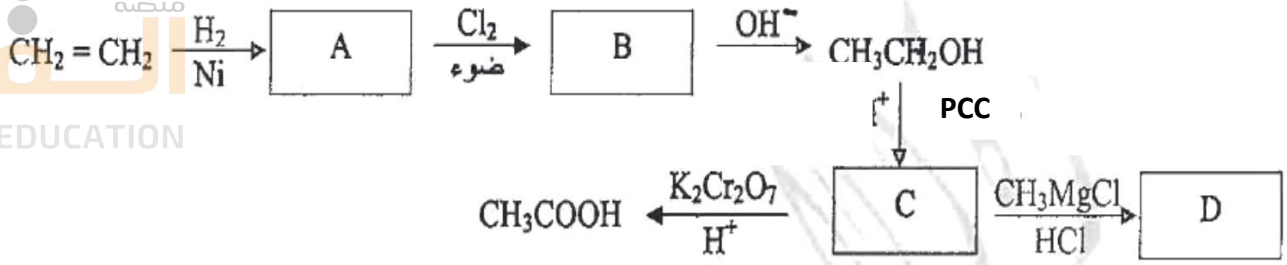


وزاري 2019 صيفي

ادرس المخطط الاتي، ثم أكتب بالصيغ البنائية للمركبات العضوية A,B,C,D.



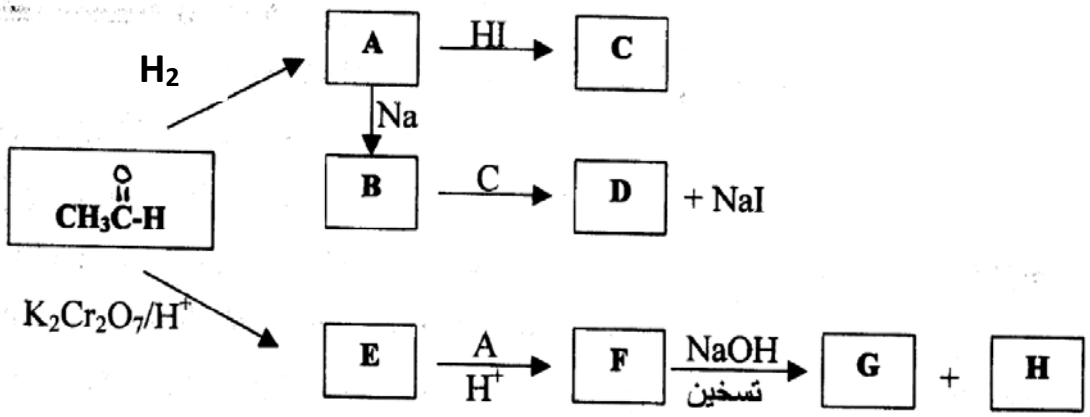
1-) ادرس مخطط التفاعلات الآتي، ثم اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية المشار إليها بالرموز (A ، B ، C ، D ،):-



$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$: D ، $CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}-H$: C ، CH_3CH_2Cl : B ، CH_3CH_3 : A

2-

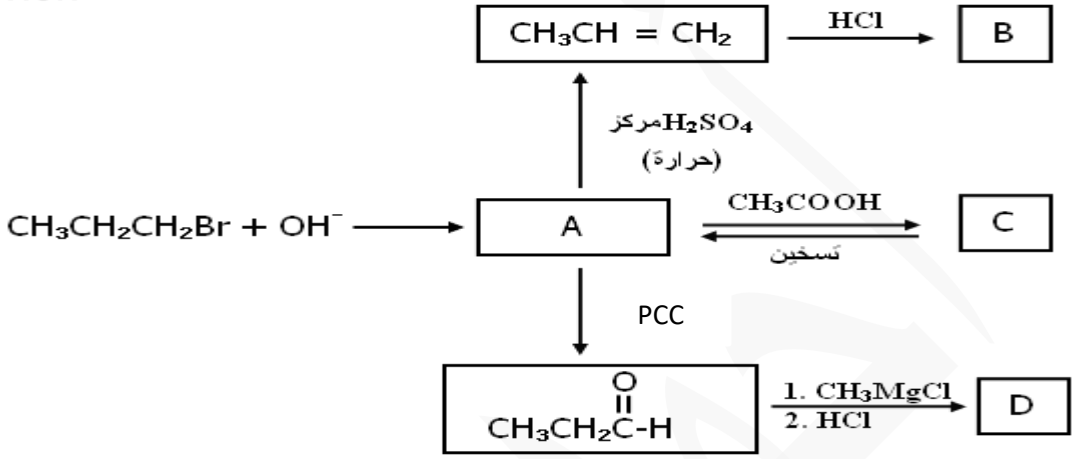
ادرس المخطط الآتى ، ثم اكتب طلوغي البنائية للمركبات A, B, C , D, E ,G , H , F (٩ علامات)



$C_2H_5OC_2H_5$: D ، CH_3CH_2I : C ، CH_3CH_2ONa : B ، CH_3CH_2OH : A

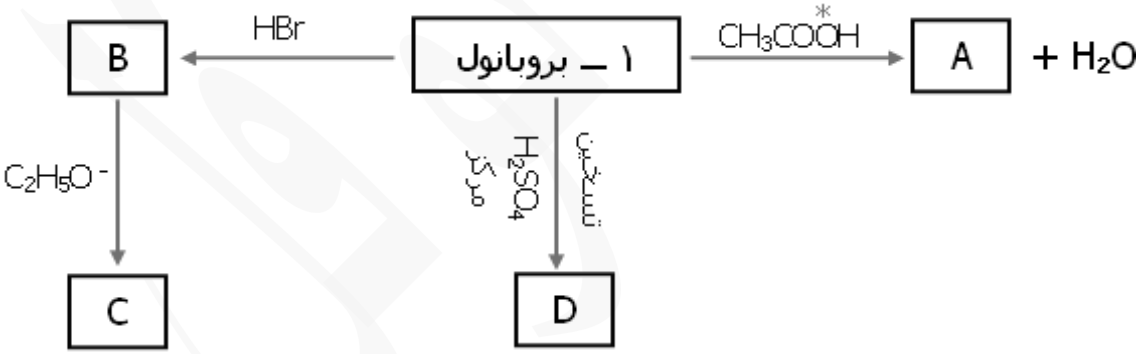
CH_3CH_2OH : H ، CH_3COONa : G ، $CH_3COOCH_2CH_3$: F ، CH_3COOH : E

4- ادرس مخطط التفاعلات الآتي ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



1. اكتب صيغة الناتج العضوي لكل من المركبات : A , B , C , D في المخطط السابق .
2. اذكر نوع التفاعل الذي حول المركب A) الناتج) إلى المركب $CH_3CH=CH_2$ في المخطط السابق .

5- ادرس مخطط التفاعلات الآتي جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



1. اكتب صيغة الناتج العضوي لكل من المركبات : A , B , C , D) .
2- في أي من الناتجين (A أم H_2O) ستظهر ذرة الأكسجين التي تحمل الإشارة)*(؟

١- A : $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$

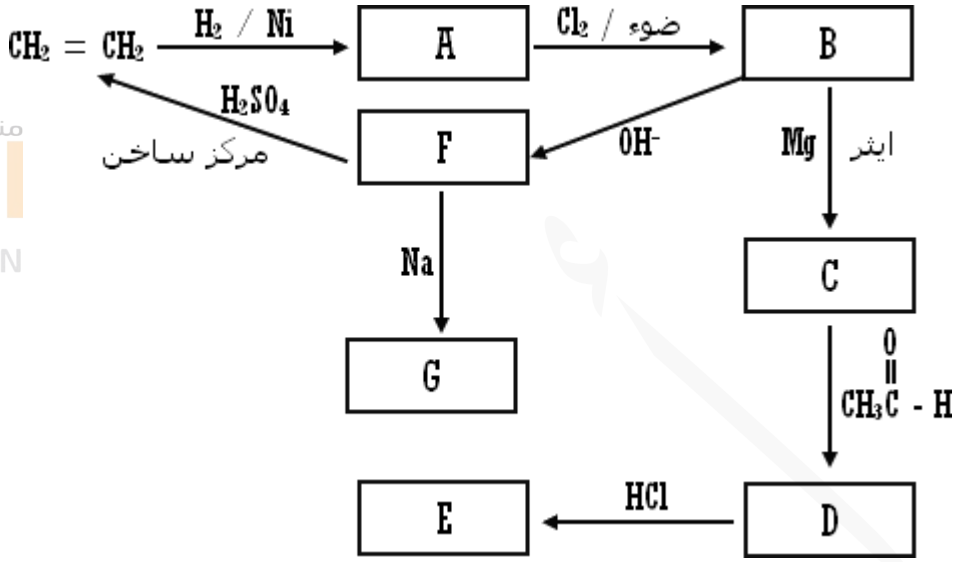
B : $CH_3CH_2CH_2Br$

C : $CH_3CH_2CH_2OC_2H_5$

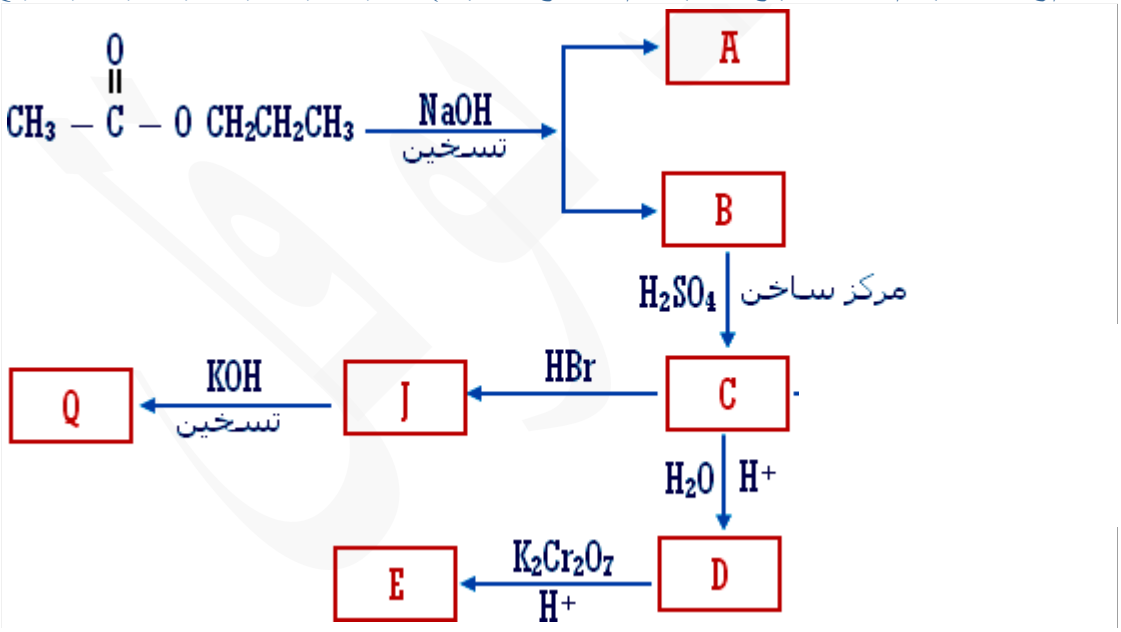
D: $CH_3CH=CH_2$

٢- ستظهر ذرة الاكسجين في جزئ الماء H_2O^*

6. ادرس المخطط الآتي ثم اكتب المعادلات الكيميائية لتحضير المركبات العضوية (A , B , C , D , E , F , G)



7) ادرس المخطط الآتي ثم اكتب المعادلات الكيميائية لتحضير المركبات العضوية (A , B , C , D , E , F , J , Q) :



ب. اكتب المعادلات الكيميائية لتحضير كل من المركبات العضوية السابقة:

$CH_3CH_2CH_2OH$: B ، $CH_3CH=CH_2$: C ، $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$: D

$CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3$: E ، $CH_3\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$: J ، $CH_3CH=CH_2$: Q

منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

9) السؤال الثالث أسئلة الفصل

لديك جدول يتضمن عددًا من المركبات العضوية. ادرسها جيدًا، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

(١) CH_3CH_2OH	(٢) $CH_2=CH_2$	(٣) $CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}CH_3$
(٤) $HC\overset{\overset{O}{||}}{-}OCH_2CH_3$	(٥) $CH_3CH_2CH_2Cl$	(٦) $CH\equiv CH$
(٧) $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{CH}CH_3$	(٨) CH_3CH_2CHO	(٩) CH_3COOH

أ) ما صيغة المركب العضوي الذي يتفاعل بالإضافة مع HCl ليعطي كلورو إيثان CH_3CH_2Cl؟

ب) ما صيغة المركب العضوي الذي يتفاعل بالاستبدال مع HCl ليعطي كلورو إيثان CH_3CH_2Cl؟

جـ) ما صيغة المركب العضوي الناتج من أكسدة المركب (١) بوجود $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي؟

د) ما صيغة المركب العضوي الذي يُختزل ليعطي المركب (٧)؟

هـ) اكتب معادلة تفكك المركب (٤) بالحرارة بوجود NaOH، ماذا نسمي هذا التفاعل؟

و) بيّن كيفية التمييز مخبريًّا بين المركبين (٢) و (٥)، مستعينًا بالمعادلات.

ز) وضّح باستخدام المعادلات كيفية تحويل المركب (٥) إلى (٨).

ح) اكتب الصيغة البنائية للمركب الناتج من اختزال المركب (٦).

ط) ما صيغة المركب العضوي الناتج من تفاعل المركب (٧) مع فلز البوتاسيوم K؟

ي) ما الشق الآتي من الحمض الكربوكسيلي في المركب (٤)؟

ك) اكتب الصيغة البنائية للمركب العضوي الناتج من تسخين المركب (٩) والمركب (١) في وسط حمضي؟

منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

تحضير المركبات العضوية) اعتماداً على المخطط في صفحة 58(

وزاري 2021

:- يمكن تحضير المركب ١-بيوتانول $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ بخطوة واحدة باستخدام أحد المركبات الآتية هو :

أ) $CH_3CH_2CH{=}CH_2$ ب) $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$

ج) $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$ د) $CH_3CH_2CH_2OCH_3$

1) لتحضير 1-بيوتين وأي مواد غير عضوية مناسبة تحضر 1-بيوتانول.

1) $CH_3CH{=}CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3\,CH_2CH_3$

2) $CH_3\text{-}\,CH_2\text{-}CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3\,CH_2CH_2Cl + HCl$

3) $CH_3CH_2CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OH$

2) لتحضير 1-بيوتانول وأي مواد غير عضوية مناسبة تحضر 2-بيوتانول.

لتحضير هذا المجموعة لا يوجد مركب من هذه المجموعة أصغر لذلك لا يمكن استخدام الإضافة

3) لتحضير 2-بيوتانول وأي مواد غير عضوية مناسبة تحضر 1-بيوتانول.

مساعدة : حذف ثم إضافة لتتحول المركب الأصلي لآخر في طريقة أخرى .

1)

$$CH_3\text{—}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H\text{—}CH_3 \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3CH{=}CH_2 + HOH$$

كحول ثانوي

2) $CH_3CH{=}CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3\,CH_2CH_3$

ضوء

3) $CH_3\ CH_2CH_3 + Cl_2 \longrightarrow CH_3\ CH_2CH_2Cl + HCl$

4) $CH_3CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OH$

4) تستخدم البوبين وأي مواد عضوية مناسبة تحضر 2-بوبانول.

منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

وزاري 2021

- أنواع التفاعلات التي تستخدم في خطوات تحضير المركب ٢-بيوتانول $CH_3CH_2\underset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$ من المركب ١-كلوروبيوتان $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$ هي:

أ) تأكسد- اختزال- إضافة ب) تأكسد- حذف - إضافة

ج) استبدال- إضافة - تأكسد د) استبدال- حذف - إضافة

5) تستخدم البوبانون وأي مواد عضوية مناسبة تحضر البنزين.

6) تستخدم البوبانون وأي مواد عضوية مناسبة تحضر البوبان.

مساعدة: أصل الكيتون حمض ثنائي.

7) تستخدم البوبان وأي مواد عضوية مناسبة تحضر البوبانون .

8) تستخدم 2-ثنائي ميثيل بوبان وأي مواد عضوية مناسبة تحضر حمض البنزويك.

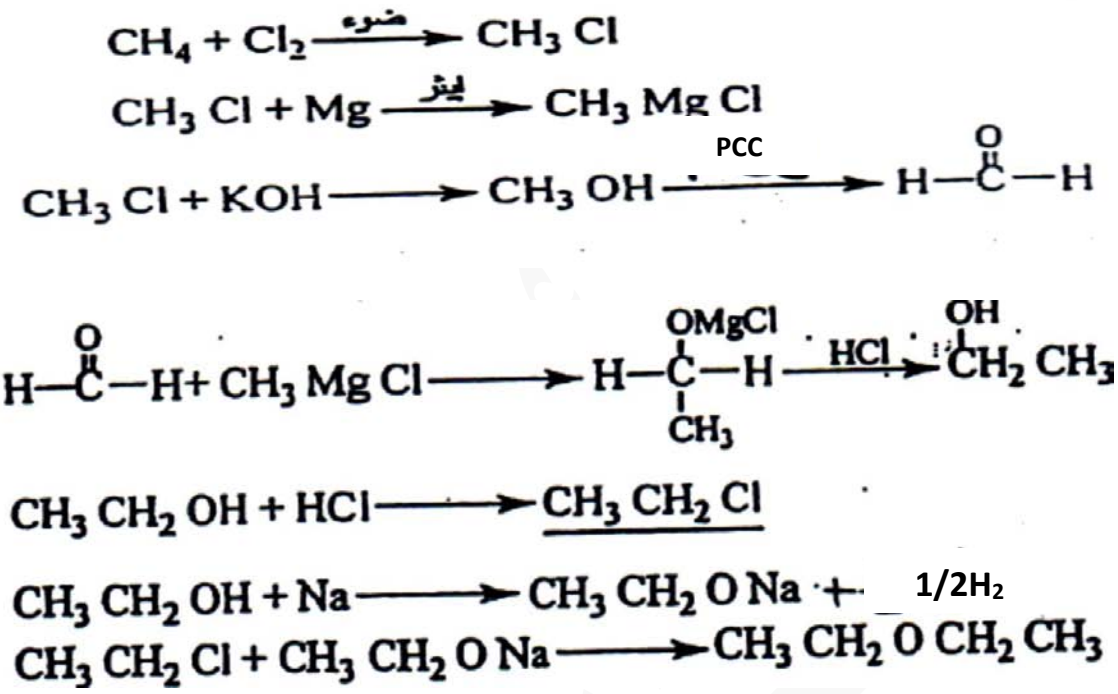
9) تستخدم البوبين وأي مواد عضوية مناسبة تحضر حمض البنزويك.

10) تستخدم 1-بروموبوبان وأي مواد عضوية مناسبة تحضر 2-بروموبوبان.

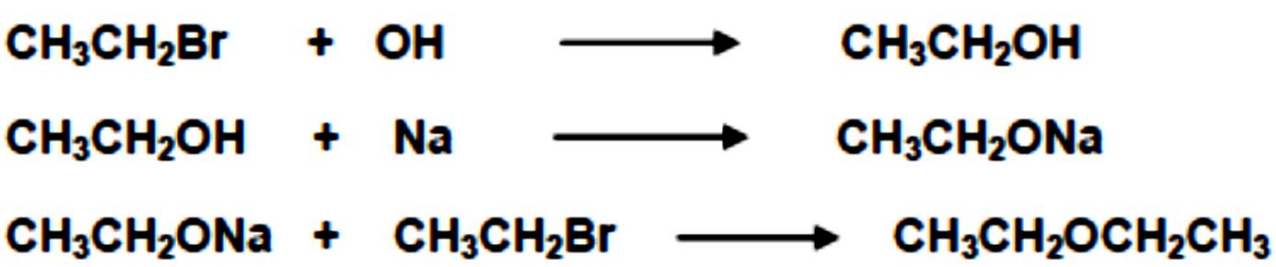
11) تستخدم 2-بروموبوبان وأي مواد عضوية مناسبة تحضر 1-بروموبوبان.

12) تستخدم البوبانون وأي مواد عضوية أخرى تحضر حمض البنزويك.

13) تحضر ثنائي إيثيل إيثر $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ متفاعلاً فيه CH_4 وتستخدم أي مواد عضوية مناسبة.



14) حضر ثنائي إيثيل إيثر $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ مبتدئاً بـ CH_3CH_2Br (وزاري 2009 شتوي)



16)
مستخدماً الميثان CH_4 والبروبين $CH_3CH=CH_2$ وأي مادة غير عضوية أخرى، اكتب معادلات تحضير المركب: CH_3OCHCH_3 (CH3 تحت CHCH3)

ملاحظة: الشق الذي يرتبط بالأكسجين من الكحول ومن الكحول نستطيع إيجاد RO^-

17) أكتب معادلات كيميائية تمثل تحضير ثنائي إيثيل إيثر من الميثان وأي مواد غير عضوية وبمعادلات موزونة .

ب- اكتب معادلات كيميائية تمثل تحضير ثنائي إيثيل إيثر من الميثان وأي مواد غير عضوية وبمعادلات موزونة .

H_2

1. $HCHO \xrightarrow{NaBH_4} CH_3OH$
2. $CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl$
3. $CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3MgCl$
4. $HCHO + CH_3MgCl \longrightarrow CH_3CH_2OMgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$
5. $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2ONa$
6. $CH_3CH_2ONa + CH_3Cl \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3$

18) وزاري 2012 شتوي (اكتب معادلات كيميائية لتحضير $C_2H_5OC_2H_5$ مستخدما C_2H_5OH ، و Na، و HCl فقط .

$$C_2H_5OH + Na \longrightarrow C_2H_5ONa$$
$$C_2H_5OH + HCl \longrightarrow C_2H_5Cl$$
$$C_2H_5Cl + C_2H_5ONa \longrightarrow C_2H_5OC_2H_5$$

19) أ ـ اكتب معادلات كيميائية تمثل تحضير إيثيل إيثر من الميثان والإيثان وأي مواد غير عضوية مناسبة .

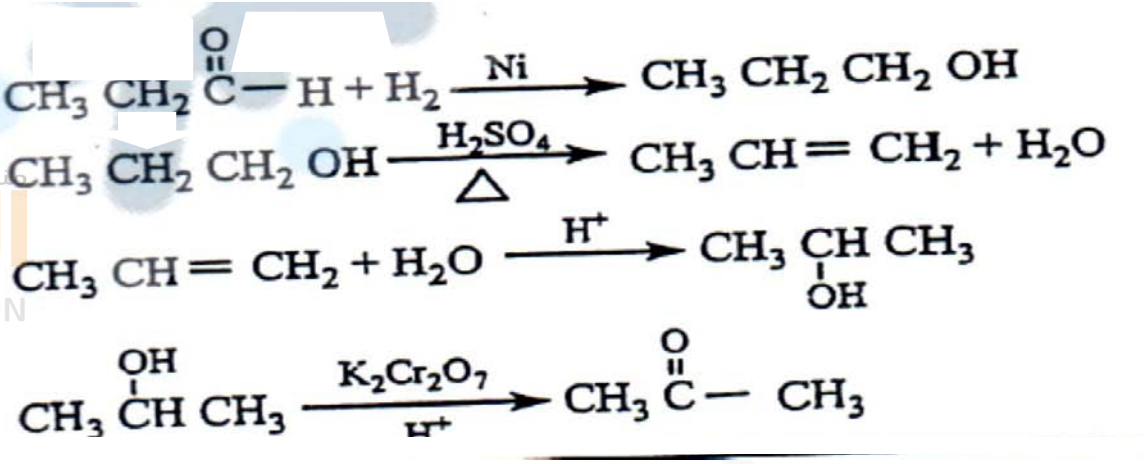
19) ب)

اكتب معادلات تحضير ثنائي إيثيل إيثر $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ مستخدماً المواد التالية فقط: $CH_2=CH_2$

وأي مواد غير عضوية مناسبة

20) اكتب معادلات كيميائية تمثل تحضير البروبان من البروبانون وأي مواد غير عضوية مناسبة .

21) اكتب معادلات كيميائية تمثل تحضير البروبانون من البروبان وأي مواد غير عضوية مناسبة .



22(اكتب معادلات كيميائية تمثل تحضير CH_3CH_2MgCl من CH_3Cl وأي مواد غير عضوية مناسبة .

23(وزاري 2010 شتوي

ج) بين بمعادلات كيميائية كيفية تحضير المركب $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ من المركب $CH_3CH_2CH_2OH$.

$$CH_3CH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}H_2 \xrightarrow[\text{ساخن}]{\text{مركز } H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

$$CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

24(وزاري 2012 صيفي

اكتب معادلات كيميائية لتحضير CH_3CH_2Cl مستخدماً المركب CH_4 والإيثر وأية مواد غير عضوية مناسبة. (٦ علامات)

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} CH_3MgCl$$

$$CH_3Cl + OH^- \longrightarrow CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{H^+ / K_2Cr_2O_7} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + CH_3MgCl \longrightarrow CH_3CH_2OMgCl$$

$$CH_3CH_2OMgCl + HCl \longrightarrow CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_3CH_2Cl$$

25(وزاري 2013 شتوي

ب) اكتب معادلات كيميائية لتحضير المركب : $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-\overset{|}{C}H-CH_3$ مستخدما ما يلزم من المواد الآتية :

(HCl ، $K_2Cr_2O_7 / H^+$ ، H_2O ، $CH_3CH=CH_2$ ، مركز H_2SO_4 ، Mg ، إيثر ، حرارة) (٦ علامات)

1. $CH_3CH=CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3\underset{Cl}{\overset{|}{C}}H-CH_3$

2. $CH_3\underset{Cl}{\overset{|}{C}}H-CH_3 + Mg \xrightarrow{\text{آيثر}} CH_3\underset{MgCl}{\overset{|}{C}}H-CH_3$

3. $CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\underset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3$

4. $CH_3\underset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_3 \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$

5. $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3 + CH_3\underset{MgCl}{\overset{|}{C}}H-CH_3 \longrightarrow CH_3-\underset{CH_3-CH-CH_3}{\overset{OMgCl}{\overset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow{HCl} CH_3-\underset{CH_3-CH-CH_3}{\overset{OH}{\overset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$

26(وزاري 2013 صيفي

ب) اكتب معادلات كيميائية لتحضير ٢ – ميثيل – ٢ – بيوتانول $CH_3-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CH_2CH_3}{|}}{C}}-CH_3$ مستخدما ما يلزم من المواد الآتية :

($CH_3CH=CH_2$ ، CH_3CH_2Cl ، HCl ، Ni ، إيثر ، OH^- ، $K_2Cr_2O_7/H^+$ ، Mg ، H_2O) (٦ علامات)

27(وزاري 2015

أ) مبتدئًا بالمركبين CH_4 ، $CH_3CH=CH_2$ ومستعينًا بأية مواد غير عضوية مناسبة ، اكتب معادلات كيميائية تبين تحضير المركب الآتي : (١١ علامة)

$$CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2OH$$

28(وزاري 2016

مبتدئًا من CH_3Cl وباستخدام الإيثر وأية مواد غير عضوية مناسبة بين بالمعادلات الكيميائية تحضير $CH_2=CH_2$

29(وزاري 2017

) مبتدئًا من المركّب CH_3CH_2OH ومستخدمًا الإيثر وأيّة مواد غير عضويّة مناسبة بيّن بالمعادلات الكيميائيّة تحضير المركّب $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_2CH_3$ (١٠علامات

30(وزاري 2018

- مُستخدمًا الميثان CH_4 والإيثان CH_3CH_3 والإيثر و PPC وأية مواد غير عضوية، اكتب معادلات تُبيّن تحضير البروبانون $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$. (١٢ علامة

31(وزاري 2018

ج) باستخدام المركّب العضوي $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_2CH_3$ وأية مواد غير عضوية اكتب معادلات كيميائية تُبيّن تحضير المركّبين الآتيين: (١١ علامة)

$CH_3CH_2CH_3$ ، $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

32(وضّح بإيثال وات ليمثيل من ليمثان ولإثانض تخدما أي مواد غير عضوي قاسب ة .

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O\,CH_3$$

قادم من كحول من حمض كربوكسيلي

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl + HCl \quad \text{(لتحضير الكحول)}$$
$$CH_3Cl + NaOH \longrightarrow \underset{\text{كحول}}{CH_3OH} + NaCl$$

$$CH_3\,CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3\,CH_2\,Cl + HCl$$
$$CH_3\,CH_2\,Cl + {}^-OH \longrightarrow CH_3\,CH_2\,OH + Cl^-$$
$$CH_3\,CH_2\,OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$
$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CH_3\,OH \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_3 + H_2O$$

33(

اكتب معادلات تحضير إيثيل إيثانوات $CH_3COOCH_2CH_3$ من الإيثين $CH_2=CH_2$ مستخدماً أي مادة غير عضوية مناسبة .

34) اكتب معادلات تحضير ميثانوات ميثيل $HCOOCH_3$ من الميثان CH_4 مستخدماً أي مادة غير عضوية مناسبة.

35) حضر بروبانون في ايثانوات بروبيل. مستخدما أي مواد غير عضوية مناسبة .

36) حضر إيثانوات الإيثيل من إيثانال. مستخدما أي مواد غير عضوية مناسبة .

37) حضر بروبانوات الإيثيل من بروبانين وإيثين. مستخدما أي مواد غير عضوية مناسبة .

38

: لديك المواد الآتية : $CH_3CH_2CH_2OH$ و $H^+ / K_2Cr_2O_7$ ، H_2SO_4 (مركز) ايثر ، Mg , Ni , HCl , H_2O , $K_2Cr_2O_7$
استخدم ما يلزم لتحضير (٢ – ميثيل – ٢ – بنتانول)

$$CH_3CH_2\underset{OH}{\underset{|}{C}}H_2 \xrightarrow[\text{مركز } \Delta]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

$$CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\underset{OH}{\underset{|}{C}}H - CH_3$$

$$CH_3\underset{OH}{\underset{|}{C}}H - CH_3 \xrightarrow{H^+ / K_2Cr_2O_7} CH_3 - \overset{O}{\overset{||}{C}} - CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2OH + HCl \longrightarrow CH_3CH_2\underset{Cl}{\underset{|}{C}}H_2$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر}} CH_3CH_2CH_2MgCl$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}} - CH_3 + CH_3CH_2CH_2\underset{MgCl}{\underset{|}{C}}H \longrightarrow CH_3 - \underset{\substack{CH_2\\|\\CH_2\\|\\CH_3}}{\underset{|}{\overset{OMgCl}{\overset{|}{C}}}} - CH_3$$

$$CH_3 - \underset{CH_2CH_2CH_3}{\underset{|}{\overset{OMgCl}{\overset{|}{C}}}} - CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3 - \underset{CH_2CH_2CH_3}{\underset{|}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}} - CH_3$$

39) ليس تحضير الإيثانال وأي مواد غير عضوية مناسبة حمض الإيثانويك .

:

ل٤٨ : اكتب معادلات تحضير البروبانون $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ مستخدما ($H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ ، إيثر ، $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$) وأية مواد غير عضوية تلزم .

منصة
التعليمية
AL-QALLAM EDUCATION

:٤٨

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3OH$$

$$CH_3OH + HCl \longrightarrow CH_3Cl$$

$$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} CH_3MgCl$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + CH_3MgCl \longrightarrow CH_3\overset{OMgCl}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\overset{OMgCl}{\overset{|}{C}}HCH_3 + HCl \longrightarrow CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{H^+/K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

)41

مبتدئا بالإيثاين (C_2H_2) بين بمعادلات كيفية تحضير المركب $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3$ ، مستعينا بالمواد الآتية :
$H_{2(g)}$ ، $HCl_{(aq)}$ ، $H_2O_{(l)}$ ، $Ni_{(S)}$ ، $K_2Cr_2O_7 / H^+$ ، مصدر حرارة ، Cl_2 ، OH^- . (١٠ علامات

$$CH{\equiv}CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3\overset{Cl}{\overset{|}{C}}H_2$$

$$CH_3\overset{Cl}{\overset{|}{C}}H_2 + OH^- \longrightarrow CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{H^+/K_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow{H^+/K_2Cr_2O_7} CH_3COOH$$

$$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$

43) اكتب معادلات كيميائية تمثل تحضير البروبان من أبسط المواد الآتية : ($CH \equiv CH$ ، $HCOOCH_3$)

عند تحضير كلوروإيثان CH_3CH_2Cl من الإيثان CH_3CH_3 ، فإن التفاعل المناسب للتحضير، هو:

أ	تحل ذرة كلور Cl محل ذرة هيدروجين في الإيثان بوجود الضوء
ب	تحل ذرة كلور Cl محل ذرة هيدروجين في الإيثان في وسط قاعدي
ج	إضافة ذرة كلور Cl إلى الإيثان في وسط حمضي
د	إضافة ذرة كلور Cl إلى الإيثان في وسط قاعدي

إجابات أسئلة الفصل صفحة 190-192 حسب إدارة الكتاب والمناهج .

(١)

- تفاعلات الإضافة: تفاعل يتم بين مادتين لإنتاج مادة واحدة باستخدام جميع الذرات في المادتين.

- تفاعلات الحذف: تفاعل يتم فيه حذف جزيء ماء من الكحول أو جزيء HX من هاليد الألكيل لتكوين هيدروكربون غير مشبع كالألكين.

- تفاعلات الاستبدال: تفاعل يتم فيه استبدال ذرة (أو مجموعة ذرات) بذرة (أو مجموعة ذرات) في مركب ما.

- الأسترة: تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول بوجود حمض قوي لإنتاج الإستر.

- التصبن: عملية تفكك الإستر بالتسخين مع محلول قاعدة قوية مثل NaOH لإنتاج ملح الحمض الكربوكسيلي والكحول.

- مركب غرينيارد: المركب الناتج من تفاعل هاليد الألكيل مع المغنيسيوم بوجود الإيثر

منصة القلم التعليمية AL-QALLAM EDUCATION

٢)

الصيغة البنائية للمركب العضوي A : $CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3$

الصيغة البنائية للمركب العضوي B : $CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}CH_3$

الصيغة البنائية للمركب العضوي C : $CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CH_2CH_3}{|}}{C}}CH_3$

٣)

أ) $CH_2=CH_2$

ب) CH_3CH_2OH

جـ) CH_3COOH

د) $CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}CH_3$

د) CH_3CCH_3 (O)

هـ) التصبن

$$HCOCH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{تسخين}} HCONa + CH_3CH_2OH$$

و)

$$CH_2{=}CH_2 + Br_2 \xrightarrow[\text{بني محمر}]{CCl_4} CH_2BrCH_2Br$$

عديم اللون

$$CH_3CH_2CH_2Cl + Br_2 \xrightarrow[CCl_4]{} \text{لا يحدث تفاعل}$$

ز)

$$CH_3CH_2CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OH + KCl$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3CH_2CHO$$

ح) CH_3CH_3

ط) $CH_3\overset{\overset{OK}{|}}{C}HCH_3$

ي) $HC\overset{\overset{O}{||}}{-}$

ك) $CH_3COOCH_2CH_3$

٤)

أ) $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_3$

ب) $CH_3CH=CH_2$

جـ) $CH\equiv CH$

د) $HCOOCH_3$

هـ) $CH_3OCH_2CH_3$

---

٥)

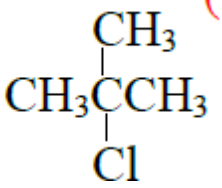
$$CH_3CBr(CH_3)_2 + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}} CH_3C(CH_3)=CH_2 + KBr + H_2O$$

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{\text{مركز } H_2SO_4} CH_3CH_2CH=CHCH_3 + H_2O$$

$$CH_3CH(CH_3)CH_2\underset{\displaystyle O}{\underset{||}{C}}H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3CH(CH_3)CH_2\underset{\displaystyle O}{\underset{||}{C}}OH$$

$$HC\equiv CCH_2CH_2CH_3 + Br_2 \xrightarrow[CCl_4]{} CHBr_2CBr_2CH_2CH_2CH_3$$

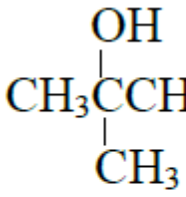
٦)



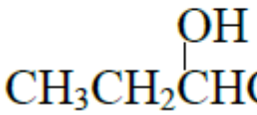
٧)

الصيغة البنائية للمركب العضوي A : $CH_3CH_2CH_2OH$

الصيغة البنائية للمركب العضوي B:



الصيغة البنائية للمركب العضوي C:



٨)

أ)

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{تسخين}} CH_3CH_2Cl + HCl$$

$$CH_3CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + KCl$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3CHO$$

$$CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow[\text{إيثر}]{} CH_3CH_2MgCl$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3CH_2MgCl \longrightarrow CH_3\overset{OMgCl}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

$$CH_3\overset{OMgCl}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3 + HCl \longrightarrow CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3 + MgCl_2$$

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}HCH_2CH_3$$

ب)

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3CH_2Cl + HCl$$

$$CH_3CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + KCl$$

$$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2ONa + \frac{1}{2}H_2$$

$$CH_3CH_2Cl + CH_3CH_2ONa \longrightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3 + NaCl$$

جـ)

$$CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3CH_2Cl + HCl$$

$$CH_3CH_2Cl + KOH \longrightarrow CH_3CH_2OH + KCl$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3CH_2OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$$

أسئلة الوحدة الخاصة صفحة 209-212

(١)

(١) $CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$ ب)	(٢) جـ) الألديهايدات	(٣) أ) $CH_3CCl_2CH_3$	(٤) ب) هدرجة	(٥) أ) $CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$
	(٧) د) الألكينات والألكانات	(٨) جـ) CH_3CH_2OH		

(٢)

أ) الصيغة البنائية للمركب العضوي A : $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H_2$

الصيغة البنائية للمركب العضوي B : $CH_3CH_2CH_2Cl$

الصيغة البنائية للمركب العضوي C : $CH_3CH_2CH_2MgCl$

الصيغة البنائية للمركب العضوي D : $CH_3CH_2\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}H$

الصيغة البنائية للمركب العضوي E : CH_3CH_2COOH

الصيغة البنائية للمركب العضوي X : $CH_3\overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}}CH_3$

ب)

دلالة الرقم (١) : H_2SO_4 مركز وحرارة

دلالة الرقم (٢) : H_2O/H^+

جـ) استبدال

$$CH_3CH_2CH_2OH + HCl \rightarrow CH_3CH_2CH_2Cl + H_2O$$

د) $CH_3CH_2\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_2CH_2CH_3$

-6

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3Cl + HCl$$

$$CH_3CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 + Na \longrightarrow CH_3\underset{\displaystyle ONa}{\underset{|}{C}}HCH_3 + \frac{1}{2}H_2$$

$$CH_3Cl + CH_3\underset{\displaystyle ONa}{\underset{|}{C}}HCH_3 \longrightarrow CH_3O\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3 + NaCl$$

تم بحمد الله