

المجتهد في

الكيمياء

الوحدة الرابعة

الكيمياء العضوية

الأستاذ

أنس القدومي

0795 059 831



@ أنس القدومي

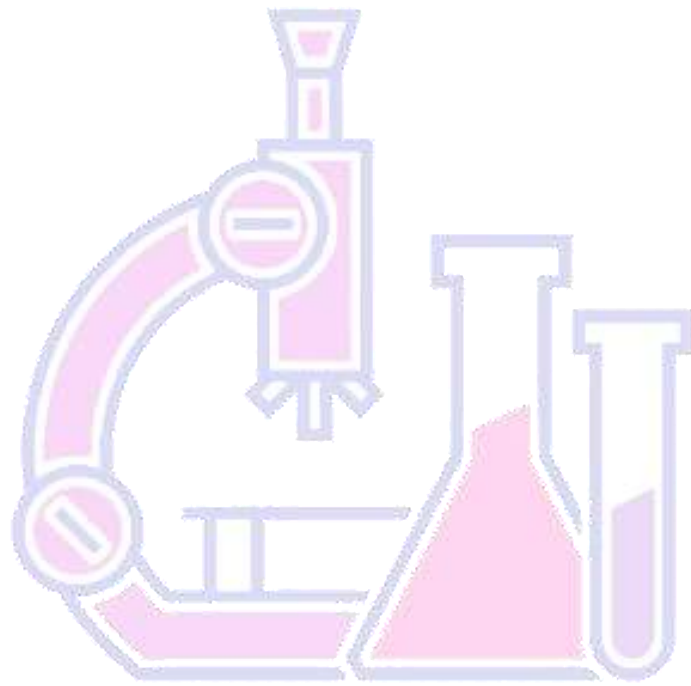
الوحدة الرابعة (4) الكيمياء العضوية

- الدرس الأول: تفاعلات الإضافة والحذف
- الدرس الثاني: تفاعلات الاستبدال والتأكسد والاختزال
- الدرس الثالث: تحضير المركبات العضوية

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

إعداد المعلم:

أ. أنس القدومي



المجتهد في الكيمياء

أ. أنس القدومي

المقدمة:

المجتهد في الكيمياء

الوحدة الرابعة: الكيمياء العضوية

المحتويات

- شرح مفصل لمادة الكيمياء لصف الثاني ثانوي.
- أسئلة متنوعة وشاملة للمادة لكل درس لوحدة.
- إجابة أسئلة الكتاب لكل درس لوحدة وإجابة أسئلة الدرس والوحدة.
- أسئلة وزارية متنوعة سابقة عن الوحدة وفقاً للمنهاج الجديد وإجاباتها.
- أسئلة متنوعة للاختبار الذاتي للطالب.

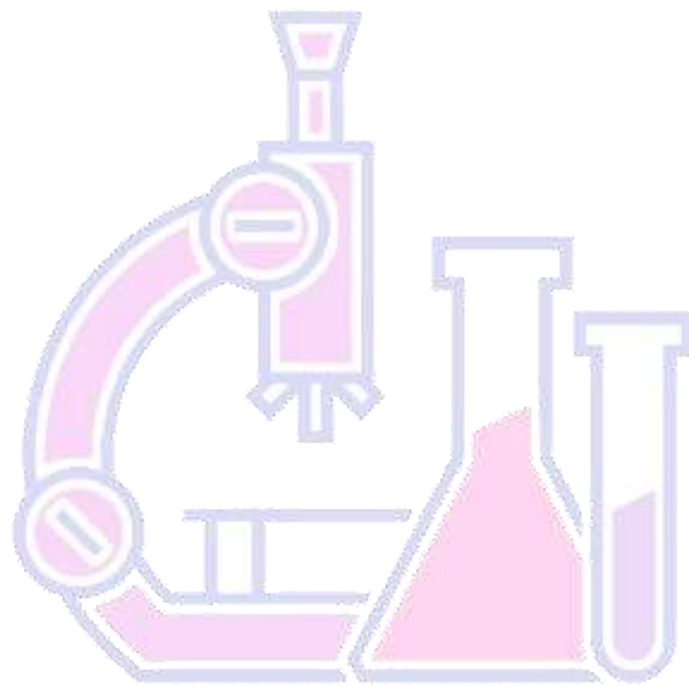
**** نعتز بكم وبكم نتميز صناع المستقبل ****



يمكن تحميلها إلكترونياً على صيغة PDF على صفحة المجتهد في الكيمياء على الفيس بوك.

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي
إعداد:

أ. أنس القدومي



المجتهد في الكيمياء

أ. أنس القدومي

مقدمة حول المركبات العضوية

أولاً: تعريف المركبات الهيدروكربونية

سميت المركبات العضوية بهذا الاسم لأنها تشمل أهم المركبات المكونة لأعضاء الكائنات الحية مثل الشعر والأظافر والسكريات وغيرها ومنها المركبات هيدروكربونية سنتعرف عليها أولاً وهي مركبات تتكون بشكل أساسي من عناصر الكربون C والهيدروجين H ترتبط فيما بينها بروابط تساهمية تشاركية وتتميز ذرة الكربون بقدرتها على عمل أربع روابط تشاركية أحادية أو ثنائية أو ثلاثية

تقسم المركبات العضوية إلى قسمين رئيسيين وهما

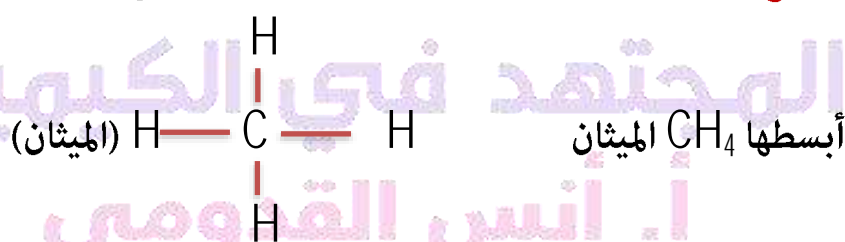
- (1) المركبات العضوية المشبعة
- (2) المركبات العضوية غير مشبعة

(1) المركبات العضوية المشبعة

(الألكان) الصيغة العامة للألكان (C_nH_{2n+2})

وهي مركبات هيدروكربونية تتكون بشكل رئيسي من عنصري الكربون والهيدروجين

تكون جميع الروابط فيها تساهمية أحادية مشتركة من نوع سيجما σ



(2) المركبات العضوية غير المشبعة

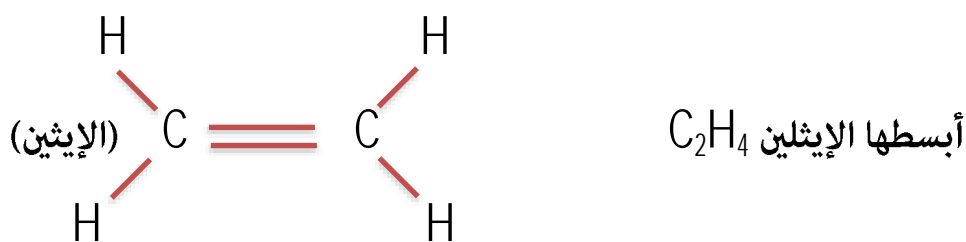
تقسم لقسمين (الألكين والألكاين)

(أ) الألكين ($C = C$) صيغتها العامة (C_nH_{2n})

وهي مركبات هيدروكربونية تتكون بشكل رئيسي من عنصري الكربون

والهيدروجين تحتوي على رابطة ثنائية بين ذرات الكربون إحدى هذه

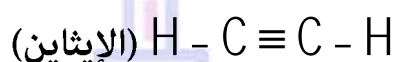
الروابط من النوع π والأخرى من نوع σ



(ب) الألكاين ($C \equiv C$) صيغتها العامة (C_nH_{2n-2})

وهي مركبات هيدروكربونية تحتوي على رابطة ثلاثية بين ذرات

الكربون أحدهما من النوع σ والأخرى من نوع π أبسطها الإيثاين

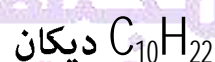


ثانياً تسمية المركبات العضوية

(أ) الألكان

الصيغة العامة للألكانات C_nH_{2n+2} وأبسطها CH_4 الميثان وما يلي يبين

لنا الصيغة الجزيئية لأول عشرة مركبات من الألكانات



يتكون إسم الألكان من مقطعين الأول كما بالأمثلة السابقة وهو (ميث

إيث بروب) ويشير إلى عدد ذرات الكربون والمقطع الآخر وهو (ان) ويشير

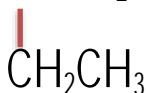
إلى أن المركب الكان جميع الروابط بين ذرات الكربون فيه أحادية مشبعة

CH_4 ميث (ومعناها واحد وهو عدد ذرات الكربون) + ان (وهذا

يعني أنه الكان)

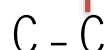
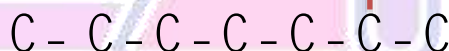
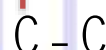
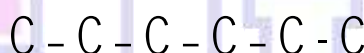
ولتسمية سلاسل الهيدروكربون لجأ العلماء لوضع نظاماً علمياً لتسمية المركبات العضوية وفقاً لنظام وضعه الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية عرف بـ الأيوباك (IUPAC) ويمكن تلخيصه بما يلي

(1) يتم تحديد السلسلة الأطول من سلسلة الهيدروكربون وينسب لها اسم مركب الألكان كما يلي



أطول سلسلة تحتوي على (5) ذرات كربون فيأخذ المقطع بنت ولأن جميع الروابط بين ذرات الكربون أحادية مشبعة من نوع سيجمما نضيف المقطع أن الخاص بالألكانات فيسمى بنتان

سؤال: حدد أطول سلسلة في كل من المركبات التالية



(2) تعد المجموعة أو المجموعات المتصلة بالسلسلة الأطول بالفروع

مجموعات ألكيل يتم تسميتها كما يلي

(الكان) ----- الفرع منه (الألكيل)

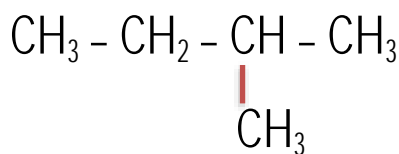
الميثان CH_4 ----- ميثيل CH_3 -

إيثان C_2H_6 ----- إيثيل C_2H_5 -

بروبان C_3H_8 ----- بروبييل C_3H_7 -

(3) نرقم السلسلة الكربون الأطول من الجهة الأقرب للتفرع (بحيث ذرة الكربون التي ترتبط بالفرع تأخذ أقل رقم)

4 3 2 1 (رقم الفرع 3) ترقيم خاطئ

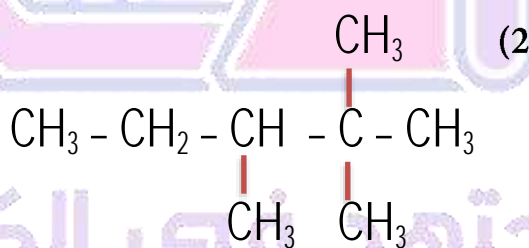
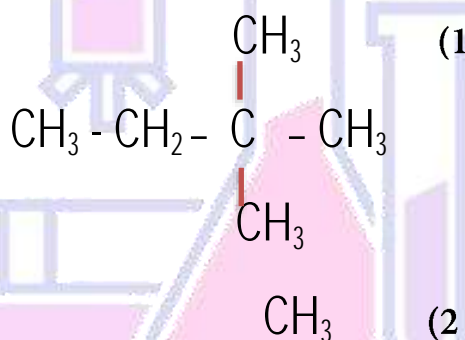


1 2 3 4 (رقم الفرع 2) ترقيم صحيح

4) نذكر رقم ذرة الكربون أو ذرات الكربون التي توجد عليها الفروع (مجموعات الألكيل) ومن ثم نذكر أسم مجموعة الألكيل ومن ثم نذكر أسم الألكان (أطول سلسلة)

عند الترقيم نضع بين كل رقم وإسم (-) وبين كل رقمين (,) كما يلي

سؤال: سمي المركبات العضوية التالية



سؤال: أرسم المركبات العضوية التالية

(1) 5-إيثيل-3-ميثيل أوكتان (2) 4-إيثيل-2-ميثيل هكسان

(3) 2،4-ثنائي ميثيل هكسان (4) 3،3،2-ثلاثي ميثيل ديكان

(ب) الألكين

الصيغة العامة للألكين C_nH_{2n} وأبسطها C_2H_4 الإيثين

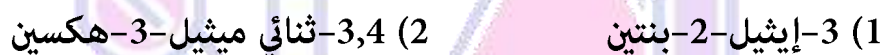
تسمى الألكينات نفس تسمية الألكانات نقوم باستبدال المقطع الخاص
بالألكانات (أن) بالمقطع الخاص بالألكينات (ين) ونقوم دائماً بالترقيم من
جهة ذرة الكربون الأقرب للرابطة الثنائية

وعند الترقيم مثلاً فكان الترقيم بكلا الحالتين من الطرفين رقم الرابطة
الثنائية أقل نرقم بالأقرب للتفرع

سؤال: سم المركبات العضوية التالية



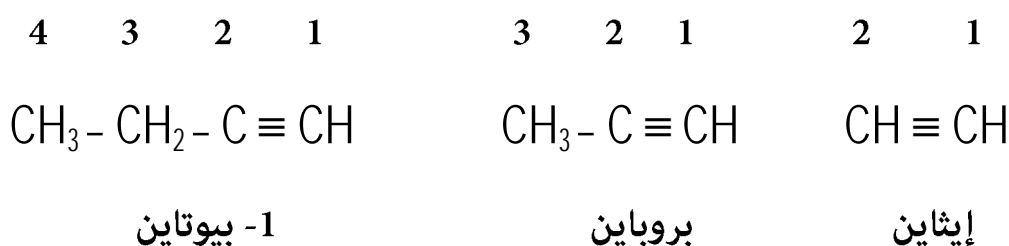
سؤال: أرسم المركبات العضوية التالية



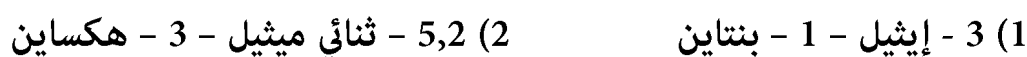
(ج) الألكاين

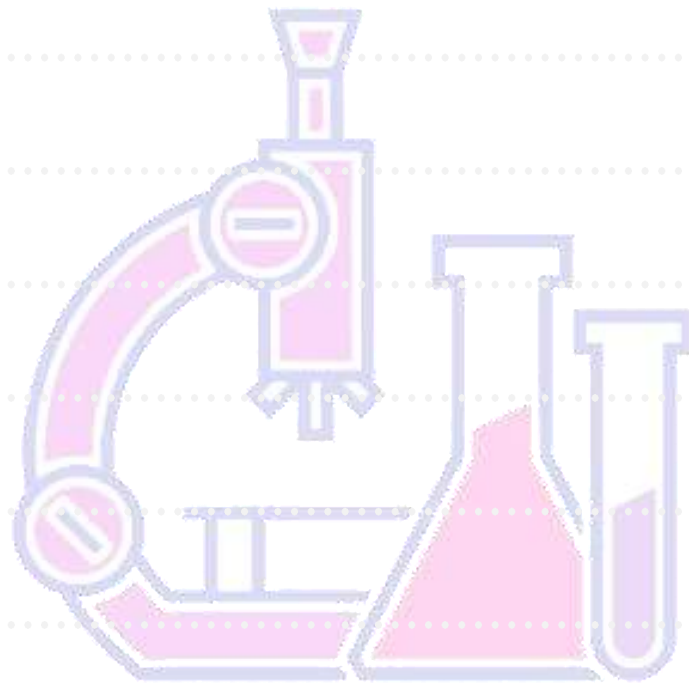
الصيغة العامة للألكاينات C_nH_{2n-2} وأبسطها C_2H_2 الإيثاين

تسمى الألكاينات كما تسمى الألكينات بتعديل فقط المقطع الخاص
بالألكينات (ين) بالمقطع الخاص بالألكاينات (اين) كما يلي



سؤال: أرسم المركبات العضوية التالية





المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

ثانياً: المجموعات الوظيفية: (مشتقات المركبات الهيدروكربونية)

وهي مجموعات مكونة من ذرة أو مجموعة من الذرات ترتبط بسلسلة الهيدروكربون فتعطيها صفات جديدة ومن أهم هذه المجموعات:

- (1) هاليدات الألكيل (2) الكحول (3) الإثيرات
(4) الألدهايد والكيون (5) الحموض الكربوكسيلية (6) الإيستر

وستتعرف عليها على حدا

(1) هاليدات الألكيل

(أ) وهي مركبات عضوية تم استبدال إحدى ذرات الهيدروجين من الألكان

بذرة هالوجين الصيغة العامة لهاليدات الألكيل (R - X)

حيث أن (X) ذرة الهالوجين و (R) سلسلة الهيدروكربون

= X (فلور F - كلور Cl - بروم Br - اليود I)

وأبسط مثال عليها فلورو ميثان CH_3F

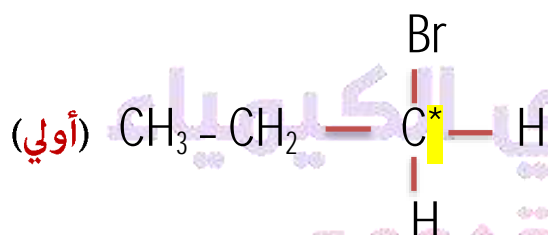
(ب) تصنف هاليدات الألكيل إلى ثلاث أصناف وهي

(1) هاليد الألكيل الأولي:

ترتبط ذرة الكربون المتصلة بذرة الهالوجين بذرة كربون واحدة

فقط وذرتي هيدروجين وممكن أن تكون ثلاثة ذرات هيدروجين

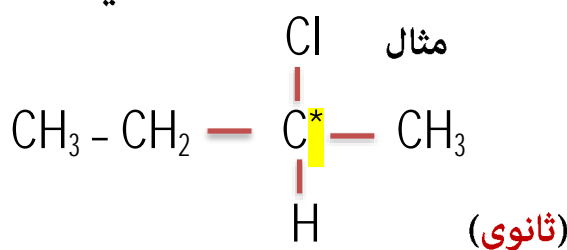
مثال: - CH_3Cl أو

**(2) هاليد الألكيل الثانوي:**

ترتبط ذرة الكربون المتصلة بذرة الهالوجين بذرتين كربون وذرة

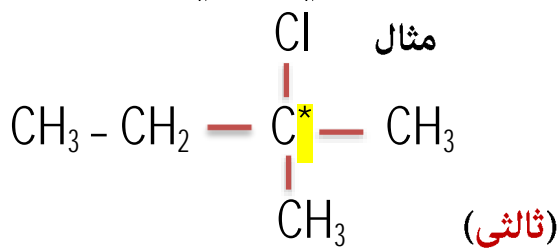
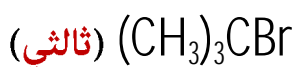
هيدروجين واحده كما يلي:

(ثانوي) $(\text{CH}_3)_2\text{CHBr}$



(3) هاليد الألكيل الثالثي:

ترتبط ذرة الكربون المتصلة بذرة الهالوجين بثلاث ذرات كربون
ولا تحتوي على أي ذرة هيدروجين كما يلي:

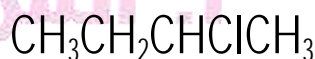
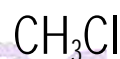
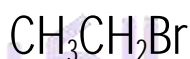


(ج) تسمية هاليدات الألكيل

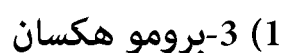
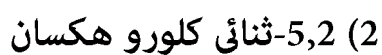
تسمية هاليدات الألكيل نقوم بتسميتها كما تسمى الألكانات لكن
بالتعديلات التالية

- (1) نرقم سلسلة الكربون الأطول من الطرف الأقرب لمجموعة الهالوجين
- (2) نذكر رقم ذرة الكربون التي تحمل مجموعة الهالوجين ثم نذكر أسم
المقطع الخاص بالهالوجين كما يلي (فلورو - كلورو - برومو - أيودو)
- (3) نكمل كما نسمي الألكانات

سؤال: سمي المركبات العضوية التالية



سؤال: أرسم المركبات العضوية التالية



(2) الكحول

(أ) تتميز الكحولات بوجود مجموعة الهيدروكسيد (OH^{-1}) نستبدل إحدى ذرات الهيدروجين من سلسلة الألكان بمجموعة الهيدروكسيد الصيغة العامة للكحول ($\text{R} - \text{OH}$) وأبسط مثال عليها الميثانول CH_3OH

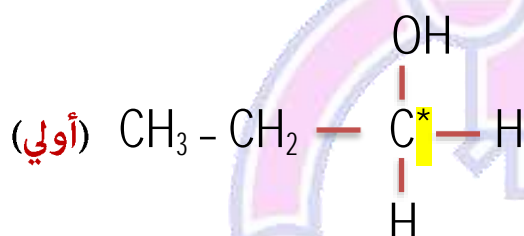
(ب) تصنف الكحول أيضًا إلى ثلاث أصناف وهي

(1) الكحول الأولي:

ترتبط ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيد بذرة كربون واحدة فقط وذرتي هيدروجين ويمكن أن تكون ثلاثة ذرات

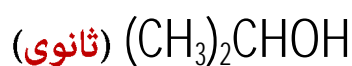
هيدروجين

مثال: - CH_3OH أو

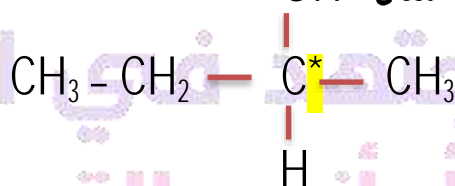


(2) الكحول الثانوي:

ترتبط ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيد بذرتين كربون وذرة هيدروجين واحدة كما يلي:



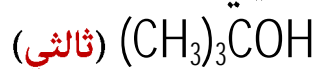
مثال OH



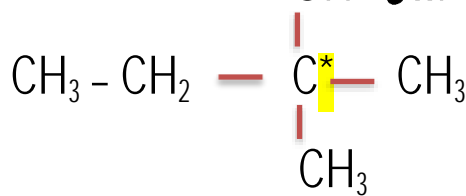
(ثانوي)

(3) الكحول الثالثي:

ترتبط ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيد بثلاث ذرات كربون ولا تحتوي على أي ذرة هيدروجين كما يلي:



مثال OH



(ثالثي)

(ب) تسمية الكحولات

تسمى الكحولات كما تسمى الألكانات بالتعديلات التالية

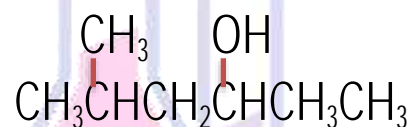
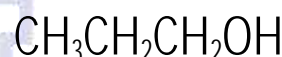
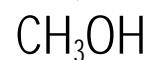
(1) نرقم سلسلة الكربون الأطول بالأقرب لمجموعة الهيدروكسيد

(2) نذكر رقم ذرة الكربون التي تحمل مجموعة الهيدروكسيد ومن ثم

نسمي سلسلة الكربون الأطول كألكان ونضيف له المقطع الخاص

بالكحول (ول)

سؤال: سمي المركبات العضوية التالية



سؤال: أرسم المركبات العضوية التالية

(1) 2-ميثيل-3-إيثيل-1-هكسانول (2) 2,3-ثنائي ميثيل-3-إيثيل-1-هبتانول

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

(3) الإيثرات

(أ) تتميز الإيثرات بارتباط ذرة الأكسجين الموجودة في الإيثرات بمجموعتي ألكيل

فالصيغة العامة للإيثرات (R - O - R)

وأبسط مثال عليها ثنائي ميثيل إيثر CH_3OCH_3

ومن أمثلتها

CH_3OCH_3 (ثنائي ميثيل إيثر) $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (إيثيل ميثيل إيثر)

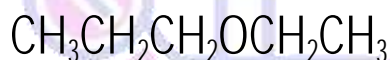
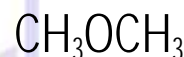
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (ثنائي إيثيل إيثر)

(ب) تسمية الإيثرات

نسمي مجموعتي الألكيل المرتبطة بذرة الأ

كسجين ومن ثم نضيف المقطع إيثر

سؤال: سمي المركبات العضوية التالية

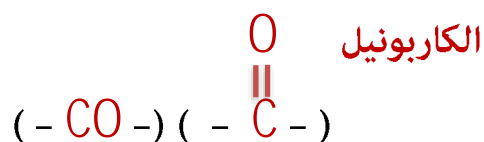


سؤال: أرسم المركبات العضوية التالية

(2) إيثيل ميثيل إيثر

(1) بروبيل ميثيل إيثر

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي



والمجموعات الوظيفية التي تحتوي على مجموعة الكاربونيل هي:

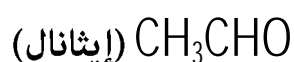
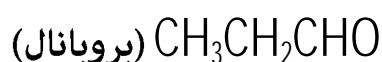
(4) الألدهايد والكي-ton (5) الحموض الكربوكسيلية

(6) الإستر

(4) الألدهايد والكي-ton

تتميز هذه المجموعات بوجود مجموعة الكاربونيل $\text{C}=\text{O}$ وتكون الرابطة المشتركة أقرب لذرة الأكسجين لأنها أعلى كهرو سلبية من ذرة الكربون

(أ) الألدهايد

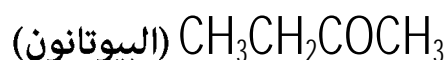


المجتهد في الكيمياء

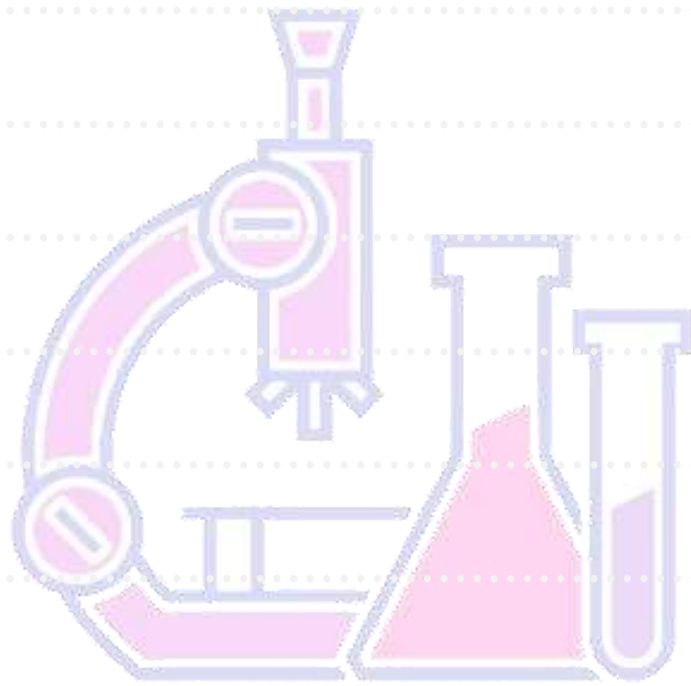
(ب) الكي-ton



ومن أمثلتها

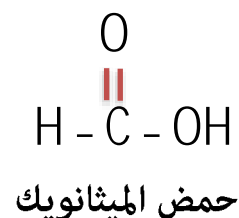
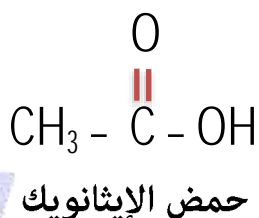
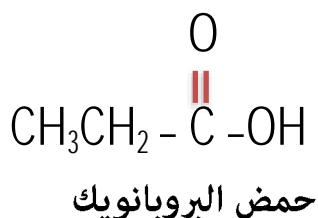
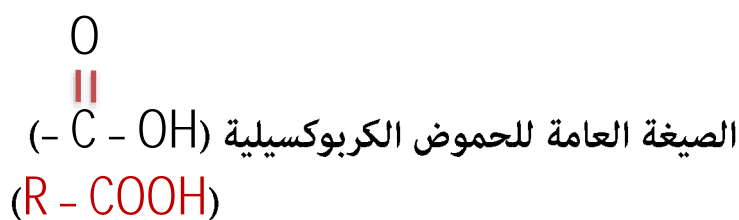


تسمية الأليدهايد والكيئون



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القءومى

(5) الحموض الكربوكسيلية



(6) الإسترات



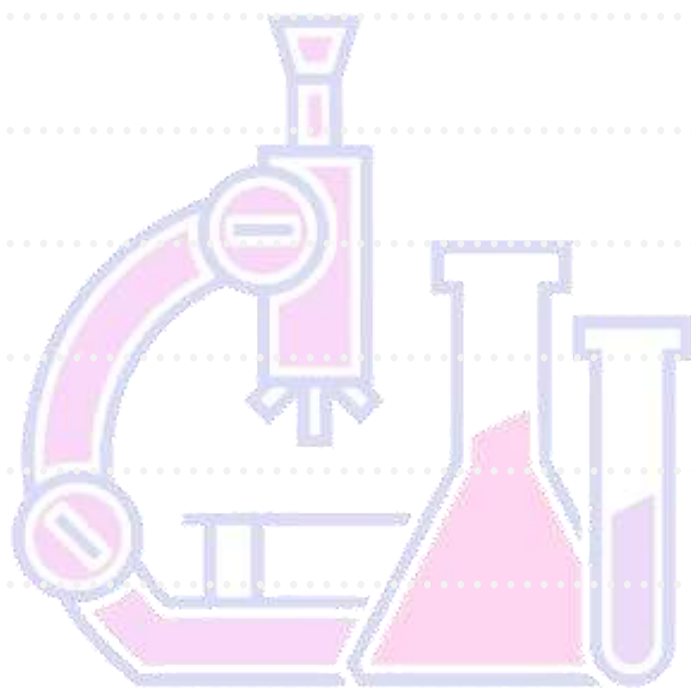
R ≠ H لا يمكن لها أن تكون H

تعد الإسترات من مشتقات الحموض الكربوكسيلية وهي ناتجة من

تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع كحول

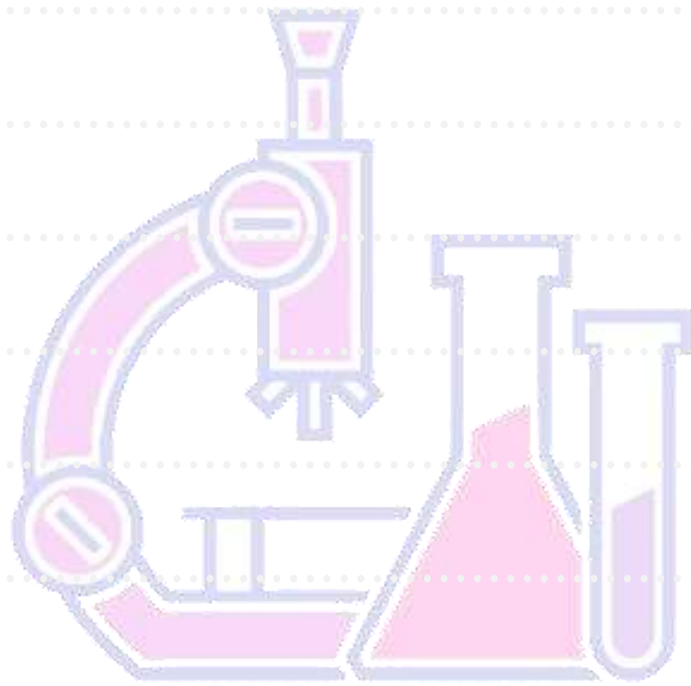
المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

تسمية الحمض الكربوكسيلي والأیسترات



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

ملخص المجموعات الوظيفية



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

الدرس الأول : تفاعلات الإضافة والحذف**أولاً: تفاعلات المركبات العضوية**

تتميز ذرة الكربون بقدرتها على تكوين أربع روابط مختلفة قد تكون جميعها أحادية من نوع سيغما σ ، وقد تكون ثنائية أو ثلاثية تحتوي على روابط سيغما σ وبائي π

سوف ندرس أهم التفاعلات الكيميائية التالية التي تحدث في المركبات العضوية

الدرس الأول : تفاعلات الإضافة والحذف**الدرس الثاني : تفاعلات التأكسد والاختزال**

ثم ندرس الدرس الثالث وهو

الدرس الثالث : تحضير المركبات العضوية

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

الدرس الأول : تفاعلات الإضافة والحذف**تفاعلات الإضافة****سؤال:** عرف تفاعلات الإضافة**الإجابة:** -

هو تفاعل بين جزيئين أحدهما يحتوي رابطة ثنائية أو ثلاثية لتكوين جزيء واحد جديد، فيتحول المركب العضوي الغير مشبع إلى مشبع
 كما في التفاعل الافتراضي التالي $A + B \longrightarrow C$

سؤال: ما هو سبب حدوث تفاعل الإضافة بالمركبات العضوية**الإجابة:**

تحدث تفاعلات الإضافة في المركبات العضوية التي تحتوي على الرابطة π الموجودة في المركبات غير المشبعة بالألكينات والألكينات والموجودة بالكربونيل كالألدهيدات والكيوتونات

فسبب حدوث تفاعل الإضافة هو احتوائها على الرابطة π الضعيفة سهلة الكسر والحصول على مركب جميع الروابط فيه أحادية من نوع سيجما σ القوية، الأكثر ثباتًا واستقرارًا.

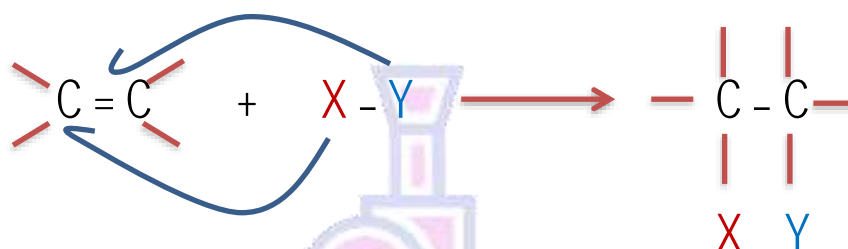
سؤال: أي من المركبات العضوية يحدث لها تفاعلات الإضافة**الإجابة:** -

تحدث تفاعلات الإضافة في المركبات العضوية غير المشبعة التي تحتوي على الروابط باي والمركبات العضوية التي تحتوي على الكربونيل وهي:
 (أ) الألكينات (ب) الألكينات (ج) الألدهيدات والكيوتون

(أ) تفاعلات الإضافة في الألكينات $C = C$ **سؤال:** لماذا تحدث تفاعلات الإضافة في الألكينات

الإجابة: -

يمكن تفسير التفاعل بسبب احتوائها على الرابطة الثنائية باي الضعيفة وهي منطقة ذات كثافة إلكترونية عالية سالبة الشحنة، فتجذب الطرف الموجب للجزيء المضاف لها مكونة معها رابطة تساهمية أحادية من نوع سيجمما القوية وبشكل عام يمكن تمثيل تفاعل الإضافة كما بالتفاعل التالي



سؤال: ما هو الإلكتروفيلات والنيوكليوفيلات

الإجابة: -

الإلكتروفيل: مادة محبة للإلكترونات مثل الأيونات الموجبة (H^+)
النيوكليوفيل: يطلق الاسم على زوج الإلكترونات الغير رابطة أو الأيونات السالبة

سؤال: مانوع تفاعلات الإضافة في الألكين والألكاين

الإجابة: -

إضافة إلكتروفيلية لأن الطرف الموجب يبدأ بالهجوم على الرابطة الثنائية لمحبهته للإلكترونات

سؤال: ما هي المواد التي يتم إضافتها للألكينات لحدوث تفاعلات الإضافة

الإجابة: -

أشهر تفاعلات الإضافة في الألكينات هي

- (1) إضافة الهيدروجين H_2 (الهدرجة)
- (2) إضافة هاليد الهيدروجين HX ($HCl - HBr - HI$)
- (3) إضافة جزيء الماء (H_2O)
- (4) إضافة الهالوجينات X_2

(1) إضافة الهيدروجين H₂ (الهدرجة)

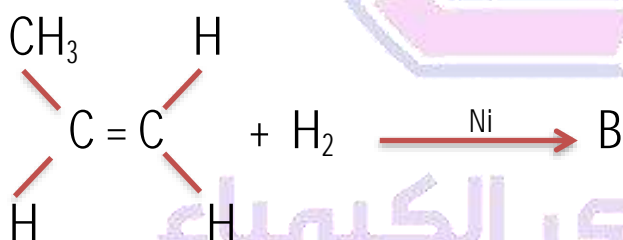
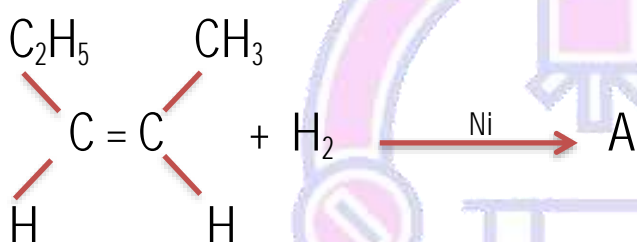
هدرجة الألكينات يتم إضافة جزيء الهيدروجين H₂ للألكين والناتج ألكان

😊 ملاحظة: -

- يتم إضافة جزيء الهيدروجين للألكينات لتحويلها من مركبات عضوية غير مشبعة إلى مركبات هيدروكربونية مشبعة (ألكانات)

- يحتاج غاز الهيدروجين لعامل مساعد حتى يحدث على سطحه التفاعل ويتم استخدام غالباً صفيحة من النيكل Ni أو البلاتين Pt ودرجة حرارة مناسبة

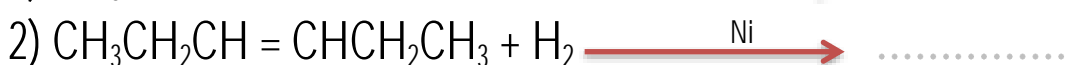
سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



سؤال: أكمل التفاعلين الآتيين

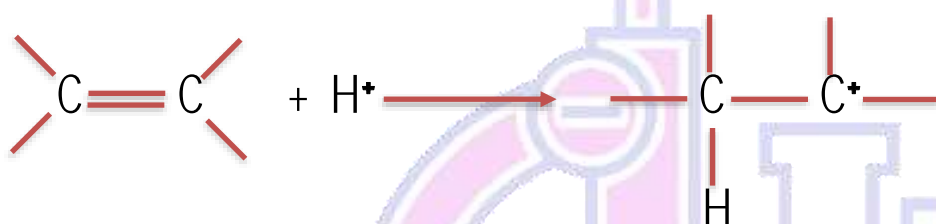


الإجابة: -

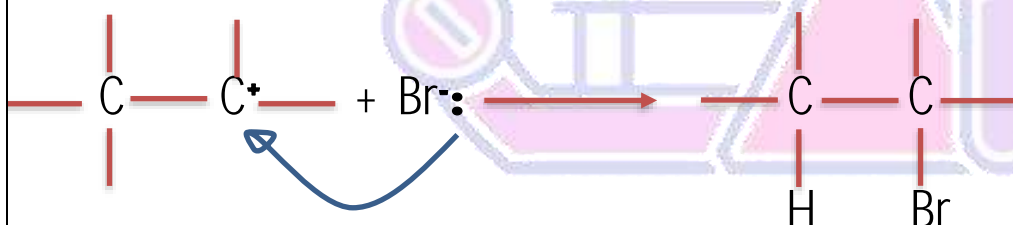


(2) إضافة هاليد الهيدروجين HX (HCl - HBr - HI)
 يتم إضافة جزيء الهالوجين HX للألكين والناتج هاليد الكيل
 😊 ملاحظة: -

- ينجذب الطرف الموجب (الإلكتروفيل) من هاليد الهيدروجين وهو H^+ نحو الرابطة الثنائية فيؤدي إلى كسر الرابطة باي π ويرتبط أيون الهيدروجين الموجب بأحد ذرتي الكربون، وتحمل ذرت الكربون الأخرى أيون موجب، فيتكون أيون كربوني موجب كما يلي



- ثم يرتبط النيوكليوفيل وهو X^- بالأيون الكربوني الموجب فيتكون رابطة بين $C-X$ كما يلي



- يتكون أيون كربوني أولياً أو ثانوياً أو ثالثياً كما في الجدول

سؤال: كيف تميز بين الأيون الكربوني (الأولي - الثانوي - الثالثي)
 الإجابة: -

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

- الأولي: ذرة الكربون الموجبة تحمل مجموعة واحدة من مجموعات الكيل أو ولا واحدة
- الثانوي: ذرة الكربون الموجبة تحمل مجموعتين من مجموعات الكيل
- الثالثي: ذرة الكربون الموجبة تحمل ثلاث مجموعات من مجموعات الكيل

- يسمى التفاعل إضافة إلكتروفيلية
- عند إضافة مركبات غير متماثلة (تختلف ذراتها عن بعضها) مثل HCl للألكين فإن الإجابة قد تختلف بتوزيع ذرات الهيدروجين والهالوجين على ذرتي الكربون لذلك سوف نتعرف أولاً على نوعين من الألكينات وهي
(أ) ألكين متماثل (ب) ألكين غير متماثل

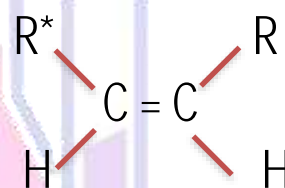
(أ) الألكين المتماثل

سؤال: ما هو الألكين المتماثل

الإجابة: -

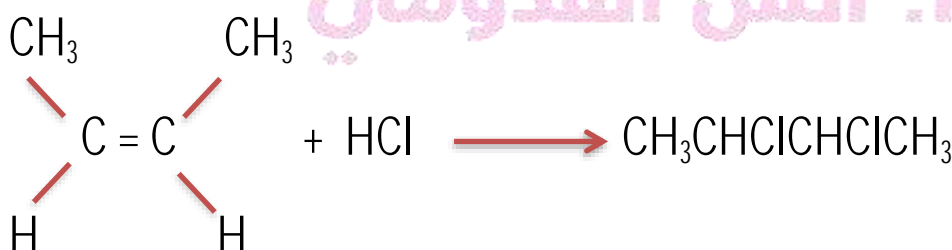
الألكين المتماثل تكون جميع المجموعات على ذرتي الكربون المشاركة بعمل الرابطة الثنائية ذرات أو مجموعات متماثلة

(ألكين متماثل)



وعند إضافة (HX) لا فرق بين ذرتي الكربون أحدها نضيف لها H والأخرى نضيف لها X

أي أن في حال كان الألكين متماثل وإضافة إليه هاليد الهيدروجين فإن إحدى ذرات الكربون تأخذ ذرة الهيدروجين H^+ والأخرى تأخذ ذرة الهالوجين X^- (دون تمييز) كما يلي



(ألكين متماثل)

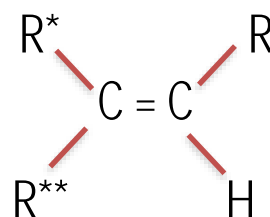
(ب) الألكين الغير متماثل

سؤال: ما هو الألكين غير المتماثل

الإجابة: -

تحتوي كل ذرة من ذرات الكربون المشاركة بعمل الرابطة الثنائية مجموعات أو ذرات مختلفة كما يلي

(ألكين غير متماثل)



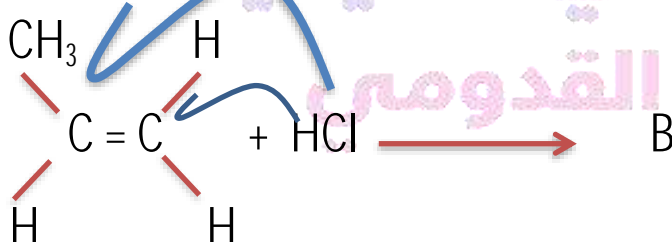
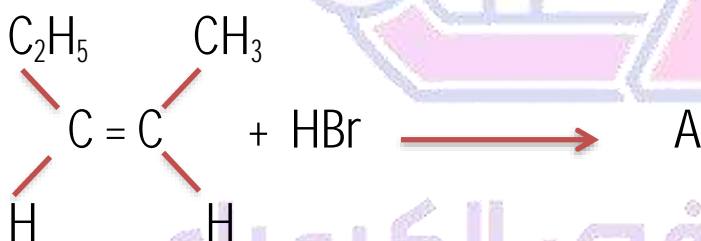
أما إذا أضيف مجموعة هاليد الهيدروجين للألكين الغير متماثل فإن إحدى ذرات الكربون سيضاف لها H والأخرى يضاف لها X ويكون الإضافة وفق قاعدة العالم ماركوفنيكوف

سؤال: ما هي قاعدة ماركوفنيكوف ؟

الإجابة: -

عند إضافة مركب غير متماثل مثل HX إلى ألكين فإن ذرة الهيدروجين H ترتبط بذرة كربون الرابطة الثنائية المرتبطة بأكبر عدد من ذرات هيدروجين

سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



سؤال: أفسر عدم تكون أيون كربوني ثالثي في تفاعل بروميد الهيدروجين مع البروبين

الإجابة: -

لأن ذرة الكربون التي تحمل أيون موجب لا تحمل مجموعتي الكيل ولا يتحقق بذلك مركب كربوني ثالثي

(3) إضافة جزيء الماء (H_2O)

يتم إضافة جزيء الماء H_2O للألكين والناج كحول

😊 ملاحظة: -

- عند إضافة الماء للألكين نحتاج لعامل مساعد كالحمض القوي

(H_2SO_4 أو H_3PO_4 أو H^+) تحت ضغط جوي ودرجة حرارة

مناسبة

- الناتج من التفاعل كحول

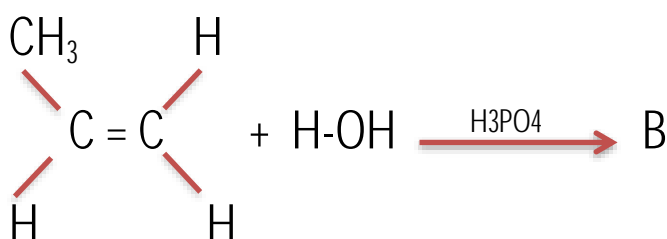
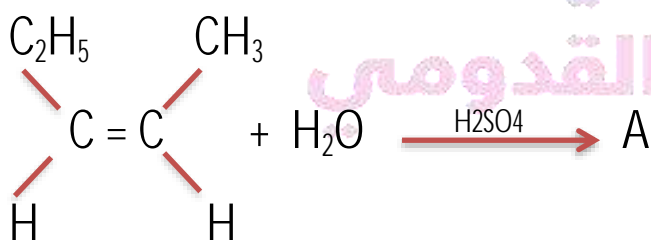
- وتتم الإضافة حسب ماركوفنيكوف حيث تضاف ذرة

الهيدروجين الموجبة لذرة الكربون التي تحمل العدد الأكبر

لذرات الهيدروجين وترتبط المجموعة السالبة للماء (OH) على

ذرة الكربون الأخرى المرتبطة بأقل عد من ذرات الهيدروجين.

سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



4 إضافة الهالوجينات X_2

يتم إضافة جزيء الهالوجين X_2 للألكين والناتج هاليد ألكيل

😊 ملاحظة: -

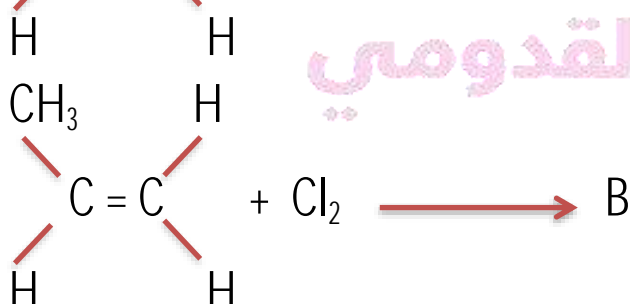
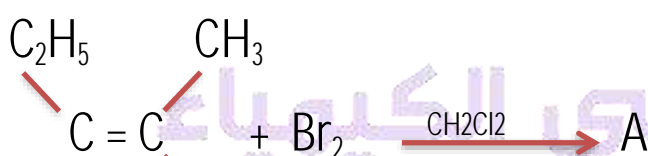
- عند إضافة Br_2 يجب أن يكون مذاب في ثنائي كلوريد الميثان

CH_2Cl_2 ، أما الكلور لا يحتاج لمذيب

- يتم إضافة ذرات الهالوجين X_2 إلى ذرتي الكربون المشتركة

بالرابطة الثنائية بالألكين وينتج هاليد ألكيل كما يلي

سؤال: أكمل التفاعلات التالية



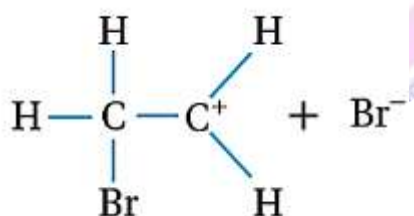
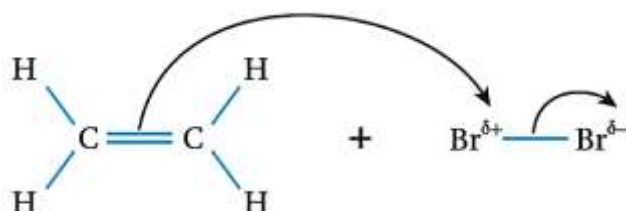
الإجابة: -



سؤال: ما سبب حدوث تفاعل الإضافة بين الألكين والهالوجين

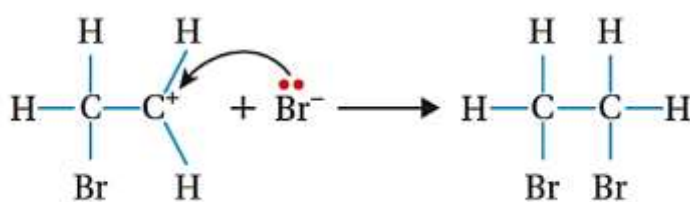
الإجابة: -

بسبب وجود الرابطة الثنائية ذات الكثافة الإلكترونية السالبة عالية الشحنة، تسبب في استقطاب الهالوجين القريب منها، فتظهر على ذرة الهالوجين القريبة من الرابطة الثنائية شحنة موجبة والابعد في جزيء الهالوجين شحنة سالبة كما في الشكل

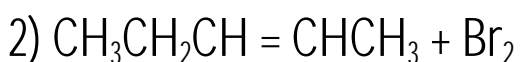
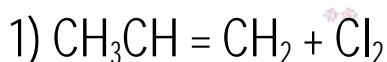


ثم يحدث تجاذب بين الشحنة السالبة في الرابطة الثنائية لذرتي الكربون وذرة البروم الموجبة، فتتكسر الرابطة الثنائية وتكون رابطة بين C - Br وينتج أيون كربوني موجب كما في الشكل المجاور

ثم ينجذب أيون البروميد السالب إلى ذرة الكربون الموجبة في المركب الكربوني الموجب كما في الشكل



سؤال: أكمل التفاعلين الآتيين



الإجابة: -

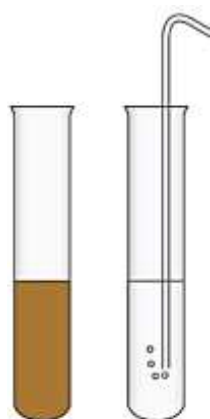


سؤال: اكتب معادلة كيميائية تمثل إضافة Cl_2 إلى 1 - بيوتين $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ؟
الإجابة: -



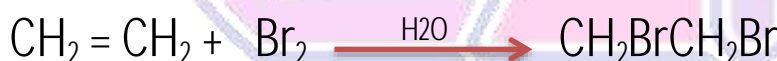
يتميز جزيء محلول البوم المائي (ماء البروم) أن لونه برتقالي مصفر في الكشف عن الرابطة الثنائية أو الرابطة الثلاثية، فعند إضافته للألكينات يحدث بينهما تفاعل إضافة لينتج مركب عضوي جديد (هاليد ألكيل) عديم اللون لذلك يمكن استخدامه للكشف عن مركبات هيدروكربونية غير مشبعة مثل الألكينات وتميزها عن بقية المركبات العضوية

سؤال: ميز مخبرياً بين الإيثيلين C_2H_4 وإيثان C_2H_6 مستخدماً أي مواد غير عضوية لازمة فسر إجابتك مستعيناً بالتفاعلات
الإجابة: -



اختفاء لون ماء البروم عند تفاعله مع الإيثين.

نلاحظ أن الإيثيلين C_2H_4 هو مركب عضوي غير مشبع وعند إضافة Br_2 الذائبة بال H_2O الذي يتميز بلونه البرتقالي المصفر فإنه يحدث بينهما تفاعل إضافة لينتج مركب عضوي جديد هاليد ألكيل عديم اللون كما يلي



لونه برتقالي مصفر

عديم اللون

أما عند إضافته للإيثان فهو مركب هيدروكربوني مشبع لا يحتوي على رابطة ثنائية فلا يحدث بينهما أي تفاعل ويبقى لون المحلول البرتقالي المصفر كما يلي



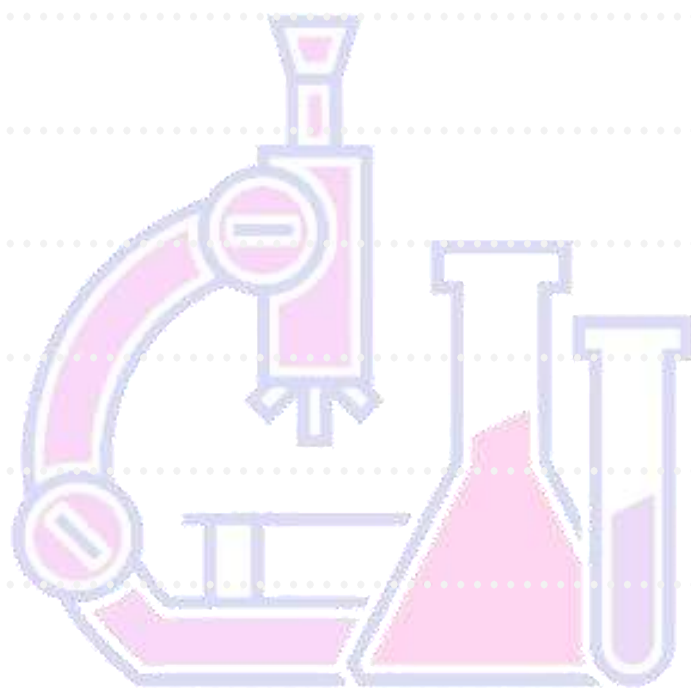
سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



تلخيص تفاعلات الإضافة للألكين



المجتهد في الكيمياء

أ. أنس القدومي

😊 ملاحظات: - حول تفاعلات الإضافة للألكينات

(1) سبب حدوث تفاعل الإضافة في الألكين وجود رابطة ثنائية بين ذرتي

كربون من نوع π

(2) إن تفاعلات الإضافة في الألكينات تتم وفق ماركوفنيكوف، والإضافة

إلكتروفيلية

(3) إن جزيء $H_2O \backslash Br_2$ الذي لونه برتقالي مصفر يستخدم للكشف

عن وجود الرابطة الثنائية أو الثلاثية

أسئلة الاختبار الذاتي

سؤال (1): أكمل التفاعلات التالية



سؤال (2): ميز مخبرياً بين البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ والبروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ مستخدماً أي مواد غير عضوية مناسبة ومبين ذلك من خلال معادلات كيميائية

سؤال (3): أرسم أيون كربوني موجب (أولي - ثانوي - ثالثي)

سؤال (4): ما المقصود بكل من الإلكتروليف والنيوكليوفيل

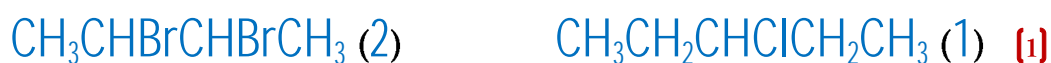
سؤال (5): ما سبب حدوث تفاعلات الإضافة في الألكين

سؤال (6): بين كيف يتم إضافة HX إلى الألكين

سؤال (7): بين كيف يتم إضافة جزيء $\text{Br}_2/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ إلى الإيثين C_2H_4

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

الإجابات



[2] عند إضافة Br_2 الذائبة بال H_2O الذي يتميز بلونه البرتقالي المصفر لل C_3H_6 وهو مركب عضوي غير مشبع فإنه يحدث بينهما تفاعل إضافة لينتج هاليد الكيل عديم اللون كما يلي



لونه برتقالي مصفر

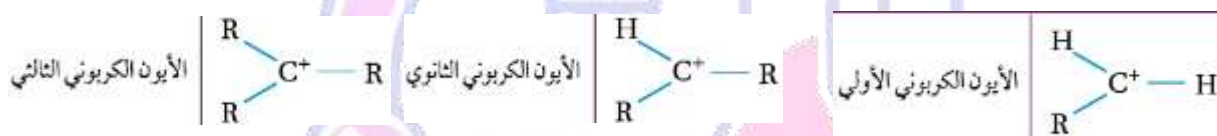
عديم اللون

أما عند إضافته للبروبان C_3H_8 وهو مركب هيدروكربوني مشبع لا يحدث

بينهما أي تفاعل ويبقى لون المحلول البرتقالي المصفر كما يلي



[3]



[4] الإلكتروفيل: مادة محبة للإلكترونات مثل الأيونات الموجبة (H^+)

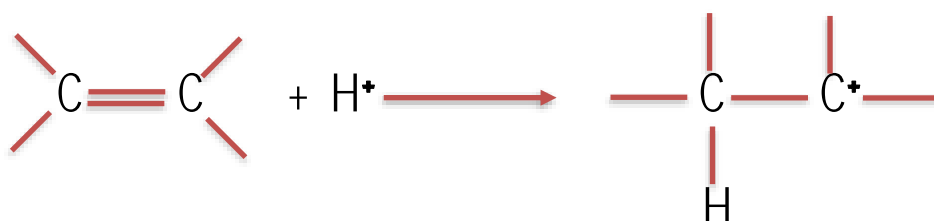
النيوكليوفيل: يطلق الاسم على زوج الإلكترونات الغير رابطة أو الأيونات السالبة

[5] بسبب وجود الرابطة الثنائية باي الضعيفة التي تحمل كثافة شحنة سالبة عالية

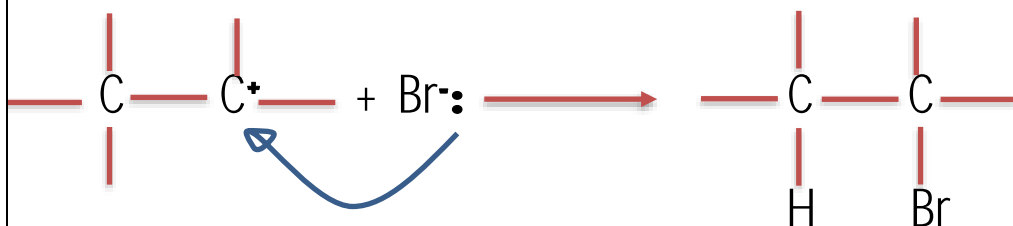
فيبدأ الإلكتروفيل بمهاجمة الإلكترونات في الرابطة الثنائية فتتكسر وتكون روابط أحادية جديدة

[6] ينجذب الطرف الموجب (الإلكتروفيل) من هاليد الهيدروجين وهو H^+ نحو

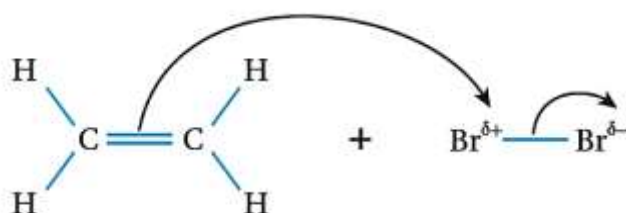
الرابطة الثنائية فيؤدي إلى كسر الرابطة باي π ويرتبط أيون الهيدروجين الموجب بأحد ذرتي الكربون، وتحمل ذرت الكربون الأخرى أيون موجب، فيتكون أيون كربوني موجب كما يلي



ثم يرتبط النيوكليوفيل وهو X^- بالأيون الكربوني الموجب فيتكون رابطة بين $C-X$ كما يلي

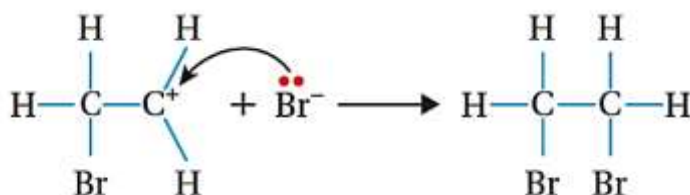


[6] بسبب وجود الرابطة الثنائية ذات الكثافة الإلكترونية السالبة عالية الشحنة، تسبب في استقطاب الهالوجين القريب منها، فتظهر على ذرة الهالوجين القريبة من الرابطة الثنائية شحنة موجبة والابعد في جزيء الهالوجين شحنة سالبة كما في الشكل



ثم يحدث تجاذب بين الشحنة السالبة في الرابطة الثنائية لذرتي الكربون وذرة البروم الموجبة، فتتكسر الرابطة الثنائية وتتكون رابطة بين $C-Br$ وينتج أيون كربوني موجب كما في الشكل المجاور

ثم ينجذب أيون البروميد السالب إلى ذرة الكربون الموجبة في المركب الكربوني الموجب كما في الشكل



ب) الإضافة إلى الألكينات $C \equiv C$

تشبه تفاعلات الإضافة في الألكينات تفاعلات الإضافة في الألكينات لأنها تحتوي على رابطة ثلاثية π الضعيفة، إلا أن الألكينات تحتوي على رابطتين من نوع π فنحتاج الى إضافة (2mol) من المادة المتفاعلة معها لكسر رابطتين باي الضعيفة وتكوين أربع روابط أحادية قوية من نوع سيغما σ

سؤال: ما سبب حدوث تفاعلات الإضافة في الألكينات
الإجابة: -

تحدث تفاعلات الإضافة في الألكينات لاحتوائها على رابطتين باي الضعيفتين سهولة الكسر والحصول على مركب جميع الروابط فيه أحادية من نوع سيغما القوية، الأكثر ثبات واستقرار.

سؤال: ما هي المواد التي تتفاعل بالإضافة مع الألكين
الإجابة: -

أشهر تفاعلات الإضافة في الألكينات هي

1) إضافة (2mol) من غاز الهيدروجين H_2

2) إضافة (2mol) من الهالوجين X_2

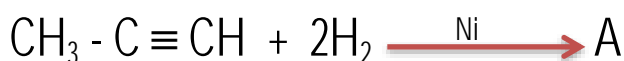
3) إضافة (2mol) من هاليد الهيدروجين HX

1) إضافة (2mol) من غاز الهيدروجين ($2H_2$)

يتم إضافة (2mol) من H_2 بوجود العامل المساعد مثل Ni أو Pt فتتكرر رابطتي

باي الضعيفتين لتكون أربع روابط أحادية **والناتج كان**

سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



سؤال: فسر سبب استخدام جزيئين من الهيدروجين في التفاعل

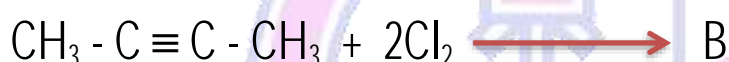
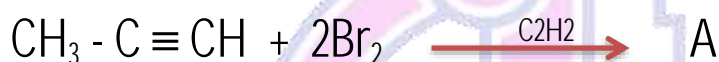
الإجابة: -

بسبب وجود الرابطين باي الضعيفتين، وكل رابطة باي تحتاج لجزيء من الهيدروجين لتكوين روابط أحادية من نوع سيجما القوية، فنحتاج لجزيئين من الهيدروجين

(2) إضافة الهالوجينات (2Br_2 أو 2Cl_2)

يتم إضافة (2mol) من Cl_2 أو Br_2 الذائبة في CH_2Cl_2 فتتكسر رابطتين باي الضعيفتين لتكون أربع روابط أحادية جديدة **والناتج هاليد ألكيل**

سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



😊 ملاحظة مهمة: -

يمكن تمييز مخبرياً عن وجود الروابط باي (في الألكين والألكاين) باستخدام البروم المائي ذات اللون البرتقالي المصفر، لكن الألكاين يتم إضافة (2mol) من Br_2

سؤال: ميز مخبرياً بين البروبان C_3H_8 والبروبين C_3H_4 مستخدماً أي مواد غير عضوية

لازمة، وضح إجابتك من خلال معادلات كيميائية

الإجابة: -

عند إضافة 2Br_2 الذائبة بال H_2O الذي يتميز بلونه البرتقالي المصفر لل C_3H_4

وهو مركب عضوي غير مشبع فإنه يحدث بينهما تفاعل إضافة لينتج هاليد ألكيل عديم اللون كما يلي



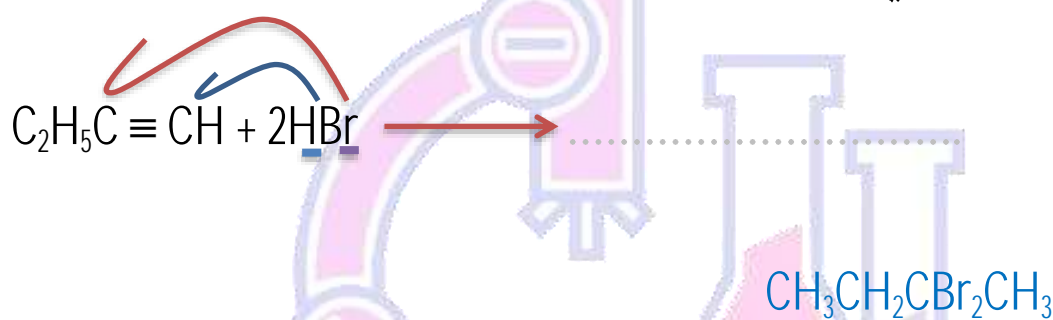
أما عند إضافته للبروبان C_3H_8 وهو مركب هيدروكربوني مشبع لا يحدث بينهما أي تفاعل ويبقى لون المحلول بني محمر كما يلي



(3) إضافة هاليد الهالوجين ($2HBr$ أو $2HCl$)

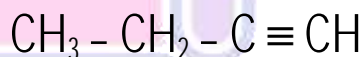
يضاف الى الألكينات ($2mol$) من هاليد الهيدروجيني HX لكسر رابطتي باي الضعيفتين وتكوين أربع روابط أحادية من نوع σ القوية، والإضافة حسب قاعدة ماركونيكوف والناتج هاليد الكيل

سؤال: أكمل التفاعل التالي



الإجابة: -

سؤال: اكتب معادلة كيميائية تبين إضافة ($2mol$) من HI إلى 1 - بيوتايين



الإجابة: -

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

تلخيص تفاعلات الإضافة للألكاين



😊 ملاحظات: - حول تفاعلات الإضافة للألكاينات

(1) سبب حدوث تفاعل الإضافة في الألكاين وجود رابطتين من نوع باي

π الضعيفتين سهلة الكسر بين ذرتي كربون

(2) إن تفاعلات الإضافة في الألكاينات تتم وفق قاعدة ماركونيكوف،
والإضافة إلكتروفيلية

(3) إن جزيء البروم المائي الذي لونه برتقالي مصفر يستخدم للكشف
عن وجود الرابطة الثلاثية بين ذرات الكربون

أسئلة الاختبار الذاتي

سؤال [1]: أكمل التفاعلات التالية

سؤال [2]: ميز مخبرياً بين الإيثانين C_2H_2 والإيثان C_2H_6 مستخدماً أي مواد غير عضوية

مناسبة ومبين ذلك من خلال معادلات كيميائية

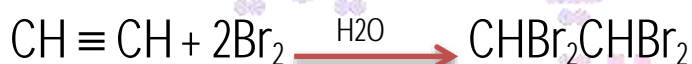
الإجابة: -

(1)



(2)

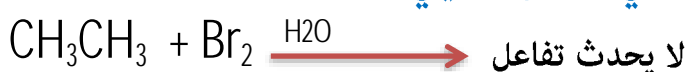
عند إضافة البروم المائي الذي يتميز بلونه البرتقالي المصفر لل C_2H_2 وهو مركب عضوي غير مشبع فإنه يحدث بينهما تفاعل إضافة لينتج هاليد الكيل عديم اللون كما يلي

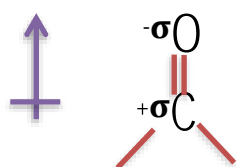


لونه برتقالي مصفر

عديم اللون

أما عند إضافته للإيثان C_2H_6 وهو مركب هيدروكربوني مشبع لا يحدث بينهما أي تفاعل ويبقى لون المحلول البرتقالي المصفر كما يلي





ج) تفاعلات الإضافة في الكيتون الألددهايد

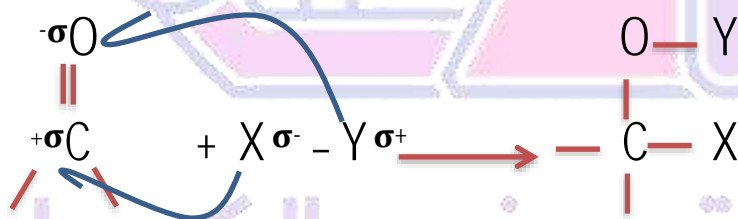
تتميز الألددهايدات والكيتونات بوجود مجموعة الكربونيل ويوجد فرق بالكهروسلبية بين ذرتي الكربون والأكسجين إذ تكون الرابطة المشتركة أقرب لذرة الأكسجين الأعلى كهروسلبية فتحمل شحنة جزئية سالبة وتكون أبعد عن ذرة الكربون الذي ستحمل شحنة جزئية موجبة

ونظراً لوجود الرابطة باي π الضعيفة في مجموعة الكربونيل، فإنها تتفاعل بالإضافة

سؤال: ما هو سبب حدوث تفاعل الإضافة في الألددهايد والكيتون
الإجابة: -

بسبب وجود الكربونيل الذي يحتوي على الرابطة باي الضعيفة بين ذرتي الكربون والأكسجين

يمكن تمثيل معادلة تفاعل الإضافة التي تحدث على الكربونيل بشكل عام كما يلي



نلاحظ من التفاعل أن عند إضافة مركب قطبي مثل $(X - Y)$ فإن الجزء السالب (X) يرتبط بذرة الكربون الموجودة في الكربونيل والجزء الموجب (Y) يرتبط بذرة الأكسجين السالبة الموجودة في الكربونيل

سؤال: ما هي أهم المركبات التي تتفاعل بالإضافة مع الألددهايد أو الكيتون
الإجابة: -

أشهر تفاعلات الإضافة في الألددهايد والكيتون هي

(1) إضافة مركب غرينيارد $RMgX$

(2) إضافة غاز الهيدروجين H_2

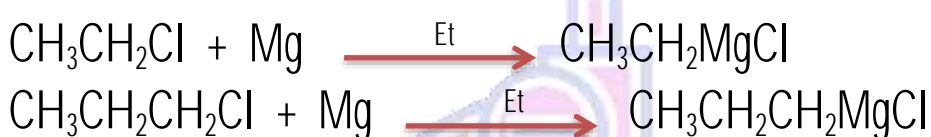
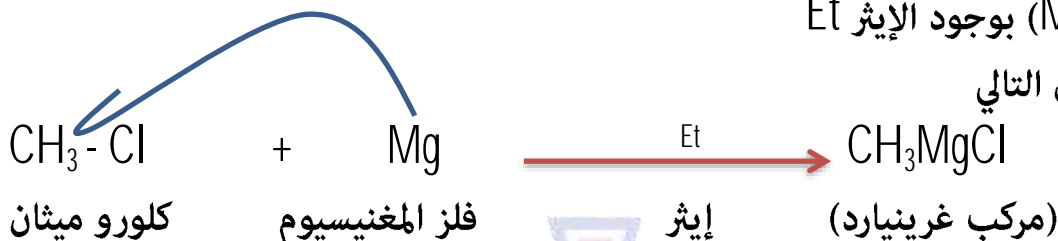
(1) إضافة مركب غرينيارد (R - MgCl)

أولاً: سنتعرف على مركب غرينيارد وتحضيره

وهو مركب أيوني ناتج من تفاعل هاليد الكيل (R - Cl) مع فلز المغنيسيوم

(Mg) بوجود الإيثر Et

كما في التفاعل التالي



سؤال: أكمل التفاعل التالي



الإجابة: - $\text{CH}_3\text{CHMgBrCH}_3$

وعند إضافة مركب غرينيارد إلى الألدهيدات أو الكيتونات، فتبدأ ذرة الكربون

التي تحمل شحنة جزيئية سالبة النيوكليوفيل في مركب غرينيارد بالهجوم **(لذلك يعد**

تفاعل إضافة نيروكليفيلية) على ذرة الكربون الموجودة في مجموعة الكربونيل التي

تحمل شحنة جزيئية موجبة التي تعد إلكتروفيلية، ومن ثم يرتبط الجزء الموجب من

مركب غرينيارد (MgCl) الذي يعد إلكتروفيل بذرة الأكسجين الموجودة بمجموعة

الكربونيل وتنكسر الرابطة الثنائية كما يلي



نلاحظ من التفاعل السابق أن مجموعة CH_3 - السالبة الموجودة في مركب

غرينيارد يضاف لذرة الكربون الموجودة في مجموعة الكربونيل، أما الطرف الموجب من

مركب غرينيارد MgCl أضيف لذرة الأكسجين ليعادل الشحنة السالبة التي أصبح

يحملها

سؤال: ما نوع تفاعل الإضافة في الألدِيهايد والكيْتون

الإجابة: -

إضافة نيوكليوفيلية

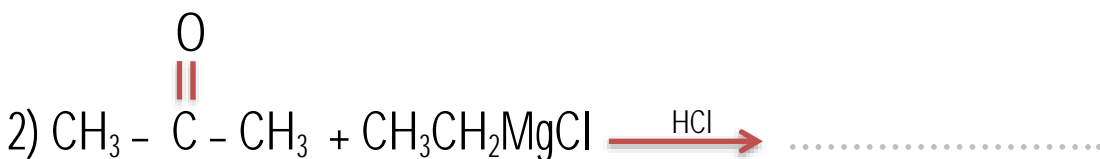
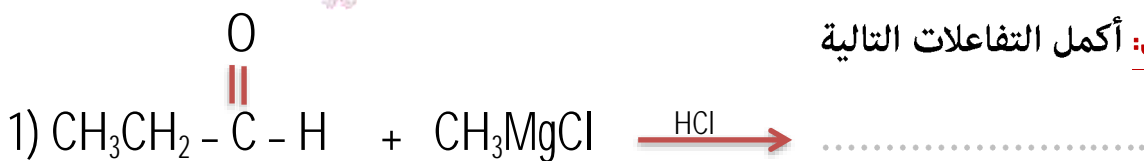
وفي الوسط الحمضي مثل HCl يتحول الناتج إلى كحول وإحدى أملاح المغنيسيوم
مثل كلوريد المغنيسيوم كما يلي



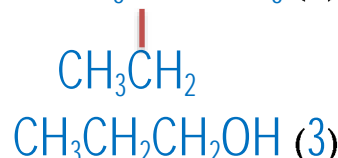
😊 ملاحظات: - حول تفاعلات إضافة مركب غرينيارد للألدِيهايد والكيْتون

- سبب حدوث تفاعل الإضافة في الكربونيل وجود رابطة من نوع باي π الضعيفة سهلة الكسر بين ذرة الكربون والأكسجين
- إن تفاعلات إضافة مركب غرينيارد إضافة إلكتروفيلية
- ينتج من تفاعل مركب غرينيارد مع الكربونيل مركب وسطي يتم تحويل المركب الوسيط إلى كحول إذا أضيف له وسط حمضي
- الكحول الناتج من التفاعل يكون فيه عدد ذرات الكربون تمثل مجموع عدد ذرات الكربون في مركب غرينيارد وذرات الكربون في الألدِيهايدات أو الكيْتون

سؤال: أكمل التفاعلات التالية

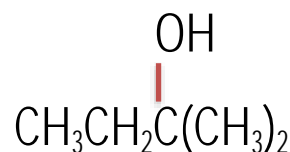


الإجابة: -



سؤال: مبتدأ من الإيثين C_2H_4 البروبانون $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ و الإيثر وأي مواد غير عضوية

اكتب تفاعلات كيميائية تبين فيها كيف يمكن تحضير 2-ميثيل -2-بيوتانول

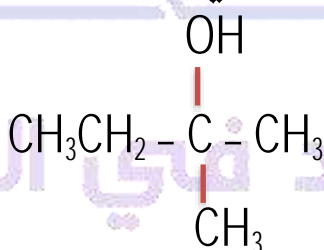


الإجابة: -



المطلوب كحول ثالثي يحتوي على خمس ذرات كربون وهو مجموع عدد ذرات

الكربون من المعطيات في المركبين السابقين



تذكر أن:

(1) زيادة طول سلسلة الكربون يتم غالباً بتفاعل إضافة

مركب غرينيارد

(2) يضاف غرينيارد إلى ثلاث (أبسط ألدهايد - ألدهايد

- كيتون) في وسط حمضي

(3) لأن المطلوب كحول ثالثي، فإن يتم إضافة مركب

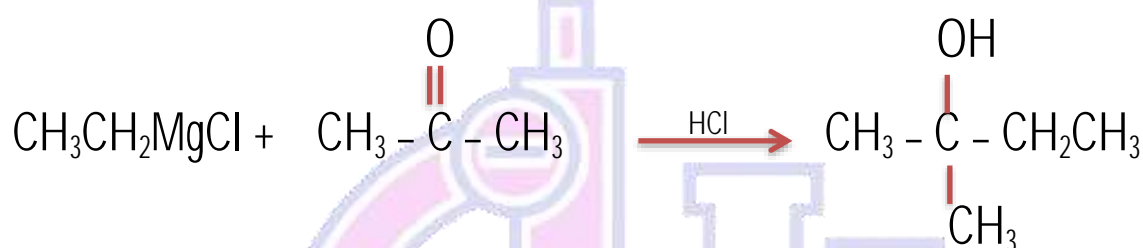
غرينيارد إلى كيتون في وسط حمضي

أولاً: نحضر مركب غرينيارد الذي تعلمنا أنه ينتج من إضافة فلز المغنيسيوم لهاليد الألكيل بوجود الإيثر كعامل مساعد كم يلي

غرينيارد ← هاليد الكيل ← الألكين



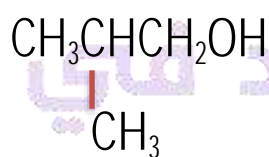
ثانياً: أصبح مركب غرينيارد جاهز ونلاحظ أن الكيتون موجود من المعطيات فنضيف مركب غرينيارد للكيتون بوجود وسط حمضي كما يلي



سؤال: مبتدئاً من البروبين C_3H_6 والميثانال CH_2O و الإيثر وأي مواد غير عضوية وضح بمعادلات كيميائية، كيف تحضر 2-ميثيل-1-بروبانول $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$

الإجابة: -

المطلوب كحول أولي يحتوي على أربع ذرات كربون وهو مجموع عدد ذرات الكربون من المعطيات في المركبين السابقين



المجتهد في الكيمياء
أنس القدومي

تذكر أن:

(1) زيادة دول سلسلة الكربون يتم غالباً بتفاعل إضافة

مركب غرينيارد

(2) يضاف غرينيارد إلى ثلاث (أبسط ألديهايد - ألديهايد

- كيتون) في وسط حمضي

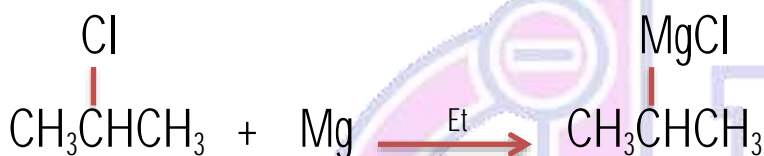
(3) لأن المطلوب كحول أولياً، فإن يتم إضافة مركب غرينيارد

إلى أبسط ألديهايد في وسط حمضي

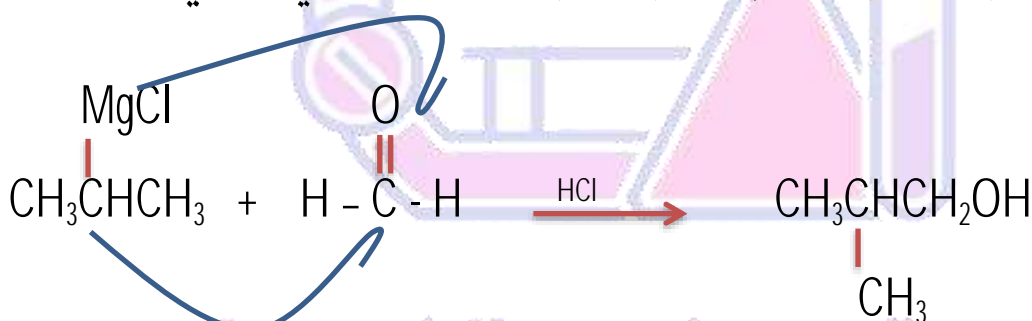
(4) بسبب وجود التفرع في سلسلة الكربون فيجب أن يكون مركب غرينيارد وسطي وليس طرفي

أولاً: نحضر مركب غرينيارد (على ذرة كربون وسطية) الذي تعلمنا أنه ينتج من إضافة فلز المغنيسيوم لهاليد الألكيل بوجود الإيثر كعامل مساعد كم يلي

غرينيارد \longrightarrow هاليد الكيل \longrightarrow الألكين



ثانياً: أصبح مركب غرينيارد جاهز ونلاحظ أن أبسط الألديهايد موجود من المعطيات فنضيف مركب غرينيارد له بوجود وسط حمضي كما يلي



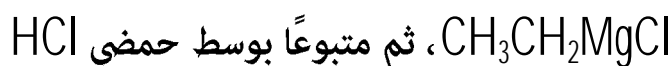
سؤال: أكتب الصيغة البنائية المحتملة لمركبي غرينيارد والألديهايد اللازمين لتكوين



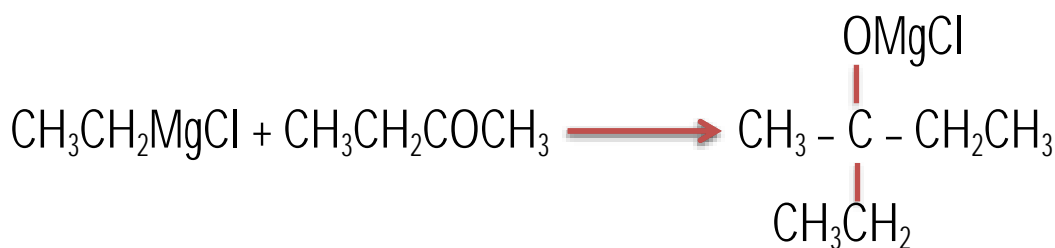
الإجابة: -

مركب الألديهايد ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$) مركب غرينيارد (CH_3MgCl)

سؤال: أكتب معادلة تفاعل البيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$ مع إيثيل كلوريد المغنيسيوم



الإجابة: -



(2) إضافة الهيدروجيني H_2

يضاف الهيدروجين بوجود عامل مساعد مثل النيكل Ni أو البلاتين Pt لمجموعة

الكاربونيل لاحتوائها على الرابطة π الضعيفة ويحدث التفاعل كما في تفاعلات إضافة

الهيدروجين للألكينات حيث يتم كسر الرابطة الثنائية والحصول على مركب جميع

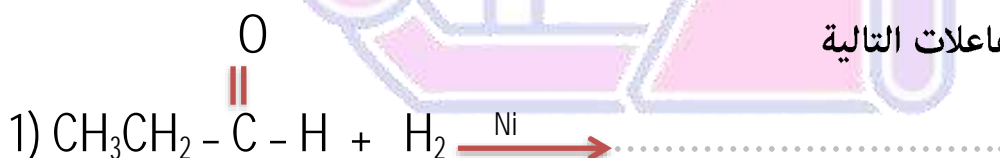
الروابط فيه أحادية قوية، **فينتج عن ذلك كحول أولي أو ثانوي حيث**

😊 **ملاحظات:-** حول تفاعلات إضافة $\text{H}_2 \setminus \text{Ni}$ للألديهايد والكيون

- يكون الناتج كحول أولي عند إضافة الهيدروجين للألديهايد

- وكحول ثانوي عند إضافة الهيدروجين للكيون كما يلي

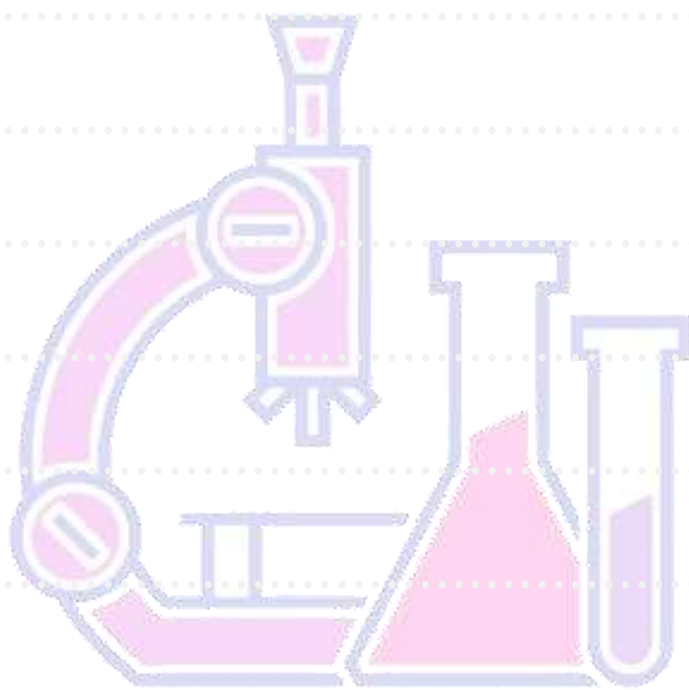
سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة:-



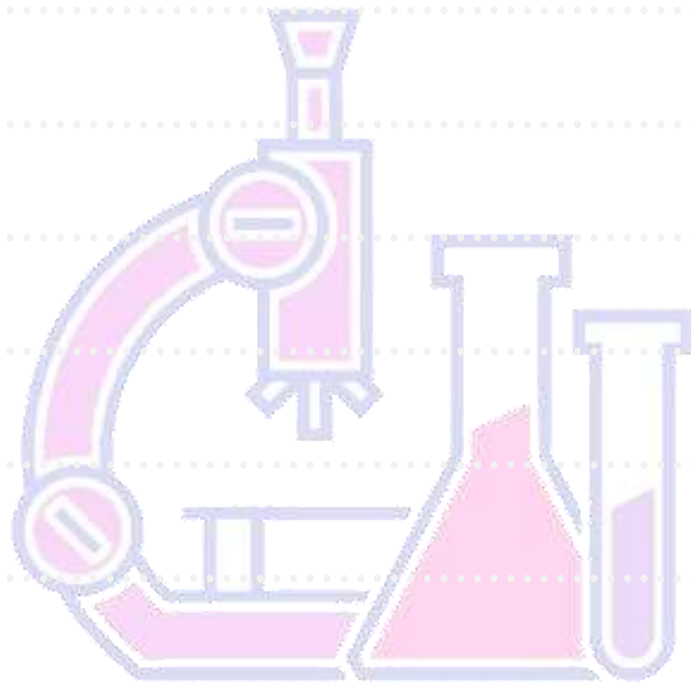
تلخيص تفاعلات الإضافة للآلديهايد والكي-ton



😊 **ملاحظات:** - حول تفاعلات الإضافة للآلديهايد والكي-ton

- (1) عند إضافة مركب غرينيارد بوسط حمضي للآلديهايد أو الكي-ton ينتج كحول أولي أو ثانوي أو ثالثي ويزداد فيها طول سلسلة الهيدروكربون والإضافة نيوكليوفيلية
- (2) عند إضافة مركب غرينيارد بوسط حمضي للآلديهايد بشكل عام فإن الناتج كحولاً ثانوي
ما عدا الميثانال (أبسط الألديهايد) عند إضافة مركب غرينيارد له في وسط حمضي فإن الناتج كحولاً أولياً
- (3) عند إضافة مركب غرينيارد بوسط حمضي للكي-ton فإن الناتج كحول ثالثي

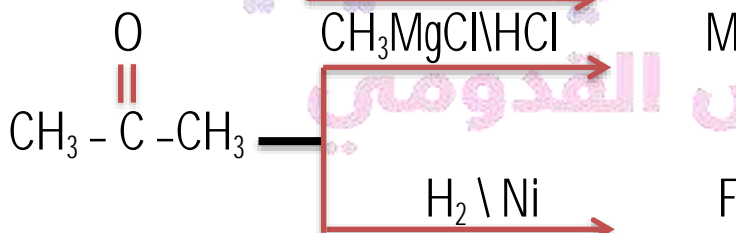
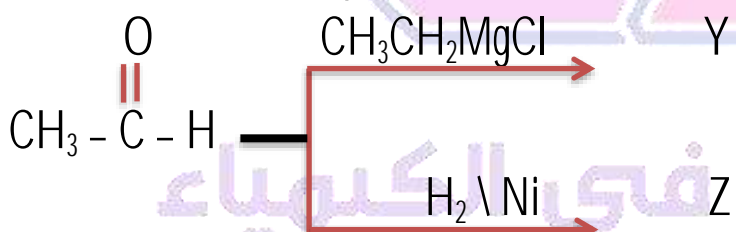
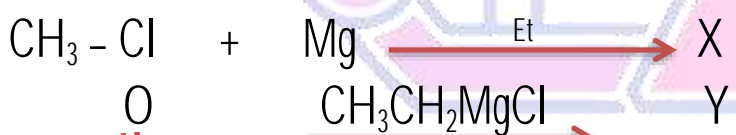
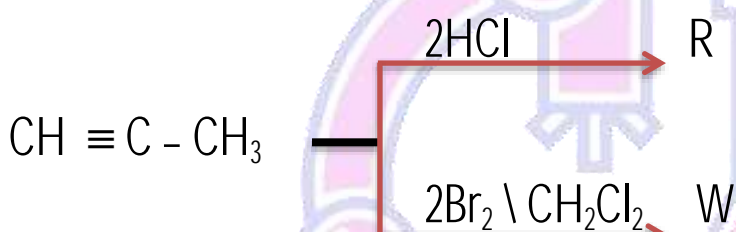
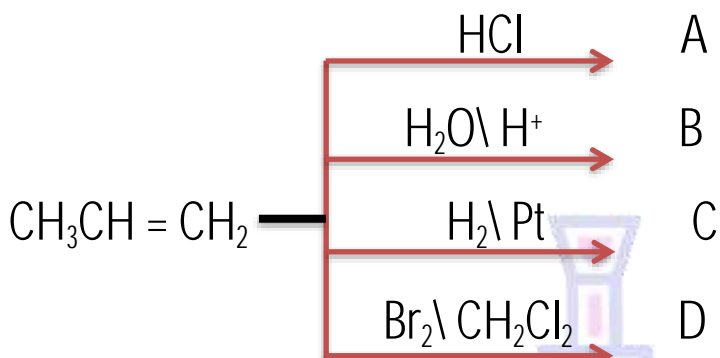
ملخص تفاعلات الإضافة



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

أسئلة الاختبار الذاتي

سؤال: أكمل التفاعلات التالية بكتابة كل رمز والمركب العضوي الذي يشير له



الإجابة: - $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ (A) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (C)

$\text{CHBr}_2\text{CBr}_2\text{CH}_3$ (W) $\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{CH}_3$ (R) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br}$ (D)

$\text{CH}_3\text{CHOMgClCH}_2\text{CH}_3$ (Y) CH_3MgCl (X)

$\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (F) $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ (M) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (Z)

(2) تفاعلات الحذف

تعلمنا من تفاعلات الإضافة إننا نقوم كسر الرابطة (π باي) الضعيفة الموجودة في المركبات غير المشبعة وتكوين مركب جديد مشبع لا يحتوي على روابط ثنائية أو ثلاثية وعكس ذلك هي تفاعلات الحذف يتم تكوين الرابطة الثنائية، إذ يتم تحويل المركبات العضوية المشبعة الى مركبات غير مشبعة

إذاً تفاعلات الحذف تعمل على تكوين الرابطة π (الألكين)

سؤال: أي من المركبات عضوية يحدث لها تفاعلات الحذف، (تفاعل بالحذف)

الإجابة: -

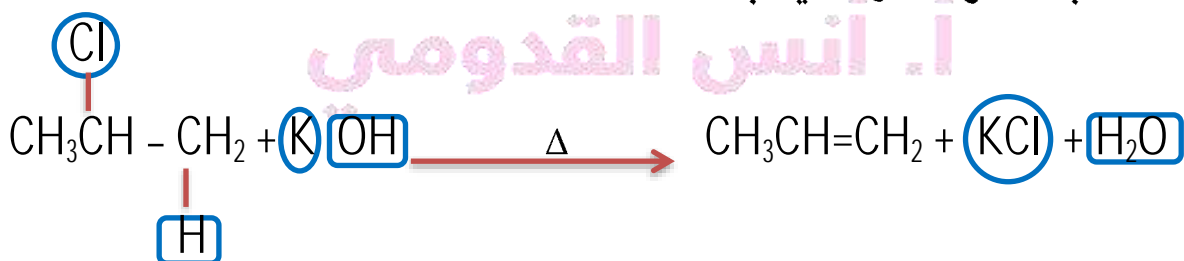
(أ) حذف هاليد الهيدرجين (HX) من هاليدات الألكيل الثانوي والثالثي

(ب) حذف جزيء الماء من الكحول

(أ) حذف هاليد الهيدرجين (HX) من هاليدات الألكيل الثانوي والثالثي

يتم الحذف من هاليدات الألكيل (RX) الثانوية والثالثية فقط ويحذف جزيء هاليد الألكيل (HX) من ذرتين كربون متجاورتين وتتكون بينهما رابطة ثنائية أي **أن الناتج ألكين** ويتم ذلك باستخدام قاعدة قوية مثل (KOH) المذابة في كحول مثل الإيثانول (هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي) وعند تسخين المحلول ينتج عن ذلك ألكين

أما هاليدات الألكيل الأولية فعند إضافة قاعدة قوية لها، يحدث لها تفاعل استبدال سوف ندرسه فيما بعد



(ألكين) تسخين قاعدة/كحولي هايد الكيل ثانوي

سؤال: أكمل التفاعلات التالية

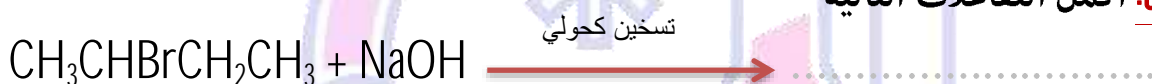


الإجابة: - (1) $(CH_3)_2C=CH_2$ (2) $CH_3CH=CH_2$

😊 ملاحظات: - حول تفاعلات الحذف من هاليد الألكيل

- (1) يحدث تفاعل الحذف لهاليد الألكيل الثانوي أو الثالثي
- (2) يتم تفاعل الحذف في هاليد الكيل عند تسخينه بوجود قاعدة قوية مذابة في وسط كحولي
- (3) يحدث تفاعل الحذف لذرتين كربون متجاورتين ويتكون بينهما رابطة ثنائية
- (4) إذا زاد عدد ذرات الكربون عن (4) ذرات فيتم حذف الهيدروجين من ذرة كربون المجاورة لذرة الكربون التي تحمل الهالوجين بشرط أن تكون ذرة الكربون تحمل الأقل عدد من ذرات الهيدروجين كما في السؤال التالي

سؤال: أكمل التفاعلات التالية

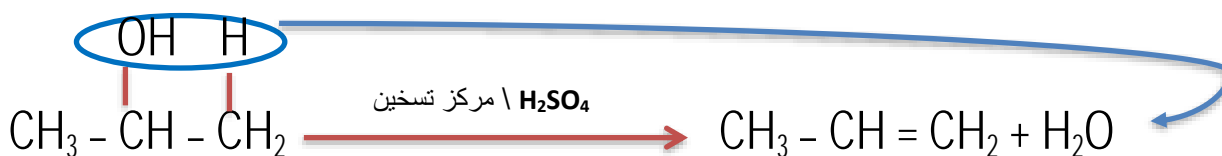


- الإجابة:

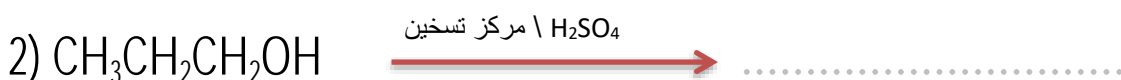
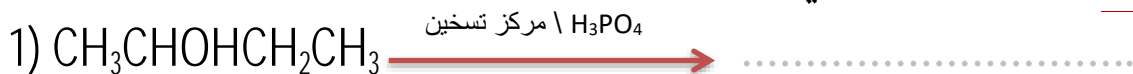
$CH_3CH=CHCH_3$ وليس $(CH_3CH_2CH=CH_2)$ يعني الحذف عكس الإضافة

(ب) حذف جزيء الماء من الكحولات (R - OH)

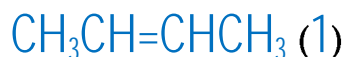
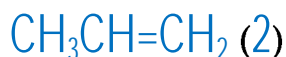
يتم حذف جزيء الماء من الكحولات باستخدام عامل مساعد (H_2SO_4) مركز وساخن أو (H_3PO_4) مركز وساخن **والناتج ألكين**
 ويعد العامل المساعد (الحمض القوي) مادة شديدة العشق للمياه تعمل على نزع جزيء الماء من الكحول
 حيث يتم حذف مجموعة الهيدروكسيد (OH) من ذرة الكربون التي تحملها في الكحول وذرة هيدروجين من ذرة كربون مجاوره لها ويتكون بين ذرتين الكربون رابطة ثنائية كما يلي



سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



😊 **ملاحظة مهمة:** -

يمكن الاستفادة من تفاعلات الحذف في الكحول بتحويل تصنيفه الأولي إلى ثانوي أو ثالثي ويتم ذلك بحذف جزيء الماء وإضافة جزيء ماء للألكين ناتج الحذف كما يلي

لتحويل تصنيف كحول من أولي إلى ثانوي أو ثالثي

(1) **يتم حذف جزيء الماء من الكحول الأولي**

(2) **ينتج ألكين من تفاعل الحذف فيضاف له جزيء الماء**

سؤال: كيف يمكن تحضير المركب $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ من المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ مخبرياً.

الإجابة: -

أولاً: نقوم بحذف جزيء الماء من الكحول الأولي



ثانياً: يتم إضافة جزيء الماء للألكين الناتج والإضافة وفق ماركوفنيكوف



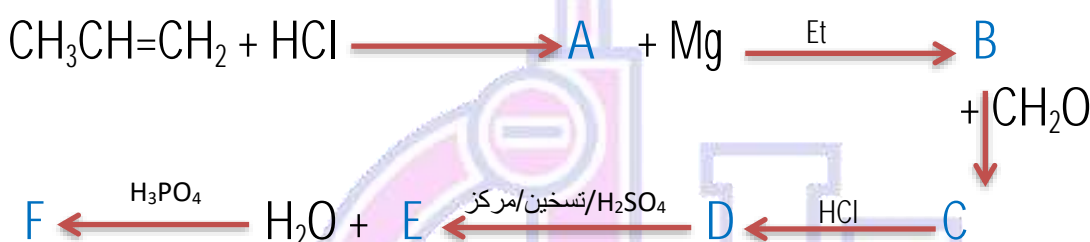
تلخيص تفاعلات الحذف

أسئلة الاختبار الذاتي

سؤال [1]: أكمل التفاعلات التالية



سؤال [2]: ادرس المخطط التالي وكتب كل رمز وصيغة المركب العضوي الذي يشير له



سؤال [3]: مبتدأ من البروبانال CH_3CH_2CHO وأي مواد غير عضوية أكتب تفاعلات كيميائية تبين فيها كيف يمكن تحضير 2-بروبانول $CH_3CHOHCH_3$

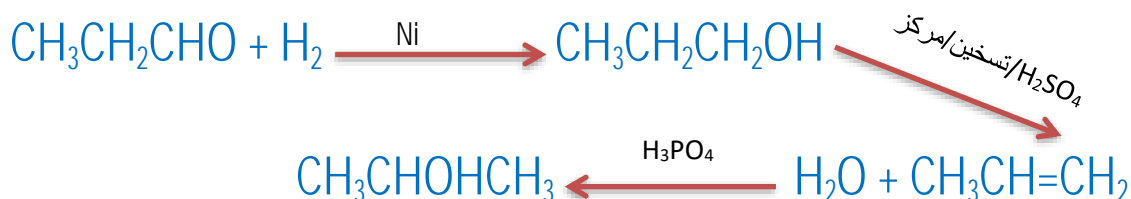
الإجابات



[2]



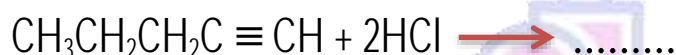
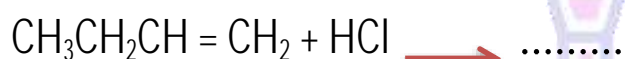
[3]



مراجعة الدرس

سؤال (1): أقرن بين تفاعلي الإضافة والحذف

سؤال (2): أكمل المعادلات الكيميائية التالية



سؤال (3): أكتب معادلات كيميائية تبين ما كلاً مما يأتي

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

(ب) إضافة جزيئين من غاز الهيدروجين إلى المركب 2 - هكساين $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ، بوجد النيكل Ni كعامل مساعد

(ج) إضافة بروبييل كلوريد المغنيسيوم $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgCl}$ إلى بروبانون CH_3COCH_3 متبوعاً بإضافة الحمض HCl

(د) تسخين 1 - بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 المركز

(هـ) تسخين 2 - ميثل 2 - كلوروبنتان $(\text{CH}_3)_2\text{CClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ مع محلول KOH المركز الكحولي

سؤال (4): مركب عضوي X صيغته $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ عند تسخينه مع محلول مركز من حمض H_2SO_4 نتج

المركب العضوي Y الي يزيل لون ماء البروم، وعند تفاعل Y مع كلوريد الهيدروجين نتج المركب العضوي Z ما صيغة المركبات العضوية المحتملة (X-Y-Z)

سؤال (5): صيغة المركب المستخدم في التفاعل الآتي هو:



سؤال (6): أدرس الجدول الذي يضم عدد من المركبات العضوية الآتية، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه

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

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

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

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

(د) ما صيغة المركب الناتج من تفاعل الإيثانال CH_3CHO مع الهيدروجين بوجود النيكل Ni

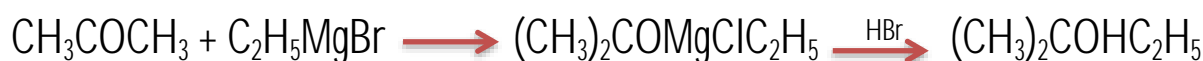
(هـ) أكتب صيغة المركب الناتج من تفاعل الميثانال HCHO مع ميثيل كلوريد المغنيسيوم CH_3MgCl متبوعاً بإضافة حمض الهيدروكلوريك HCl

الإجابات

سؤال (1):

تفاعل الإضافة: بإضافة جزيء (إلى الألكين مثلاً) فإنه يتم كسر الرابطة باي π الضعيفة من الرابطة الثنائية ويتكون بدلاً منها رابطتين أقوى من النوع سيجما σ أو يتم كسر رابطتين باي (كما في الألكاين) ويتكون أربعة روابط سيجما.
تفاعل الحذف: بنزع جزيء الماء من الكحول يتكون الألكين، وبنزع جزيء هاليد الهيدروجين من هاليد الألكيل (بشكل رئيس الثانوي، أو الثالثي) يتكون الألكين أي يعاد تكوين الرابطة الثنائية.

سؤال (2): أكمل المعادلات الكيميائية التالية





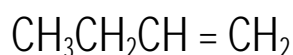
سؤال (3): أكتب معادلات كيميائية تبين ما كلاً مما يأتي



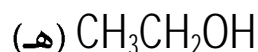
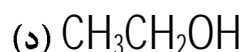
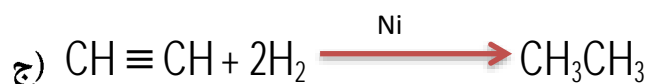
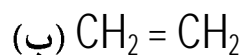
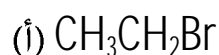
سؤال (4):



سؤال (5):



سؤال (6):



الدرس الثاني: تفاعلات الاستبدال والتأكسد والاختزال**تفاعلات الاستبدال****سؤال:** عرف تفاعل الاستبدال**الإجابة:** -

تفاعلات الاستبدال أو الإحلال تحدث بشكل عام عند استبدال ذرة (إحتلال ذرة) أو مجموعة من الذرات مكان ذرة أخرى أو مجموعة أخرى في المركب العضوي كما في التفاعل الافتراضي التالي

**سؤال:** أي من المركبات العضوية يحدث لها تفاعلات الاستبدال

الإجابة: -تحدث تفاعلات الاستبدال في المركبات العضوية أيضاً وهي أكثر التفاعلات شيوعاً لما لها من أهمية في تحضير كثيراً من المركبات العضوية وأهم الأمثلة على تفاعلات الاستبدال ما يلي

(أ) الاستبدال في الألكانات (هلعنة الألكانات)

(ب) الاستبدال في هاليدات الألكيل

(ج) الاستبدال في الكحولات

(د) الاستبدال في الحموض الكربوكسيلية

(أ) الاستبدال في الألكانات (هلعنة الألكانات)

تتفاعل الألكانات مع الهالوجينات مثل Cl_2 بوجود الضوء فيتم استبدال إحدى ذرات الهيدروجين من الألكان بذرة هالوجين أو أكثر لينتج هاليد ألكيل

عند تعرض الهالوجين إلى الحرارة أو الضوء ينتج ما يسمى بالجذر الحر

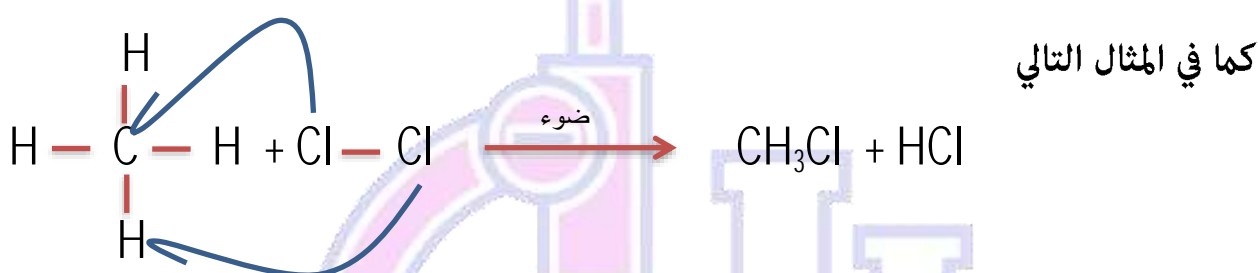
سؤال: عرف الجذر الحر**الإجابة:** -ذرة أو مجموعة ذرات تمتلك إلكترون منفرد يجعله شديد النشاط مثل $Cl\cdot$

الذي يتفاعل مع الألكان بالاستبدال كما في المعادلة



😊 ملاحظة: -

تختلف الهالوجينات بشدة تفاعلها مع الألكان فتترتب حسب شدة تفاعلها كما يلي $I < Br < Cl < F$ ، فيكون الفلور ذات نشاطاً عالياً، فيحتاج ظروف خاصة لضبط التفاعل، أما اليود فهو يحدث في ظروف خاصة لذلك سوف نكتفي بدراسة تفاعلات الكلور والبروم مع الألكان فمثلاً يتفاعل الميثان CH_4 مع الكلور بوجود الضوء كما يلي



يمكن للتفاعل أن يستمر ويستبدل أكثر من ذرة كلور بدل من أكثر من ذرة هيدروجين، ويعتمد ذلك على كمية الكلور المضاف للألكان، كلما قل جزيئات الكلور كان التفاعل أقرب لأن يكون استبدالاً أحادي، لكن سنقتصر في هذا الدرس على الاستبدال الأحادي للإيثان والميثان

سؤال: أكمل المعادلة الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط

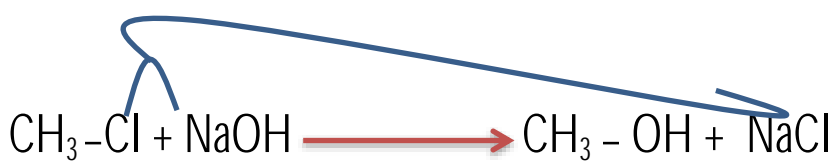


(ب) الاستبدال في هاليد الألكيل الأولية

عرفت مما سبق عند تسخين هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية يتم حذف هاليد الهيدروجين ($H - X$) وينتج عن ذلك التفاعل الألكينات.

أما عند إضافة هاليدات الألكيل الأولية لقاعدة قوية مثل الهيدروكسيد OH^- أو مجموعة الكوكسيد RO^- فإنه يتم استبدال مجموعة الهالوجين X^- بمجموعة

OH^- وينتج عن ذلك كحول أولي أو OR^- ينتج عن ذلك إيثر كما يوضح التفاعلات التالية



يمكن تمثيل تفاعل الاستبدال العامل لهاليد الألكيل الأولي كما يلي



حيث يمثل Nu:^- إلكتروفيل وهي مادة تمتلك زوجاً من الإلكترونات الغير رابطة ويمكن أن يكون أيون هيدروكسيد OH^- أو أيون ألكوكسيد OR^- لذلك يسمى

تفاعل استبدال نيوكليوفيلي

سنتعرف على مركب الألكوكسيد والنقاط التالية حوله

- (1) كيف يمكن الحصول عليه
- (2) كيف يمكن بذلك تمييز الكحولات عن بقية المركبات العضوية
- (3) كيف يتفاعل مع هاليد الألكيل الأولي بالاستبدال لينتج إيثر

(1) يمكن الحصول على أيون الكوكسيد RO^- على تفاعل الكحول مع فلز نشط مثل الصوديوم Na كما يلي



سؤال: أكمل المعادلة الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط





الإجابة: -



(2) يتفاعل الكحولات مع الفلزات النشطة لينتج فقاعات من غاز الهيدروجين كما في سبق وهكذا يتم الكشف عن الكحولات عن بقية المركبات العضوية

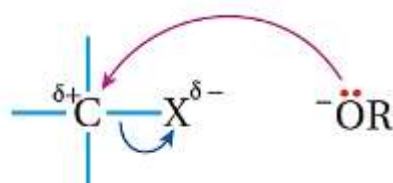
سؤال: ميز مخبرياً بين الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ و الإيثان CH_3CH_3 **وضح إجابتك** من خلال معادلات كيميائية

الإجابة: - الإيثانول (كحول) عند إضافة فلز الصوديوم له ينتج غاز الهيدروجين على شكل فقاعات أما عند إضافته إلى الإيثان (ألكان) فلا يحدث تفاعل كما يلي



(3) يتفاعل الألكوكسيد مع هاليدات الألكيل الأولية لينتج

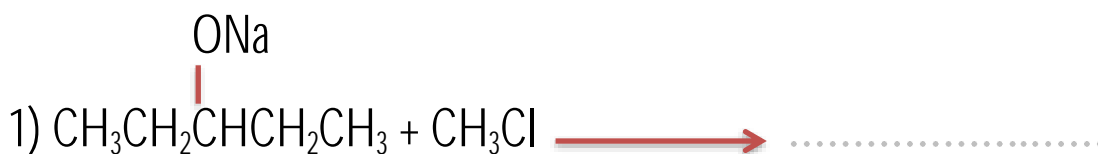
إيثر كما في التفاعلات التالية



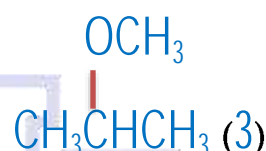
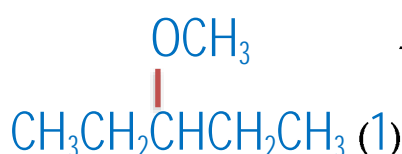
😊 ملاحظة: -

يحدث تفاعل بين الكحول وفلز الصوديوم منتج غاز الهيدروجين ويمكن أيضاً حدوث نفس التفاعل بين الحمض الكربوكسيلي وفلز الصوديوم إلى أن الحموض الكربوكسيلية أقل نشاطاً وأبطئ في إنتاج غاز الهيدروجين لكن لا يمكن التمييز بين الحمض الكربوكسيلي والكحول باستخدام فلز الصوديوم

سؤال: أكمل المعادلة الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط



الإجابة: -



ج) الاستبدال في الكحولات R - OH

تفاعل الكحول مع الحمض HX

تتفاعل الكحولات بجميع أصنافها (الأولية والثانوية والثالثية) مع هاليد الهيدروجين HX بالاستبدال حيث يتم استبدال مجموعة OH من الكحول بمجموعة (X هالوجين) أي يتحول الكحول إلى هاليد الكيل كما يلي



سؤال: أكمل المعادلة الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط



تفاعل الكحول مع الفلزات النشطة

تتفاعل الكحول مع الفلزات النشطة مثل (Li - Na - K) لينتج عن ذلك ألكوكسيد الفلز وغاز الهيدروجين كما تعلمنا سابقاً في مركب الألكوكسيد، فيمكن بذلك تمييز الكحول عن باقي المركبات العضوية من تصاعد غاز الهيدروجين **وإن كان الحمض الكربوكسيلي يحدث له نفس التفاعل إلى أن الكحول أقل نشاطاً**

د) تفاعلات الاستبدال في الحموض الكربوكسيلية

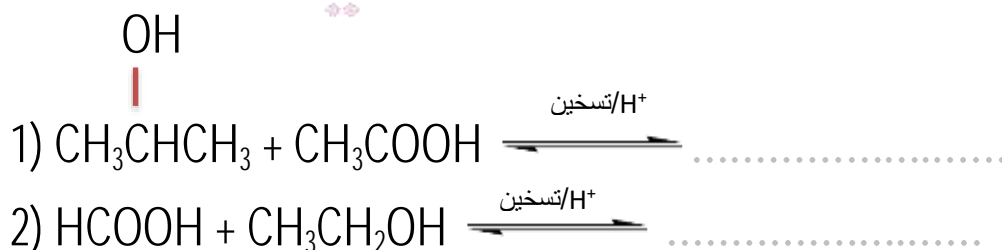
تفاعل استبدال الحمض الكربوكسيلي مع الكحول (الأسترة)

تتفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الكحولات بوجود عامل مساعد (حمض قوي مثل $H_2SO_4 \setminus H^+$) والتسخين ويتم ذلك باستبدال مجموعة ال (OH^-) من الحموض الكربوكسيلية بمجموعة (OR^-) من الكحول لينتج عن ذلك **الإيستر** وتسمى هذه العملية **بالأسترة** وهي طريقة لتحضير الإسترات كما يلي

يتفاعل الميثانول CH_3OH مع حمض البوبانويك CH_3CH_2COOH لينتج بروبانات الميثيل $CH_3CH_2COOCH_3$ كما يلي



سؤال: أكمل المعادلة الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط



الإجابة

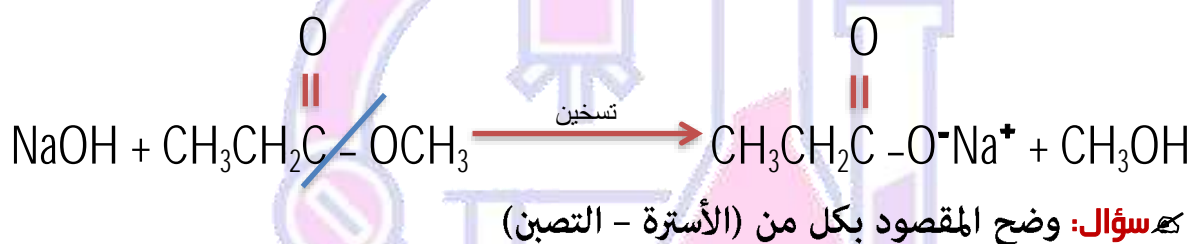


كما يمكن تفكيك الإيستر كما في التفاعل السابق المنعكس بإضافة الماء له في وسط حمضي فيرجح الاتزان نحو التفاعل العكسي (تفكك الإيستر) ليعود لأصله كحمض كربوكسيلي وكحول كما يلي



التصبن (تفكك الإيسترات مع القاعدة القوية)

كما يمكن تفكيك الإيستر أيضًا بالتسخين في محلول قاعدة قوية مثل NaOH فينتج **كحول وإحدى أملاح الحموض الكربوكسيلية** ويطلق عليها عملية التصبن نظراً لاستخدامها في صناعة الصابون حيث يتم تكسير الإيسترات الموجودة في الدهون والزيوت باستخدام الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) وتسخين كما في المعادلة التالية التي تمثل تفكك الإيسترات (التصبن)



الإجابة: -

الأسطرة: هي أحد تفاعلات الاستبدال في الحموض الكربوكسيلي عند تفاعله مع كحول في وسط حمضي مثل H_2SO_4 لتحضير الإيسترات

التصبن: وهي عملية تفكك الأسطر بالتسخين مع محلول قاعدة قوية مثل NaOH، لينتج ملح الحمض الكربوكسيلي (الصابون) وكحول

سؤال: أكمل المعادلة الآتية بكتابة النواتج العضوية فقط



الإجابة: (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (2) $\text{HCOOK} + \text{HOCH}_3$

(3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الفلزات النشطة

يتفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الفلزات النشطة كما يتفاعل الكحول لكن الكحول أقل نشاطاً من الحمض الكربوكسيلي في تفاعلاته، إذ ينتج من تفاعل الحمض الكربوكسيلي ملح الحمض الكربوكسيلي وغاز الهيدروجين كما يلي

**تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الأملاح القاعدية**

يتفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الأملاح القاعدية مثل كربونات الصوديوم Na_2CO_3 أو مع كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 ويتصاعد من التفاعل غاز CO_2 ، كما يلي



سؤال: أكمل المعادلة الآتية



الإجابة (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^- \text{Na}^+ + 1/2\text{H}_2$ (2) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

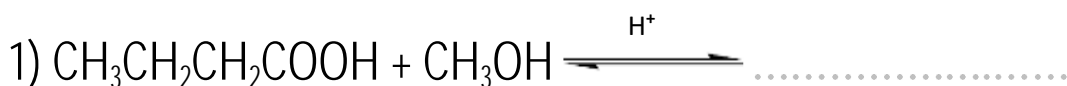
سؤال: ميز مخبرياً بين حمض الميثانويك HCOOH و الإيثان CH_3CH_3 **وضح**

إجابتك من خلال معادلات كيميائية

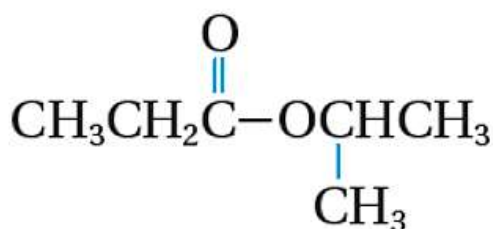
الإجابة الميثانويك (حمض كربوكسيلي) عند إضافة كربونات الصوديوم له Na_2CO_3 أو كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 ينتج عن التفاعل غاز CO_2 فيظهر على شكل فقاعات أما عند إضافته إلى الإيثان (ألكان) فلا يحدث تفاعل كما يلي



سؤال: أكمل المعادلة الآتية



سؤال: في مركب الإيستر التالي



(أ) حدد الكحول والحمض الكربوكسيلي الذي

يتكون منها الإيستر

(ب) أكتب نواتج تفاعل مركب الإيستر بتسخينه

مع قاعدة قوية NaOH

(ج) ما الشق الخاص بالكحول وما الشق الخاص بالحمض الكربوكسيلي

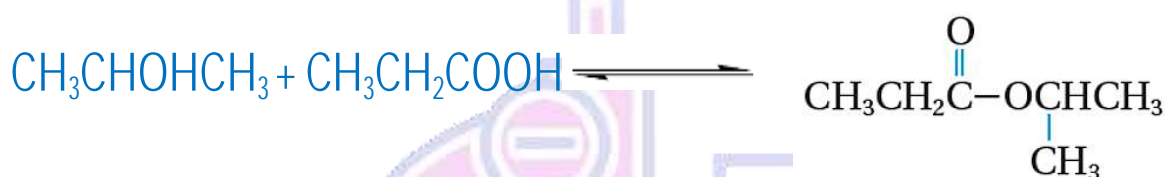
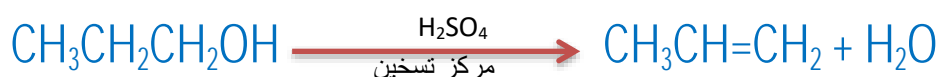
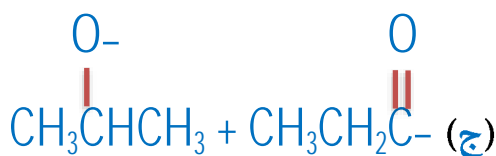
(د) وضح من خلال المعادلات كيف يمكن تحضير الإيستر السابق باستخدام

المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ والمركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ وأي مواد غير عضوية

لازمة

الإجابة



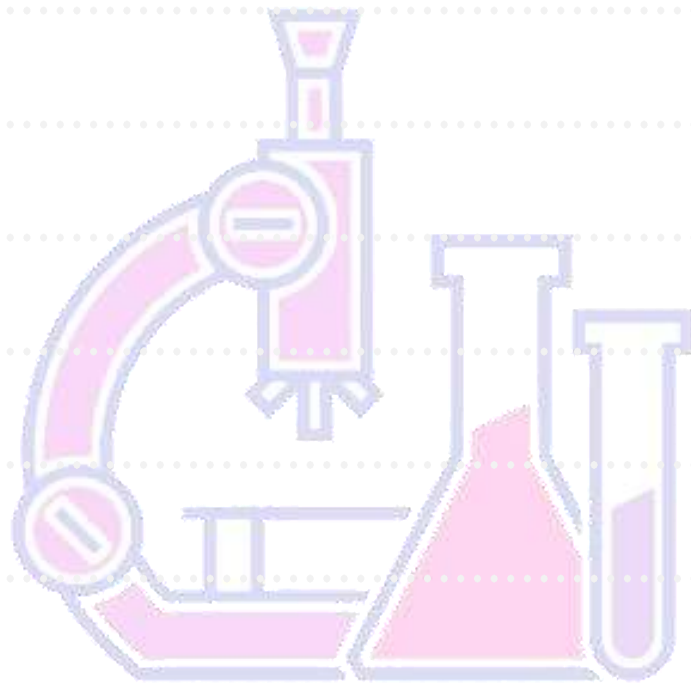


سؤال: أصف كيف أميز مخبرياً بين كحول الإيثانوي $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ وحمض الإيثانويك CH_3COOH **وأكتب** معادلة كيميائية للتفاعل الحاصل

الإيثانويك (حمض كربوكسيلي) عند إضافة كربونات الصوديوم له Na_2CO_3 أو كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 ينتج عن التفاعل غاز CO_2 فيظهر على شكل فقاعات أما عند إضافته إلى الإيثانول (كحول) فلا يحدث تفاعل كما يلي

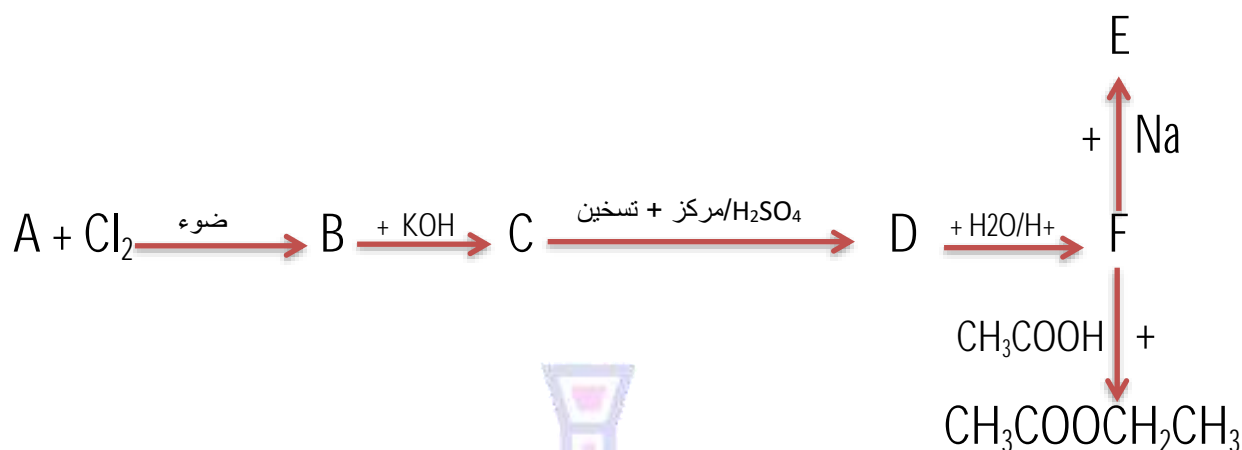


ملخص تفاعلات الاستبدال



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

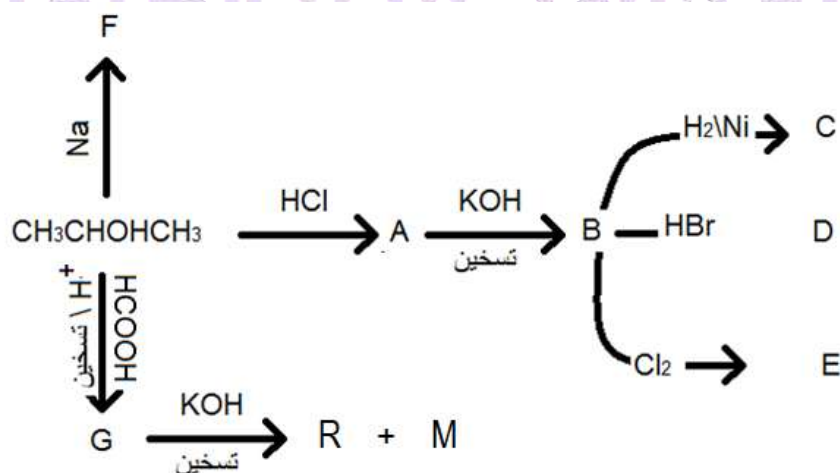
سؤال [7]: ادرس الشكل التالي واكتب الناتج العضوي الذي تشير إليه كل رموز



سؤال [8]: أكمل التفاعلات التالية :

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \longrightarrow \dots\dots\dots$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl} \longrightarrow \dots\dots\dots$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{CH}_3\text{O}^- \longrightarrow \dots\dots\dots$
- 4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCOOH} \xrightarrow{\text{H}^+ \setminus \Delta} \dots\dots\dots$
- 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} \longrightarrow \dots\dots\dots$
- 6) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{HCl} \longrightarrow \dots\dots\dots$

سؤال [9]: ادرس المخطط التالية ثم أجب عما يلي:



- أ) اكتب الناتج العضوي الذي يرمز له كل رمز
- ب) ما أسم التفاعل الذي حضر المركبين (R) و (M)

سؤال [10]: مركب عضوي من (ثلاث ذرات كربون) يرمز له بالرمز (A) ، عند تسخينه

وتفاعله مع NaOH ينتج عنه المركبين (B) و (C)

إذا كان المركب (C) يتفاعل مع فلز الصوديوم الصلب لينتج فقاعات

من غاز الهيدروجين والمركب (E)

وعند تفاعل المركب (C) ينتج عن ذلك المركب (F)، الذي يزيل اللون

البرتقالي المصفر في المركب (Br₂/CH₂Cl₂)

اكتب كل رمز وصيغة المركب العضوي الذي يشير له كل رمز

سؤال [11]: ما ناتج تفاعل الحمض الكربوكسيلي CH₃COOH مع كل من

(أ) المركب CH₃OH في وسط حمضي وتسخين

(ب) Na

(ج) Na₂CO₃

(د) NaHCO₃

سؤال [12]: لا يمكن التمييز المخبري بين الكحول والحمض الكربوكسيلي باستخدام فلز

الصوديوم Na فسر ذلك

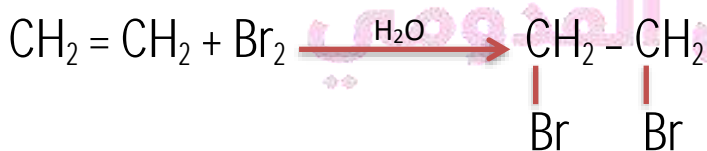
الإجابات

(1)

أولاً: نلاحظ من الإيثين CH₂CH₂ أنه ألكين يحتوي على رابطة ثنائية يحدث له

تفاعل إضافة فعند إضافة جزيء H₂O/Br₂ الذي يتميز باللون البرتقالي

المصفر له فإنه ينتج عن ذلك هاليد الأكيل عديم اللون كما يلي



لونه برتقالي مصفر

عديم اللون

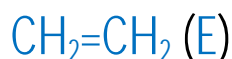
أما عند إضافته للإيثانول CH₃CH₂OH فهو مركب هيدروكربوني

مشبع لا يحتوي على رابطة ثنائية فلا يحدث بينهما أي تفاعل ويبقى لون

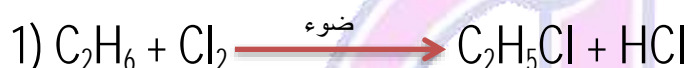
المحلول برتقالي مصفر كما يلي



ثانيًا: نلاحظ أن الإيثانول من مجموعات الكحول فعند إضافة فلز نشيط له مثل الصوديوم Na فإنه ينتج عن ذلك الكوكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين أما عند إضافته للألكين (الإيثين) فلا ينتج هذا الغاز كما يلي

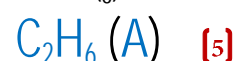


[3]



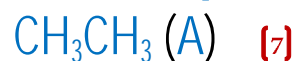
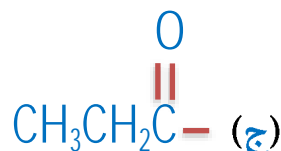
[4] نلاحظ أن $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ من مجموعات الكحول فعند إضافة فلز نشيط له مثل

الصوديوم Na فإنه ينتج عن ذلك الكوكسيد الصوديوم وغاز الهيدروجين أما عند إضافته للمركب C_2H_5 فهو ألكان لا يتفاعل مع الصوديوم فلا ينتج الغاز الهيدروجين كما يلي

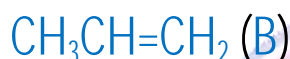


[6]

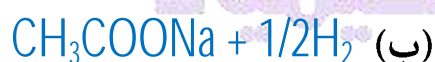




(I) [9]



(ب) (التصبن)



سؤال [12]:

لأن الكحول والحمض الكربوكسيلي كليهما يتفاعلان مع فلز الصوديوم وينتج عن ذلك غاز الهيدروجين رغم أن الكحول أقل نشاطاً في التفاعل لآكن كلاهما ينتج غاز الهيدروجين

تفاعلات التأكسد والاختزال

تذكر:

التعريف القديم بالتأكسد والاختزال

التأكسد: زيادة في محتوى الأكسجين أو نقص في المحتوى الهيدروجيني من مركب العضوية

الاختزال: زيادة في المحتوى الهيدروجيني أو نقص في محتوى الأكسجين من مركب العضوية

وهي تكفي لدراسة تفاعلات التأكسد والاختزال للمركبات العضوية

سؤال: أي من المركبات العضوية يحدث لها تفاعلات التأكسد والاختزال

الإجابة: -

سوف ندرس تفاعلات التأكسد والاختزال لما يلي

(أ) تأكسد الكحولات

(ب) تأكسد الألدهيدات

(ج) اختزال الألكين والألكاين

(د) اختزال الألدهيدات والكيونات

(د) اختزال الحمض الكربوكسيلي

سؤال: ما هي العوامل المؤكسدة المستخدمة في تأكسد المركبات العضوية

الإجابة: -

(1) دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي H^+

(2) محلول كلوروكرومات البريدينيوم (PCC) في وسط من ثنائي كلورو

ميثان CH_2Cl_2

(أ) تأكسد الكحولات

سؤال: هل جميع أصناف الكحولات يحدث لها تأكسد

الإجابة: -

(لا)،

يتأكسد من الكحولات الأولية والثانوية فقط أما الكحول الثالثية فلا تتأكسد

يختلف الناتج بأكسدة الكحول باختلاف تصنيفه، لذلك سوف ندرس أولاً أكسدة الكحول الأولي ومن ثم أكسدة الكحول الثانوي

أولاً: أكسدة الكحول الأولي

تختلف ناتج عملية الأكسدة للكحول الأولي باختلاف العامل المؤكسد التي تم ذكرها سابقاً فعند تأكسد الكحول الأولي باستخدام العامل المؤكسد PCC المذاب في CH_2Cl_2 ينتج عن أكسدته ألدهايد كما في التفاعل التالي الذي يبين أكسدة كحول أولي باستخدام العامل المؤكسد PCC



إذا عند تأكسد الكحول الأولي بالعامل المؤكسد $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ينتج عن ذلك

ألدهايد

😊 نلاحظ: -

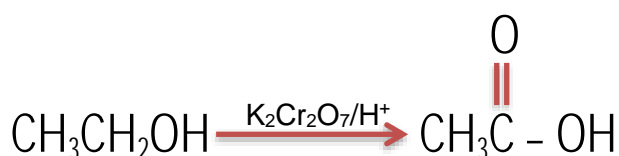
من التفاعل السابق أن الإيثانول كحول أولي يتأكسد لينتج الإيثانال ويرافق ذلك نقص في محتوى الهيدروجين عن ذرة الأكسجين في مجموعة (OH) وعن ذرة الكربون التي تحملها

سؤال: ما نواتج التفاعلات الآتية



الإجابة: CH_3CHO (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (2)

أما عند تأكسد الكحول الأولي باستخدام العامل المؤكسد $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي H^+ وهو عامل مؤكسد قوي جداً ينتج عن أكسدته ألدهايد الذي سرعان ما يتأكسد وينتج حمض كربوكسيلي كما في التفاعل التالي يبين أكسدة كحول أولي باستخدام العامل المؤكسد $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$

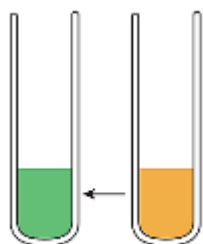


إذا عند تأكسد الكحول الأولي بالعامل المؤكسد $K_2Cr_2O_7/H^+$ ينتج عن ذلك

حمض كربوكسيلي

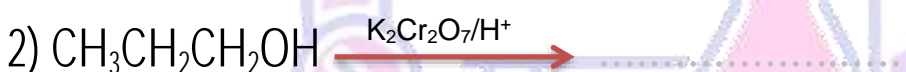
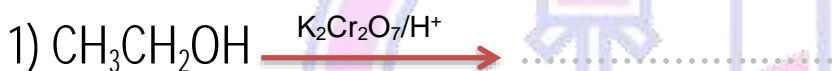
😊 نلاحظ: -

من التفاعل السابق أن الإيثانول كحول أولي يتأكسد لينتج حمض الإيثانويك ويرافق ذلك نقص في محتوى الهيدروجين عن ذرة الأكسجين في مجموعة (OH) وعن ذرة الكربون التي تحملها وزيادة في عدد ذرات الأكسجين

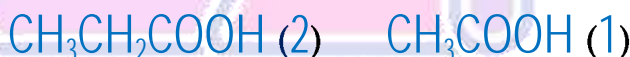


يرافق التفاعل تغير لون محلول دايكرومات البوتاسيوم البرتقالي إلى أخضر وهو لون أيونات Cr^{3+} وهذا يدل على حدوث التفاعل كما في الشكل

سؤال: ما نواتج التفاعلات الآتية



الإجابة:



سؤال: عند تفاعل تأكسد CH_3OH مع المركب $K_2Cr_2O_7/H^+$ أجب عما يلي

(1) ما ناتج التفاعل

(2) ما دليل حدوث التفاعل

الإجابة:



(2) تغير لون محلول دايكرومات البوتاسيوم البرتقالي إلى أخضر وهو لون

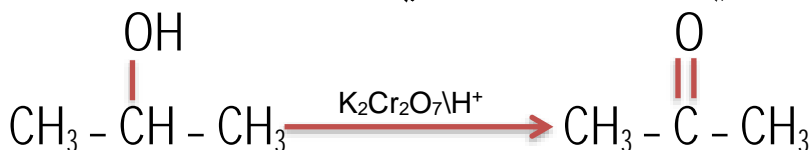
أيونات Cr^{3+}

ثانياً: أكسدة الكحول الثانوي

لا يختلف ناتج عملية الأكسدة للكحول الثانوي باختلاف العامل المؤكسد سواء

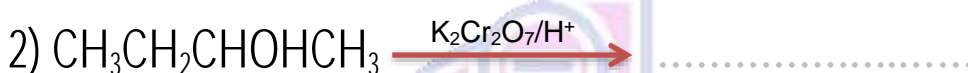
كان PCC/CH_2Cl_2 أم $K_2Cr_2O_7/H^+$ فينتج عن أكسدتها دائماً الكيتونات

وهذا ما سوف ندرسه من خلال المثال التالي الذي يبين أكسدة الكحول الثانوي الذي يتأكسد بنقص المحتوى الهيدروجيني عن ذرة الكربون التي تحمل مجموعة الهيدروكسيد وعن ذرة الأكسجين في مجموعة OH كما يلي

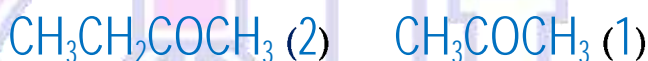


أما الكحولات الثالثية لا تتأكسد

سؤال: ما نواتج التفاعلات الآتية



الإجابة:



سؤال: فسر سبب أن الكحولات الثالثية لا تتأكسد

الإجابة:

لأن ذرة الكربون التي تحمل مجموعة الهيدروكسيل لا تحتوي أي ذرات من الهيدروجين، فلا يمكن نزع ذرات الهيدروجين من الكحولات الثالثية

😊 **ملاحظات:** -

- إذا تأكسد الكحول الأولي بالعامل المؤكسد $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ينتج

عن ذلك ألدهايد، لكن الألدهايد يتأكسد مباشرة لينتج حمض كربوكسيلي، إذاً عند أكسدة الكحول الأولي بالعامل المؤكسد $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ينتج حمض كربوكسيلي، وليس

ألدهايد

- أما إذا تأكسد الكحول الأولي بالعامل المؤكسد $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$

فينتج عن ذلك ألدهايد

- أما الكحول الثانوي ينتج عن تأكسده كيتون دائماً

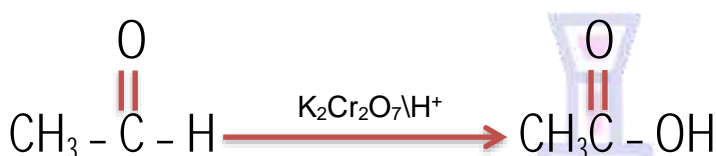
- والكحول الثالثي لا يتأكسد

(ب) تأكسد الألددهايدات

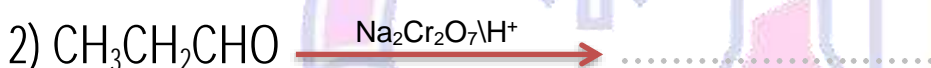
سؤال: ما هي العوامل المؤكسدة المستخدمة في أكسد الألددهايدات

الإجابة: -

تتأكسد الألددهايدات في وسط حمضي H^+ بوجود عامل مؤكسد مثل
دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ لينتج عن ذلك حموض كربوكسيلية كما في
المثال التالي



سؤال: أكمل التفاعلات الآتية



الإجابة:

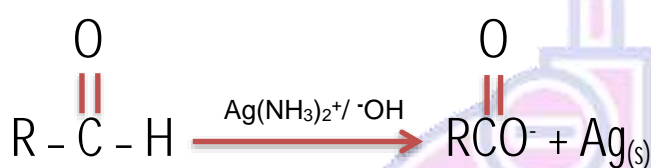


😊 **ملاحظة:** -

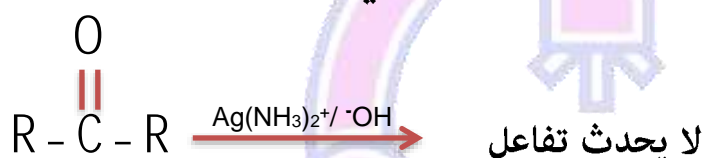
- في التفاعلات السابق زاد عدد ذرات الأكسجين في الألددهايدات وأنتج حمض كربوكسيلي أي أنه زاد المحتوى الأكسجين وهذا تعريف التأكسد
- **الكيتونات لا يتأكسد** في الظروف نفسها التي تأكسدت فيها الألددهايدات ويمكن الاستفادة من هذه المعلومة بالتمييز بين الكيتون الألددهايد، ويتم ذلك إما باستخدام محلول تولينز أو محلول فهلنج كما يلي

محلول تولينز

- يعد محلول تولينز ($\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+/\text{OH}^-$) عامل مؤكسد ضعيف، فيستخدم لتمييز الألديهيد عن الكيتون
- فعند إضافتها للألديهيدات تقوم بأكسدت الألديهيد ويختزل أيونات (Ag^+) في محلول تولينز لينتج **مرآة فضية من ترسب ذرات الفضة** فتترسب على السطح الداخلي لوعاء التفاعل أما الكيتون لا يتأكسد كما في التفاعل الذي يبين ذلك



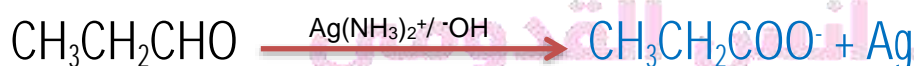
الفضة الصلبة يتكون مرآة من الفضة أما في الكيتونات فلا يتأكسد



سؤال: ميز مخبرياً بين البروبانون CH_3COCH_3 والبروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ فسر إجابتك من خلال معادلات كيميائية

الإجابة: -

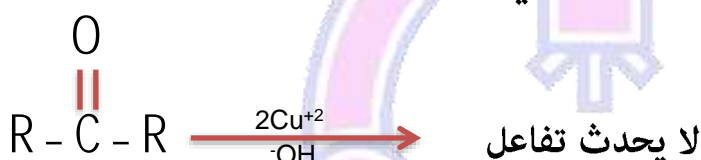
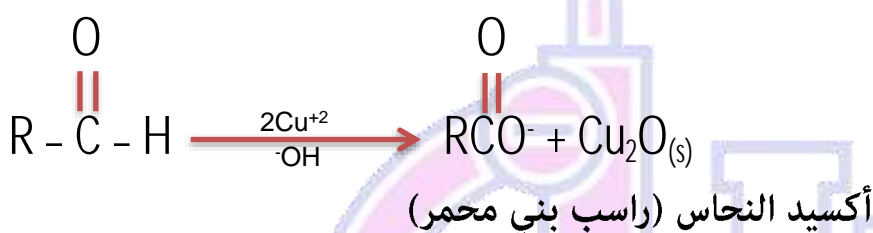
يتأكسد المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ في الوسط القاعدي OH^- بوجود العامل المؤكسد $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ لينتج عن ذلك راسب من الفضة كما في المثال التالي



أما المركب CH_3COCH_3 لا يتأكسد في الوسط القاعدي OH^- بوجود العامل المؤكسد $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$

محلول فهلنج

- يعد محلول فهلنج ($\text{Cu}^{+2}/\text{OH}^-$) عامل مؤكسد ضعيف، فيستخدم لتمييز الألددهايد عن الكيتون
- فعند إضافتها للألددهايدات تقوم بأكسدت الألددهايد إلى حمض كربوكسيلي ويختزل أيونات (Cu^{+2}) إلى أيونات (Cu^{+1})، وتترسب على شكل راسب بني محمر من أكسيد النحاس (Cu_2O)، أما الكيتون لا يتأكسد كما في التفاعل الذي يبين ذلك



سؤال: ميز مخبرياً بين البروبانون CH_3COCH_3 والبروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
فسر إجابتك من خلال معادلات كيميائية

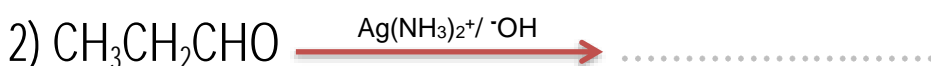
الإجابة: -

يتأكسد المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ في الوسط القاعدي OH^- بوجود العامل المؤكسد Cu^{+2} لينتج عن ذلك راسب بني محمر كما في المثال التالي



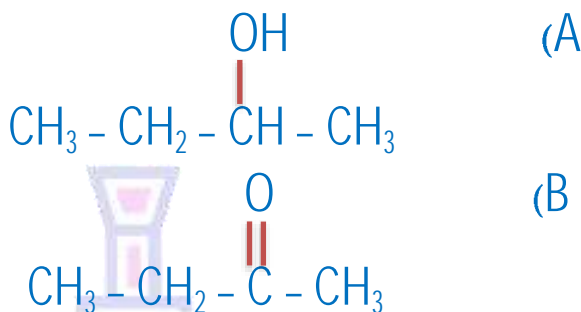
أما المركب CH_3COCH_3 لا يتأكسد في نفس الظروف

سؤال: أكمل التفاعلات الآتية



الإجابة: $\text{Cu}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COO}^-$ (1) $\text{Ag} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-$ (2)

سؤال: مركب عضوي (A) صيغته الجزيئية $C_4H_{10}O$, عند أكسدته باستخدام PCC/CH_2Cl_2 , نتج المركب العضوي (B) الذي صيغته الجزيئية C_4H_8O , والذي لا يتفاعل مع محلول تولينز، ما الصيغة البنائية لكل من (A و B) - الإجابة:



(ج) اختزال الألكين والألكاين:

مر معنا سابقاً في تفاعلات الإضافة للألكين والألكاين إضافة الهيدروجين وكسر الرابطة أو الروابط باي الضعيفة وينتج عن ذلك ألكان كما في التفاعلات التالية



كما لو نظرنا إلى التفاعلين السابقين فإنه زاد المحتوى الهيدروجيني على كل من الألكين والألكاين وهو تعريف الاختزال (لذلك يعد تفاعل إضافة الهيدروجين للألكين والألكاين مثلاً على تفاعل الاختزال للمركبات العضوية)

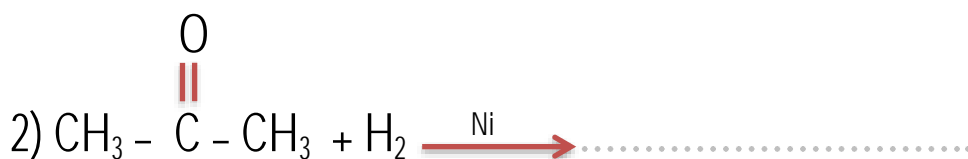
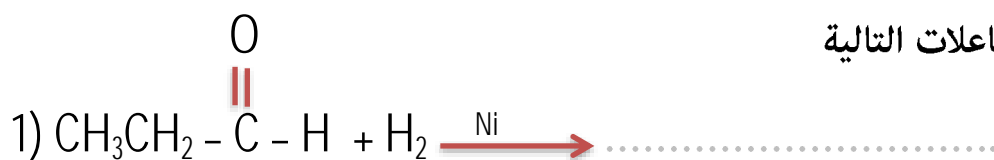
أي يمكن القول إن تفاعل اختزال الألكين والألكاين هو نفس تفاعل إضافة جزيء الهيدروجين لهما

(د) اختزال مركبات الكربونيل (الآلديهايدات والكيثونات والحمض الكربوكسيلي)

اختزال الألديهايد والكيثون

كما مر معنا سابقاً في تفاعلات الإضافة للآلديهايد والكيثون إضافة الهيدروجين وكسر الرابطة باي الضعيفة وينتج عن ذلك كحول أولي أو ثانوي كما في التفاعلات التالية

سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -



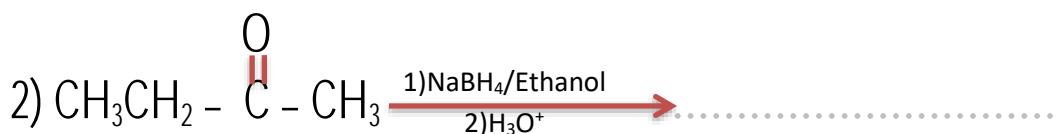
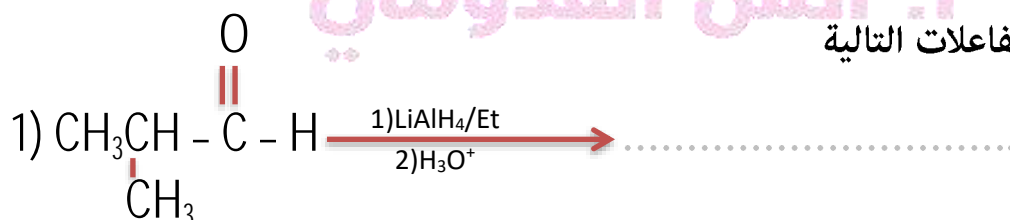
كما لو نظرنا إلى التفاعلين السابقين فإنه زاد المحتوى الهيدروجيني على كل من للألديهايد والكي-ton وهو تعريف الاختزال (لذلك يعد تفاعل إضافة الهيدروجين للألديهايد والكي-ton مثلاً على تفاعل الاختزال للمركبات العضوية)

أي يمكن القول إن تفاعل اختزال للألديهايد والكي-ton هو نفس تفاعل إضافة جزيء الهيدروجين لهما

يمكن اختزال الألديهايد والكي-ton أيضاً باستخدام عوامل مختزلة مثل رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم LiAlH_4 المذاب في إيثر جاف، أو بورو رباعي هيدريد الصوديوم NaBH_4 المذاب في الإيثانول

يعد العاملان المختزلان مصدرًا لأيونات الهيدريد H^- إذ يرتبط أيون الهيدريد بذرة كربون مجموعة الكربونيل التي تحمل شحنة جزيئية موجبة، ثم يضاف إليه الحمض H_2SO_4 فينتج كحولاً أولياً أو ثانوياً كما في التفاعلات التالية


سؤال: أكمل التفاعلات التالية



الإجابة: -

يمكن اختزال الحمض الكربوكسيلي باستخدام عامل مختزل قوي مثل رباعي هيدريد الليثيوم والألمنيوم LiAlH_4 المذب في إيثر جاف، ويضاف إليه الحمض H_2SO_4 فينتج كحولاً أولاً كما في التفاعلات التالية

ت التالية

1) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OH}$ $\xrightarrow[2)\text{H}_3\text{O}^+]{1)\text{LiAlH}_4/\text{Et}}$ 



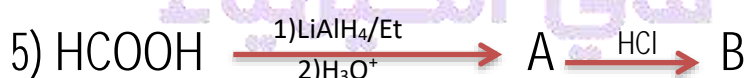
1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2} \text{A} \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+} \text{B}$

2) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} \text{A} + \text{KOH} \rightarrow \text{B} \xrightarrow{\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2} \text{C}$

3) $\text{A} \xleftarrow{\text{K}_2\text{CrO}_7/\text{H}^+} \text{CH}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Ni}} \text{B}$

$\text{A} \xrightarrow{+\text{CH}_3\text{OH}} \text{C}$

$\text{CH}_2\text{O} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{MgCl} \setminus \text{H}^+} \text{D}$



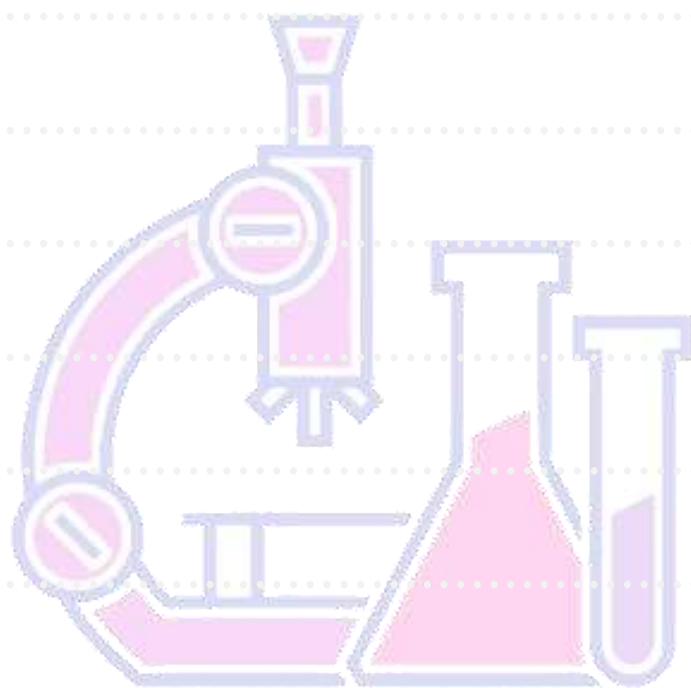
CH_3COOH (B) CH_3CHO (A) (1) الإجابة:

$$\text{CH}_3\text{CHO} \text{ (C)} \quad \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \text{ (B)} \quad \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \text{ (A)} \quad [2]$$
$$\text{CH}_3\text{OH} \text{ (B)} \qquad \qquad \text{HCOOH} \text{ (A)} \quad [3]$$
$$\text{HCOOCH}_3 \text{ (C)} \qquad \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH (D)}$$

[4] لا يتأكسد (لا يحدث تفاعل)

$$\text{CH}_3\text{Cl (B)} \qquad \text{CH}_3\text{OH (A)} \quad [5]$$

ملخص تفاعلات التأكسد والاختزال

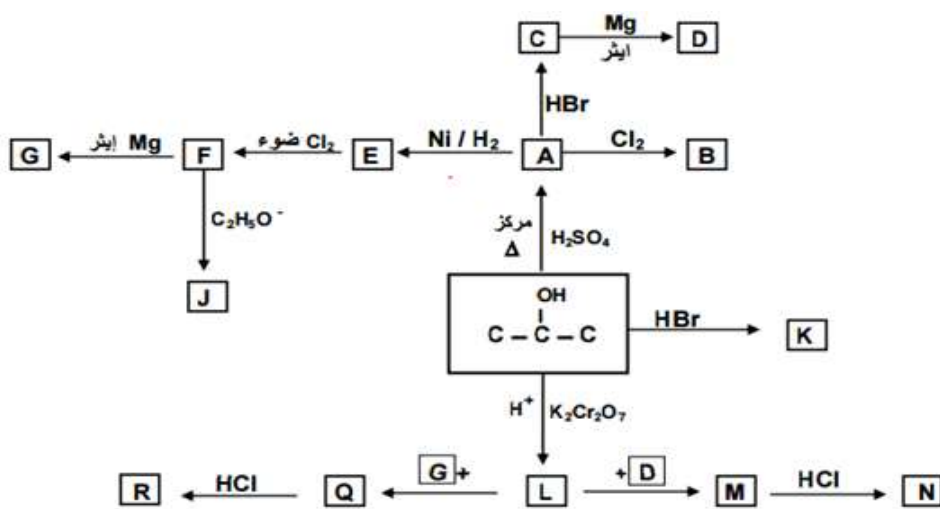


المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

أسئلة الاختبار الذاتي

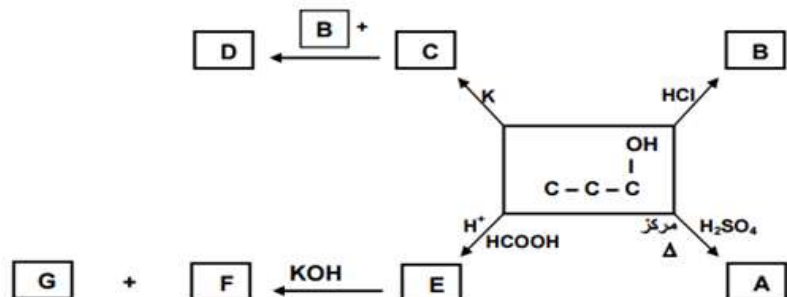
سؤال [1]: ادرس المخطط الآتي ثم أكتب الصيغة البنائية للمركبات العضوية الآتية المشار

إليها بالرموز

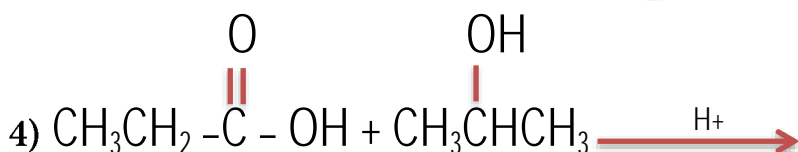
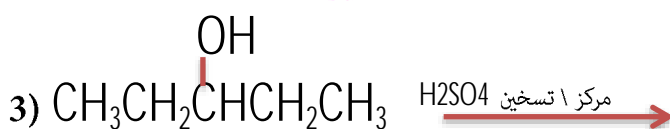
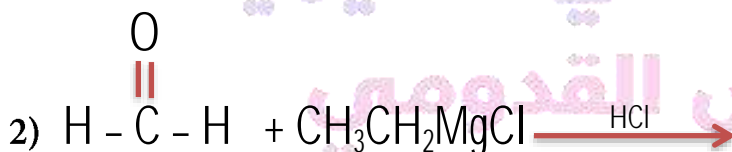
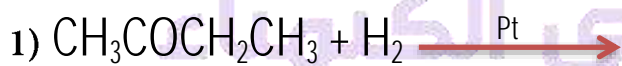


سؤال [2]: أدرس المخطط الآتي ثم أكتب الصيغة البنائية للمركبات العضوية الآتية المشار

إليها بالرموز



سؤال [3]: اكتب الناتج العضوي في كل من المعادلات الآتية, ثم أذكر ما نوع التفاعل



سؤال (4): من المركبات العضوية المرقمة في الجدول التالي أجب عما يليه

4 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	3 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$	2 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	1 $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$
8 CH_3OH	7 CH_3COCH_3	6 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	5 $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$

اكتب رقم المركب العضوي الذي يشير له ما يلي

- (أ) ينتج من إضافة H_2 بوجود النيكل Ni للمركب رقم 7
 (ب) يمكن الكشف عنه بوجود Br_2 الذائبة في CH_2Cl_2
 (ج) عند تسخينه بوجود هيدروكسيد الصوديوم NaOH يحدث له ما يعرف بالتصبن
 (د) ينتج من تفاعل المركب رقم 1 ومع المركب رقم 2 في وسط حمضي
 (هـ) ينتج من تفاعل جزيء الماء مع المركب رقم 4 بوسط حمضي
 (ي) ينتج غاز الهيدروجين عند إضافة الصوديوم له، ولا يتأكسد
 (ز) ينتج من تفاعل المركب 2 مع LiAlH_4/Et في وسط حمضي وبحذف جزيء الماء من الناتج، ثم إضافة جزيء الماء مرة أخرى لناتج التفاعل في وسط حمضي
 (ح) ينتج من تفاعل المركب 2 مع LiAlH_4/Et في وسط حمضي وأكسدة الناتج باستخدام $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$

سؤال (5): أدرس المعلومات التالية عن المركبات العضوية ذات الرموز A-B-C-D-E

- يتكون A من ثلاث ذرات كربون ولدى تسخينه مع محلول NaOH ينتج المركبين B و C
 - يتفاعل B مع Na فينتج D * يتفاعل B مع HCl فينتج E
 - يتفاعل D مع E لينتج CH_3OCH_3
- أكتب الصيغة البنائية لكل من المركبات المشار لها بالرموز A-B-C-D-E

سؤال (6): عند تفاعل تأكسد $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مع المركب $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ أجب عما يلي

- (1) ما ناتج التفاعل
- (2) ما دليل حدوث التفاعل

سؤال (7): (1) عند تفاعل تأكسد CH_3CHO مع المركب $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ما ناتج التفاعل

- (2) ميز المركب CH_3CHO باستخدام محلول فهلنج مبين المعادلة
- (3) ميز المركب CH_3CHO باستخدام محلول تولينز مبين المعادلة

سؤال (8): اكتب ناتج تفاعل ما يلي

- (1) اختزال المركب CH_3CHO باستخدام LiAlH_4/Et في وسط حمضي
- (2) تفاعل المركب CH_3COCH_3 مع $\text{NaBH}_4/\text{Ethanol}$ في وسط حمضي
- (3) اختزال المركب HCOOH باستخدام LiAlH_4/Et في وسط حمضي

الإجابات

- | | |
|---|--|
| $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl}$ (B) | $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ (A) [1] |
| $\text{CH}_3\text{CHMgBrCH}_3$ (D) | $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ (C) |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ (F) | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ (E) |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgCl}$ (G) | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (J) |
| CH_3COCH_3 (L) | $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ (K) |
| $(\text{CH}_3)_2\text{COHCH}(\text{CH}_3)_2$ (N) | $(\text{CH}_3)_2\text{COMgBrCH}(\text{CH}_3)_2$ (M) |
| $(\text{CH}_3)_2\text{COHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (R) | $(\text{CH}_3)_2\text{COMgClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (Q) |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ (B) | $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ (A) [2] |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (D) | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OK}$ (C) |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (F) | $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ (E) |
| | HCOOK (G) |

(3) (1) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ (إضافة _ اختزال)

(2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (إضافة) (3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_3$ (حذف)

(4) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$ (استبدال)

(5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ (استبدال)

(4) (أ) 1 (د) 3 (ب) 4 (هـ) 1

(ج) 3 (ي) 5 و 2 (ز) 1 (ح) 6

(5) (A) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ (B) CH_3OH (C) CH_3COONa

(D) CH_3ONa (E) CH_3Cl

(6) (1) CH_3COOH

(2) تغير لون محلول دايكرومات البوتاسيوم البرتقالي إلى أخضر وهو لون

أيونات Cr^{+3}

(7) (1) CH_3COOH

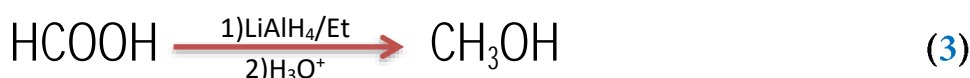
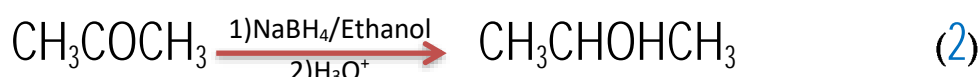
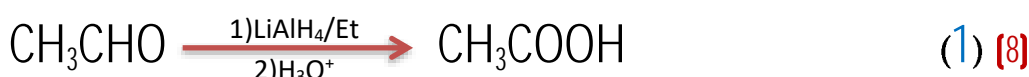
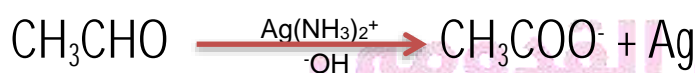
(2) عند إضافة محلول فهلنج $2\text{Cu}^{+2}/\text{OH}^-$ للمركب CH_3CHO يتأكسد

المركب CH_3CHO ويتكون راسب بني من Cu_2O دليلاً على حدوث التفاعل



(3) عند إضافة محلول تولينز $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+/\text{OH}^-$ للمركب CH_3CHO

يتأكسد المركب CH_3CHO ويتكون راسب من الفضة الصلب Ag دليلاً على حدوث التفاعل



مراجعة الدرس

سؤال (1): أقرن بين تفاعل الاستبدال في هاليد الألكيل والكحولات، وفق محتويات الجدول التالي

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

سؤال (2): أوضح المقصود بكل من (أ) الاستبدال النيوكليوفيلي (ب) تفاعل الأسترة

سؤال (3): يختزل البيوتانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ باستخدام العامل المؤكسد NaBH_4 المذاب في

الإيثانول ثم إضافة محلول حمض مخفف مثل H_2SO_4

(أ) أكتب معادلة التفاعل الكيميائية

(ب) ما نوع المركب الناتج

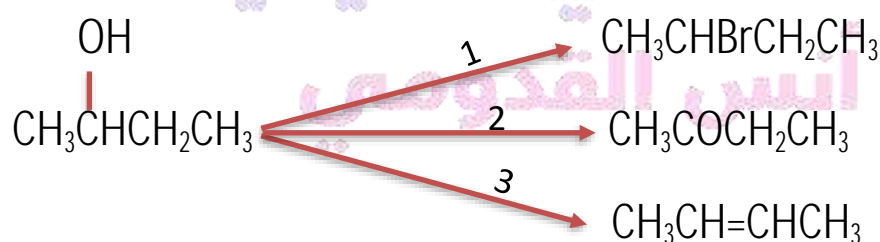
سؤال (4): أضيفت قطعة صغيرة من الصوديوم إلى كأس يحتوي على كحول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

(أ) أصف ما ألاحظ

(ب) أكتب معادلة كيميائية تمثل التفاعل الذي يحدث

(ج) أكتب معادلة كيميائية تمثل تفاعل الناتج السابق مع $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

سؤال (5): المخطط الآتي يشير إلى ثلاثة أنواع من تفاعلات المركب العضوي 2-بيوتانول



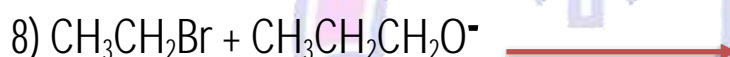
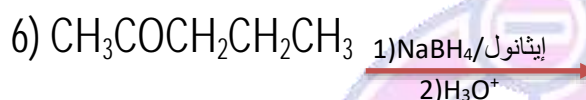
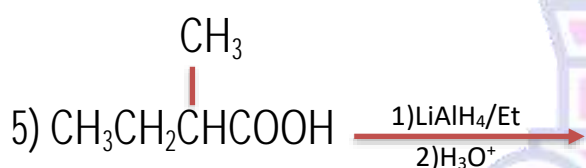
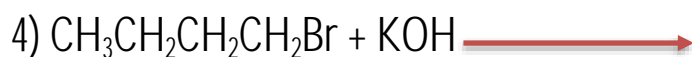
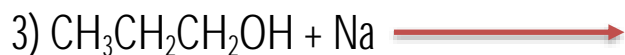
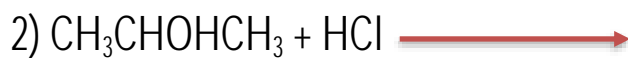
(أ) أحدد نوع كم من التفاعلين (1-2)

(ب) أكتب الصيغة الجزيئية للمواد الكيميائية التي تتفاعل مع 2-بيوتانول ليعطي النواتج في

كل من التفاعلين (2-3)

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

سؤال (6): أكمل المعادلات الآتية:



سؤال (7): أستنتج صيغة المركب A في المعادلة الآتية:



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

4	3	2	1
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
8	7	6	5
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$

أحدد من الجدول الرقم الذي يشير إلى المركب

أ) ينتج عن تفاعل المركب 2 مع CH_3O^- ب) الناتج النهائي لأكسدة المركب 8، باستخدام محلول دايكرومات البوتاسيوم الحمضي $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$

- ج) يتفاعل مع محلول تولينز مكوناً مرأه من الفضة
 د) يتصبن
 هـ) ينتج عن إضافة مركب جرينيارد مكون من ذرتي كربون ألديهايد مكوناً أيضاً من ذرتي كربون ثم التفاعل مع حمض HCl ثم أكسدة الناتج
 و) مركبان يتفاعلان معاً لتكوين المركب 4 في وسط حمضي
 ز) ينتج من أكسدة المركب 8 باستخدام PCC/CH₂Cl₂
 ح) ينتج المركب 7 عند تفاعله مع KOH

الإجابات

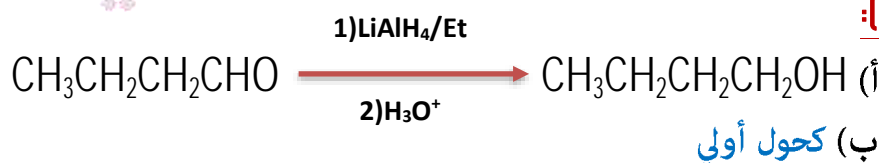
سؤال [1]:

وجه المقارنة المركب	نوع المركب الذي يتفاعل بالاستبدال	المادة غير العضوية المستخدمة في التفاعل	الناتج العضوي للتفاعل
الكحول	الأولي وثانوي والثالثي	الحمض HX المركز	هاليد الألكيل
هاليد الألكيل	الأولي فقط	قاعدة قوية (KOH-RONa)	كحول أو إيثر

سؤال [2]:

- أ) الاستبدال النيوكليوفيلي: تفاعل يرتبط فيه النيوكليوفيل الذي يمتلك زوج من الإلكترونات غير الرابطة مع ذرة الكربون التي تحمل شحنة جزئية موجبة في المركب العضوي، بحيث يحل محل ذرة أو مجموعة ذرات فيه.
 ب) تفاعل الأسترة: تفاعل بين الحمض الكربوكسيلي والكحول بوجود حمض الكبريتيك وتسخينه وينتج عن ذلك إيستر

سؤال [3]:



سؤال [4]: أ) تصاعد غاز الهيدروجين



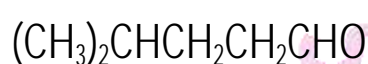
سؤال (5):

- (أ) (1) الاستبدال (2) تأكسد
 (ب) (2) $K_2Cr_2O_7/H^+$ أو PCC/CH_2Cl_2 (3) H_2SO_4 أو H_3PO_4 مركز وتسخين
 (ج) (2) $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي أو PCC المذاب في CH_2Cl_2
 (3) مركز وتسخين

سؤال (6):

- 1) $CH_3OH \xrightarrow{PCC/CH_2Cl_2} CH_2O$
- 2) $CH_3CHOHCH_3 + HCl \longrightarrow CH_3CHClCH_3 + H_2O$
- 3) $CH_3CH_2CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2CH_2ONa + 1/2H_2$
- 4) $CH_3CH_2CH_2CH_2Br + KOH \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2OH + KBr$
- 5) $CH_3CH_2\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}COOH \xrightarrow[2)H_3O^+]{1)LiAlH_4/Et} CH_3CH_2\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}CH_2OH$
- 6) $CH_3COCH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[2)H_3O^+]{1)NaBH_4/إيثانول} CH_3CHOHCH_2CH_2CH_3$
- 7) $(CH_3)_2CHOH + CH_3CH_2COOH \xrightleftharpoons{H^+} CH_3CH_2COOCH(CH_3)_2 + H_2O$
- 8) $CH_3CH_2Br + CH_3CH_2CH_2O^- \longrightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_2CH_3$

سؤال (7):



سؤال (8):

- | | | |
|-----------|--------|-------|
| 3 (ج) | 1 (ب) | 6 (أ) |
| 7 + 1 (و) | 5 (هـ) | 4 (د) |
| | 2 (ح) | 3 (ز) |

الدرس الثالث : تحضير المركبات العضوية

أولاً: سنتعرف في هذا الفصل على طرق بسيطة لتحضير بعض المركبات العضوية وهي

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| (1) تحضير الألكانات | (2) تحضير الألكينات |
| (3) تحضير هاليد الألكيل | (4) تحضير الألددهايد والكيون |
| (5) تحضير الكحولات | (6) تحضير الإيثرات |
| (7) تحضير الحموض الكربوكسيلية | (8) تحضير الإسترات |

(1) تحضير الألكانات:

يتم استخلاص الألكانات بشكل رئيس بعملية التقطير التجزيئي للنفط والغاز الطبيعي، كما يمكن تحضيرها بالتكسير الحراري أو إضافة الهيدروجين إلى الألكين

إنتاج الألكانات بالتكسير الحراري

سؤال: ما المقصود بالتكسير الحراري

الإجابة:

تكسير المركبات الهيدروكربونية الطويلة إلى مركبات أصغر بتسخين خليط من النفط إلى درجات حرارة عالية في أبراج ضخمة تؤدي لتكوين خليط غازي من الألكانات والألكينات

سؤال: ما عدد ذرات الكربون في مركبات التكسير الحراري وما درجة غليانها

الإجابة:

يتراوح عدد ذرات الكربون في مركباتها من (2) إلى (10)، ويبلغ درجة غليانها من 40°C إلى 100°C

يتم تكسير الجزيء الواحد بحيث ينتج مركبات أصغر من الألكان والألكين بحيث يكون عدد ذرات الكربون الناتجة مساوياً لعدد ذرات الكربون في الجزيء الأصلي

إنتاج الألكانات من الألكينات

يتم تحضير الألكان بإضافة غاز الهيدروجين H_2 إلى الألكين فيما يعرف (عملية هدرجة الزيوت) صناعياً إلى دهون مشبعة

يتم ذلك من خلال إضافة غاز الهيدروجين إلى الألكين، بوجود عامل مساعد مثل النيكل أو البلاتين كما يلي

سؤال: أكمل التفاعلين الآتيين



الإجابة: -



(2) تحضير الألكينات:

تتميز الألكينات بوجود الرابطة الثنائية التي تضم نوعين أحدهما σ والأخرى π ولتحضيرها يجب أن نكون الرابطة الثنائية وتنتج الألكينات صناعياً بالتكسير الحراري للألكانات أو مخبرياً بتفاعلات الحذف لهاليد الألكيل والكحول

إنتاج الألكينات بالتكسير الحراري

تتم تكسير المركبات الهيدروكربونية الطويلة من الألكانات إلى مركبات أصغر بتسخين خليط منه إلى درجات حرارة عالية فتنفصل مكوناته بالاعتماد على درجة غليانها فمثلاً عند تكسير سلسلة الديكان $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ينتج خليط من الأوكتان والإيثين والهبتان والبروبين وغيرها

إنتاج الألكينات من هاليد الألكيل

يتم الحذف من هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية بوجود قاعدة قوية وتسخين مثل $\text{KOH} \setminus \text{NaOH} \setminus \text{OH}^-$... وينتج عن ذلك ألكين وملح كما يلي



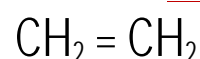
سؤال: مبتدأ من 2- برومو بيوتان $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$ وأي مواد غير عضوية وضح

كيف يمكن تحضير 1- بيوتين $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$

الإجابة:



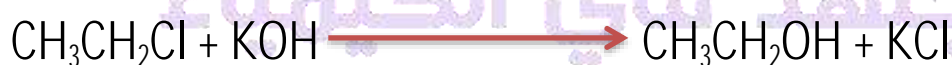
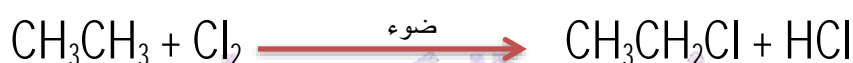
سؤال: مبتدأ من الإيثان CH_3CH_3 وأي مواد غير عضوية وضح كيف تحضر الإيثين



الإجابة: -

المطلوب هو $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ ألكين من C_2H_6 ألكان

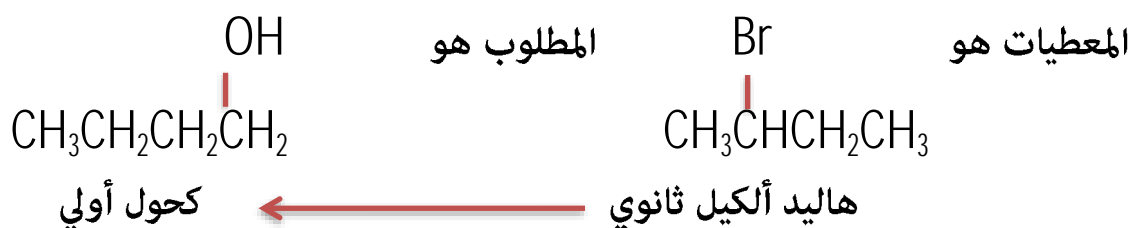
نلاحظ من المعطيات هو ألكان ولا يحدث لها إلا تفاعل واحد وهو الاستبدال بوجود Cl_2 وضوء كعامل مساعد لينتج هاليد ألكيل أولي، وبما أن المطلوب تحضيره ألكين والذي يمكن تحضيره من تفاعلات الحذف إما من كحول أو من هاليد الألكيل ثانوي بوجود قاعدة قوية وتسخين مثل KOH ، ونلاحظ أنه لدينا هاليد ألكيل أولي يحدث عليه تفاعل استبدال لينتج كحول أولي، ومن ثم يتم تحويل الكحول للألكين بتفاعل الحذف كما يلي



سؤال: مبتدأ من 2- برومو بيوتان $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$ وأي مواد غير عضوية وضح

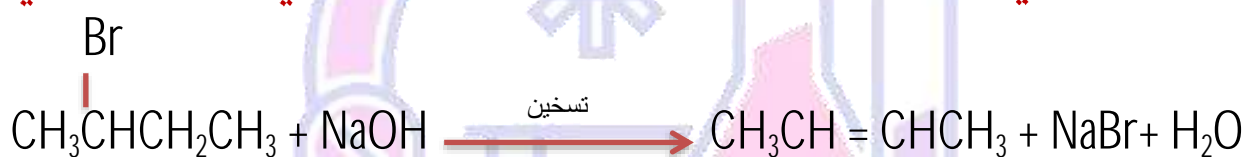
كيف يمكن تحضير 1- بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

الإجابة:



المطلوب كحول أولي يمكن تحضيره من الاستبدال من هاليد ألكيل أولي أو
اختزال الألدهيدات ومن النظر للمعطيات نلاحظ أنها هاليد ألكيل ثانوي التي
يمكن تحويلها لهاليد ألكيل أولي ومن ثم إضافة قاعدة قوية لتستبدل مجموعة
الهالوجين بمجموعة هيدروكسيل OH^- كما يلي

هاليد ألكيل ثانوي ← ألكين ← ألكان ← هاليد ألكيل أولي ← كحول أولي



تذكر:

هاليد ألكيل ثانوي عند تسخينه وبإضافة قاعدة كحولية يحدث له تفاعل حذف

وليس استبدال



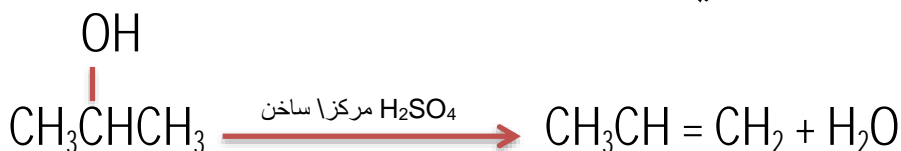
هاليد الألكيل الأولي عند إضافة قاعدة كحولية له يحدث عليه تفاعل استبدال

وليس حذف



إنتاج الألكينات من الكحولات

يتم الحذف من الكحولات بوجود حمض قوي مركز وساخن مثل H_2SO_4 أو H_3PO_4 لينتج ألكين كما يلي



يمكن الاستفادة من تحضير الألكينات مثلًا بتحويل الكحول الأولي لثانوي كما في

السؤال التالي

سؤال: مبتدئًا من 1- بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف يمكن تحضير 2 - بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

الإجابة:

المطلوب هو $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ من كحول ثانوي $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ من كحول أولي $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2 \end{array}$

إذا يجب تحويل الكحول الأولي لكحول ثانوي بحذف جزيء الماء ثم إضافة ماء للناتج كما يلي



ثانياً: يتم إضافة الماء مجدداً بوجود عامل مساعد حمض قوي H^+ والناتج كحول ثانوي كما يلي (الإضافة حسب ماركوفنيكوف)



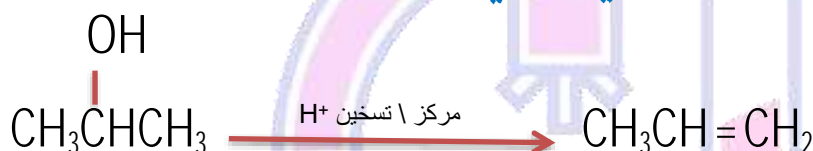
يمكن الاستفادة من تحضير الألكينات أيضًا بتحويل الكحول الثانوي لأولي كما في
السؤال التالي

سؤال: مبتدئاً من 2- بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف
يمكن تحضير 1- بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
الإجابة:



إذا يجب تحويل الكحول الثانوي لكحول أولي بخطوات عدة وهي

أولاً: يتم حذف جزيء الماء من الكحول الثانوي كما يلي



ثانياً: يتم إضافة الهيدروجين بوجود عامل مساعد مثل Pt والناتج الألكان كما يلي نلاحظ أنه
لا يمكن إضافة جزيء الماء مره أخرى لأنه يعود الناتج كحول ثانوي لأنه الإضافة حسب
ماركوفنيكوف



ثالثاً: يتم الاستبدال في الألكان بوجود Cl_2 وضوء أو حرارة كعامل مساعد والناتج هاليد
الألكيل أولي كما يلي



رابعاً: يتم الاستبدال في هاليد الألكيل أولي بوجود قاعدة قوية مثل NaOH والناتج كحول
أولي



سؤال: مبتدئاً من البروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف يمكن

تحضير البروبين $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$

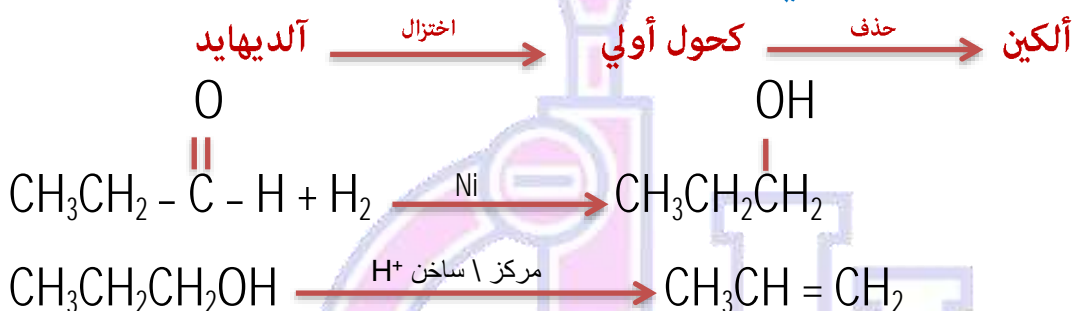
الإجابة:

المطلوب هو ألكين $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CH}_2$ من ألديهيد $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ، المطلوب

هو ألكين وإحدى طرق تحضيره هي حذف جزيء الماء من الكحول ومن المعطيات

لدينا هو ألديهيد يمكن اختزاله لتكوين كحول أولي الذي يمكن حذف جزيء الماء

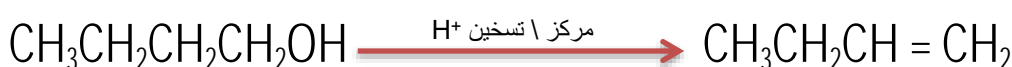
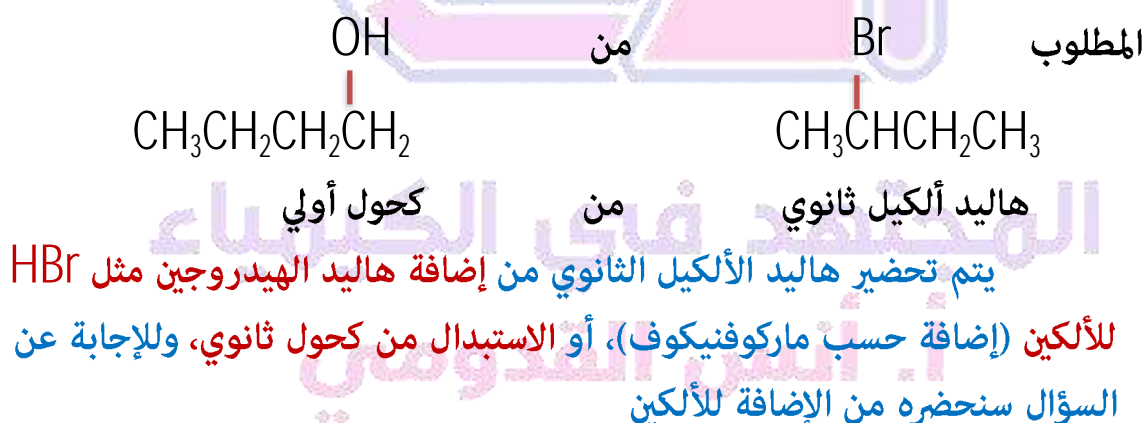
منه لتكوين ألكين كما يلي



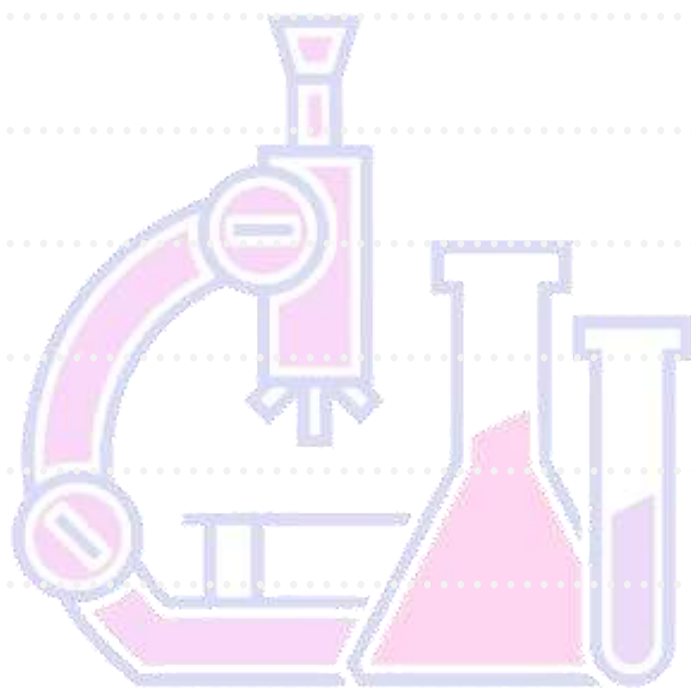
سؤال: مبتدئاً من 1-بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف

يمكن تحضير 2-برومو بيوتان $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$

الإجابة:



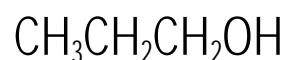
ملخص تفاعلات تحضير الألكين والألكان



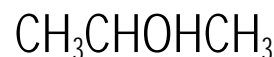
المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

أسئلة الاختبار الذاتي

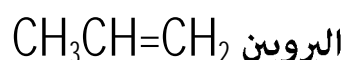
سؤال (1): مبتدئاً من البروين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ وضح كيف تحضر مخبرياً 1-بروبانول



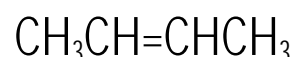
سؤال (2): مبتدئاً من البروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ وضح كيف تحضر مخبرياً 2-بروبانول



سؤال (3): مبتدئاً من 1-كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ وضح كيف تحضر مخبرياً



سؤال (4): مبتدئاً من البيوتان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ وضح كيف تحضر مخبرياً 2-بيوتين



سؤال (5): كيف يمكن تحضير الألكان والألكين صناعياً

سؤال (6): كيف يمكن تحضير CH_3CH_3 من المركب $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ باستخدام LiAlH_4

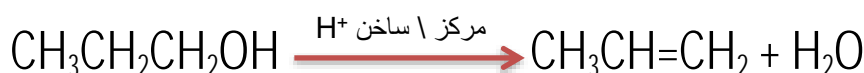
و تسخين و NaOH و Ni و H_3PO_4 و إيثر

الإجابات

سؤال (1):



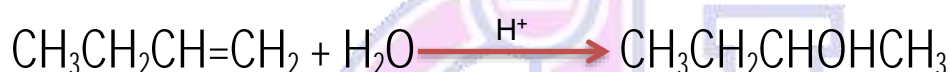
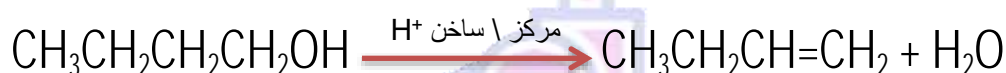
سؤال (2):



سؤال (3):



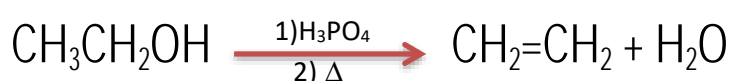
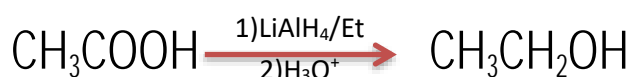
سؤال (4):



سؤال (5):

يتم تكسير بالتكسير الحراري صناعياً للمركبات الهيدروكربونية الطويلة من الألكانات أول الألكينات إلى مركبات أصغر بتسخين خليط منه إلى درجات حرارة عالية فتتفصل مكوناته بالاعتماد على درجة غليانها فمثلاً عند تكسير سلسلة الديكان $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ ينتج خليط من الأوكتان والإيثين والهبتان والبروبين وغيرها

سؤال (6):



(3) تحضير هاليدات الألكيل

سؤال: كيف يمكن تحضير هاليد الألكيل**الإجابة:**

(أ) الاستبدال في الألكان

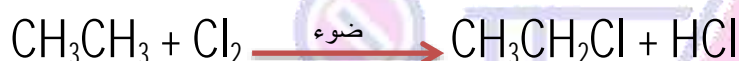
(ج) الإضافة للألكينات والألكاينات

(ب) الاستبدال في الكحول

تحضير هاليد الألكيل من الألكان

يتم الاستبدال في الألكانات باستخدام Cl_2 أو Br_2 وضوء أو تسخين لإنتاج هاليد

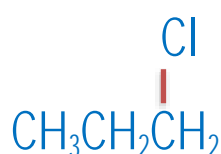
الألكيل أولي

**سؤال:** مبتدأ من الإيثان CH_3CH_3 وأي مواد غير عضوية وضح كيف تحضير كلوروإيثان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ **الإجابة:** -

تحضير هاليد الألكيل من الألكين

يتم إضافة هاليد الهيدروجين HX للألكينات لينتج هاليد الألكيل كما يلي

والإضافة حسب ماركوفنيكوف

سؤال: مبتدأ من البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف يمكنتحضير 1-كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ **الإجابة:** -

المطلوب

المعطيات هو $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

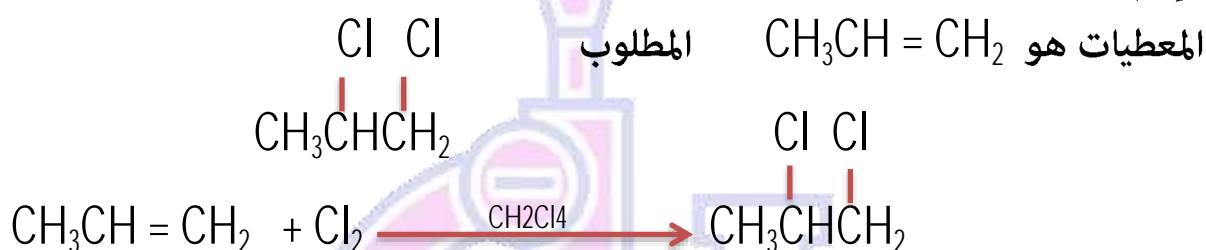


يتم تحضير هاليد الألكيل أيضًا بإضافة Cl_2 أو Br_2 بوجود عامل مساعد مثل CH_2Cl_2 للألكينات

سؤال: مبتدأ من البروين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف تحضر

1,2- ثنائي كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl}$

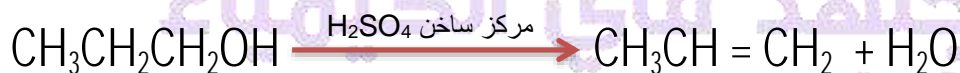
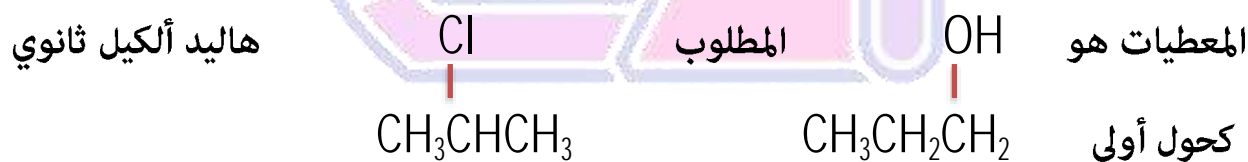
الإجابة: -



سؤال: مبتدأ من 1- بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف تحضر

2-كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$

الإجابة: -



سؤال: مبتدأ من البروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ وأي مواد غير عضوية لازمة وضح بمعادلات

كيميائية كيف يمكن تحضير (2- كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$)

الإجابة: -



تحضير هاليد الألكيل من الكحولات

يتم الاستبدال في الكحولات بتفاعلها مع حمض قوي مركز مثل HBr أو HCl

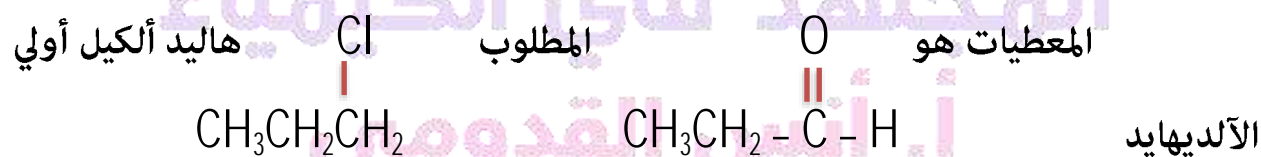
ويكون هاليد ألكيل إما أولي أو ثانوي أو ثالثي بالاعتماد على تصنيف الكحول كما يلي



سؤال: مبتدأ من البروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ وأي مواد غير عضوية وضع كيف يمكن

تحضير 1-كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

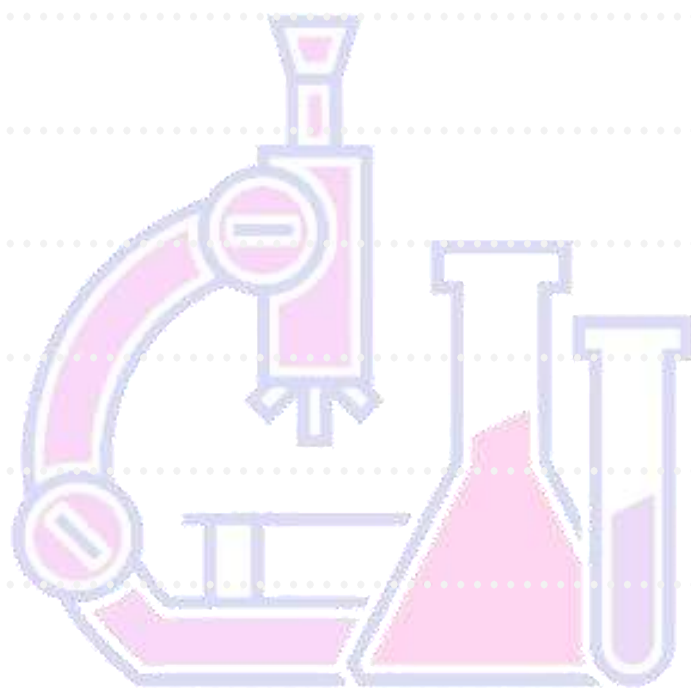
الإجابة:



آليدهايد ← كحول أولي ← هاليد ألكيل أولي



ملخص تفاعلات تحضير هاليد الأكيل



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

(4) تحضير الألددهايدات والكتون

سؤال: كيف يمكن تحضير الألددهايد والكتون

الإجابة:

يتم تحضير الألددهايد أو الكيتون بطريقة واحدة وهي أكسدة الكحول الأولية أو الثانوية صناعياً أو مخبرياً

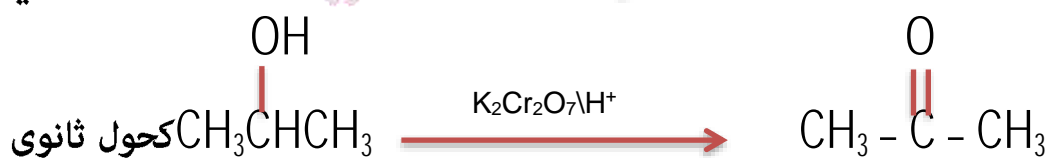
تحضير الألددهايد أو الكيتون صناعياً

يتم تحضير الألددهايد أو الكيتون صناعياً بأكسدة الكحول الأولي أو الثانوي بتسخينه عند درجة حرارة 300°C بوجود فلز النحاس الذي يعمل كعامل مساعد لنزع الهيدروجين كما يلي



تحضير الألددهايد أو الكيتون مخبرياً

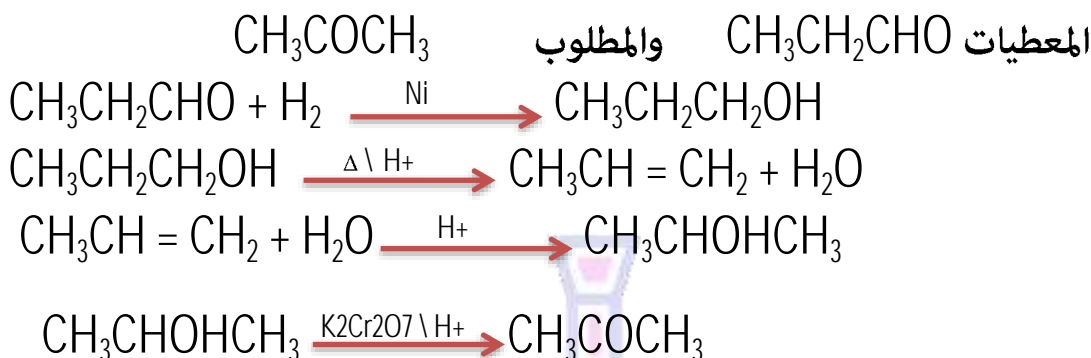
يتم تحضير الألددهايد أو الكيتون مخبرياً بأكسدة الكحول الأولي بوجود عامل مؤكسد $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ لينتج ألددهايد أو باستخدام العامل المؤكسد $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ أو العامل المؤكسد $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ لأكسدة الكحول الثانوي لينتج كيتون كما يلي:



سؤال: مبدئاً من بروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ومستخدماً المواد التالية وضح كيف يمكن

تحضير البروبانون CH_3COCH_3

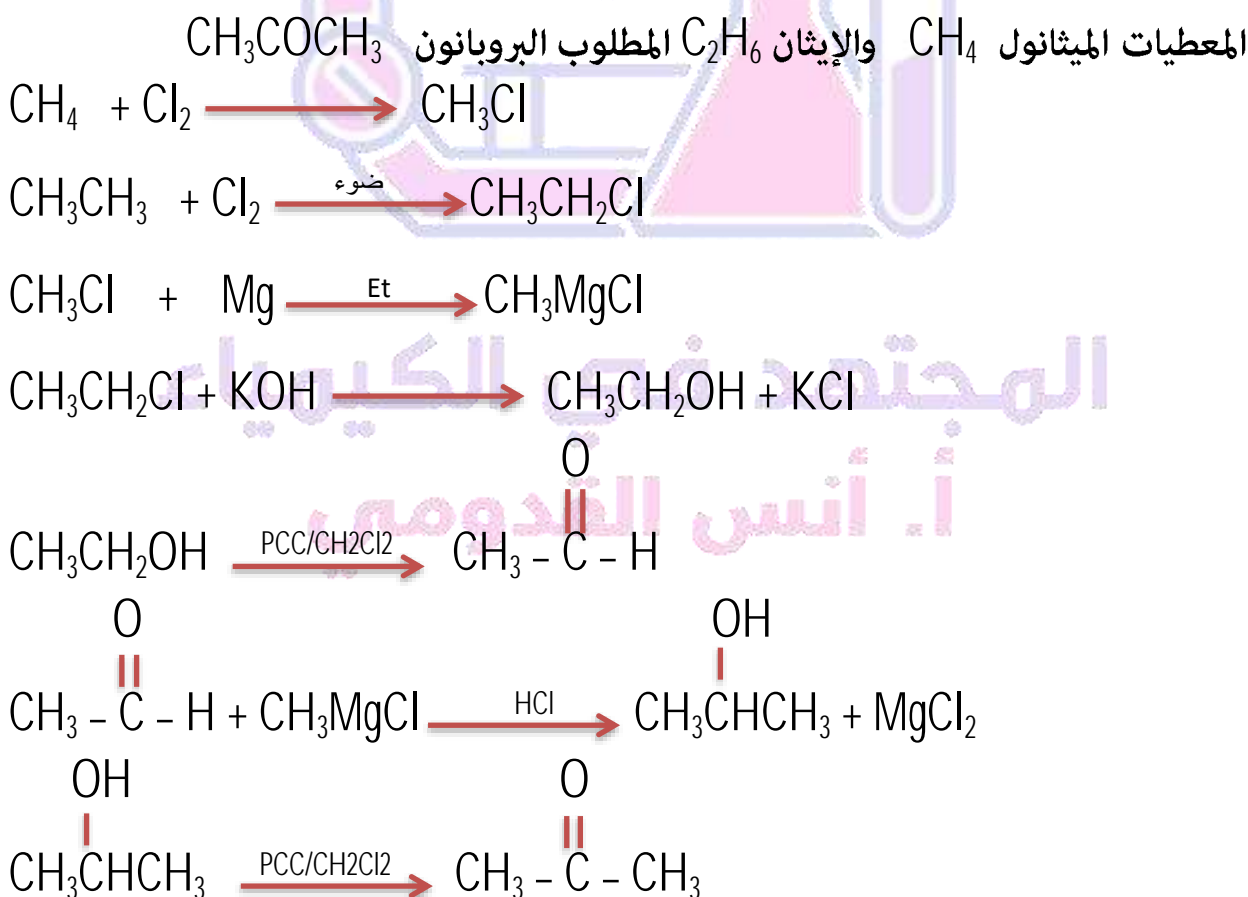
الإجابة: -



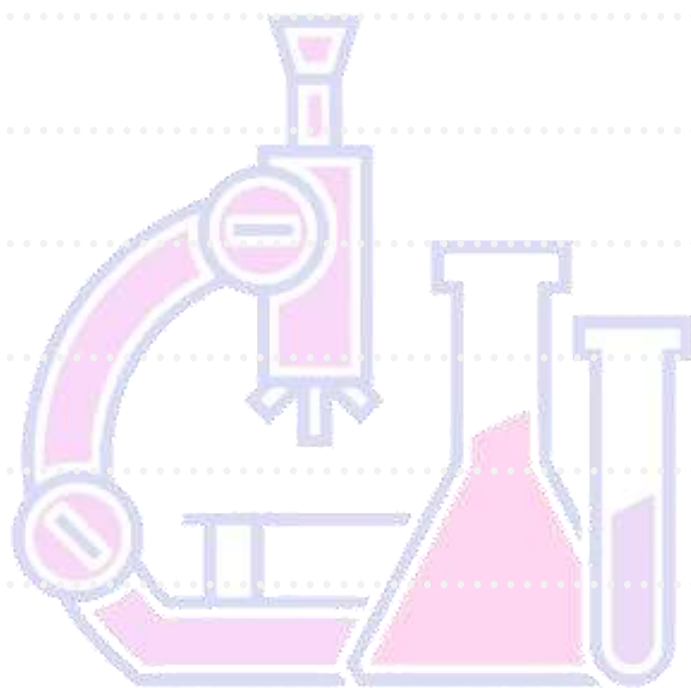
سؤال: لديك المواد التالية (Et - حرارة - CH_2Cl_2 - PCC - HCl - Cl_2 - إيثان

CH_3CH_3 - ميثان CH_4) وضح كيف يمكن تحضير الأسيتون (البروبانون CH_3COCH_3)

الإجابة: -



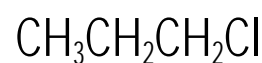
ملخص تفاعلات تحضير الألدوهايد والكيٲون



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

أسئلة الاختبار الذاتي

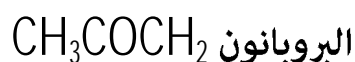
سؤال [1]: مبتدئاً من البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ وضح كيف تحضر مخبرياً 1-كلورو بروبان



سؤال [2]: مبتدئاً من البروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ وضح كيف تحضر مخبرياً 2-بروموبروبان



سؤال [3]: مبتدئاً من 1-كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ وضح كيف تحضر مخبرياً



سؤال [4]: بين من خلال معادلات كيف تحضر الإيثانال CH_3CHO صناعياً

سؤال [5]: بين من خلال معادلات كيف تحضر البروبانون CH_3COCH_3 صناعياً

سؤال [6]: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير الميثانال CH_2O باستخدام الميثان CH_4 في المختبر وبوجود الضوء والمواد الآتية Cl_2 , KOH , HCl , PCC , CH_2Cl_2

سؤال [7]: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير البروبانون CH_3COCH_3 باستخدام البروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ والمواد غير العضوية الآتية H_2O , H_2SO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

سؤال [8]: صمم مخططاً يبين صيغ المركبات العضوية الناتجة من سلسلة التفاعلات الكيميائية التي تجري لتحضير البيوتانون $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ من 1-كلورو بيوتان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ باستخدام مصدر حرارة والمواد غير العضوية الآتية H_2O , KOH , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2SO_4

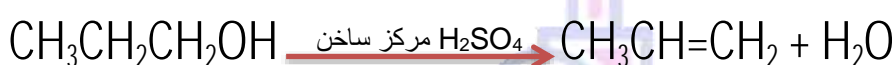
سؤال [9]: صمم مخططاً لسلسلة التفاعلات المستخدمة في تحضير الإيثانال بدءاً من الإيثين و PCC و CH_2Cl_2 مخبرياً

الإجابات

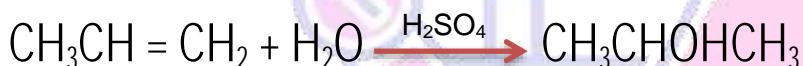
سؤال (1):



سؤال (2):



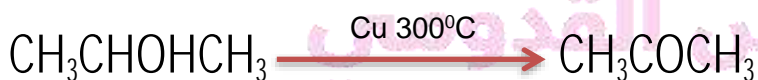
سؤال (3):



سؤال (4):



سؤال (5):



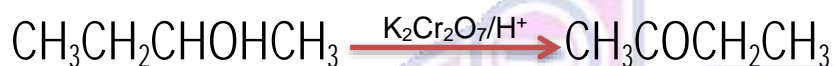
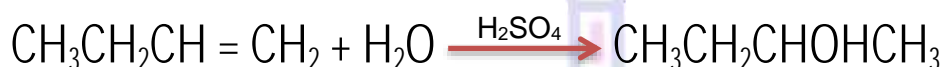
سؤال (6):



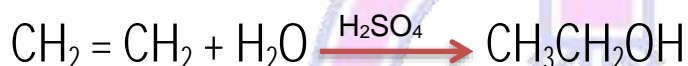
سؤال (7):



سؤال (8):



سؤال (9):



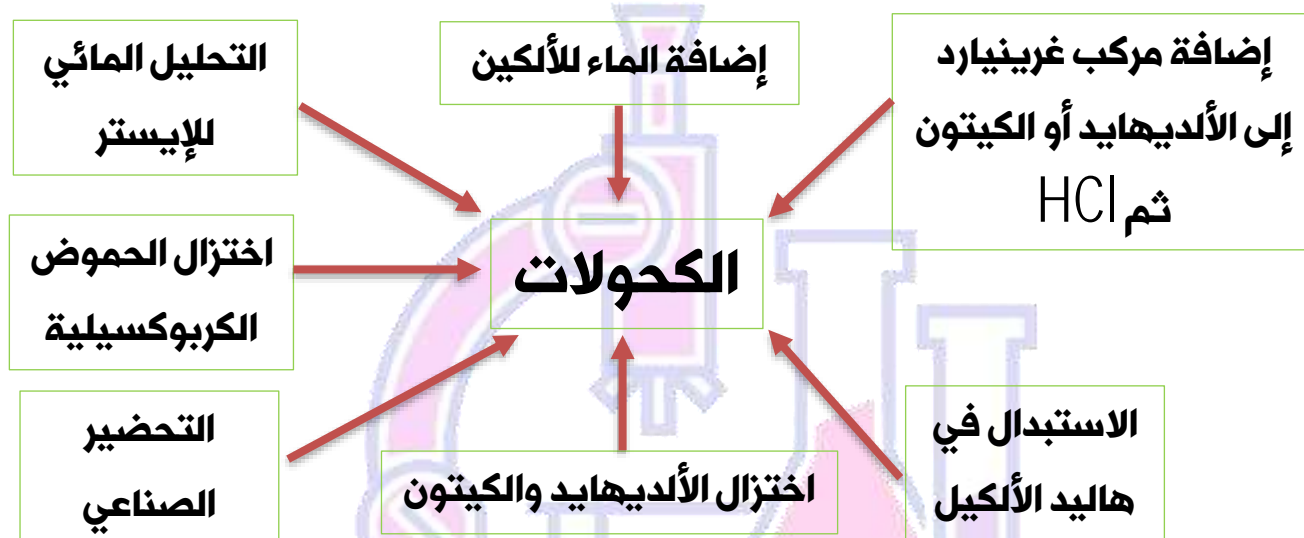
المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

(5) تحضير الكحولات

سؤال: كيف يمكن تحضير الكحول

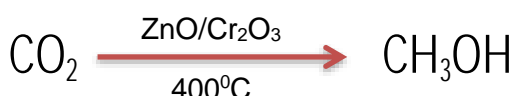
الإجابة:

يتم تحضير الكحولات بطرق عدة لأهميتها الكبيرة في الكيمياء العضوية ويمكن تلخيص طرق تحضيرها كما في الشكل التالي



تحضير الكحولات صناعياً

يعد الميثانول CH_3OH والإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ أبسط أنواع الكحولات ولها أهمية في الصناعات المختلفة، لذلك يجري تحضيرهما صناعياً بكميات تجارية حيث يحضر الميثانول صناعياً عن طريق هدرجة أول أكسيد الكربون CO عند درجة حرارة 400°C وبوجود أكسيد الخارصين ZnO وأكسيد الكروم Cr_2O_3 بوصفهما عامل مساعد كما يلي

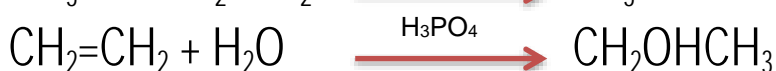
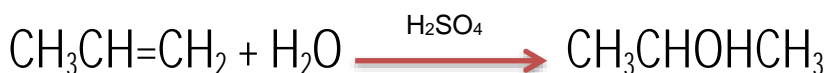


يحضر الإيثانول صناعياً عن طريق تخمير الجلوكوز الموجود في الذرة أو العنب أو الشعير، باستخدام أنزيمات الخميرة كما في المعادلة



تحضير الكحول من الألكين

يتم تحضير الكحول بإضافة الماء إلى الألكين بوجود العامل المساعد H_2SO_4 أو H_3PO_4 كما يلي



سؤال: مبتدأ من البيوتان $CH_3CH_2CH_2CH_3$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف تحضر 2-

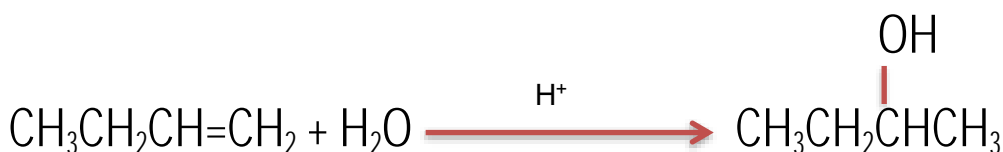
بيوتانول $CH_3CH_2CHOHCH_3$

الإجابة:



نلاحظ من المعطيات أنه ألكان ولا يحدث للألكانات إلا تفاعل واحد وهو الاستبدال باستخدام Cl_2 والضوء كعامل مساعد والنتيجة هاليد ألكيل أولي لا يحدث له إلا تفاعل واحد أيضاً وهو الاستبدال باستخدام قاعدة قوية والنتيجة كحول أولي نقوم بتحويل الكحول الأولي لكحول ثانوي كما بالسؤال السابق

ألكان ← هاليد ألكيل أولي ← كحول أولي ← ألكين ← كحول ثانوي



تحضير الكحول من هاليد الألكيل

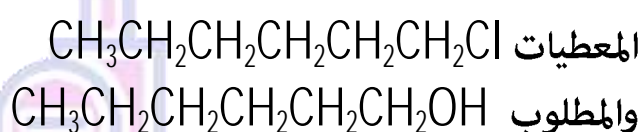
يتم الاستبدال في هاليدات الألكيل الأولية باستخدام قاعدة كحولية مثل KOH أو NaOH أو OH^- وينتج عن ذلك كحول أولي كما يلي



سؤال: مبتدئاً من 1- كلورو هكسان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ وأي مواد غير

عضوية وضح كيف تحضر 1-هكسانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

الإجابة: -



نلاحظ أن المطلوب كحول أولي من هاليد ألكيل أولي وعدد ذرات الكربون متساوي في المركبين فيتم تحضير الكحول الأولي مباشرة من إضافة قاعدة قوية لهاليد الألكيل الأولي كما يلي



سؤال: مبتدئاً من 1-كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف

تحضر 2-بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$

الإجابة: -



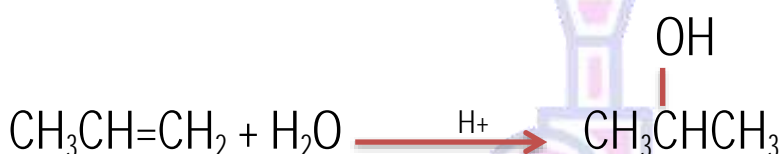
نلاحظ من السؤال السابق أن المطلوب كحول أولي والمعطيات هاليد ألكيل

أولي فعند إضافة قاعدة قوية لهاليد ألكيل أولي نقوم باستبدال ذرة الهالوجين

بمجموعة هيدروكسيد OH^- فينتج كحول أولي وملح، أما يمثل هذا السؤال

فالمطلوب هو كحول ثانوي من هاليد ألكيل أولي

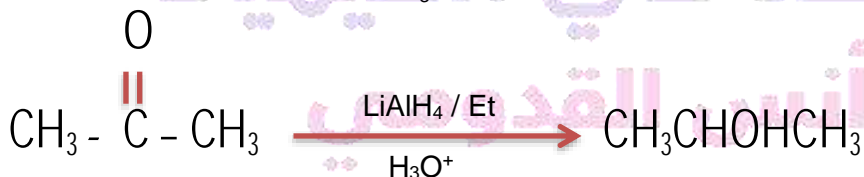
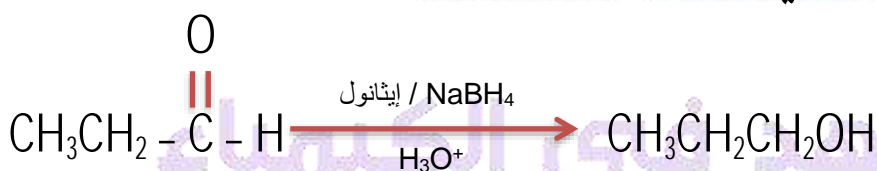
المعطيات هاليد ألكيل أولي يحدث لها فقط تفاعل استبدال عند إضافة قاعدة قوية لها والناتج كحول أولي ثم نقوم بتحويل الكحول الأولي لكحول ثانوي كما تعلمنا سابقا وهي كما يلي



تحضير الكحول من الكيتون أو الألددهايد

تحضير الكحول من اختزال الألددهايد أو الكيتون

يتم اختزال الكيتون الألددهايدات كما تعلمنا سابقاً بوجود عوامل مختزلة مثل LiAlH_4 بوسط إيثر جاف ثم يضاف له محلول مخفف من H_2SO_4 أو NaBH_4 المذاب في الإيثانول ثم يضاف له محلول مخفف من H_2SO_4 ، فيختزل الألددهايد لكحول أولي والكيتون لكحول ثانوي كما يلي



سؤال: مبتدأ من البيوتانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ وأي مواد غير عضوية وضح كيف تحضر

1- بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

الإجابة: -



سؤال: مبتدأ من البروبانون CH_3COCH_3 واي مواد غير عضوية وضح كيف تحضر 1 -

بروبانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

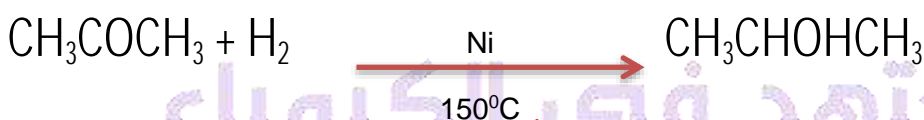
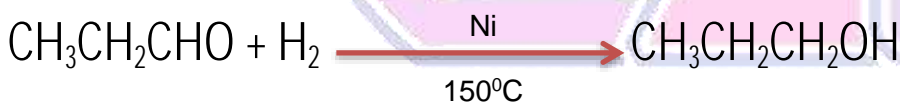
الإجابة: -

المعطيات هو CH_3COCH_3 المطلوب هو $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



تحضير الكحول صناعياً من اختزال الألديهيد أو الكيتون

يمكن الحصول على الكحول من اختزال الألديهيد أو الكيتون صناعياً بإضافة غاز الهيدروجين بوجود النيكل عند درجة حرارة 150°C كما في المعادلتين الآتيتين

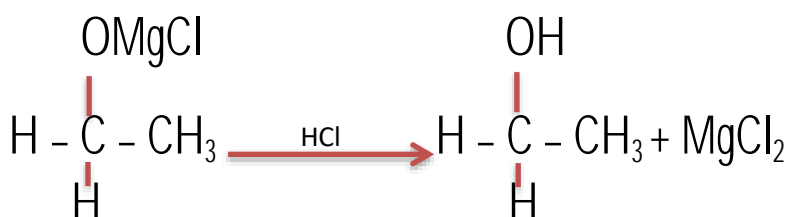


تحضير الكحول من إضافة مركب غرينيارد للألديهيد أو الكيتون

يتم إضافة مركب غرينيارد للألديهيدات والكيتون في وسط حمضي والنتاج كحول إما أولي أو ثانوي عند إضافته للألديهيدات أو ثالثي عند إضافته للكيتونات ويتم زيادة طول سلسلة الهيدروكربون حيث أنها تحتوي على جميع ذرات الكربون الموجودة في الألديهيدات أو الكيتون وذرات الكربون الموجودة في غرينيارد

تحضير غرينيارد وإضافته للألديهيدات والكيتون





سؤال: مبتدأ من الميثان CH_4 وباستخدام ما يلي (المغنيسيوم Mg ومصدر حرارة و Et و $\text{CH}_2\text{Cl}_2 / \text{PCC}$ وحمض HCl و NaOH) وضح كيف يتم تحضير 1-إيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

الإجابة:

المعطيات CH_4 المطلوب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

نلاحظ من المعطيات الميثان أنه ألكان لا يحدث لها إلا تفاعل واحد وهو

الاستبدال لينتج هاليد ألكيل أولي

ومن المطلوب في السؤال نلاحظ أنه كحول أولي يحتوي على ذرتين كربون

ملاحظه مهمه في حال زيادة في طول سلسلة الهيدروكربون في المطلوب عن

المعطيات أول ما يفكر به الطالب هو غرينيارد

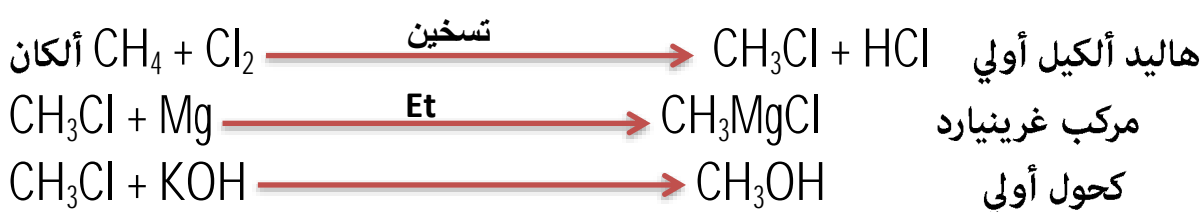
لذلك يجب زيادة طول سلسلة الهيدروكربون بتفاعل مركب غرينيارد مع

ألديهايد أو كيتون

نقوم بما يلي نحضر غرينيارد ومن ثم نحضر ألديهايد أو كيتون وكون المطلوب

كحول أولي نحضر ألديهايد

ألكان ← هاليد ألكيل أولي ← كحول أولي ← ألديهايد
 ← مركب غرينيارد





سؤال: أكتب معادلات كيميائية مبين فيها تحضير 2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$

باستخدام الإيثانال CH_3CHO والإيثين $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

الإجابة: -

المعطيات الإيثين $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ والإيثانال CH_3CHO

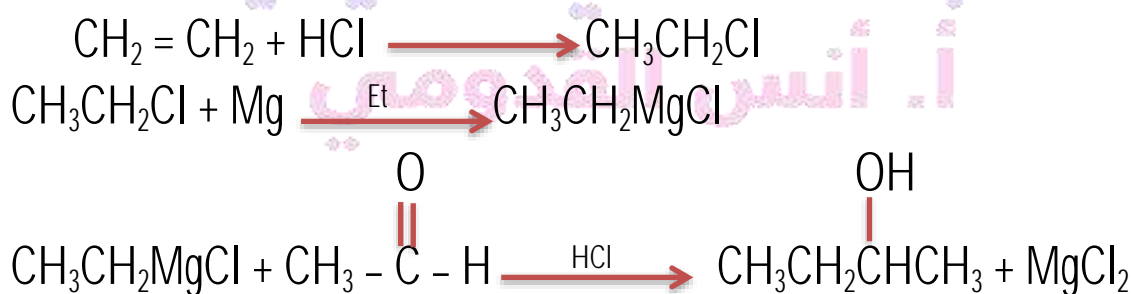
المطلوب



نلاحظ أن المطلوب كحول يحتوي على عدد ذرات كربون أكثر من الإيثين وأكثر من الإيثانال وأن عدد ذرات الكربون في الكحول المطلوب يساوي مجموع أعداد ذرات الكربون في المعطيات فيجب أن نفكر في غرينيارد

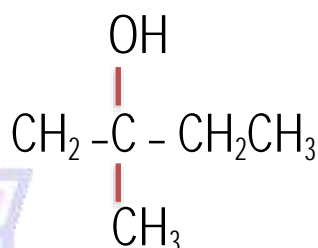
وذلك لزيادة طول سلسلة الهيدروكربون بتفاعل مركب غرينيارد مع ألددهايد أو كيتون نقوم بما يلي نحضر غرينيارد من إحدى المعطيات ومن الآخر نحضر ألددهايد أو كيتون وكون المطلوب كحول ثانوي نحضر ألددهايد

نلاحظ أن ألددهايد موجود لا يحتاج لتحضير فقط نحتاج لتحضير مركب غرينيارد من الألكين (الإيثين) ومن ثم نظيفة للإيثانال كما يلي



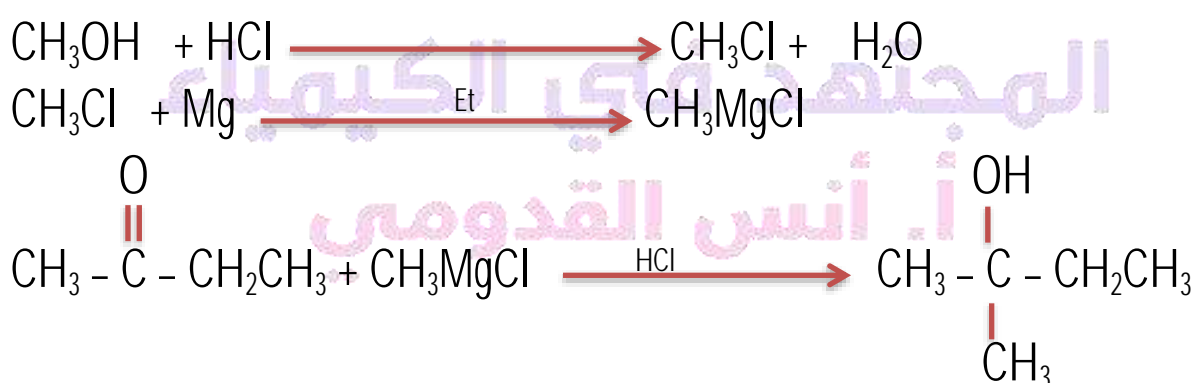
الإجابة: -

المطلوب



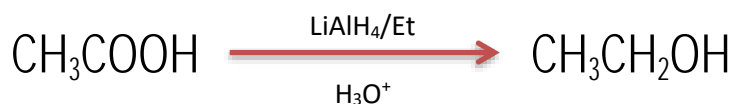
وذلك لزيادة طول سلسلة الهيدروكربون بتفاعل مركب غرينيارد مع ألدهيد أو كيتون نقوم بما يلي نحضر غرينيارد من إحدى المعطيات ومن الآخر نحضر ألدهيد أو كيتون وكون المطلوب كحول ثالثي نحضر كيتون

نلاحظ أن الكيتون محضر فيجب علينا تحضير مركب غرينيارد من المركب الآخر وهو الميثانول كما يلي



تحضير الكحول من الحمض الكربوكسيلي

يتم اختزال الحموض الكربوكسيلية كما تعلمنا سابقاً بوجود عامل مختزل مثل LiAlH_4 بوسط إيثر جاف فينتج كحول أولي كما في التفاعل



تحضير الكحول من الايسترات

يتم تحضير الكحول بتفكك الإيسترات، حيث يتم تسخين الإيسترات بوجود قاعدة قوية (التصبن) فينتج إحدى أملاح الحمض الكربوكسيلي، وكحول كما يلي



سؤال: مبتدأ من إيثرانوات الإيثيل $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ و $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{PCC}$ وإيثر وأي مواد غير عضوية وضح كيف تحضر 2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$

الإجابة:



نلاحظ من المعطيات أنه إيستر ولا يحدث للإيسترات إلا تفاعل واحد وهو التصبن بوجود NaOH وتسخينه، والناتج ملح الحمض الكربوكسيلي وكحول، فيمكن استخدام الكحول في تحضير المركب المطلوب كما يلي



(6) تحضير الإيثرات

تحضير الإيثرات صناعياً

يتم تحضير العديد من الإيثرات صناعياً، ومن أهمها ثنائي إيثيل إيثر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ وهو يستخدم غالباً كمذيب عضوي في كثير من التفاعلات، ويتم تحضيره من الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مع حمض الكبريتيك H_2SO_4 ، وتسخينه لدرجة حرارة تصل إلى 140°C كما في التفاعل



تحضير الإيثرات مخبرياً

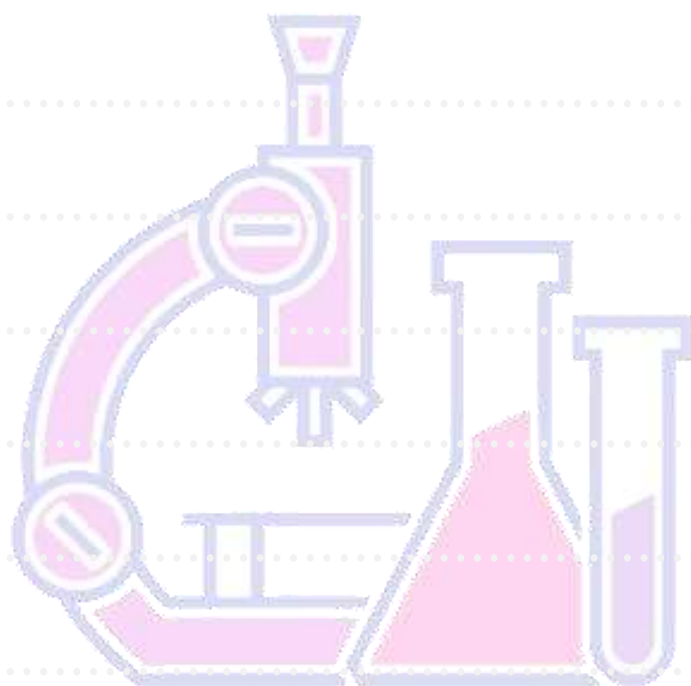
يتم تحضير الإيثرات مخبرياً بتفاعل مركبات الألكوكسيد RONa مع هاليد الألكيل الأولية RX ، حيث يحل أيون الألكوكسيد السالب مكان أيون الهالوجين السالب

$$\text{RX} + \text{RONa} \longrightarrow \text{ROR} + \text{NaX}$$

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{CH}_3\text{ONa} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3 + \text{NaCl}$$

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

ملخص تفاعلات تحضير الكحول والإثيرات



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

أسئلة الاختبار الذاتي

سؤال [1]: مبتدئاً من البروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ و $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ وإيثر وضح كيف تحضر مخبرياً $(\text{CH}_3)_2\text{COHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

سؤال [2]: وضح من خلال المعادلات كيف يمكن تحضير الميثانول CH_3OH صناعياً

سؤال [3]: وضح من خلال المعادلات كيف يمكن تحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ صناعياً

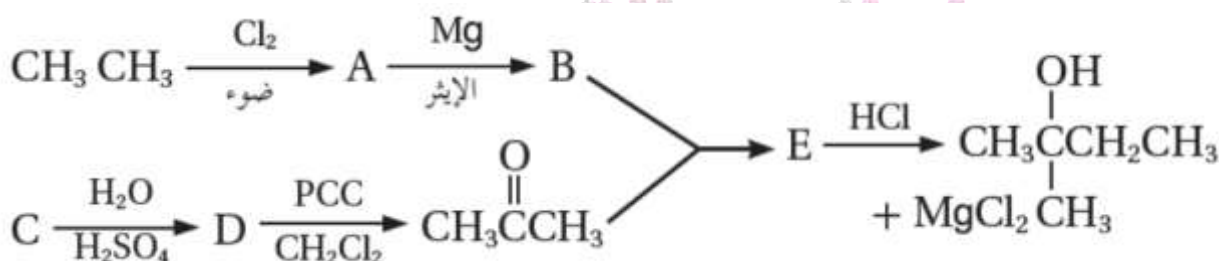
سؤال [4]: يصعب تحضير المركب 2-بروبانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ مباشرة من المركب 2-كلورو بروبان $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$

سؤال [5]: بين من خلال معادلات كيف تحضر ثنائي إيثل إيثر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ مبتدئاً من الإيثان CH_3CH_3

سؤال [6]: بين كيف يمكن تحضير 2-بروبانول من المركب $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ مخبرياً

سؤال [7]: أكتب المعادلات الكيميائية التي توضح كيفية تحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ من الميثان CH_4 باستخدام الضوء والمواد الآتية الإيثر Br_2 ، Mg ، NaOH ، HBr ، $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$

سؤال [8]: أكتب صيغة المركب العضوي A-B-C-D-E الناتج من سلسلة التفاعلات



المبينة في المخطط الآتي

سؤال [9]: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير إيثيل ميثل إيثر $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$ إذا توفر في المختبر الميثان CH_4 والإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ مستخدماً الضوء والمواد الآتية HCl ، NaOH ، Na ، Cl_2

سؤال [10]: وضح من خلال المعادلات كيف يمكن تحضير ثنائي إيثيل إيثر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ صناعياً من الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

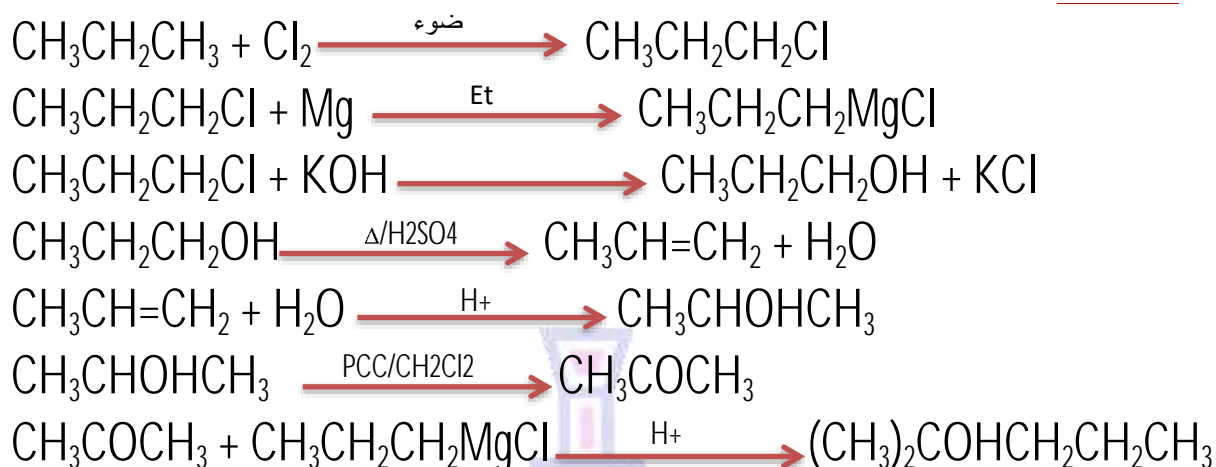
سؤال [11]: وضح من خلال معادلة واحدة فقط كيف يمكن تحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ من حمض الإيثانويك CH_3COOH والإيثر و LiAlH_4 في وسط حمضي



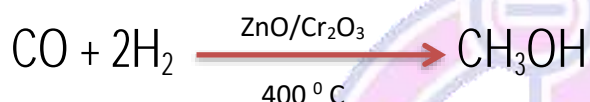
المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

الإجابات

سؤال (1):



سؤال (2):



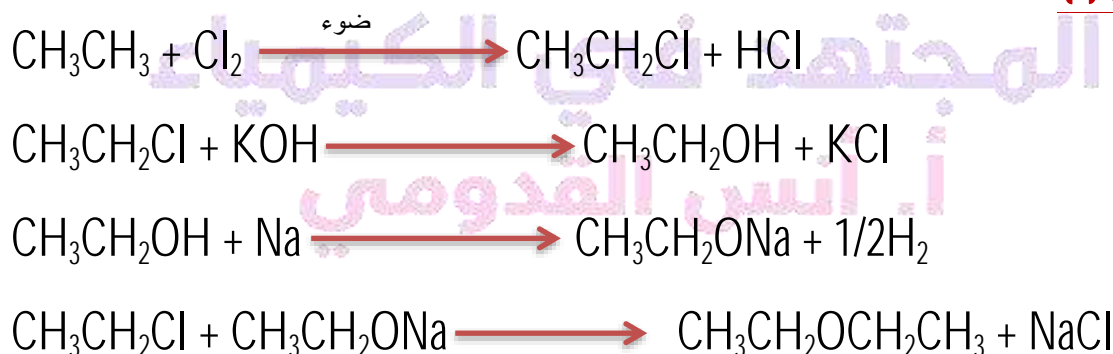
سؤال (3):



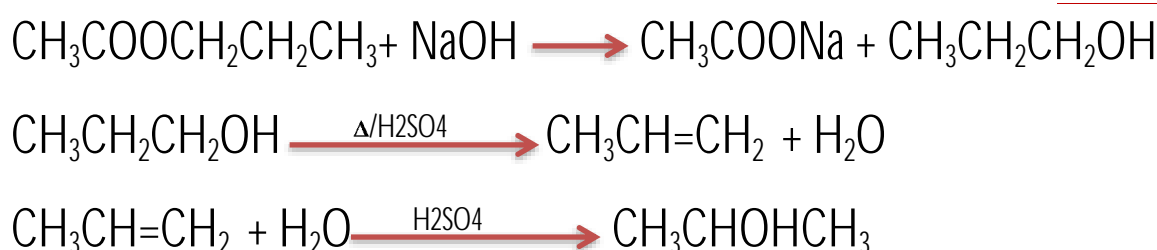
سؤال (4):

لأن إضافة قاعدة كحولية للمركب $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ يحدث له تفاعل حذف بشكل رئيسي وليس استبدال لأنه هاليد الأكيل ثانوي فينتج عن ذلك الكين وليس كحول

سؤال (5):



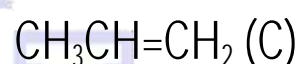
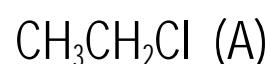
سؤال (6):



سؤال (7):

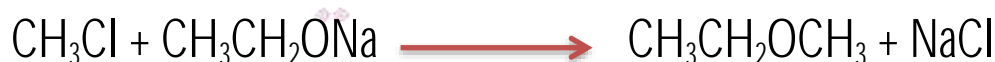


سؤال (8):



سؤال (9): أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير إيثيل ميثل إيثر $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_3$ إذا

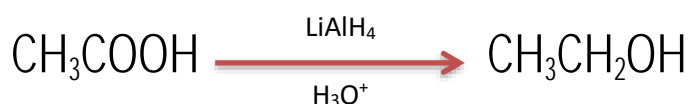
توفر في المختبر الميثان CH_4 والإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ مستخدماً الضوء والمواد الآتية
 HCl ، NaOH ، Na ، Cl_2



سؤال (10):



سؤال (11):



(7) تحضير الحموض الكربوكسيلية

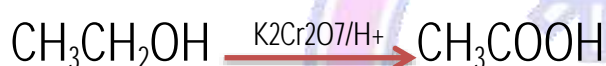
تحضير حمض الإيثانويك صناعياً

يتم تحضير حمض الإيثانويك صناعياً (حمض الأسيتيك) CH_3COOH عن طريق تفاعل الميثانول CH_3OH مع أول أكسيد الكربون CO بوجود عامل مساعد من يود - الراديوم (RhI) كما يلي



تحضير الحمض الكربوكسيلي مخبرياً بأكسدة الكحولات الأولية

يتم تحضير الحموض الكربوكسيلية مخبرياً بأكسدة الكحولات الأولية بوجود العامل المؤكسد $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي كما يلي



تحضير الحمض الكربوكسيلي مخبرياً بأكسدة الأليهايدات

يتم تحضير الحموض الكربوكسيلية مخبرياً بأكسدة الأليهايدات بوجود العوامل المؤكسد $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ في وسط حمضي كما يلي



سؤال: وضح كيف يتم تحضير حمض البروبانويك $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ من البروبان



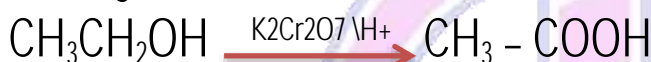
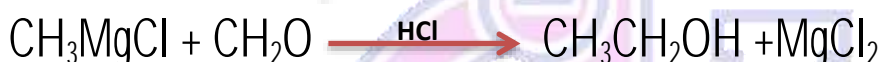
الإجابة: -



سؤال: وضح كيف يتم تحضير إيثانوات الصوديوم CH_3COONa من الميثان CH_4 والإيثر $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{PCC}$ و

الإجابة: -

المعطيات CH_4



(8) تحضير الإسترات

سؤال: للإسترات أهمية كبيرة في حياتنا أذكرها

الإجابة: -

تستخدم في صناعة الأسبرين و تضاف لتحسين الوقود وتستخدم كممنهات غذائية

وتستخدم في صناعة النسيج والصابون والمنظفات وغيرها

سؤال: كيف يمكن تحضير الإسترات

الإجابة: -

يتم تحضير الإسترات بطرائق عدة ومن أهمها تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع

الكحول بوسط حمضي وتسخين وهو ما يعرف بعملية الأسترة كما يلي



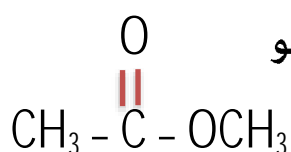
سؤال: وضح كيف تحضر مخبرياً إيثانوات الميثيل $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ من الميثان CH_4 و

$\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ والإيثر

الإجابة: -

المعطيات CH_4

المطلوب هو

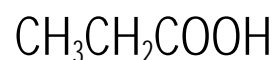


ملخص تفاعلات تحضير الحمض الكربوكسيلي والإستر

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

أسئلة الاختبار الذاتي

سؤال [1]: مبتدئاً من البروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ وضح كيف تحضر مخبرياً



سؤال [2]: مبتدئاً من البروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ وضح كيف تحضر مخبرياً



سؤال [3]: وضح من خلال المعادلات كيف يمكن تحضير حمض الإيثانويك CH_3COOH

صناعياً من الميثانول CH_3OH و أول أكسيد الكربون CO

سؤال [4]: وضح من خلال المعادلات كيف يمكن تحضير الإيثانويك CH_3COOH من

المركب $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ مخبرياً

سؤال [5]: وضح من خلال المعادلات كيف يمكن تحضير الإيثانويك HCOOH من

المركب $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ مخبرياً

سؤال [6]: كيف يمكن تحضير المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$ من الإيثان CH_3CH_3

والميثان CH_4 وال $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ وإيثر وأي مواد غير عضوية غير لازمة

سؤال [7]: كيف يمكن تحضير المركب $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ من الإيثان CH_3CH_3 والميثان

CH_4 وال $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ وإيثر وأي مواد غير عضوية غير لازمة

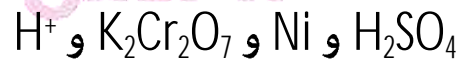
سؤال [8]: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير إيثانوات الميثيل $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ في

المختبر إذا توافر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ و CH_4 والضوء والمواد الأتية Br_2 و H_2SO_4 و



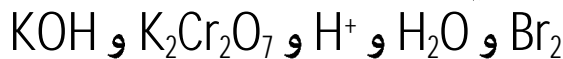
سؤال [9]: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير إيثانوات الإيثيل

$\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ في المختبر بدءاً من الإيثانال CH_3CHO والمواد الأتية H_2 و



سؤال [10]: أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير إيثانوات الميثيل $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ إذا

توفر في المختبر الميثان CH_4 والإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ مستخدماً الضوء والمواد الأتية

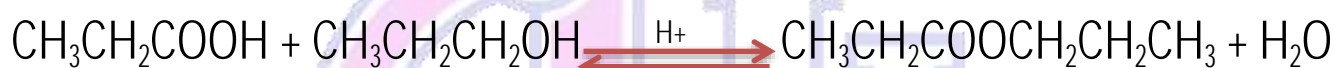


الإجابات

سؤال (1):



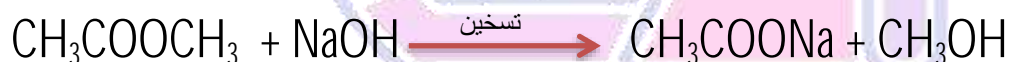
سؤال (2):



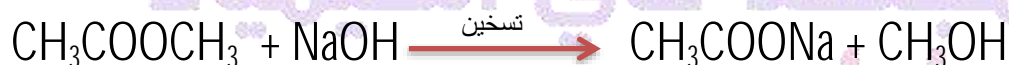
سؤال (3):



سؤال (4):



سؤال (5):

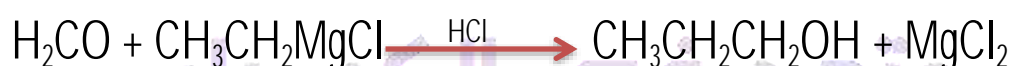
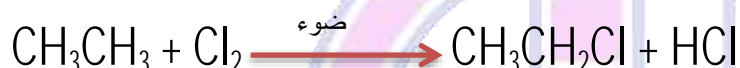


سؤال (6):

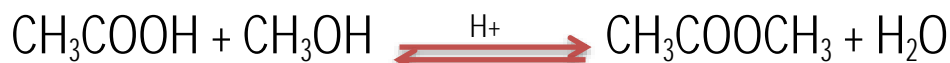




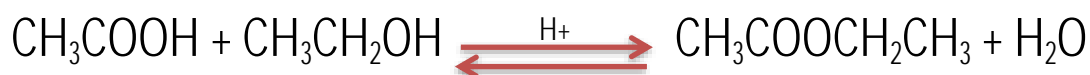
سؤال (7):



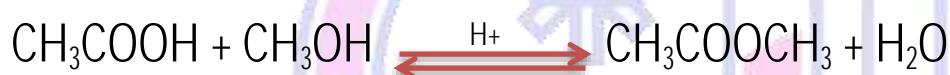
سؤال (8):



سؤال (9):



سؤال (10):



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

مراجعة الدرس

سؤال (1): أوضح أهمية تحضير المركبات العضوية في المختبر

سؤال (2): وضح المقصود بتفاعل التكسير

سؤال (3): صمم مخططاً يبين سلسلة التفاعلات المستخدمة في تحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ باستخدام الإيثان CH_3CH_3

سؤال (4): أكتب معادلة تحضير الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ صناعياً

سؤال (5): أكتب معادلة التحضير الصناعي للإيثانال CH_3CHO

سؤال (6): أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير البروبانول CH_3COCH_3 باستخدام 1-كلوروبروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ومستعينا بالمواد الأتية H_2O و $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ و NaOH و H_2SO_4

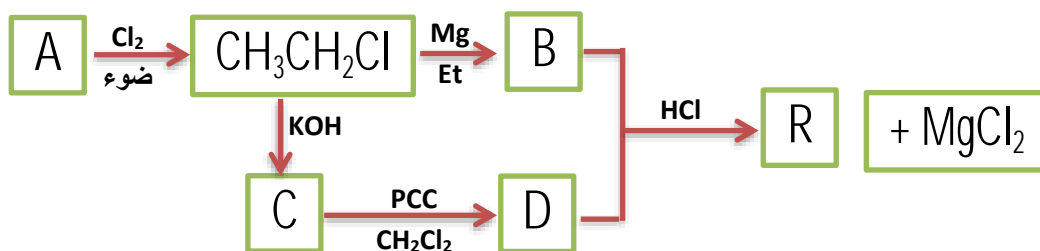
سؤال (7): أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير 2-بيوتانول $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ باستخدام الإيثانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ومستعينا بالمواد الأتية إيثر و Mg و HBr و $\text{PCC/CH}_2\text{Cl}_2$

سؤال (8): أكتب معادلات الكيمياء توضح تحضير 2-ميثيل-2-بيوتانول $(\text{CH}_3)_2\text{COHCH}_2\text{CH}_3$ إذا توافرت المواد الأتية في المختبر الإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ والبروبين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ومستعينا بالمواد الأتية إيثر و Mg و HBr و $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ و H_2O و H_2SO_4

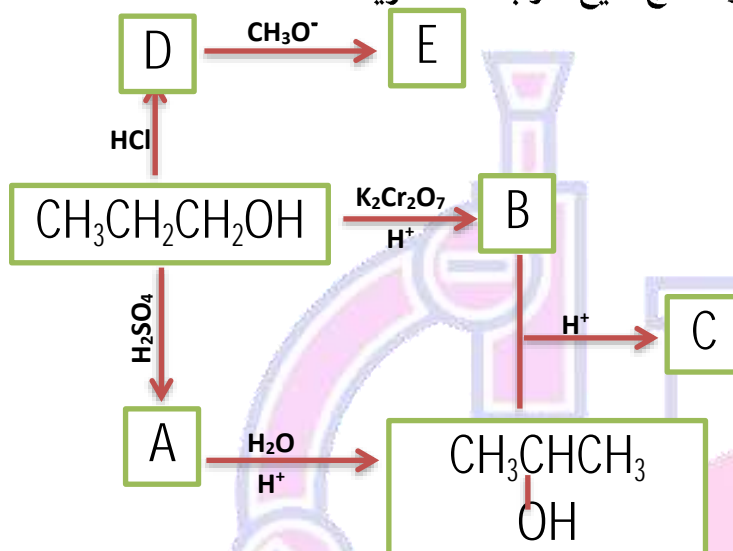
سؤال (9): أكتب معادلات الكيمياء توضح بروبانات الميثيل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ إذا توافر المواد الأتية في المختبر الميثان CH_4 والبروبانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ وضوء ومستعينا بالمواد الأتية Cl_2 و $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ و NaOH و H_2SO_4

سؤال (10): مركب عضوي A ، يتكون من ثلاث ذرات كربون يتفاعل مع الصوديوم مطلقاً غاز الهيدروجين H_2 وعند أكسدته باستخدام دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي $(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+)$ ينتج مركباً عضوياً B، حيث يتفاعل مع كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ويطلق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، وعند تسخين مزيج من المركبين A و B ينتج مركباً عضوياً C ذا رائحة تشبه رائحة الفواكه، أستنتج الصيغة العضوية للمركبات A و B و C

سؤال (11): أدرس المخطط الآتي وأستنتج صيغ المركبات العضوية A, B, C, D, R



سؤال (12): أدرس المخطط الآتي وأستنتج صيغ المركبات العضوية A, B, C, D, E



سؤال (13): أختَر الإجابة الصحيحة لكل فقرة في ما يأتي

(1) يحضر المركب CH_3COOCH_3 بإحدى الطرق الآتية:

(ب) CH_3CHO/CH_3OH

(أ) CH_3COONa/CH_3OH

(د) CH_3COOH/CH_3ONa

(ج) CH_3COOH/CH_3OH

(2) يحضر المركب $CH_3CH=CH_2$ بإحدى الطرق الآتية:

(ب) اختزال الكيتون

(أ) طريقة التكسير

(د) الاستبدال في الكحول

(ج) هدرجة الألكان

(3) يحضر المركب $CH_3OCH(CH_3)_2$ مباشرة من تفاعل المركبين:

(ب) $CH_3OH/ClCH(CH_3)_2$

(أ) $CH_3Cl/NaOCH(CH_3)_2$

(د) $CH_3OH/NaOCH(CH_3)_2$

(ج) $CH_3Cl/NaOCH_2CH_2CH_3$

(4) سلسلة التفاعلات الصحيحة لتحضير المركب CH_3CHO بدءاً من CH_3CH_3 هي:

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

الإجابات

سؤال (1):

تكمّن أهمية تحضير المركبات العضوية في استكشاف طرق جديدة لإنتاجها على المستوى الاقتصادي بتكلفة قليلة، ودون إنتاج مواد أخرى غير مرغوبة لما لذلك من أثر في تطوير الصناعات الكيميائية المعتمدة على المركبات العضوية.

سؤال (2):

هو تفاعل كيميائي يجري فيه تكسير مركبات الهيدروكربون ذات السلاسل الطويلة إلى مركبات ذات سلاسل أصغر.

سؤال (3):



سؤال (4):

يحضر الإيثانول صناعياً عن طريق تخمير الجلوكوز الموجود في الذرة أو العنب أو الشعير، باستخدام أنزيمات الخميرة كما في المعادلة

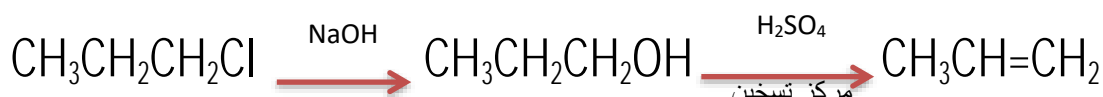


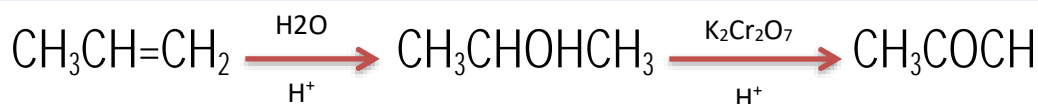
سؤال (5):

يحضر الإيثانول صناعياً بتسخين الإيثانول عند درجة حرارة 300°C ، بوجود فلز النحاس، وفق المعادلة الآتية

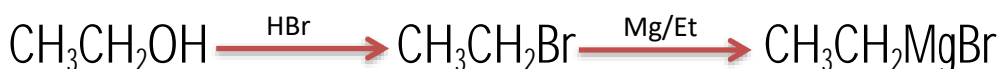


سؤال (6):

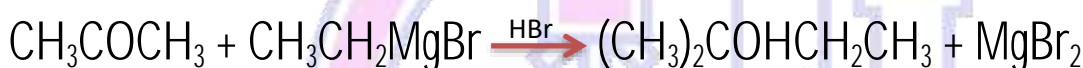
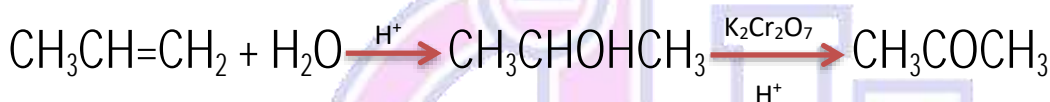




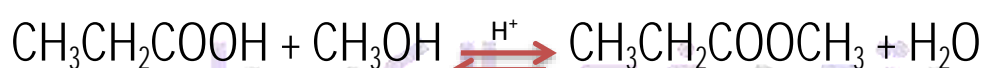
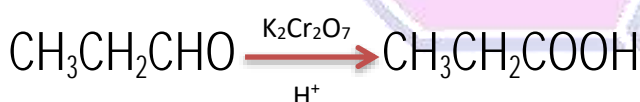
سؤال (7):



سؤال (8):



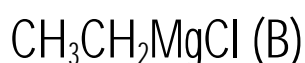
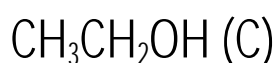
سؤال (9):



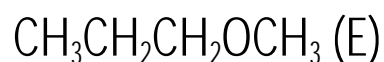
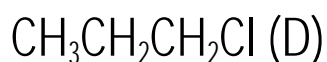
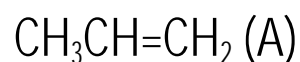
سؤال (10):



سؤال (11):



سؤال [12]:



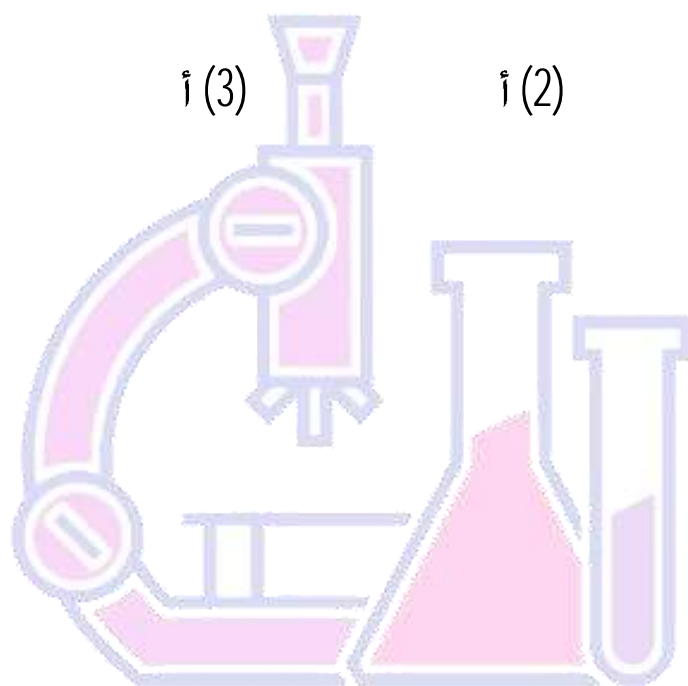
سؤال [13]:

(4) د

(3) أ

(2) أ

(1) ج



المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

الإثراء والتوسع تحضير حمض الفورميك من أكسدة الكتلة الحيوية

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

ويحضر حمض الفورميك بعدة طرائق؛ وأكثرها شيوعاً التحلل المائي لميثانات الميثيل، حيث يجري تحضيره بتفاعل أول أكسيد الكربون مع الميثانول مكوناً ميثانات الميثيل، وبعد ذلك تتحلل ميثانات الميثيل في الماء لينتج حمض الميثانويك وكحول الميثانول، ويفصل الحمض، ثم يعاد استخدام الميثانول مرة أخرى لتكوين ميثانات الميثيل، وهكذا أما في الوقت الحاضر؛ فهناك دراسات متعددة تركز على الكتلة الحيوية بوصفها مصدراً للحصول على حمض الفورميك؛ نظراً لوفرتها وتدني تكلفتها. يطلق مصطلح الكتلة الحيوية على المخلفات العضوية للمحاصيل المختلفة، مثل قش القمح، ومخلفات الأخشاب، ونشارة الخشب، ومخلفات الدواجن.



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

مراجعة الوحدة

سؤال (1): أَوْضِّحْ القُصُودَ بِكُلِّ من:

(أ) التصبن (ب) الإضافة الإلكتروفيلية

سؤال (2): أكتب معادلات كيميائية توضح الحالات الآتية:

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

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

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

(د) إضافة كلوريد الهيدروجين إلى 1-بيوتين $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$

(هـ) إضافة الهيدروجين إلى البيوتانال $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ بوجود العامل المساعد Ni

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

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

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

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

سؤال (3): تم أكسدة مركبين كحوليين أحدهما أولي والآخر ثانوي؛ باستخدام $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{PCC}$ عاملاً

مؤكسداً، كيف يمكن استخدام محلول تولينز لتحديد أي الكحولين هو الكحول الأولي؟

سؤال (4): إستر أعطي الرمز الافتراضي A صيغته الجزيئية $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ ؛ تكون من تفاعل الحمض

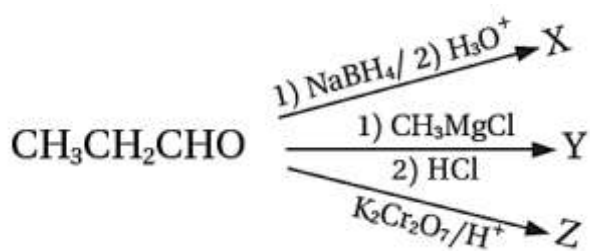
الكربوكسيلي B والكحول C بوجود عامل مساعد مناسب؛ فإذا كانت الصيغة البنائية

للكحول C هي $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

أكتب معادلة كيميائية توضح تكون للإستر A، مبيناً الصيغة البنائية للإستر A، والحمض

الكربوكسيلي B والعامل المساعد المستخدم

سؤال [5]: يمكن للبروبانال أن يتحول إلى ثلاثة مركبات عضوية مختلفة عن طريق التفاعلات الآتية

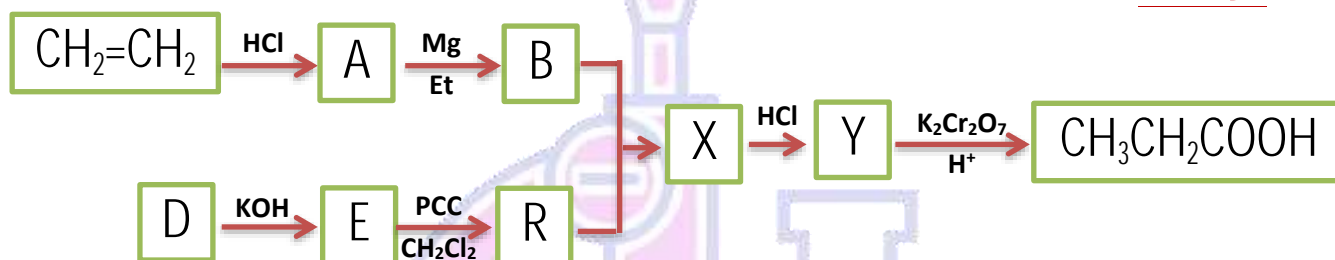


(أ) أكتب الصيغة البنائية لكل من Z-X-Y

(ب) أحدد نوع التفاعل الذي يكون المركب X

(ج) أكتب معادلة التفاعل بين Y و Z بوجود حمض H_2SO_4

سؤال [6]:



سؤال [7]: مركب عضوي A يتكون من أربع ذرات كربون؛ عند تسخينه مع محلول NaOH يتكون المركبين C و D، يتفاعل المركب C مع الحمض HCl لينتج المركب B الذي يتفاعل مع كربونات الصوديوم الهيدروجينية NaHCO_3 ؛ مطلقاً غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، وعند أكسدة المركب D باستخدام دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ينتج مركب عضوي R، لا يستجيب لتفاعل تولنز، أما عند تسخين المركب D مع محلول حمض الفسفوريك H_3PO_4 ؛ ينتج مركب عضوي Y، يزيل لون محلول البروم. أستنتج الصيغ العضوية للمركبات A-B-C-D-R-Y

سؤال [8]: مركب عضوي A، يتكون من ثلاث ذرات كربون، يتفاعل مع الصوديوم منتج المركب B ومطلقاً غاز الهيدروجين H_2 ، وعند أكسدته باستخدام دايكرومات البوتاسيوم في وسط حمضي $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ ينتج المركب العضوي C الذي يتفاعل مع كربونات الصوديوم Na_2CO_3 ، ويطلق غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 ، وعند تفاعل A مع محلول مركز من HCl ينتج المركب العضوي D الذي يتفاعل مع المركب B لينتج المركب E، أستنتج الصيغ العضوية للمركبات A-B-C-D-E

سؤال (9): أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير 3 -بنتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ ، إذا توافر لديك في المختبر المواد الآتية: الإيثين $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ، 1-كلوروبروبان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ، الإيثر، CH_2Cl_2 ، PCC ، Mg ، NaOH ، HBr

سؤال (10): أكتب معادلات كيميائية توضح تحضير 2 -بيوتين $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ ، إذا توافر لديك في المختبر المواد الآتية: الإيثان CH_3CH_3 ، مصدر حرارة، الضوء، والإيثر، CH_2Cl_2 ، PCC ، Br_2 ، H_2SO_4 ، Mg ، NaOH ، HBr

سؤال (11): أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية

(1) مركب الألكوكسيد المستخدم في تكوين الإيثر $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}(\text{CH}_3)_2$

(أ) $\text{CH}_3\text{CHONaCH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$

(ج) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$

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

(أ) CH_3COOH مع Na (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مع Na

(ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مع NaOH (د) CH_3CH_3 مع NaOH

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

(أ) CH_3COCH_3 (ب) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$

(ج) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

(4) ينتج عند إضافة HBr إلى $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ المركب:

(أ) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2$

(ج) $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ (د) CH_3COCH_3

(5) يستخدم محلول البروم للتمييز بين المركبين:

(أ) الألكان والألكين (ب) الألكين والألكاين

(ج) الألديهيد والكيتون (د) الألكان والكيتون

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

(أ) $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ (ب) $(\text{CH}_3)_3\text{CH}$

(ج) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ (د) $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$

(7) صيغة المركب A في التفاعل $A + 2HI \rightarrow CH_3CH_2CH_3$:

- (أ) $CH_3C \equiv CH$ (ب) $CH_3CH_2Cl_2$
(ج) CH_3CHICH_3 (د) $CH_3CH=CH_2$

(8) المركب الذي لا يحدث له تفاعل إضافه هو:

- (أ) CH_3CH_2COH (ب) $CH_2=CH_2$
(ج) CH_3CHO (د) CH_3COCH_3

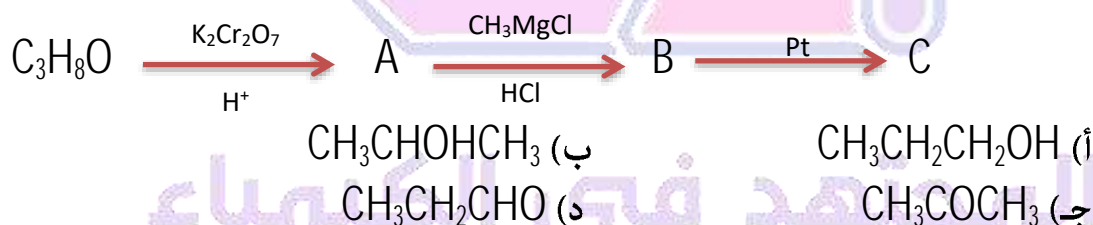
(9) ناتج التفاعلين الآتين هو:
 $CH_3CHO \xrightarrow[2) HCl]{1) CH_3MgCl}$

- (أ) CH_3CH_3 (ب) CH_3COOH
(ج) $CH_3CHOHCH_3$ (د) $CH_2=CH_2$

(10) ناتج التفاعل الآتي:
 $CH_3COCH_3 + H_2 \xrightarrow{Pt}$

- (أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ (ب) $CH_3CH_2CH_2Br$
(ج) $CH_3CHOHCH_3$ (د) $CH_3CH=CH_2$

(11) مركب عضوي صيغته C_3H_8O يجري سلسلة من التفاعلات العضوية كما في المخطط الآتي علماً بأن المركب العضوي A يتفاعل مع محلول تولينز فإن الصيغة البنائية للمركب C_3H_8O هي:



(12) الصيغة البنائية للمركب العضوي C في سلسلة التفاعلات العضوية السابقة هي:

- (أ) $CH_3CH_2CH=CH_2$ (ب) $(CH_3)_2C=CH_2$
(ج) CH_3COCH_3 (د) CH_3CH_2CHO

(13) يحضر الأليدهايد بإحدى الطرق الآتية:

- (أ) أكسدة كحول ثانوي باستخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$
(ب) اختزال كحول ثانوي باستخدام $K_2Cr_2O_7/H^+$
(ج) أكسدة كحول أولي باستخدام PCC/CH_2Cl_2
(د) إضافة H_2O إلى الألكين بوجود H_2SO_4

14) يحضر ثنائي إيثيل إيثر صناعياً بإحدى الطرق الآتية:

(أ) تسخين الإيثانول مع هاليد الألكيل الأولي

(ب) تسخين هاليد الألكيل الأولي مع الكحول

(ج) تفكك الإستر في وسط قاعدي

(د) تسخين الإيثانول مع حمض الكبريتيك المركز

15) في التفاعل الآتي $A + X \rightarrow CH_3CH_2CH_2Br$ فإن الصيغة الكيميائية لكل من A و X هي

(ب) $CH_3CH_2CH_3/Br_2$

(أ) $CH_2=CHCH_3/HBr$

(د) $CH_3CH_2CH_2OH/HBr$

(ج) $CH_3CH_2CH_2OH/Br_2$

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

(أ) استبدال - استبدال - أكسدة (ب) استبدال - حذف - إضافة - أكسدة

(أ) استبدال - إضافة - حذف - أكسدة (ب) استبدال - حذف - إضافة - اختزال

17) يحضر حمض الإيثانويك صناعياً بإحدى الطرائق الآتية:

(أ) هدرجة أول أكسيد الكربون CO

(ب) تفاعل الإيثانول مع أول أكسيد الكربون CO

(ج) تفاعل الميثانول مع أول أكسيد الكربون CO

(د) أكسدة الإيثانول باستخدام PCC بوجود CH_2Cl_2

18) صيغة المركب العضوي الذي لا يتأكسد هي:

(ب) $CH_3CH_2CH_2CHO$

(أ) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

(د) $CH_3COCH_2CH_3$

(ج) $CH_3CH_2CHOHCH_3$

19) يمكن تحضير المركب 1-بيوتانول بخطوة واحدة باستخدام أحد المركبات الآتية:

(ب) $CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$

(أ) $CH_3CH_2CH=CH_2$

(د) $CH_3CH_2CH_2OCH_3$

(ج) $CH_3CH_2CHOHCH_3$

20) المركب الذي يختزل فقط باستخدام $LiAlH_4/Et$ ثم إضافة محلول مخفف من حمض

H_2SO_4 هو:

(ب) CH_3CHO

(أ) $CH_3CH=CH_2$

(د) CH_3COOH

(ج) CH_3COCH_3

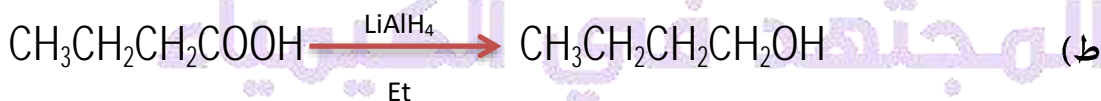
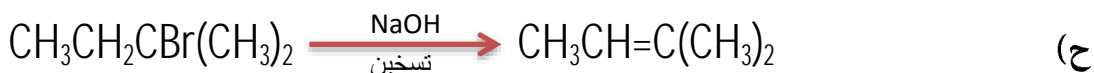
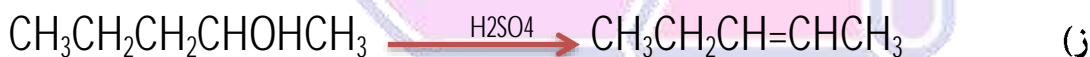
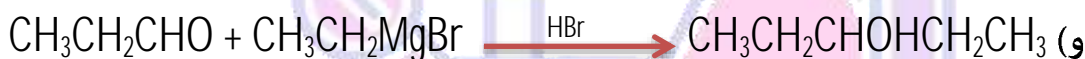
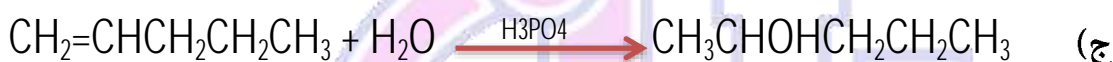
الإجابات

سؤال (1):

(أ) التصبن: إحدى عمليات تفكك الإيستر بتسخينه مع NaOH لينتج كحول وملح الحمض الكربوكسيلي

(ب) الإضافة الإلكتروفيلية: إنجذاب الإلكتروفيل نحو إلكترونات الرابطة الثنائية أو الثلاثية أو الطرف السالب في الكربونيل

سؤال (2):



سؤال (3):

بعد أكسدة الكحول الأولي باستخدام CH₂Cl₂/PCC ينتج عن ذلك ألديهايد الذي يستجيب لمحلول تولينز مكوناً مرآة فضية أما الكحول الثانوي عند أكسدته ينتج كيتون الذي لا يستجيب لمحلول تولين ولا يحدث بينهما تفاعل

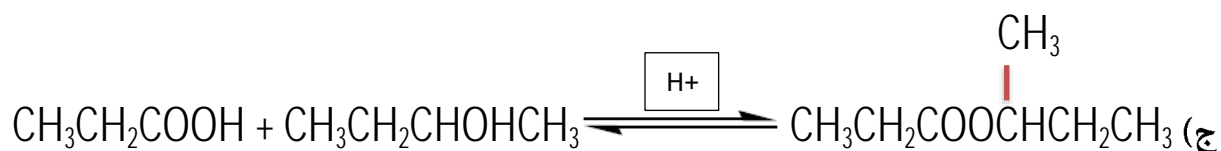
سؤال (4):



سؤال [5]:



(ب) اختزال



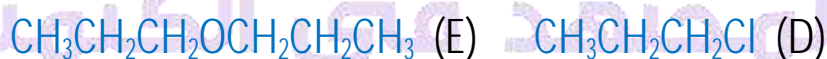
سؤال [6]:



سؤال [7]:



سؤال [8]:



سؤال [9]:



سؤال (10):



سؤال (11): أختار الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية

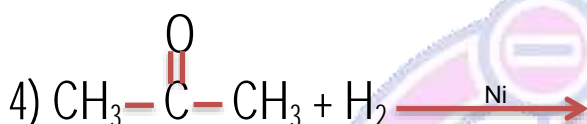
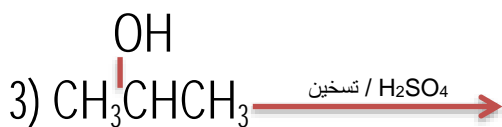
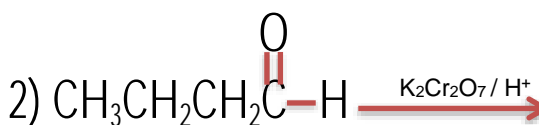
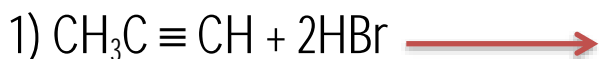
الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الرمز	أ	ب	ب	ج	أ	أ	أ	أ	ج	ج
الفرع	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
الرمز	ب	ب	ج	د	د	ب	ج	د	ب	ج

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

بعض الأسئلة الوزارية

سؤال: 2019 نظاميون

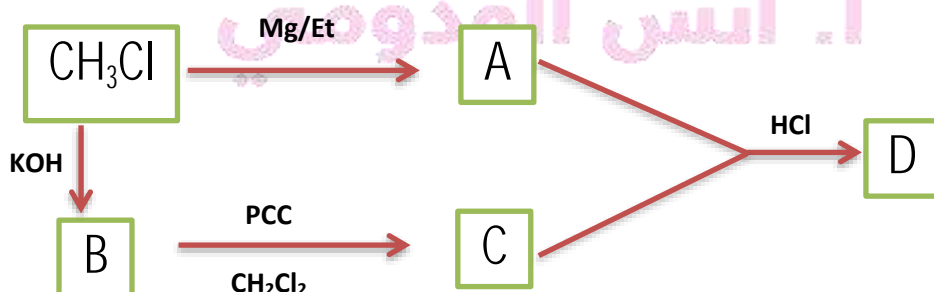
السؤال الأول : أ) أكمل المعادلات الآتية وذلك بكتابة الناتج العضوي فقط :



ب) اكتب الصيغة البنائية للحمض والصيغة البنائية للكحول المكونين للإستر الآتي :



السؤال الثاني : أ) ادرس المخطط التالي ، ثم اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية المشار إليها بالرموز A , B , C , D

ب) مبتدئاً بالإيثان CH_3CH_3 و $\text{PCC/CH}_2\text{Cl}_2$ مستخدماً أي مواد

غير عضوية مناسبة، حضر المركب ثنائي إيثيل إيثر



(ج) انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لها :

(1) صيغة المركب العضوي الذي يتفاعل مع محلول تولينز ويكون مرآة فضية هي :



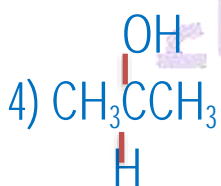
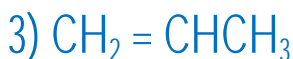
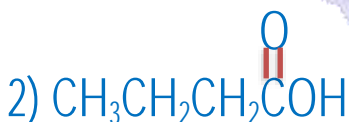
(2) يعد التفاعل $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3\text{CH}_3$ مثالاً على :

(أ) الهلجنة (ب) الهدرجة (ج) الاستبدال (د) الحذف

(3) عند تفاعل فلز Na مع الكحولات يتصاعد غاز :

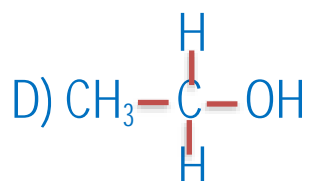


الإجابة: -

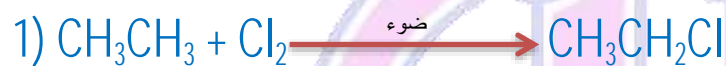


السؤال الثاني

(أ)



(ب)

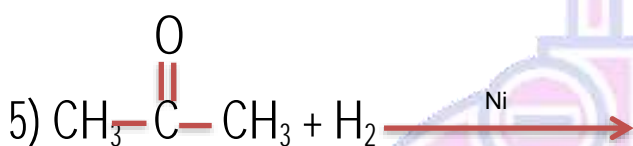
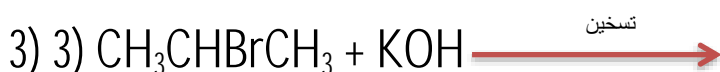
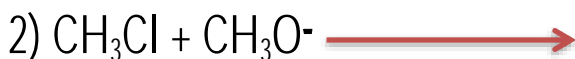


(ج)

رقم الفرع	1	2	3
رمز الإجابة	CH_3CHO (ج)	(ب) هدرجة	H_2 (أ)

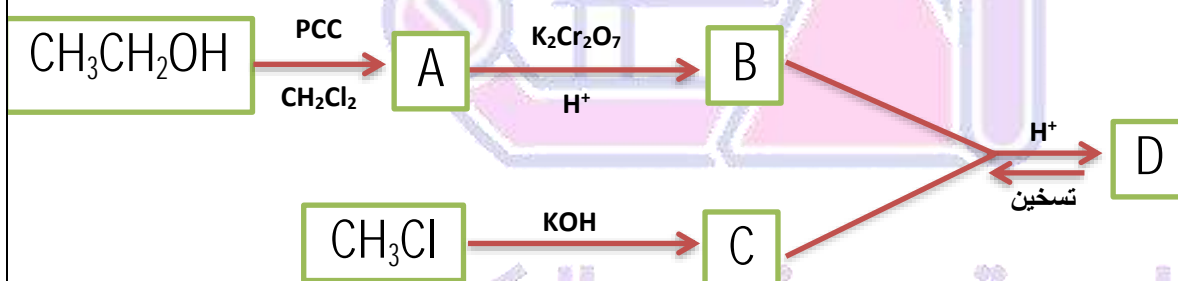
سؤال: 2019 تكميلي

(أ) أكمل المعادلات الآتية وذلك بكتابة الناتج العضوي فقط :



السؤال الخامس :

(أ) ادرس المخطط التالي ، ثم اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية المشار إليها بالرموز A , B , C , D



(ب) مبتدئاً بالميثان CH_4 ومستخدماً أي مواد غير عضوية مناسبة، حضر مركب الإيثانال CH_3CHO

(ج) انقل إلى دفتر إجابتك رقم الفقرة والإجابة الصحيحة لها :

1) يمكن التمييز مخبرياً بين الإيثان CH_3CH_3 و الإيثين $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ باستخدام :

(أ) محلول تولينز (ب) Na (ج) $\text{Br}_2/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ (د) KOH

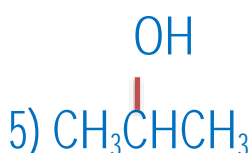
(2) التفاعلات التي يتم فيها تحويل المركبات العضوية غير المشبعة الى مركبات عضوية مشبعة هي :

(أ) الحذف (ب) الإضافة (ج) الاستبدال (د) الهلجنة

(3) المادة غير العضوية المستخدمة في تفاعلات الحذف في الكحولات هي :

(أ) H_2SO_4 (ب) HCl (ج) K (د) KOH

(الإجابة: أ - أ)



رقم الفرع	1	2	3
رمز الإجابة	(ج) Br_2/CH_2Cl_2	(ب) الإضافة	(أ) H_2SO_4

(ج)

سؤال: 2020 صيفي (دراسة خاصة)

اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل فقرة مما يأتي

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

(أ) $CH_2 = CH_2$ (ب) CH_3CH_3 (ج) CH_3CH_2Cl (د) $CH \equiv CH$

(2) المركب الناتج عن اختزال البروبانون $CH_3C(=O)CH_3$ بوجود Ni هو :

(أ) CH_3CH_2CHO (ب) $CH_3CH(OH)CH_3$
(ج) CH_3CH_2COOH (د) $CH_3CH_2CH_2OH$

(3) المادة التي لا تزيل لون محلول البروم البنّي المحمر هي :

(أ) الأيثين (ب) البيوتانين (ج) البروبين (د) البروبان

(4) ناتج تفاعل CH_3COOH مع CH_3OH في وسط حمضي H^+ هو :

(أ) CH_3CH_2COOH (ب) $HCOOCH_3$

(ج) CH_3COOCH_3 (د) $HCOOCH_2CH_3$

(5) 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

(6) عند تفاعل CH_3CHO مع CH_3MgCl ثم إضافة HCl ينتج :

(أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ (ب) $CH_3CH(OH)CH_3$
(ج) $CH_3CH_2C(=O)H$ (د) $CH_3C(=O)CH_3$

(7) نوع التفاعل الذي يحوّل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ إلى $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ بوجود CH_3O^- هو :

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

(8) صيغة المركب العضوي الناتج من تفاعل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ مع فلز K هو :

(أ) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OHK}$ (ب) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OK}$

(ج) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOK}$ (د) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{K}$

الإجابة: -

رقم الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8
رمز الإجابة	أ	ب	د	ج	أ	ب	أ	ب

المجتهد في الكيمياء
أ. أنس القدومي

سؤال: 2020 شتوي (دراسة خاصة)

اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل فقرة مما يأتي

(1) يعد تكوين الاسترات مثالاً على تفاعلات :

(أ) الهدرجة (ب) الحذف (ج) الإضافة (د) الاستبدال

(2) صيغة المركب العضوي (A) في التفاعل الآتي هو:



(ب) CH_3CH_3

(أ) $CH_2 = CH_2$

(د) $CHCH$

(ج) CH_3CH_2Cl

$CH_3C \equiv CH$ هو :

(3) المركب الناتج من إضافة $2HCl$ إلى بروبين

Cl

Cl

(ب) CH_3CHCH_2

(أ) CH_3CCH_3

Cl

Cl

Cl

Cl

(د) $CH_2CH_2CH_2$

(ج) CH_3CH_2CH

Cl

Cl

(4) ينتج المركب $CH_3CH_2OCH_3$ من تفاعل CH_3CH_2Br مع :

(د) CH_4

(ج) CH_3OH

(ب) $HCOO^-$

(أ) CH_3O^-

(5) الكحول الناتج من تسخين CH_3COOCH_3 مع محلول $NaOH$ هو :

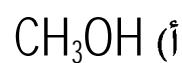
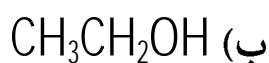
(ب) CH_3OH

(أ) CH_3CH_2OH

(د) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

(ج) $CH_3CH_2CH_2OH$

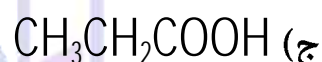
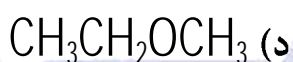
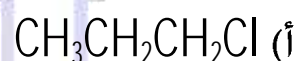
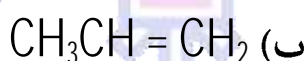
6) المركب الذي يتأكسد باستخدام محلول تولينز ويتفاعل مع مركب $\text{PCC}/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ لينتج المركب CH_3COOH



7) عند تفاعل الميثانال $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ مع CH_3MgCl ثم إضافة HCl ينتج :

(أ) كحول أولي (ب) كحول ثانوي (ج) كحولي ثالثي (د) كيتون

8) صيغة المركب العضوي (Y) الناتج من التفاعل



9) نوع التفاعل الذي يحول $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ إلى $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3$ بوجود $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$ هو:

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

10) المركب الذي يزيل لون محلول البروم البني المحمّر هو :

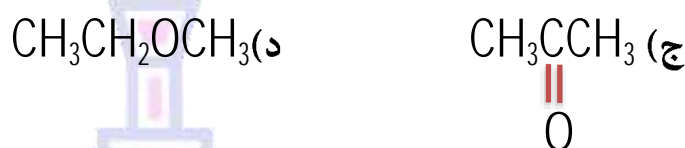
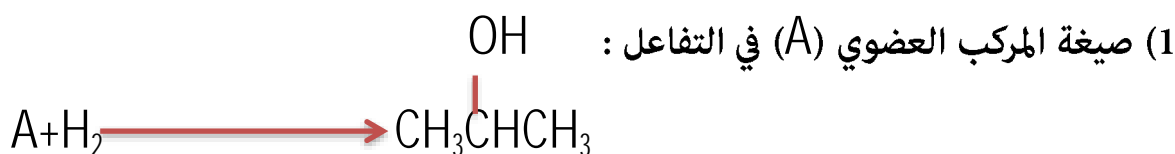
(أ) الإيثانول (ب) الإيثانال (ج) الإيثان (د) الإيثين

الإجابة: -

رقم الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
رمز الإجابة	د	ج	أ	أ	ب	د	أ	ب	د	د

سؤال: 2021 نظاميون

اختر رمز الإجابة الصحيحة في كل فقرة مما يأتي



(2) أنواع التفاعلات التي تستخدم في خطوات تحضير المركب 2- بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHCH}_3$ من المركب 1- كلوروبيوتان $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ هي :



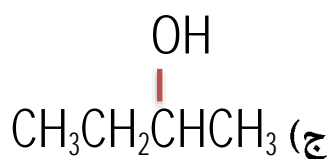
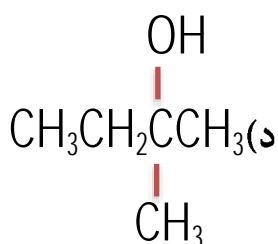
(3) المادة غير العضوية المناسبة لتحضير حمض الإيثانويك CH_3COOH من مركب الإيثانال CH_3CHO هي :



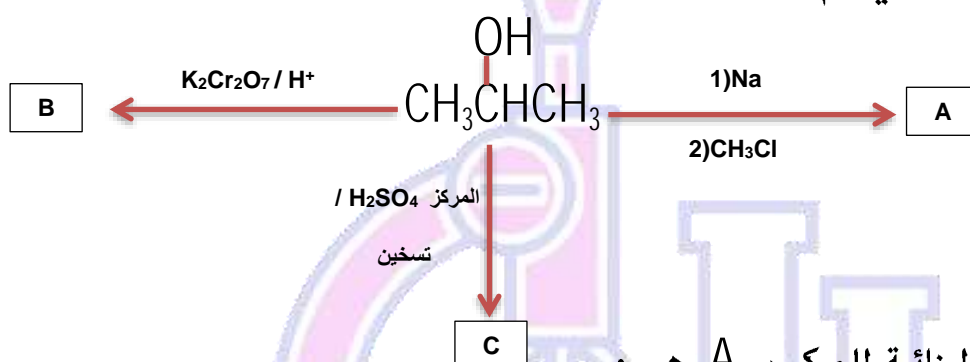
(4) يمكن تحضير 1- بيوتانول $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ بخطوة واحدة باستخدام أحد المركبات الآتية هو :



(5) صيغة المركب العضوي الذي لا يتأكسد هي:



• ادرس المخطط الآتي، ثم أجب عن الفقرات (6,7,8)



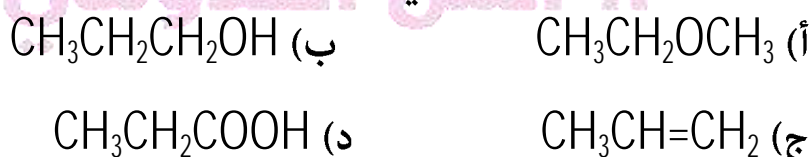
(6) الصيغة البنائية للمركب A هي :



(7) الصيغة البنائية للمركب B هي :



(8) الصيغة البنائية للمركب C هي :



الإجابة:

رقم الفرع	1	2	3	4	5	6	7	8
رمز الإجابة	ج	د	ج	ب	د	د	ب	ج

