الوحدة 4

المنهاج الجديد

الكيمياء العضوية

شرح مبسط . أمثلة محلولة .. أسئلة وزارية

2018

إياد السميرات

0797038870

دليلك نحو التميز ... والتفرد .. وحصد العلامة الكاملة

◉ تسمية المركبات العضوية :

يتكون اسم المركب العضوي بشكل عام من مقطعين :

✹ المقطع الأول : يدل على عدد ذرات الكربون في المركب ، حيث يتم تسمية أعداد ذرات الكربون باللغة الاتينية كالآتي :

عدد ذرات الكربون	١	٢	٣	٤	٥
الأسم	ميث	إيث	بروب	بيوت	بنت

عدد ذرات الكربون	٦	٧	٨	٩	١٠
الأسم	هكس	هبت	أوكت	نون	ديك

✹ المقطع الثاني : يدل على العائلة التي ينتمي إليها المركب :

العائلة	الصيغة العامة	المقطع المضاف
الألكانات	C_nH_{2n+2}	ان
الإلكينات	C_nH_{2n}	ين
الألكانات	C_nH_{2n-2}	اين
هاليدات الألكيل	R-X	
الكحولات	R-OH	ول
الإيثرات	R-O-R	إيثر
الألديهايدات	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$	ال
الكيتونات	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-R^1$	ون
الحموض الكربوكسيلية	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	ويك
الإسترات	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-R$	وات
الأمينات	$R-NH_2$	أمين

تسمية المركبات غير مطلوبة ، لكن لا بد من معرفة اسماء المركبات

١ الألكانات

- هيدروكربونات مشبعة (تحتوي على روابط مشتركة احادية)
- الصيغة العامة : C_nH_{2n+2}

حيث n عدد ذرات الكربون

n = ١ ← CH_4

n = ٢ ← C_2H_6 ← CH_3CH_3

n = ٣ ← C_3H_8 ← $CH_3CH_2CH_3$

✹ تسمية الألكانات (غير المتفرعة) :

✓ عدد ذرات الكربون في المركب

✓ إضافة المقطع (ان)

أمثلة :

CH_4 ← ميثان

CH_3CH_3 ← إيثان

$CH_3CH_2CH_3$ ← بروبان

$CH_3CH_2\ CH_2CH_3$ ← بيوتان

✹ تسمية الألكانات (المتفرعة) :

✓ اختيار أطول سلسلة كربونية مستمرة

✓ تسمية الألكان المقابل لها .

✓ ترقيم السلسلة من الطرف الذي يعطي ذرات الكربون المتصلة بالتفرعات أقل ترقيم ممكن .

✓ تسمية التفرعات (مجموعات الألكيل) كالآتي :

- عدد ذرات الكربون + المقطع (يل)

$-CH_3$ ← ميثيل

$-CH_2CH_3$ ← إيثيل

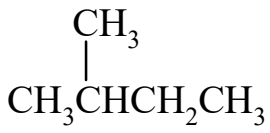
مثال : CH_3CHCH_3 (CH_3 متصل بذرة الكربون رقم ٢)

نلاحظ أن اطول سلسلة تحتوي على (٣) ذرات كربون

الألكان المقابل ← بروبان

على ذرة الكربون رقم (٢) يوجد تفرع ← ميثيل

∴ اسم المركب : ٢- ميثيل بروبان .



مثال :

نلاحظ أن اطول سلسلة تحتوى على (٤) ذرات كربون

الأكان المقابل ← بيوتان

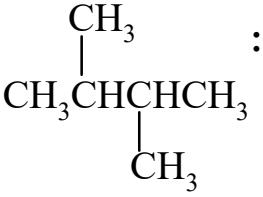
على ذرة الكربون رقم (٢) يوجد تفرع ← ميثيل

∴ اسم المركب : ٢- ميثيل بيوتان .

ملاحظة : عند تكرار مجموعات الألكيل :

- نكتب كلمة (ثنائي) عند التكرار مرتين

- نكتب كلمة (ثلاثي) عند التكرار ٣ مرات .. وهكذا ...



مثال :

نلاحظ أن اطول سلسلة تحتوى على (٤) ذرات كربون

الأكان المقابل ← بيوتان

على ذرة الكربون رقم (٢) يوجد تفرع ← ميثيل

على ذرة الكربون رقم (٣) يوجد تفرع ← ميثيل

∴ اسم المركب : ٢ ، ٣ - ثنائي ميثيل بيوتان .

٢ الألكينات

- هيدروكربونات غير مشبعة (تحتوي على روابط مشتركة ثنائية)
- الصيغة العامة : C_nH_{2n}

حيث n عدد ذرات الكربون

$CH_2 = CH_2 \leftarrow C_2H_4 \leftarrow n = ٢$

$CH_3CH=CH_3 \leftarrow C_3H_6 \leftarrow n = ٣$

✹ تسمية الإلكينات :

✓ عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة كربونية ،تتضمن الرابطة الثنائية

✓ إضافة المقطع (ين) .

✓ الترقيم من الطرف الأقرب لذرة الكربون التي تبدأ عندها الرابطة الثنائية .

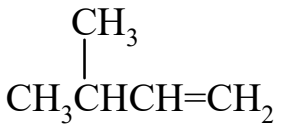
$CH_2 = CH_2 \leftarrow$ إيثين

$CH_3CH=CH_2 \leftarrow$ بروبين

$CH_3CH_2\ CH=CH_2 \leftarrow$ ١- بيوتين

$CH_3CH=\ CH\ CH_3 \leftarrow$ ٢- بيوتين

مثال :



نلاحظ أن اطول سلسلة كربونية تتضمن الرابطة الثنائية تحتوى على (٤) ذرات كربون . ← بيوتين

الترقيم يكون من الطرف الأقرب لذرة الكربون التي تبدأ عندها الرابطة الثنائية . وهي هنا رقم (١)

على ذرة الكربون رقم (٢) يوجد تفرع ← ميثيل

∴ اسم المركب : ٢- ميثيل – ١- بيوتين

٣ الألكاينات

- هيدروكربونات غير مشبعة (تحتوي على روابط مشتركة ثلاثية)
- الصيغة العامة : C_nH_{2n-2}

حيث n عدد ذرات الكربون

$CH \equiv CH \leftarrow C_2H_2 \leftarrow n = ٢$

$CH_3C\equiv CH \leftarrow C_3H_4 \leftarrow n = ٣$

✹ تسمية الإلكينات :

✓ عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة كربونية ،تتضمن الرابطة الثلاثية

✓ إضافة المقطع (اين) .

✓ الترقيم من الطرف الأقرب لذرة الكربون التي تبدأ عندها الرابطة الثلاثية .

$CH \equiv CH \leftarrow$ إيثاين

$CH_3C \equiv CH \leftarrow$ بروباين

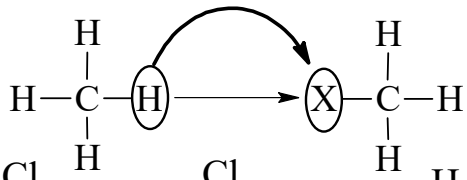
$CH_3CH_2\ C \equiv CH \leftarrow$ ١- بيوتاين

$CH_3C\equiv\ C\ CH_3 \leftarrow$ ٢- بيوتاين

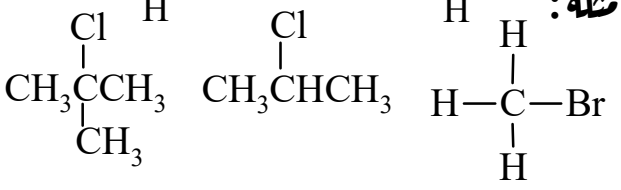
٤ هاليدات الألكيل

- مركبات عضوية مشبعة ، تحتوي على ذرة هالوجين (X) مجموعة وظيفية .
- الألكانات ، تم استبدال إحدى ذرات الهيدروجين فيه بذرة هالوجين .
- الصيغة العامة : $R-X$

حيث X : F , Cl , Br , I



أمثلة :



✸ تسمية هاليدات الألكيل :

✓ عدد ذرات الكربون في المركب .

✓ تسمية الألكان المقابل لها .

✓ الترقيم من الطرف الأقرب لذرة الكربون المتصلة بالهالوجين .

✓ تسمية الهالوجين كالآتي :

إضافة حرف (و) إلى اسم الهالوجين

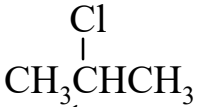
الكلور ← كلورو

البروم ← برومو

الفلور ← فلورو

اليود ← أيودو

مثال :



∴ اسم المركب : ٢- كلورو بروبان

مثال : CH_3Br

∴ اسم المركب : بروميثان

ملاحظة هامة :

- تقسم هاليدات الألكيل إلى (٣) أنواع :

❶ هاليدات الألكيل الأولية (1°) :

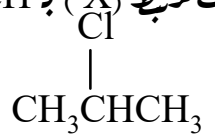
حيث ترتبط (X) بـ CH_3 أو CH_2

مثل : CH_3Cl ، CH_3CH_2Cl

❷ هاليدات الألكيل الثانوية (2°):

حيث ترتبط (X) بـ CH

مثل :



❸ هاليدات الألكيل الثالثية (3°):

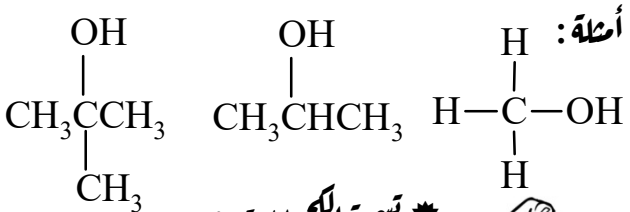
حيث ترتبط (X) بـ C فقط

٥ الكحولات

- هي مركبات عضوية مشبعة ، تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل (OH) .
- الصيغة العامة : $R-OH$

حيث R مجموعة الألكيل .

أمثلة :



✸ تسمية الكحولات :

✓ عدد ذرات الكربون في المركب .

✓ تسمية الألكان المقابل لها .

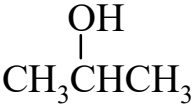
✓ إضافة المقطع (ول) إلى الألكان .

✓ الترقيم من الطرف الأقرب لذرة الكربون المتصلة بـ OH

CH_3OH ← ميثانول

CH_3CH_2OH ← إيثانول

مثال :



نلاحظ أن اطول سلسلة تحتوى على (٣) ذرات كربون

الألكان المقابل ← بروبان

إضافة المقطع (ول) ← بروبانول

على ذرة رقم (٢) توجد مجموعة (OH)

∴ اسم المركب : ٢- بروبانول

ملاحظة هامة :

- تقسم الكحولات إلى (٣) أنواع :

❶ الكحولات الأولية (1°):

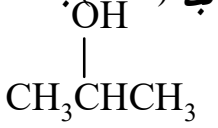
حيث ترتبط (OH) بـ CH_3 أو CH_2

مثل : CH_3OH ، CH_3CH_2OH

❷ الكحولات الثانوية (2°):

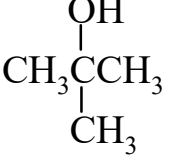
حيث ترتبط (OH) بـ CH

مثل :



❸ الكحولات الثالثية (3°):

حيث ترتبط (OH) بـ C فقط .



٦ الايثرات

- هي مركبات عضوية تتكون من مجموعتي ألكيل ترتبطها ذرة أكسجين .
- الصيغة العامة : $R-O-R$

أمثلة :

- CH_3-O-CH_3
- $CH_3CH_2OCH_3$

✹ تسمية الايثرات :

✓ العمل على تسمية مجموعتي الألكيل

✓ إضافة كلمة (إيثر)

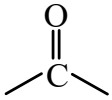
أمثلة :

$CH_3CH_2OCH_3$ ← إيثيل ميثيل إيثر .

CH_3OCH_3 ← ثنائي ميثيل إيثر .

٧ مركبات الكربونيل

- هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربونيل
- مجموعة الكربونيل :

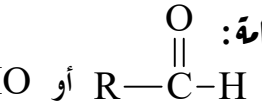


تقسم مركبات الكربونيل إلى ❶ الألديهايدات .

❷ الكيتونات .

الألديهايدات :

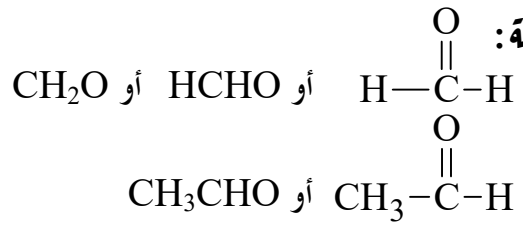
- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربونيل .
- تقع مجموعة الكربونيل على الطرف .
- الصيغة العامة :



أو RCHO

حيث R : H أو مجموعة الألكيل .

أمثلة :



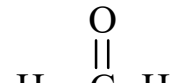
أو $HCHO$ أو CH_2O

أو CH_3CHO

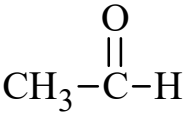
✹ تسمية الألديهايدات

- ✓ عدد ذرات الكربون في المركب .
- ✓ تسمية الألكان المقابل لها .
- ✓ إضافة المقطع (ال) إلى الألكان .
- ✓ الترقيم دائماً يبدأ من طرف الكربونيل ، تأخذ الرقم (١)

مثال :



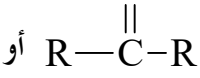
← ميثانال



← إيثانال

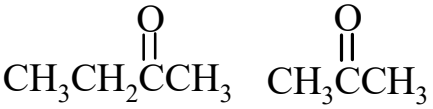
الكيتونات :

- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربونيل
- مجموعة الكربونيل غير طرفية .
- الصيغة العامة :



أو $RCOR$

ملاحظة : أبسط كيتون يحتوي على (٣) ذرات كربون .



✹ تسمية الكيتونات

- ✓ عدد ذرات الكربون في المركب .
- ✓ تسمية الألكان المقابل لها .
- ✓ إضافة المقطع (ون) إلى الألكان .
- ✓ الترقيم من الطرف الأقرب مجموعة الكربونيل .

مثال :

← بروبانون

← بيوتانون

٨ الحموض الكربوكسيلية

- مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل .
- مجموعة الكربوكسيل :

أو تكتب : $-COOH$ أو $-CO_2H$

حيث تقع مجموعة الكربوكسيل على الطرف دائماً .

أمثلة :

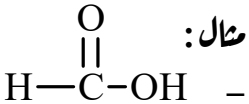
أو $HCOOH$

أو CH_3COOH

✹ تسمية الحموض الكربوكسيلية :

- ✓ عدد ذرات الكربون في المركب .
- ✓ تسمية الألكان المقابل لها .
- ✓ إضافة المقطع (ويك) إلى الألكان .

مثال :



– ← حمض ميثانويك

– ← حمض إيثانويك

– ← حمض بروبانويك

٩ الاسترات

- هي مركبات عضوية ذات روائح مميزة ، تحتوي على مجموعة الإستر مجموعة وظيفية .
- الصيغة العامة :

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-R \quad \text{أو} \quad RCOOR$$

حيث ينتج الإستر من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول :

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR$$

من الكحول ↓ من الحمض الكربوكسيلي ↓

مثال : بيّن الجزء المشتق من الكحول ، والجزء المشتق من الحمض الكربوكسيلي في الإستر الآتي :

$$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3$$

الحل :

- الجزء المشتق من الحمض : $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}$
- الجزء المشتق من الكحول : CH_3O أو $-OCH_3$

ملاحظة : مصدر الأكسجين في الإستر من الكحول .

✹ تسمية الاسترات

- يتكون اسم الإستر من كلمتين :

✓ الكلمة الأولى : تدل على الجزء المشتق من الكحول .

- يكتب اسم الإلكيل

✓ الكلمة الأولى : تدل على الجزء المشتق من الحمض الكربوكسيلي .

- عدد ذرات الكربون .
- تسمية الألكان المقابل .
- إضافة المقطع (وات)

مثال :

$$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3$$

الحل :

نلاحظ أن الطرف المشتق من الحمض يتكون من (٣) ذرات كربون ← بروبانوات

الطرف المشتق من الكحول ← ميثيل

∴ اسم المركب : ميثيل بروبانوات

١٠ الأمينات

- مركبات عضوية ، تحتوي على مجموعة الأمين ($-NH_2$)
- الصيغة العامة : $R-NH_2$
- تعتبر الأمينات من القواعد العضوية .

مثال :

CH_3NH_2 ← ميثيل أمين

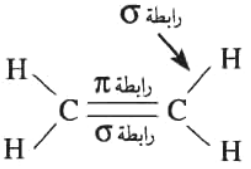
$CH_3CH_2NH_2$ ← إيثيل أمين .

تفاعلات المركبات العضوية

- طبيعة الروابط في المركبات العضوية لـ

تتميز ذرة الكربون بالقدرة على عمل أربع روابط مشتركة قد تكون:

- روابط مشتركة أحادية ← تكون من النوع سيغما (σ) .
- روابط مشتركة ثنائية ← تحتوي على رابطة من النوع سيغما (σ) . واخرى من النوع باي (π)
- روابط مشتركة ثلاثية ← تحتوي على رابطة من النوع سيغما (σ) . ورابطتين من النوع باي (π)

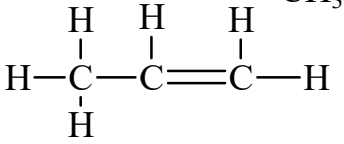


الرابطة الأحادية = σ

الرابطة الثنائية = σ و π

الرابطة الثلاثية ≡ σ و ٢ π

مثال : ما عدد روابط سيغما σ في المركّب $CH_3CH=CH_2$

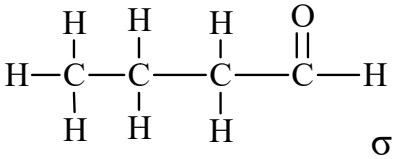


الحل ↓↓

٨ روابط σ

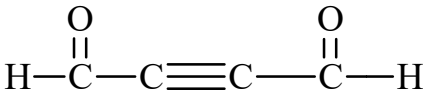
مثال : ما عدد روابط سيغما σ في المركّب

الحل ↓↓



١٢ رابطة σ

مثال : ما عدد روابط سيغما σ و π في المركّب الآتي :



الحل :

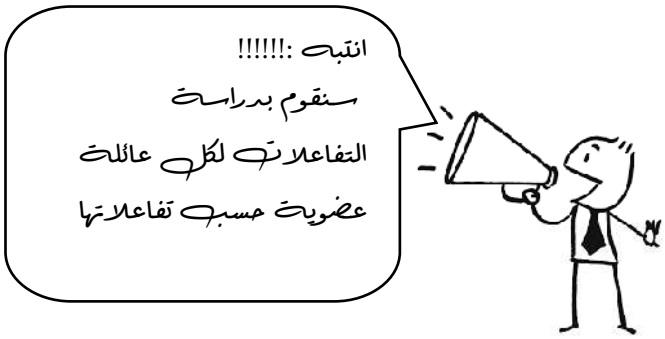
σ = ٧ روابط

π = ٣ روابط

أنواع تفاعلات المركبات العضوية

تقسم تفاعلات المركبات العضوية بناءً على طريقة حدوثها إلى :

- تفاعلات الإضافة .
- تفاعلات الحذف .
- تفاعلات الإستبدال .
- تفاعلات التأكسد والاختزال .
- تفاعلات الحموض والقواعد العضوية .



تفاعلات الألكانات

- تتفاعل الألكانات بالاستبدال فقط .
- يطلق على التفاعل : الهلجنة .
- يتم استبدال إحدى ذرات الهيدروجين بالألكان بذرة هالوجين .
- يتم التفاعل بوجود الضوء أو الحرارة .

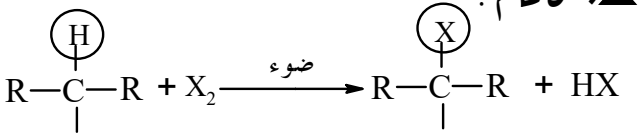
يعمل الضوء على تكسير الرابطة الأحادية في جزيء الهالوجين .

$$X{-}X \xrightarrow[\text{أو حرارة}]{\text{ضوء}} \dot{X} + \dot{X}$$

- حيث أن $\dot{X}$ تسمى بالجذر الحر .

الجذور الحرة : مواد نشطة تحتوي على إلكترونات منفردة .

بشكل عام :



$$R{-}\overset{\overset{H}{|}}{C}{-}R + X_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} R{-}\overset{\overset{X}{|}}{C}{-}R + HX$$

مثال (١) :

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

مثال (٢) :

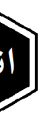
$$CH_3CHCH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} CH_3CHCH_2Cl + HCl$$

تذكر :

- يتم استبدال ذرة هيدروجين واحدة فقط (استبدال احادي)

المركب الناتج : هاليد الألكيل (1°) .

تفاعلات الأكينات

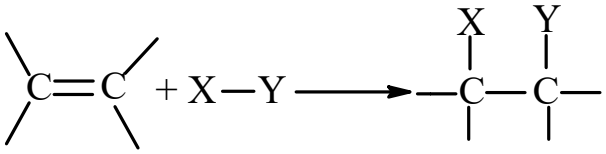


انتبه

جميع تفاعلات الألكينات : إضافة

حيث يتم كسر رابطة π فيها وتكوين رابطتين σ

- بشكل عام :

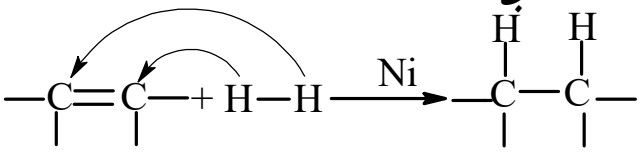


$$C{=}C + X{-}Y \longrightarrow \overset{\overset{X}{|}}{C}{-}\overset{\overset{Y}{|}}{C}$$

∴ من أشهر تفاعلات الإضافة في الألكينات :-

١ إضافة جزئ الهيدروجين (H_2) / (اختزال)

- يطلق على تفاعل إضافة الهيدروجين إلى الألكينات : تفاعل الهدرجة .
- العامل المساعد : النيكل (Ni) ، حيث يعمل على إضعاف الرابطة H-H .



$$C{=}C + H{-}H \xrightarrow{Ni} \overset{\overset{H}{|}}{C}{-}\overset{\overset{H}{|}}{C}$$

الألكين — الألكان

المركب الناتج : الألكان

أمثلة :

$$CH_2{=}CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

$$CH_2{=}CHCH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_3$$

سؤال : اكتب الناتج العضوي في التفاعل الآتي :

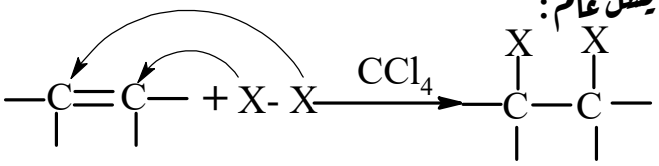
$$CH_2{=}\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} .....$$

❷ إضافة جزئ الهالوجين (X_2)

- جزئ الهالوجين (X_2) غير قطبي ، وعند اقترابه من الرابطة الثنائية ، فأن يستقطب و تحمل ذره الهالوجين البعيدة شحنة جزيئة سالبة مما يسهل إضافة جزئ (X_2) الى الرابطة الثنائية

- العامل الساعد : رابع كلوريد الكربون (CCl_4) ، حيث يستخدم كمذيب عضوي .

يشكل عام :



أمثلة :

$$CH_2= CH_2 + Cl_2 \xrightarrow{CCl_4} H-\underset{H}{\overset{Cl}{C}}-\underset{H}{\overset{Cl}{C}}-H$$

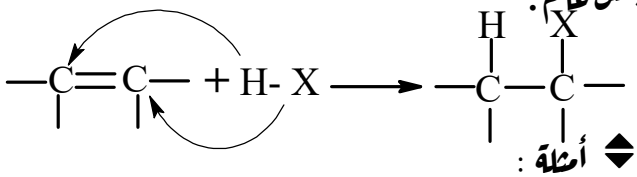
$$CH_3CH= CHCH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3\underset{Br}{CH}-\underset{Br}{CH}CH_3$$

$$CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}= CHCH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}-\underset{Br}{\overset{Br}{CH}}CH_3$$

❸ إضافة جزئ هاليد الهيدروجين (HX)

$$HI\ ,\ HBr\ ,\ HCl\ ,\ HF \leftrightarrow HX$$

بشكل عام :



أمثلة :

$$CH_2 = CH_2 + HCl \longrightarrow \underset{H}{CH_2}-\underset{Cl}{CH_2}$$

المركب الناتج : هاليد الألكيل

ملاحظة هامة : تقسم الألكينات إلى :

✓ الألكينات المتماثلة :

- حيث يكون عدد ذرات الهيدروجين على ذرتي الكربون المكونة للرابطة الثنائية متساو .

مثل :

$$CH_3CH=CHCH_3 \ ، \ CH_2=CH_2$$

$$CH_3C(CH_3)= CCH_3$$

✓ الألكينات غير المتماثلة :

- حيث يكون عدد ذرات الهيدروجين على ذرتي الكربون المكونة للرابطة الثنائية غير متساو .

مثل :

$$CH_3C(CH_3)= CHCH_3 \ ، \ CH_3CH=CH_2$$

∴ عند إضافة HX إلى الألكين غير متماثل ، فإن يكون هنالك احتمالان للمركب الناتج .

توضيح :

في التفاعل الآتي :

$$CH_3CH = CH_2 + HCl \longrightarrow$$

هنالك احتمالان لعملية الإضافة . كما يلي :

- الاحتمال الأول :

$$CH_3CH = CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3\underset{H}{CH} - \underset{Cl}{CH_2}$$

١- كلورو بروبان

- الاحتمال الثاني :

$$CH_3CH = CH_2 + HCl \longrightarrow CH_3\underset{Cl}{CH} - \underset{H}{CH_2}$$

٢- كلورو بروبان

أكثر ثبات

الاحتمال الثاني هو الأرجح وذلك حسب قاعدة ماركوفينيكوف للإضافة .

✹ قاعدة ماركوفينيكوف :

عند إضافة جزئ غير متماثل مثل(H-X , H-OH) إلى ألكين غير متماثل ، فإنه يتم إضافة H إلى ذرة الكربون التي عليها العدد الأكبر من ذرات الهيدروجين

أمثلة :

$$CH_3C(CH_3)=CHCH_3 + HBr \longrightarrow CH_3C(CH_3)(Br)-CH_2CH_3$$

$$CH_3C(CH_3)=CCH_3 + HCl \longrightarrow CH_3C(CH_3)(Cl)-CHCH_3$$

٤ إضافة جزئ الماء (H_2O)

- الماء ضعيف التأين ، فهو غير قادر على منح البروتون إلى الرابطة في الألكين ، لذلك نحتاج إلى وسط حمضي (H^+)
- يتم التفاعل في وسط حمضي (H^+) .

المركب الناتج : كحول

- يجب الاهتمام بقاعدة ماركوفينيكوف .

بشكل عام :

$$-C=C- + H_2O \xrightarrow{H^+} -C(H)-C(OH)-$$

أمثلة :

$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH(OH)CH_3$$

$$CH_3C(CH_3)=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3C(CH_3)(OH)CH_3$$

طريقة تميز الألكينات مخبرياً

- يستخدم محلول البروم المذاب في رابع كلوريد الكربون (CCl_4) في تميز الألكينات عن غيرها من المركبات العضوية

شاهد التفاعل :

اختفاء لون البروم البني المحمر عند إضافته إلى الألكينات .

$$-C=C- + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} -C(Br)-C(Br)-$$

بني محمر — عديم اللون

◆ مثال : ميز مخبرياً (وبالمعادلات الكيميائية) بين الإيثان و البروبين :

الحل :

$$CH_3CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} \text{لايحدث تفاعل}$$

$$CH_3CH=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_3CH(Br)-CH_2(Br)$$

بني محمر — عديم اللون

سؤال :

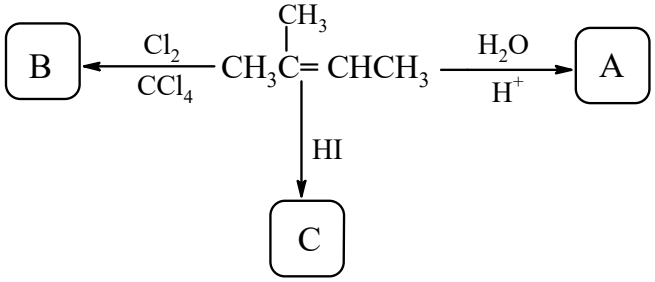
ميز مخبرياً (دون كتابة معادلات) بين الميثان و ؟- بيوتين

.....

.....

سؤال :

ادرس مخطط التفاعل الآتي ، ثم اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية (A , B , C) ؟



تفاعلات الألكاينات

جميع تفاعلات الألكاينات : إضافة

- تفاعلات الأضافة في الألكاينات تشبه تفاعلات الإضافة في الألكينات ، لكن يتم إضافة (٢مول) من المادة المتفاعلة إلى الرابطة الثلاثية .
- يتم كسر رابطتي (π) الضعيفتين .

بشكل عام :

$$-C\equiv C- + 2X\text{-}Y \longrightarrow -\overset{X}{\underset{X}{C}}-\overset{Y}{\underset{Y}{C}}-$$

بعض نماذج تفاعلات الإضافة في الألكاينات :

١ إضافة جزئ الهيدروجين (H_2) / (اختزال)

- يطلق على تفاعل إضافة الهيدروجين إلى الألكاينات تفاعل الهدرجة .
- العامل المساعد : النيكل (Ni) ، حيث يعمل على إضعاف الرابطة H-H .

$$-C\equiv C- + 2H-H \xrightarrow{Ni} -\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{H}{\underset{H}{C}}-$$

الألكان — الألكاين

المركب الناتج : الألكان

أمثلة :

$$H-C\equiv C-H + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

$$CH_3C\equiv CH + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_2CH_3$$

٢ إضافة الهالوجينات (X_2)

مثال :

$$H-C\equiv C-H + 2Cl_2 \xrightarrow{CCl_4} H-\overset{Cl}{\underset{Cl}{C}}-\overset{Cl}{\underset{Cl}{C}}-H$$

مثال :

$$CH_3C\equiv CCHCH_3 \xrightarrow[CCl_4]{2Cl_2} CH_3C(Cl)(Cl)CH(CH_3)$$

ملاحظة : يستخدم محلول البروم المذاب في CCl_4 لتمييز الألكاينات عن غيرها من المركبات العضوية (ما عدا الألكينات) .. حيث يختفي لون البروم البني المحمر .

مثال : مين مخبرياً وبالمعادلات الكيميائية بين الإيثان و البروباين ؟

الحل :

$$CH_3C\equiv CH \xrightarrow[CCl_4]{2Br_2} CH_3\overset{Br}{\underset{Br}{C}}-\overset{Br}{\underset{Br}{CH}}$$

عديم اللون — بني محمر

$$CH_3CH_3 \xrightarrow[CCl_4]{2Br_2}$$ لا يحدث تفاعل

٣ إضافة هاليدات الهيدروجين (HX)

- يتم إضافة (٢ مول) من الحمض (HX) في خطوتين
- يجب الانتباه لقاعدة ماركوفينيكوف .

مثال :

$$CH_3C\equiv CH + 2HCl \longrightarrow CH_3\overset{Cl}{\underset{Cl}{C}}-CH_3$$

مثال :

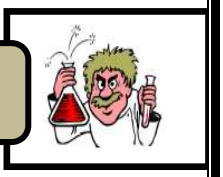
$$CH_3C\equiv CCH_3 + 2HBr \longrightarrow CH_3\overset{Br}{\underset{Br}{C}}-\overset{H}{\underset{Br}{C}}CH_3$$

سؤال :

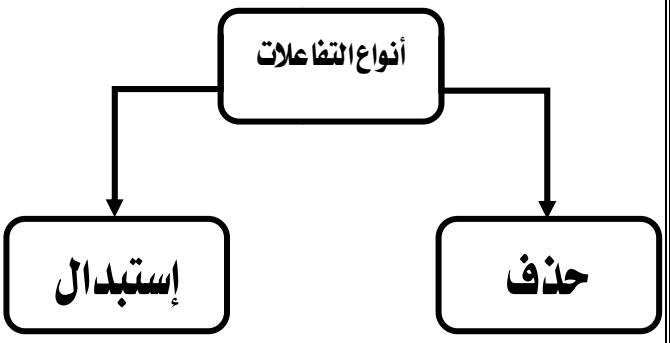
أكتب الناتج العضوي في كل من التفاعلات الآتية :

$$CH_3C{\equiv}CCH_3 + \xrightarrow[CCl_4]{2Br_2}$$

$$CH_3C{\equiv}CCH_3 + \xrightarrow{2HI}$$



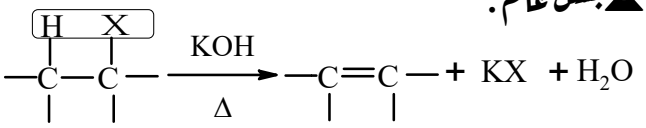
تفاعلات هاليدات الألكيل



❶ الحذف في هاليدات الألكيل :

- يتم حذف جزئ HX من ذرتين كربون متجاورتين .
- تحدث بشكل رئيس في هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية فقط
- ظروف التفاعل : – قاعدة قوية مثل KOH
  – التسخين (Δ)

بشكل عام :



هاليد الألكيل — ألكين

المركب الناتج : الألكين

مثال ① :

$$CH_3\underset{Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} CH_3CH{=}CH_2 + H_2O + KCl$$

مثال ② :

$$CH_3\underset{CH_3}{\underset{|}{\overset{Cl}{\overset{|}{C}}}}CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} CH_3\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}{=}CH_2 + H_2O + KCl$$

ملاحظات هامة :

❶ تحدث تفاعلات الحذف في هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية فقط .

❷ يتم نزع ذرة H من ذرة الكربون التي عليها هيدروجين أقل .

سؤال : أكمل التفاعل الآتي بكتابة الناتج العضوي ؟

$$CH_3\underset{CH_2CH_3}{\underset{|}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}}CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} .....$$

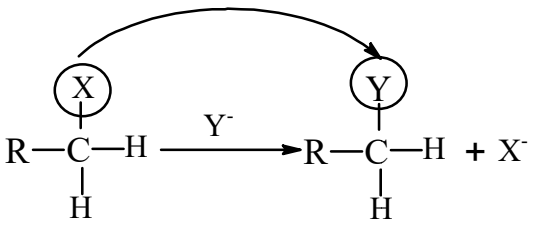
❷ الاستبدال في هاليدات الألكيل :

- تحدث في هاليدات الألكيل الأولية فقط .
- يتم استبدال ذرة الهالوجين (X) بـ :-

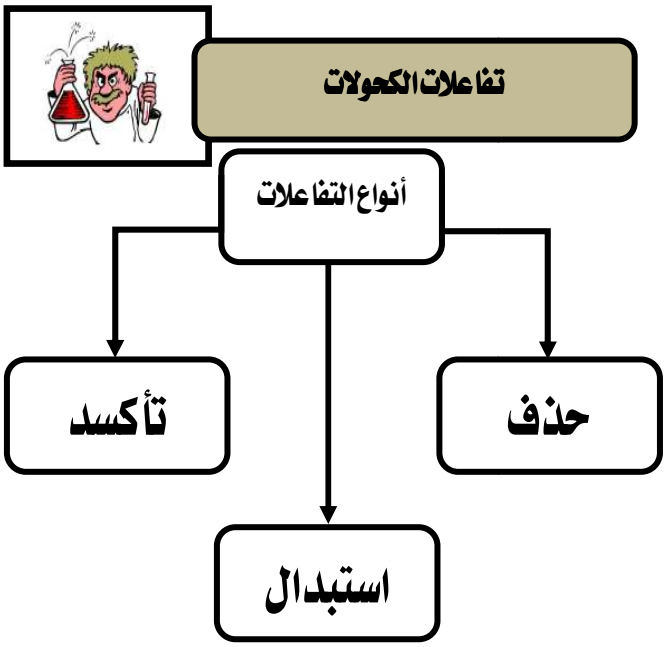
١) أيون OH^- ← الناتج كحول .

٢) أيون RO^- ← الناتج إيثر .

وهي قواعد قوية .



حيث $Y^- = OH^- , RO^-$

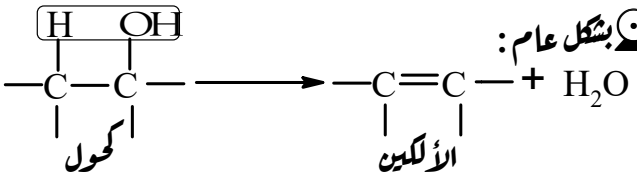


❶ حذف الماء من الكحولات :

- يتم نزع جزئ الماء (H_2O) من ذرتين كربون متجاورتين
- يستخدم حمض (H_2SO_4) المركز الساخن .

✓ سبب إضافة حمض الكبريتيك المركز الساخن .
يعتبر مادة شديدة العشوه للماء ، يعمل على نزع جزئ الماء من الكحول .

بشكل عام :



المركب الناتج : الألكين

مثال ① :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$$

مثال ② :

$$CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2 + H_2O$$

مثال ③ :

$$CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}}}CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}=CH_2 + H_2O$$

✸ استبدال ذرة الهالوجين بـ أيون OH^- :-

- يتم التفاعل بوجود قاعدة قوية مثل : KOH أو OH^-

المركب الناتج : كحول

مثال ① :

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

مثال ② :

$$CH_3CH_2Cl + OH^- \longrightarrow CH_3CH_2OH + Cl^-$$

✸ استبدال ذرة الهالوجين بـ أيون RO^- :-

- يطلق على أيون RO^- بـ أيون الكوكسيد .

المركب الناتج : ايثر

✓ طريقة تحضير أيون الكوكسيد .
ينتج أيون الكوكسيد من تفاعل الكحول مع فلز نشط كالصوديوم Na كالآتي :

$$\underset{\text{الكحول}}{ROH} + Na \longrightarrow \underset{\text{أيون الكوكسيد}}{RO^-Na^+} + H_2$$

مثال :

$$CH_3OH + Na \longrightarrow CH_3O^-Na^+ + H_2$$

مثال :

$$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2O^-Na^+ + H_2$$

◆ والآن نعود إلى تفاعلات الاستبدال بـ أيون الكوكسيد

مثال ① :

$$\underset{\text{كلوروميثان}}{CH_3Cl} + CH_3O^- \longrightarrow \underset{\text{ثنائي ميثيل إيثر}}{CH_3OCH_3} + Cl^-$$

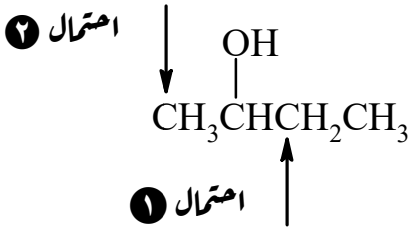
مثال ② :

$$CH_3CH_2Br \xrightarrow{CH_3CH_2O^-} CH_3CH_2OCH_2CH_3 + Br$$

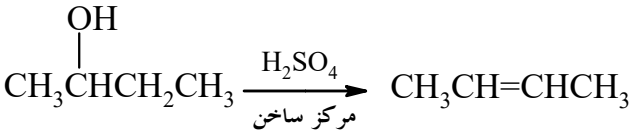
ملاحظة هامة :

✓ تحدث تفاعلات حذف الماء في الكحولات الأولية والثانوية والثالثية .
ويكون الناتج : الألكين .

✓ عند حذف الماء من كحول ، ويكون هنالك مسارين لنزع ذرة H ، كما في المثال التالي :



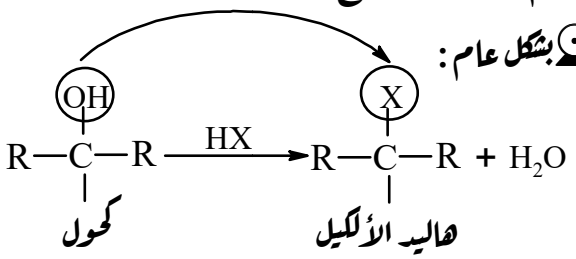
لكن : يتم نزع ذرة H من ذرة الكربون التي عليها ذرات هيدروجين أقل ← احتمال (١)



٢ الاستبدال في الكحولات :-

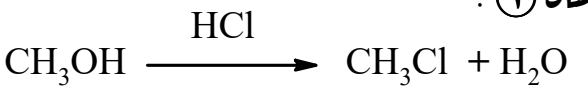
- يتم استبدال مجموعة (OH) في الكحول بذرة هالوجين.
- تحدث في الكحولات الأولية و الثانوية و الثالثية
- يتم تفاعل الكحول مع HX .

بشكل عام :

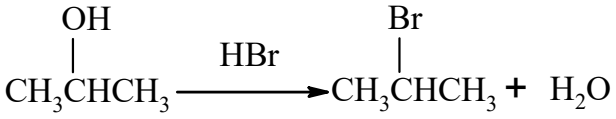


الركّب الناتج : هاليد الألكيل

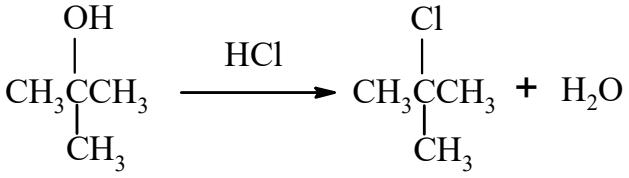
مثال ① :



مثال ② :

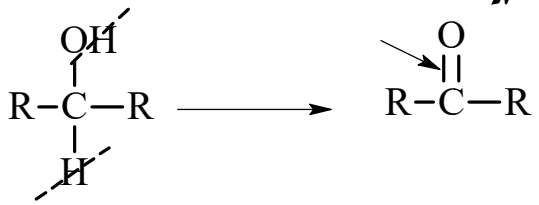


مثال ③ :



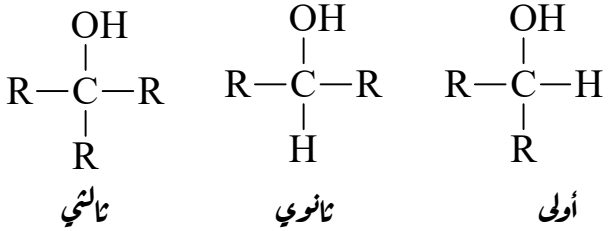
٣ التأكسد الكحولات :-

التأكسد في الكحول : هو نقصان في محتوى الهيدروجين.



تذكر : !!!!

- تصنف الكحولات إلى (٣) انواع :
  ١) الكحولات الأولية .
  ٢) الكحولات الثانوية .
  ٣) الكحولات الثالثية .



العوامل المؤكسدة:

١ دايكرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$) ↤ وهو عامل مؤكسد قوي .

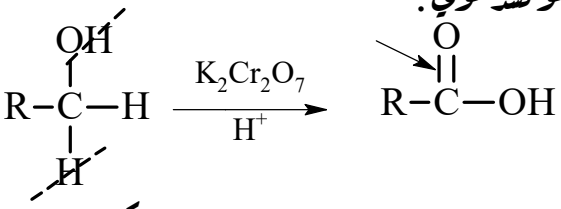
٢ كلورو كرومات البريدينيوم (PCC) ↤ وهو عامل مؤكسد ضعيف .

① تأكسد الكحول الأولية .

هنالك طريقتان لتأكسد الكحول الأولى :

أولاً : تأكسد كامل :

- العامل المؤكسد : $H^+ / K_2Cr_2O_7$ ↤ وهو عامل مؤكسد قوي .

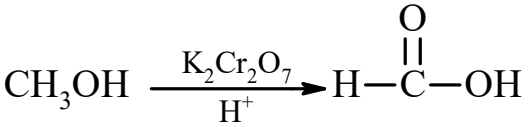


حمض كربوكسيلي كحول (1°)

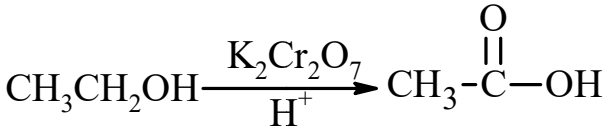
- نلاحظ نقصان عدد ذرات الهيدروجين .
  - ✓ يتم سحب ذرتي H على نفس الخط
  - ✓ إضافة رابطة ثنائية .

المركب الناتج : حمض كربوكسيلي

مثال ① :



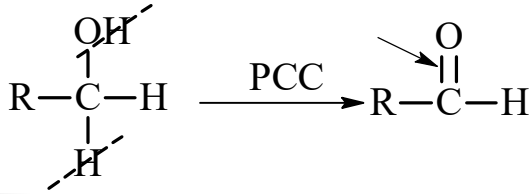
مثال ② :



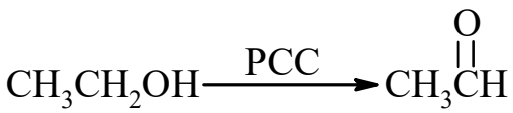
ثانياً : تأكسد جزئي :

- العامل المؤكسد : (PCC) ↤ وهو عامل مؤكسد ضعيف .

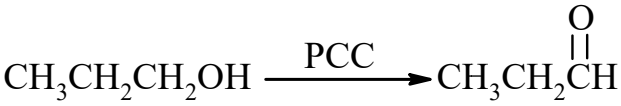
المركب الناتج : ألديهايد



مثال ① :

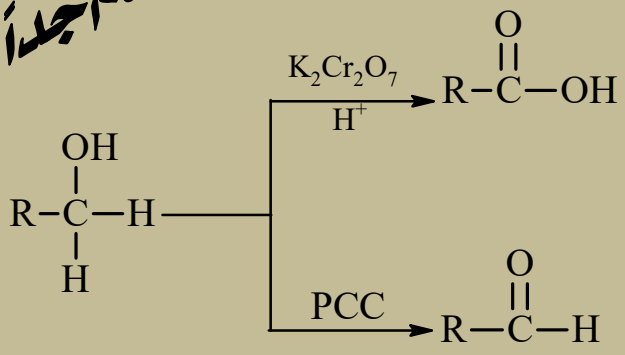


مثال ② :



مهم جداً

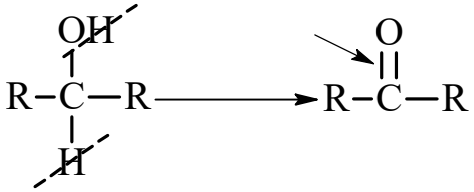
∴ بشكل عام ⇊



② تأكسد الكحول الثانوية .

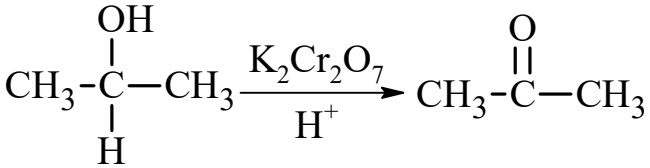
- ينتج من تأكسد الكحول الثانوية ← كيتون
- يتم التأكسد باستخدام : $H^+ / K_2Cr_2O_7$ أو PCC

المركب الناتج : كيتون



كحول ثانوي كيتون

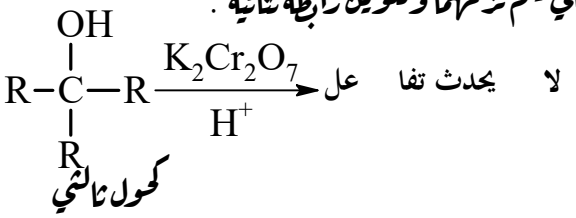
مثال ① :



مثال ② :

③ تأكسد الكحول الثالثية .

– لا يحدث تأكسد للكحول الثالثية ، بسبب عدم وجود ذرتي H لكي يتم نزعهما وتكوين رابطة ثنائية .

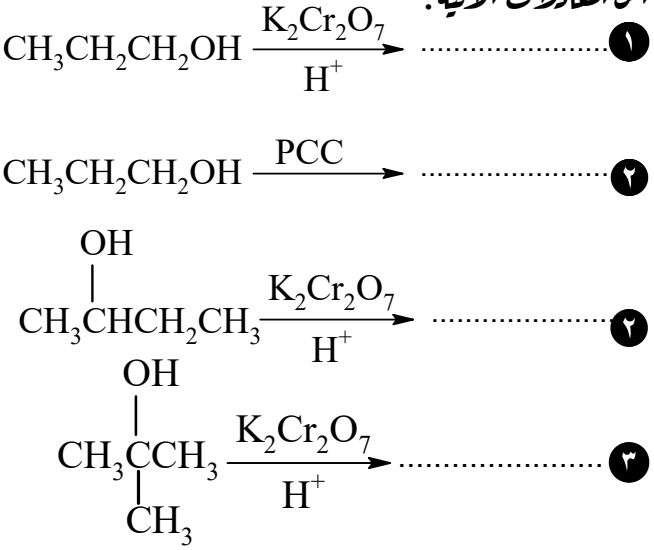


لا يحدث تفاعل

كحول ثالثي

سؤال :

أكمل المعادلات الآتية :

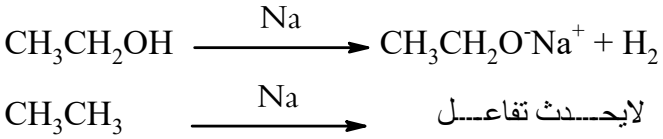


شاهد التفاعل : انطلاق غاز الهيدروجين .

سؤال :

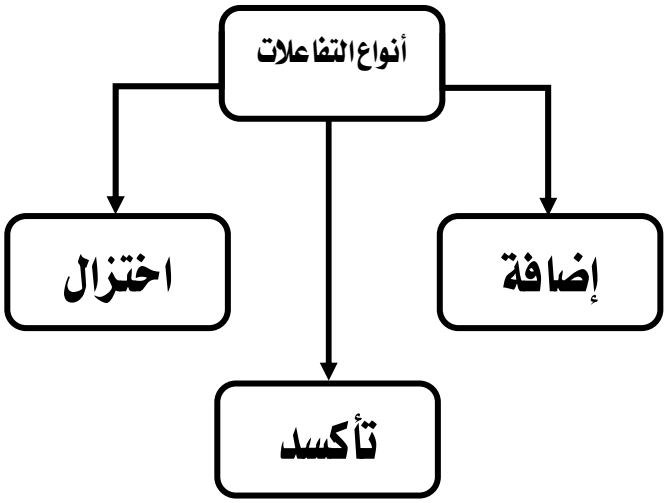
ميز مخبريا (بالمعادلات الكيميائية) بين الإيثان و الإيثانول .

الجواب :



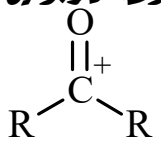
حيث انطلاق غاز الهيدروجين مؤشر على حدوث التفاعل .

تفاعلات مركبات الكربونيل



❶ الإضافة في مركبات الكربونيل :-

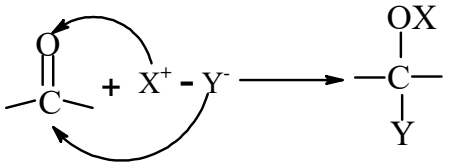
– تحتوي مركبات الكربونيل على مجموعة الكربونيل ، وهي



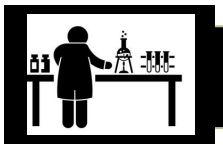
مجموعة تمتاز بقطبيتها العالية .

∴ حيث تحمل الكربون شحنة جزئية موجبة ، وتعوض حاجتها من الإلكترونات بالتفاعل مع مواد غنية ، مما يؤدي الى كسر الرابطة الثنائية .

بشكل عام :



✸ أشهر نماذج تفاعلات الإضافة في مركبات الكربونيل (الألديهايدات والكيتونات)

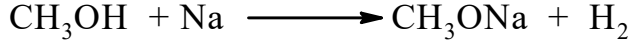


طريقة تميز الكحولات مخبرياً

– لتميز الكحولات عن غيرها من المركبات العضوية .

نستخدم فلز الصوديوم ، حيث يعد انطلاق غاز الهيدروجين مؤشراً على حدوث تفاعل الكحول مع الفلز .

مثلاً : تفاعل الميثانول مع فلز Na :

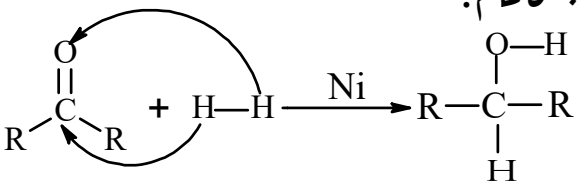


❶ إضافة جزئ الهيدروجين (H_2) / (اختزال)

- يتم إضافة جزئ الهيدروجين إلى مركبات الكربونيل ، وذلك لوجود رابطة (π) .
- يتم التفاعل بوجود عامل مساعد : النيكل (Ni) .

المركب الناتج : كحول

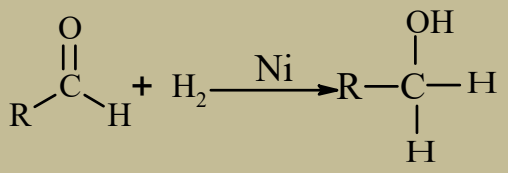
بشكل عام :



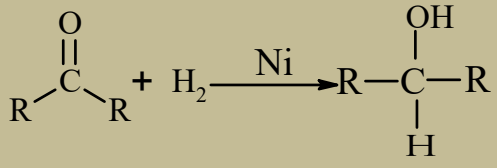
ملاحظة هامة :

ينتج من إضافة الهيدروجين إلى مركبات الكربونيل كحولات :

- كحول أولى :← ألدهيد + الهيدروجين

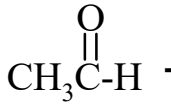


- كحول ثانوي :← كيتون + الهيدروجين



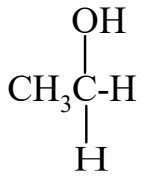
أمثلة :

مثال : أكمل المعادلة الآتية ، بكتابة الناتج العضوي فقط ؟



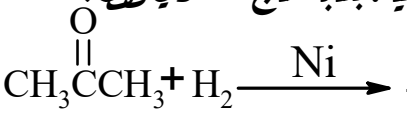
.....

الجواب :



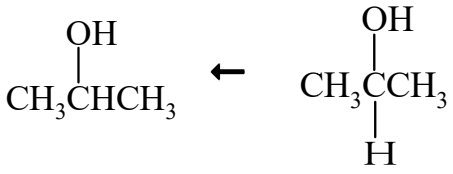
CH_3CH_2OH ← (كحول أولى)

مثال : أكمل المعادلة الآتية ، بكتابة الناتج العضوي فقط ؟



.....

الجواب :



❷ إضافة مركب غرينيارد (R-MgX)

- مركب غرينيارد : هو مركب ناتج من تفاعل هاليد الألكيل (R-X) مع فلز المغنيسيوم (Mg) بوجود الإيثر الجاف (الخالي من الماء)
- الصيغة العامة لمركب غرينيارد : R-MgX

طريقة تحضير مركب غرينيارد

أمثلة على تحضير مركب غرينيارد .

١) $R\text{-}X + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} R\text{-}MgX$

كلورو ميثان — ميثيل كلوريد المغنيسيوم

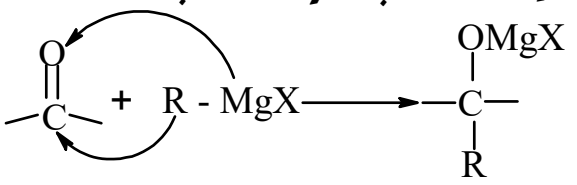
٢) $CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}} CH_3CH_2\text{-}MgCl$

كلورو إيثان — إيثيل كلوريد المغنيسيوم

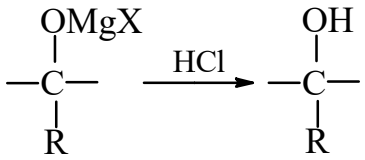
٣) $CH_3CHCH_3(Cl) \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3CHCH_3(MgCl)$

- في مركب غرينيارد R-MgX تعتبر كهروسالبية Mg أقل من كهروسالبية الكربون ، لذا تحمل Mg شحنة موجبة جزئية ، والكربون تحمل شحنة سالبة جزئية ، حيث تعتبر الرابطة $R^{\delta-}\text{-}Mg^{\delta+}X$ قطبية .

❁ طريقة إضافة مركب غرينيارد إلى مركبات الكربونيل :-



- المركب الناتج مركب وسطي (غير مستقر) يتم تحويله إلى كحول بإضافة حمض مثل HCl .

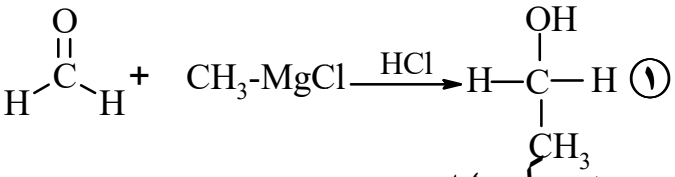


المركب الناتج : كحول

ملاحظة هامة :

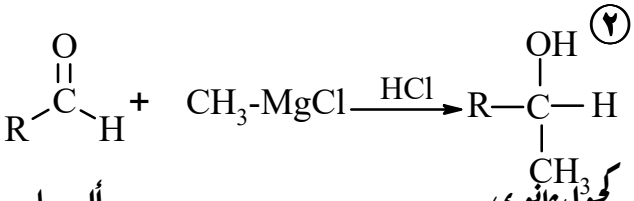
✓ عدد ذرات الكربون في المركب الناتج : يساوي مجموع ذرات الكربون في مركب غرينيارد R-MgX و مركب الكربونيل.

أمثلة :



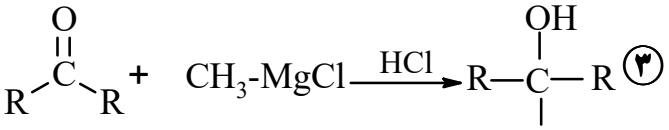
① إيثانول (كحول أولى) ← ميثانال

تذكر : ينتج من إضافة مركب غرينيارد إلى ميثنال ← كحول أولى .



② كحول ثانوي ← ألديهايد

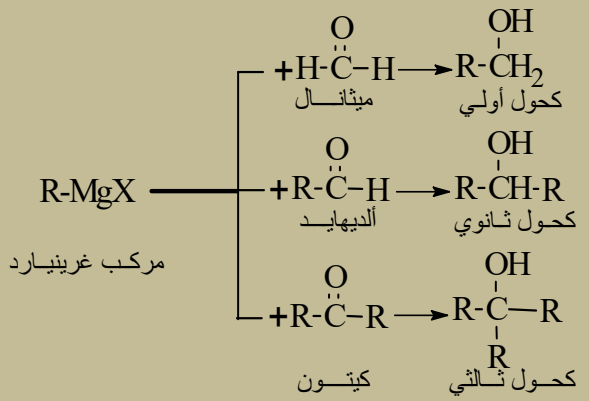
تذكر : ينتج من إضافة مركب غرينيارد إلى ألديهايد ← كحول ثانوي .



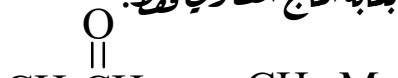
③ كحول ثالثي ← كيتون

تذكر : ينتج من إضافة مركب غرينيارد إلى كيتون ← كحول ثالثي .

✓ بشكل عام :

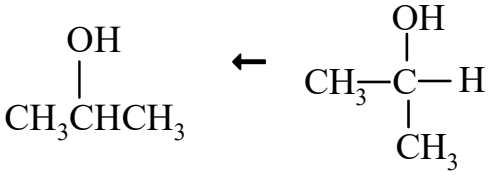


مثال : أكمل المعادلة الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط:



الجواب :

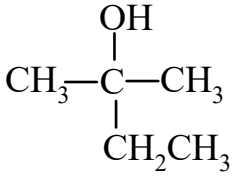
نلاحظ في المعادلة : انه تم إضافة مركب غرينيارد إلى إيثانال (ألديهايد) ← الناتج كحول ثانوي.



مثال : أكمل المعادلة الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط:

الجواب :

نلاحظ في المعادلة : أنه تم إضافة مركب غرينيارد إلى بروبانون (كيتون) ← الناتج كحول ثالثي.



مثال : أكمل المعادلة الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط :

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 + CH_3\overset{MgCl}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{HCl}$$

الجواب :

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CHCH_3$$

سؤال :

أكمل المعادلات الآتية ، بكتابة الصيغة البنائية للناتج العضوي فقط

١) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_2CH_3 \xrightarrow[2)HCl]{1)CH_3MgCl}$ .....

٢) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl}$ .....

٣) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow[2)HCl]{1)C_2H_5MgCl}$ .....

❷ التأكسد في مركبات الكربونيل :-

✓ التأكسد : هو زيادة محتوى الأكسجين في المركب تحتاج هذه العملية إلى عامل مؤكسد .

✓ العامل المؤكسد : دايكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$

- تتم تفاعلات تأكسد الألديهايدات في وسط حمضي .

ملاحظة هامة :

تتم عملية التأكسد في مركبات الألديهايدات فقط .

- لا يحدث تأكسد للكيتونات

بشكل عام :

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

ألديهايد — الحمض الكربوكسيلي

المركب الناتج : حمض كربوكسيلي

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7}$$ لا يحدث تفاعل

كيتون

مثال ① :

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

مثال ② :

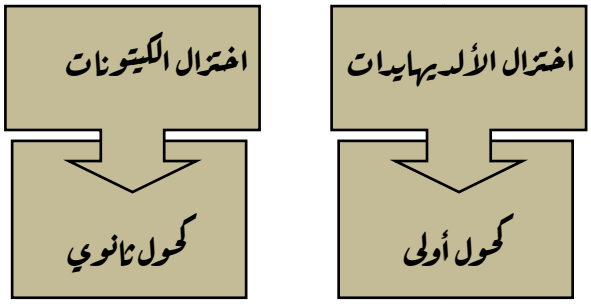
$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

❸ الاختزال في مركبات الكربونيل :-

✓ الاختزال في مركبات الكربونيل : هو الزيادة في محتوي الهيدروجين

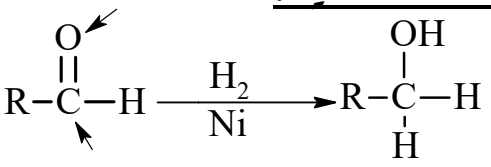
تحتاج هذه العملية إلى عامل مختزل .

✓ العامل المختزل : $Ni\ /\ H_2$



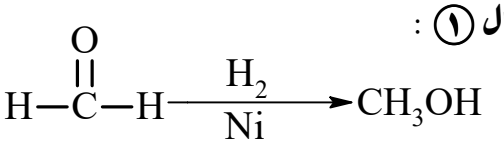
بشكل عام :

- **اختزال الألدهيد :**

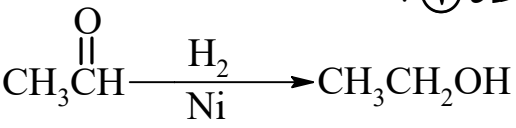


المركب الناتج : كحول أولي

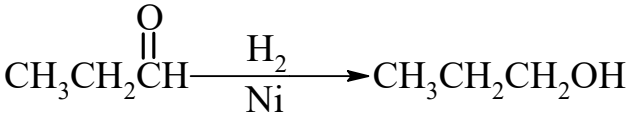
مثال ① :



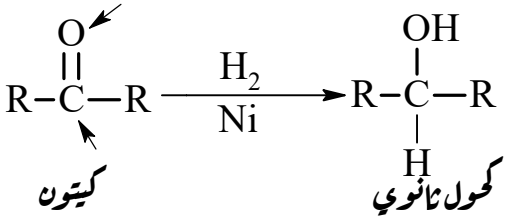
مثال ② :



مثال ③ :

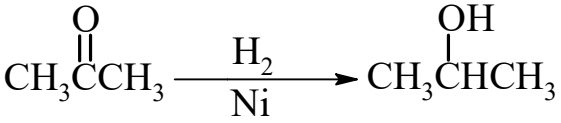


- **اختزال الكيتون :**

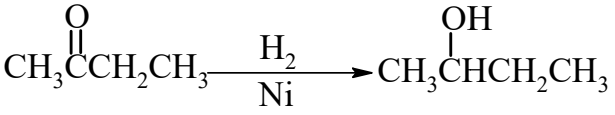


المركب الناتج : كحول ثانوي

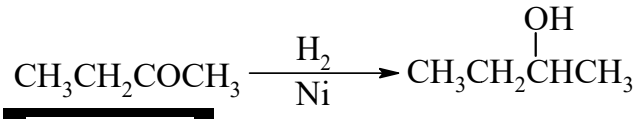
مثال ① :



مثال ② :



مثال ③ :



طريقة تميز الألديهايدات مخبرياً

- يتم التميز بين الألديهايدات والكيتونات ، أو بين الألديهايدات وغيرها من المركبات العضوية ، باستخدام محلول تولنز .

✓ محلول تولنز : هو محلول مكون من نترات الفضة والأمونيا .

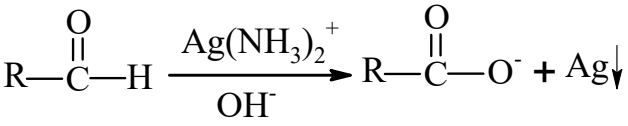
✓ صيغة محلول تولنز : $Ag(NH_3)_2^+$ أو Ag^+

✓ يحدث التفاعل في وسط قاعدي .

*** مشاهد التفاعل :**

ترسب الفضة على جدار الأنبوب مكونة مرآة فضية .

* الكيتونات لا تتأكسد بمحلول تولنز .

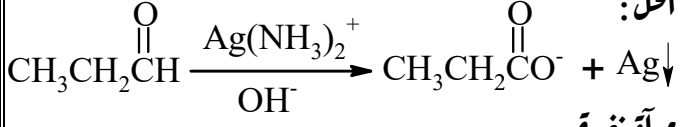


مرآة فضية

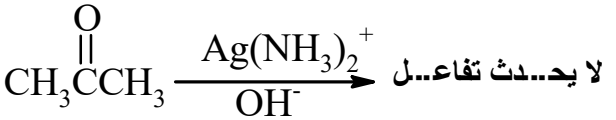
سؤال :

ميز مخبرياً وبالمعادلات الكيميائية بين البروبانال و البروبانون

الحل :



مرآة فضية



سؤال :

ما الصيغة البنائية للمركب الذي صيغته الجزيئية C_3H_6O ويتفاعل مع محلول تولنز .

الحل : الصيغة الجزيئية لكل من الألديهايدات والكيتونات هي : $C_nH_{2n}O$ لكن الألديهايدات هي التي تتفاعل مع محلول تولنز بينما الكيتونات لا يحدث لها تأكسد بمحلول تولنز .

∴ الصيغة البنائية هي:

$$CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$$

سؤال :

مركب عضوي A صيغته الجزيئية $C_4H_{10}O$ ، عند أكسدته باستخدام PCC نتج المركب العضوي B الذي صيغته C_4H_8O ، والذي لا يتفاعل مع محلول تولنز .

ما الصيغة البنائية لكل من A ، B

الحل :

$$A \xrightarrow{PCC} B$$

لا يتفاعل مع تولنز

نلاحظ : الصيغة الجزيئية $C_4H_{10}O$ هي للكحول الصيغة C_4H_8O هي ألديهايد أو كيتون لكن B لا يتأكسد بمحلول تولنز ← لذا B كيتون

A : كحول ثانوي

$$A: \quad CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3$$

$$B: \quad CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_2CH_3$$

تفاعلات الحموض الكربوكسيلية

✓ الحموض الكربوكسيلية هي حموض عضوية ضعيفة .

✸ أشهر نماذج تفاعلات الحموض الكربوكسيلية :

❶ تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع القواعد القوية:

- مثل : هيدروكسيد الصوديوم NaOH

المركب الناتج : ملح عضوي وماء

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \xrightarrow{NaOH} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+ + H_2O$$

الحمض — الملح

مثال :

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \xrightarrow{NaOH} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+ + H_2O$$

حمض إيثانويك — إيثانوات الصوديوم

❷ تفاعل الحموض الكربوكسيلية مع القواعد الضعيفة:

- مثل : كربونات الصوديوم الهيدروجينية ($NaHCO_3$)

المركب الناتج : ملح + ماء + CO_2

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \xrightarrow{NaHCO_3} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+ + H_2O + CO_2$$

❸ الاستبدال في الحموض الكربوكسيلية :-

- تتفاعل الحموض الكربوكسيلية مع الكحولات بوجود حمض قوي مثل H_2SO_4 (H^+) .
- يتم استبدال مجموعة (OH^-) بمجموعة (OR^-) من الكحول.

المركب الناتج : إستر

- يطلق على التفاعل : الأسترة .

✓ الإسترة : هي تفاعل كيميائي بين الحموض الكربوكسيلية و الكحولات بوجود حمض قوي لإنتاج الإستر والماء .

بشكل عام :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + ROH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR + H_2O$$

مثال (١) :

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3CH_2OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$$

مثال (٢) :

$$HCOH + CH_3\underset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3 \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} HCO\text{-}\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

طريقة تميز الحموض الكربوكسيلية مخبرياً

- للكشف عن الحموض الكربوسيلية وتميزها عن غيرها من المركبات العضوية :

✓ نستخدم كربونات الصوديوم الهيدروجينية ($NaHCO_3$) حيث ينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون .

شاهد التفاعل : انطلاق غاز CO_2

سؤال :

ميز مخبرياً بين البروبانول و حمض الإيثانويك ؟

الحل :

$$CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}OH \xrightarrow{NaHCO_3} CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}O^-Na^+ + H_2O + CO_2\uparrow$$

لا يحدث تفاعل $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{NaHCO_3}$

انتبه !!!!

لا يمكن استخدام فلز الصوديوم Na للتمييز بين الحموض الكربوكسيلية و والكحولات . لإن كلاهما يتفاعل مع الصوديوم وينطلق غاز الهيدروجين

تفاعلات الإسترات (التصبّن)

- يتفكك الإستر بالتسخين بوجود قاعدة قوية ($NaOH$) ، فيتكون الكحول و ملح الحمض الكربوكسيلي .

✓ التصبن : هو تفاعل تفكك الإستر بتسخينه مع محلول قاعدة قوية ، وسمي بذلك لإستخدامها في صناعة الصابون .

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-Na^+ + ROH$$

مثال (١) :

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}ONa + CH_3CH_2OH$$

مثال (٢) :

$$HCO\text{-}\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} HCONa + CH_3\underset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

تفاعلات الأمينات

- تعتبر الأمينات قواعد لوجود زوج من الإلكترونات غير الرابط على ذرة النتروجين . (تذكر قواعد لويس)

- تفاعل الأمينات مع الحموض القوية مثل (HCl)

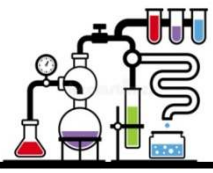
$$RNH_2 + HCl \longrightarrow RNH_3^+ + Cl^-$$

مثال :

$$CH_3NH_2 + HBr \longrightarrow CH_3NH_3^+ + Br^-$$

يمكن كتابة الناتج : CH_3NH_3Br

تفاعلات المركبات العضوية



السؤال ❶ :

أكمل التفاعلات الآتية ، بكتابة الصيغة البنائية للناتج العضوي فقط :

① $CH_3CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2}$ .....

② $CH_2=CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2}$ .....

③ $CH_3CH(CH_3)=CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2}$ .....

④ $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[CCl_4]{Cl_2}$ .....

⑤ $CH_3CH(CH_3)=CH_2 \xrightarrow[CCl_4]{Br_2}$ .....

⑥ $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O}$ .....

⑦ $CH_3CH=CHCH_3 \xrightarrow[H^+]{H_2O}$ .....

⑧ $CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{HCl}$ .....

⑨ $CH_3CH(CH_3)=CH_2 \xrightarrow{HCl}$ .....

⑩ $CH_3C\equiv CH \xrightarrow[Ni]{H_2}$ .....

⑪ $CH_3C\equiv CH \xrightarrow[Ni]{2H_2}$ .....

⑫ $CH_3C\equiv CH \xrightarrow[CCl_4]{2Br_2}$ .....

⑬ $CH_3C\equiv CH \xrightarrow{2HCl}$ .....

⑭ $CH_3CH(Cl)CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH}$ .....

⑮ $CH_3C(Cl)(CH_3)CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH}$ .....

⑯ $CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KOH}$ .....

⑰ $CH_3CH_2Cl \xrightarrow{CH_3CH_2O^-}$ .....

⑱ $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4}$ .....

⑲ $CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4}$ .....

⑳ $CH_3C(OH)(CH_3)CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4}$ .....

㉑ $CH_3OH \xrightarrow{HCl}$ .....

㉒ $CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow{HBr}$ .....

㉓ $CH_3OH \xrightarrow{PCC}$ .....

㉔ $CH_3CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7}$ .....

(٢٥) $CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7}$ .....

(٢٦) $CH_3CHO \xrightarrow[Ni]{H_2}$ .....

(٢٧) $CH_3COCH_3 \xrightarrow[Ni]{H_2}$ .....

(٢٨) $HCHO \xrightarrow[2)\ HCl]{1)\ CH_3MgCl}$ .....

(٢٩) $CH_3CHO \xrightarrow[2)\ HCl]{1)\ CH_3MgCl}$ .....

(٣٠) $CH_3COCH_3 \xrightarrow[2)\ HCl]{1)\ CH_3MgCl}$ .....

(٣١) $HCHO \xrightarrow[2)\ HCl]{1)\ CH_3CH(MgCl)CH_3}$ .....

(٣٢) $HCHO \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7}$ .....

(٣٣) $CH_3CHO \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7}$ .....

(٣٤) $HCOOH \xrightarrow{NaOH}$ .....

(٣٥) $CH_3COOH \xrightarrow{NaHCO_3}$ .....

(٣٦) $CH_3COOH + CH_3OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$ .....

(٣٧) $CH_3COOCH_2CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH}$ .....

(٣٨) $HCOOCH(CH_3)_2 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH}$ .....

(٣٩) $CH_3NH_2 + HCl \longrightarrow$ .....

(٤٠) $CH_3CHO \xrightarrow[OH^-]{Ag(NH_3)_2^+}$ .....

السؤال ٢ :

ميز مخبرياً (بالمعادلات الكيميائية) بين الأزواج التالية من المركبات العضوية ؟

١ الإيثان و الإيثين

.....

.....

٢ البيوتان و ١- بيوتانول

.....

.....

٣ بروبان و بروبانويك

.....

.....

٤ بيوتانال و بيوتانون

.....

.....

٥ ١- كلورو بروبان و ٢- كلورو بروبان

.....

.....

٦ ٢- بيوتاين و ميثان

.....

.....

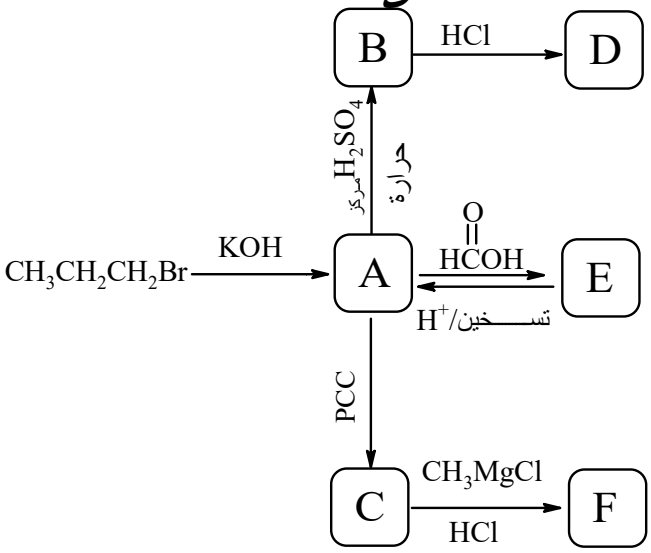
٧ ١- بروبانول و ٢- بروبانول

.....

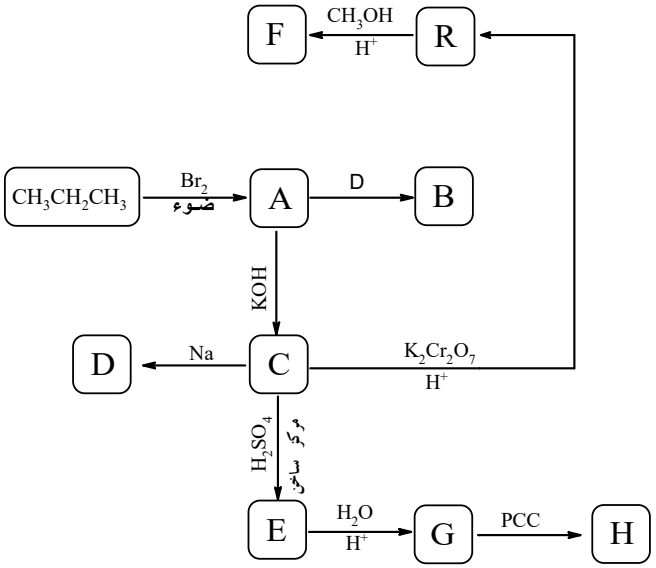
.....

السؤال ٣ : أكمل المخططات الآتية ، بكتابة الصيغ البنائية للمركبات العضوية :

١ اكتب الصيغ البنائية لكل من المركبات العضوية : F ,E
A, B, C, D, في المخطط ؟



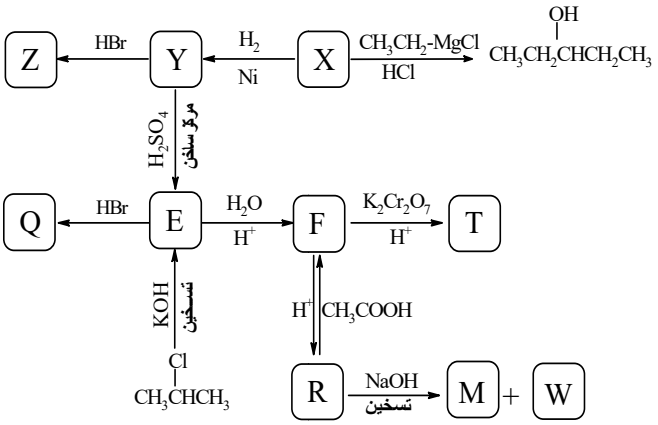
٢ ادرس مخطط التفاعلات الآتي : ثم أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية :



الإجابة :

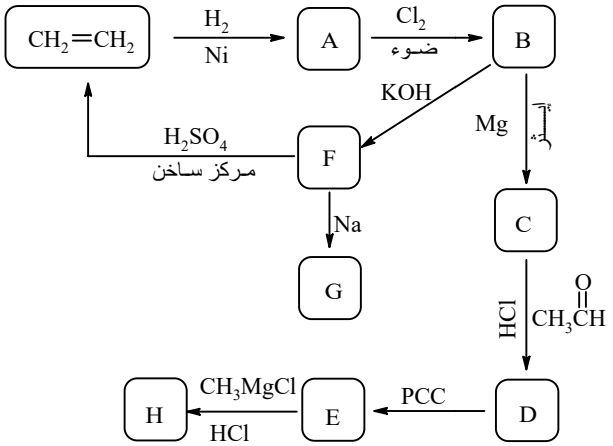
الإجابة :

❸ ادرس مخطط التفاعلات الآتي : ثم أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية:



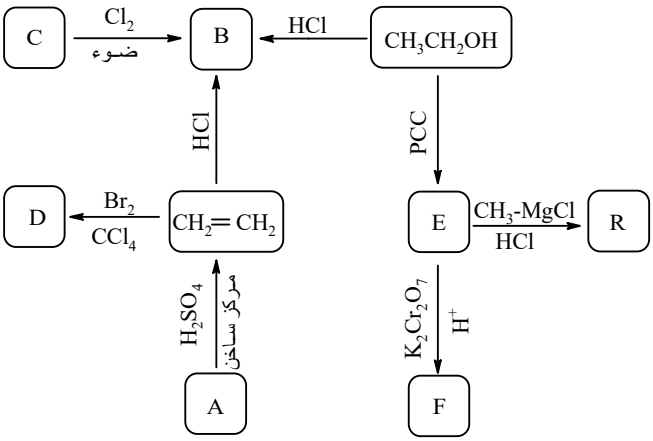
الإجابة:

❹ ادرس مخطط التفاعلات الآتي : ثم أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية :

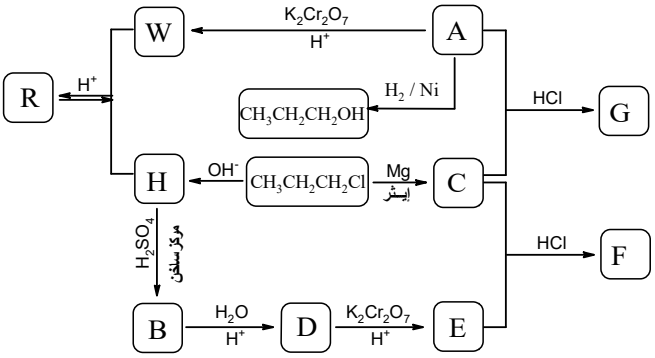


الإجابة:

٥ ادرس مخطط التفاعلات الآتي : ثم أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية فقط :



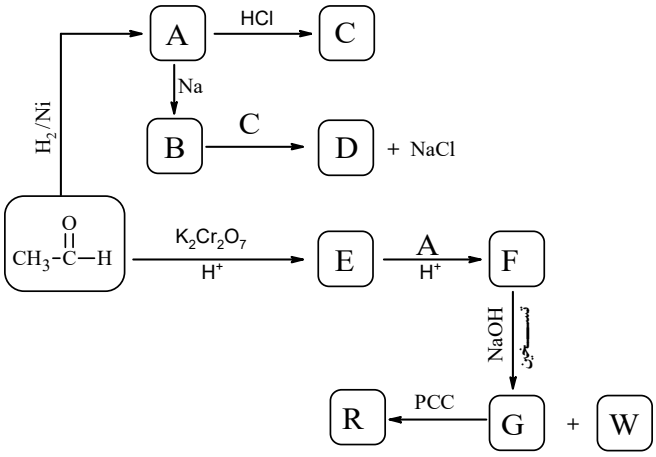
٦ ادرس مخطط التفاعلات الآتي : ثم أكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية فقط :



الإجابة :

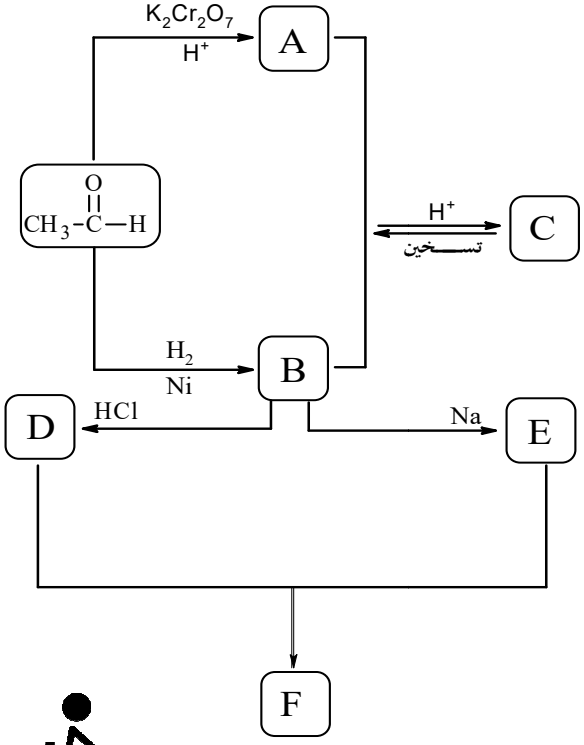
الإجابة :

٧ ادرس مخطط التفاعلات الآتي : ثم اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية فقط :

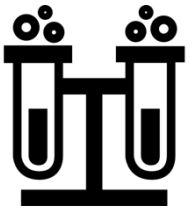


الإجابة :

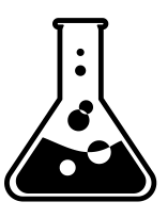
٨ ادرس مخطط التفاعلات الآتي : ثم اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية :



الإجابة :



تحضير المركبات العضوية



طريقة تحضير الألكانات

▼ يمكن تحضير الألكانات بـ :

① إضافة جزيء الهيدروجين (H_2) إلى الألكين ، بوجود النيكل (Ni) :

مثال :

$$CH_2 = CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

② إضافة 2مول من جزيء الهيدروجين (H_2) إلى الألكاين ، بوجود النيكل (Ni) :

مثال :

$$H-C\equiv C-H + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3CH_3$$

تذكر : يُطلق على هذة التفاعلات أيضاً الاختزال

طريقة تحضير الألكينات

▼ يمكن تحضير الألكينات بـ :

① الحذف من الكحولات : بوجود حمض الكبريتيك المركز الساخن :

مثال :

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$$

② الحذف من هاليدات الألكيل الثانوية و الثالثية ، بالتسخين مع قاعدة قوية (KOH) .

مثال :

$$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} CH_3CH=CH_2 + H_2O + KCl$$

طريقة تحضير هاليدات الألكيل

▼ يمكن تحضير هاليدات الألكيل بـ :

① إضافة جزيء HX إلى الألكينات :

مثال :

$$CH_2 = CH_2 + HCl \longrightarrow \overset{\displaystyle H}{\overset{|}{C}}H_2 - \overset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{C}}H_2$$

② الاستبدال في الألكانات بوجود الضوء أو الحرارة :

مثال :

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

③ الاستبدال في الكحولات : عن طريق تفاعل الكحول مع حمض HX

مثال :

$$CH_3OH \xrightarrow{HCl} CH_3Cl + H_2O$$

طريقة تحضير الكحولات

▼ يمكن تحضير الكحولات بـ :

① إضافة جزيء الماء (H_2O) بوسط حمضي إلى الألكينات .

مثال :

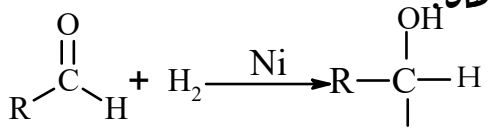
$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2OH$$

② إضافة جزيء الهيدروجين بوجود النيكل إلى مركبات الكربونيل . (الاختزال)

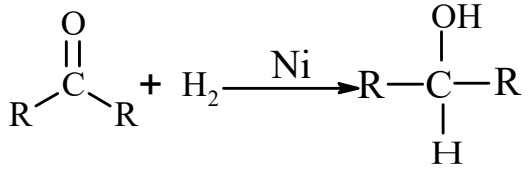
✓ مع ملاحظة : مع الألدهيد ← كحول أولي

مع الكيتون ← كحول ثانوي

مثال:



ألدهيد — كحول اولى



كيتون — كحول ثانوي

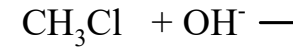
③ إضافة مركب غرينيارد (R-MgX) إلى مركبات الكربونيل:

مع ملاحظة:

- ✓ مع الميثانال ← كحول اولى
- ✓ مع الألدهيد ← كحول ثانوي
- ✓ مع الكيتون ← كحول ثالثي

④ الاستبدال في هاليدات الألكيل الأولية، حيث نستخدم قاعدة قوية (OH^-)

مثال:

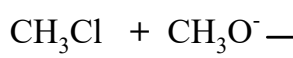


طريقة تحضير الإيثرات

▼ يتم تحضير الإيثرات بـ:

- الاستبدال في هاليدات الألكيل الأولية بأيون الكوكسيد (RO^-)

مثال:



تذكر: طريقة تحضير أيون الكوكسيد:

- تفاعل الكحول مع فلز الصوديوم.

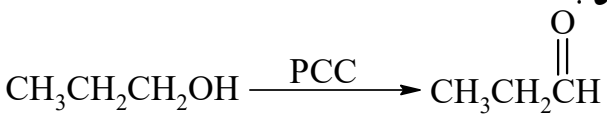
طريقة تحضير الألديهايدات

▼ يمكن تحضير الألديهايدات بـ:

- تأكسد الكحول الأولية:

باستخدام العامل المؤكسد PCC

مثال:



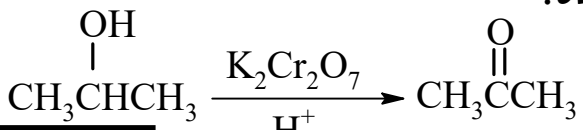
طريقة تحضير الكيتونات

▼ يتم تحضير الكيتونات بـ:

- تأكسد الكحول الثانوية:

باستخدام العامل المؤكسد $K_2Cr_2O_7$ / H^+ أو PCC.

مثال:

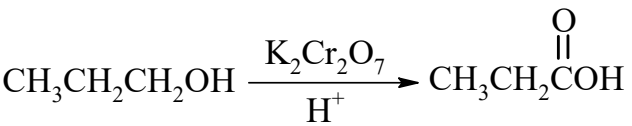


طريقة تحضير الحموض الكربوكسيلية

① تأكسد الكحول الأولية:

باستخدام العامل المؤكسد $K_2Cr_2O_7$ بوسط حمضي

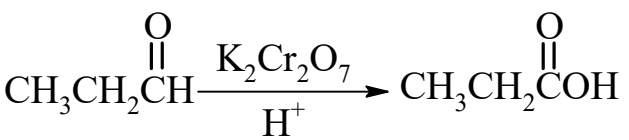
مثال:



② تأكسد الألديهايدات:

باستخدام العامل المؤكسد $K_2Cr_2O_7$ بوسط حمضي

مثال:



طريقة تحضير الإسترات

▼ يتم تحضير الإسترات بـ:

- تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول في وسط حمضي

مثال:

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + ROH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR + H_2O$$

إجراءات سهلة .... تذكرها

قواعد لتحضير المركبات العضوية

القاعدة رقم ❶ :

عند بدء تحضير المركب العضوي من:

① **الألكان:** لا بدّ من خطوة التفاعل الآتي:

$$\text{الألكان} \xrightarrow[\text{ضوء}]{X_2} \text{هاليد الألكيل}$$

مثلاً:

عندما يقال لك في السؤال .. مبتدأً من الميثان CH_4 حضر المركب.....

فإن أولى خطوات التحضير تكون..

$$CH_4 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3Cl$$

② **هاليد الألكيل أولي:**

لا بدّ من خطوة تفاعل استبدال.

$$RX \xrightarrow{KOH} ROH$$

③ **هاليد الألكيل ثانوي أو ثالثي:**

لا بدّ من خطوة تفاعل حذف.

$$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} CH_3CH=CH_2$$

④ **كيتون:**

لا بدّ من خطوة تفاعل اختزال.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R + H_2 \xrightarrow{Ni} R-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}}}-R$$

⑤ ألديهايد :

عند بدء التحضير من ألديهايد :

- لا بدّ من خطوة تأكسد ⟵ إذا أردنا الحصول على حمض كربوكسيلي أو (أستر)

مثال :

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

- لا بدّ من خطوة اختزال ⟵ إذا أردنا الحصول على كحول أولي :

مثال :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + H_2 \xrightarrow{Ni} R-\underset{H}{\overset{OH}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-H$$

⑤ إستر :

لا بدّ من خطوة التفاعل الآتي :

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} R-C-O^-Na^+ + \boxed{ROH}$$

ثمّ استخدام الكحول الناتج من التفاعل .

القاعدة رقم ❷ :

عند تغير موقع المجموعة الوظيفية في الكحول أو هاليد الألكيل من (أولي) إلى ثانوي وبالعكس .

(أ) من كحول أولي إلى كحول ثانوي .

لا بدّ من خطوتي تفاعل :

- ✓ حذف : بـ H_2SO_4 مركز ساخن
- ✓ إضافة : بـ H^+ / H_2O

مثال : لتحويل ١- بروبانول إلى ٢- بروبانول

$$CH_3CH_2CH_2OH \longrightarrow CH_3\underset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

الخطوات :

١) حذف :
$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

٢) إضافة :
$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{H_2O} CH_3\underset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

(ب) من كحول ثانوي إلى كحول أولي .

$$CH_3CH_2CH_2OH \longleftarrow CH_3\underset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

الخطوات :

$$CH_3\underset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2 \longrightarrow \text{حذف}$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_3 \longrightarrow \text{إضافة}$$

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl \longrightarrow \text{استبدال}$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH \longrightarrow \text{استبدال}$$

(ج) من هاليد الالكيل أولي إلى هاليد الالكيل ثانوي .

$$CH_3\underset{Cl}{\overset{|}{C}}HCH_3 \longleftarrow CH_3CH_2CH_2Cl$$

الخطوات :

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH \longrightarrow \text{استبدال}$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2 \longrightarrow \text{حذف}$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3\underset{Cl}{\overset{|}{C}}HCH_3 \longrightarrow \text{إضافة}$$

(د) من هاليد الالكيل ثانوي إلى هاليد الالكيل أولي .

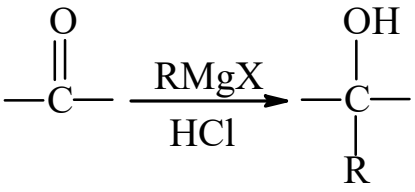
$$CH_3CH_2CH_2Cl \longleftarrow CH_3\underset{Cl}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

أكمل خطوات الحل :

القاعدة رقم ❸ :

- إذا كان عدد ذرات الكربون في المركب المراد تحضيره يساوي مجموع ذرات الكربون في المركبات المراد التحضير منها .

∴ لابد من خطوة تفاعل إضافة مركب غرينيارد إلى احد مركبات الكربونيل مع إضافة HCl



تذكر: انه لتحضير الكحول أو مشتقاته (ألدهيد ، كيتون ، حمض كربوكسيلي ،...) وبعدد ذرات كربون أكثر ، نستخدم إضافة مركب غرينيارد ..

إذا كان المركب المراد تحضيره :

١) كحول أولي ⟵ لابدّ من توفر ميثانال

٢) كحول ثانوي ⟵ لابدّ من توفر ألديهايد

٣) كحول ثالثي ⟵ لابدّ من توفر كيتون

أمثلة محلولة

مثال ❶ : استخدم البروبان وأية مواد غير عضوية مناسبة في تحضير المركبات العضوية الآتية :

أولاً : ١- بروبانول .

الحل :

$$CH_3CH_2CH_3 \longrightarrow CH_3CH_2CH_2OH$$

المتوفر ... المراد تحضيره

- نلاحظ أن المركب المتوفر لدينا هو الألكان ، لذا لابد من خطوة تفاعل استبدال بوجود الضوء ويكون الناتج هاليد الألكيل أولى .
- لتحضير الكحول الأولى وهو المركب المطلوب ، نعمل تفاعل استبدال على هاليد الألكيل بوجود قاعدة قوية ، فيتكون المركب المطلوب

١) $CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$

٢) $CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$

ثانيا: ٢- بروبانول .

الحل :

$$CH_3CH_2CH_3 \longrightarrow CH_3\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$$

المتوفر ... المراد تحضيره

- نلاحظ أن المركب المراد تحضيره هنا ، كحول ثانوي ،
- نتبع نفس خطوات الفرع (١) ونصل الى كحول اولى .
- لتحويل الكحول الأولى إلى ثانوي لابد من خطوتي تفاعل حذف ثم إضافة (تذكر قاعدة تغير موقع المجموعة الوظيفية)

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH = CH_2$$

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

مثال ❷ مبتدئاً من الإيثين ($CH_2=CH_2$) وأية مواد غير عضوية مناسبة حضر الإيثانال .

الحل :

$$CH_2=CH_2 \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

المتوفر — المراد تحضيره

- نلاحظ أن المركب المراد تحضيره هو ألديهايد ، وكما تعلم فإن ألديهايد ينتج من أكسدة الكحول الأولية بـ العامل المؤكسد PCC
- نبدأ بالتفكير في إيجاد كحول أولي .. و نعلم أنه يمكن تحضير الكحول الأولي من الألكين – وهو هنا – المركب المتوفر، عن طريق إضافة الماء بوسط حمضي .

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

مثال ❸ : استخدم البروبانون $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$ وأية مواد غير عضوية مناسبة في تحضير البروبين $(CH_3CH=CH_2)$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 \longrightarrow CH_3CH=CH_2$$

المتوفر — المراد تحضيره

- المركب المراد تحضيره (الألكين) ... والألكينات تنتج من تفاعلات الحذف من الكحولات أو هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية بشكل عام
- المركب المتوفر (كيتون) ، يمكن اختزاله و تحويله إلى كحول ثانوي .. كما يلي :

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

مثال ❹ : استخدم الميثان (CH_4) وأية مواد غير عضوية مناسبة في تحضير الإيثين ($CH_2=CH_2$) ؟

الحل :

$$CH_4 \longrightarrow CH_2=CH_2$$

المتوفر — المراد تحضيره

- نلاحظ ان عدد ذرات الكربون في المركب المراد تحضيره تساوي ضعف عدد ذرات الكربون في المركب المتوفر لدينا .
∴ لابدّ هنا من تفاعل إضافة غرينيارد .
- وكما تعلم فإنه لإضافة غرينيارد يلزم هاليد الألكيل و أحد مركبات الكربونيل .

$$CH_4 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3MgCl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow{KOH} CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC} H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

$$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_2=CH_2$$

مثال ❺ : إذا توفر لديك في المختبر غاز الإيثين ($CH_2=CH_2$) ، كيف تحضر منه حمض الإيثانويك ، استخدم ما يلزم من المواد غير العضوية المناسبة ؟

الحل :

$$CH_2=CH_2 \longrightarrow CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

المتوفر — المراد تحضيره

- تعلم أن تحضير الحمض الكربوكسيلي يتم عن طريق أكسدة الألدهيد . أو عن طريق أكسدة الكحول الأولي ، لذا نبدأ بالبحث عن كحول أولي ... وهنا نلاحظ أنه يمكن تحضير الكحول الأولي عن طريق إضافة الماء إلى الألكين وهو المركب المتوفر لدينا .

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2OH$$

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

أو يمكن استخدام الخطوات التالية:

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

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

مثال ٦ : مبتدئاً بالميثان (CH_4) وأية مواد غير عضوية مناسبة اكتب معادلات تبين تحضير ميثيل إيثيل إيثر ($CH_3CH_2OCH_3$) .

الحل:

$$CH_4 \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3$$

المتوفر ← CH_4 ، المراد تحضيره ← $CH_3CH_2OCH_3$

- المركب المراد تحضيره هنا (إيثر) ، وكما تعلم فإنه لتحضير الإيثرات نحتاج إلى هاليد الألكيل + أيون الكوكسيد .
- ايون الكوكسيد ناتج من تفاعل الكحول مع فلز الصوديوم .
- لاحظ هنا عدد ذرات الكربون في المركب المراد تحضيره
∴ نحتاج إلى إضافة مركب غرينيارد .

$$CH_4 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3MgCl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow{KOH} CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{Na} CH_3CH_2ONa$$

$$CH_3Cl + CH_3CH_2O^- \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3$$

مثال ٧ : لديك المواد الآتية:
H_2O , HCl $K_2Cr_2O_7/H^+$, $CH_3CH_2CH_2OH$, H_2 , Ni , Mg , H_2SO_4 (مركز) ، إيثر ، مصدر حرارة.
استخدم ما يلزم منها لتحضير (٢- ميثيل -٢- بيوتانول) .

الحل:

$$CH_3CH_2CH_2OH \longrightarrow CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)CH_2CH_2CH_3$$

المتوفر ← $CH_3CH_2CH_2OH$ ، المراد تحضيره ← $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)CH_2CH_2CH_3$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3CH_2CH_2MgCl$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH = CH_2$$

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

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

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 \xrightarrow[HCl]{CH_3CH_2CH_2MgCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)CH_2CH_2CH_3$$

مثال ٨ : مبتدئاً بالمركب (الإيثان) ، بين بالمعادلات كيفية تحضير المركب (بيوتانون) مستعيناً بأي مواد غير عضوية مناسبة.

الحل:

$$CH_3CH_3 \longrightarrow CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_2CH_3$$

المتوفر ← CH_3CH_3 ، المراد تحضيره ← $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_2CH_3$

$$CH_3CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2Cl$$

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

$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}ONa + \boxed{CH_3CH_2OH}$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2Cl$$

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

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CHCH_3$$

مثال ١١ : المركب العضوي (A) كحول يحتوي على (٣) ذرات كربون، لدى أكسده بوجود محلول $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي تكون المركب العضوي (B) . عند إضافة CH_3MgCl إلى المركب (B) ثم إضافة HCl بعد ذلك نتج المركب العضوي (C) وهو كحول لا يتأكسد بمحلول $K_2Cr_2O_7$ في وسط حمضي .

ما الصيغ البنائية لكل من : A ، B ، C ؟

الحل :

A $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

B $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

C $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)CH_3$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3 \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_2CH_3$$

مثال ٩ : مبتدأً بالإيثاين ($CH\equiv CH$) بين بمعادلات كيفية تحضير المركب: $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$

الحل :

$CH\equiv CH$ (المتوفر) ⟶ $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ (المراد تحضيره)

- لاحظ ان المركب المراد تحضيره هنا إستر .. لتحضير الإستر نحتاج إلى حمض كربوكسيلي + كحول .

$$CH\equiv CH \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_2 = CH_2$$

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2OH$$

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

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3CH_2OH \underset{\text{تسخين}}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$$

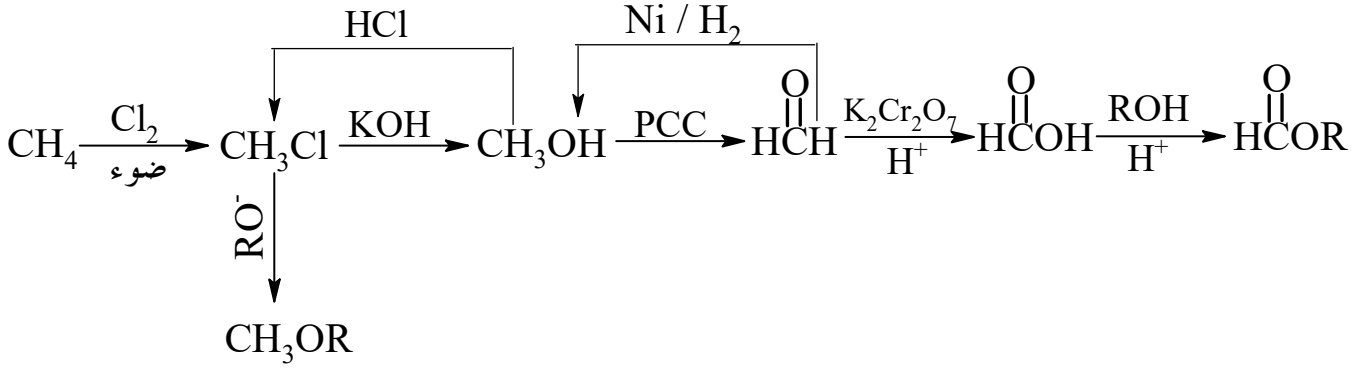
مثال ١٠ : باستخدام المركّب الآتي: $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ و أية مواد غير عضوية مناسبة ، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير $CH_3CH=CHCH_3$

الحل :

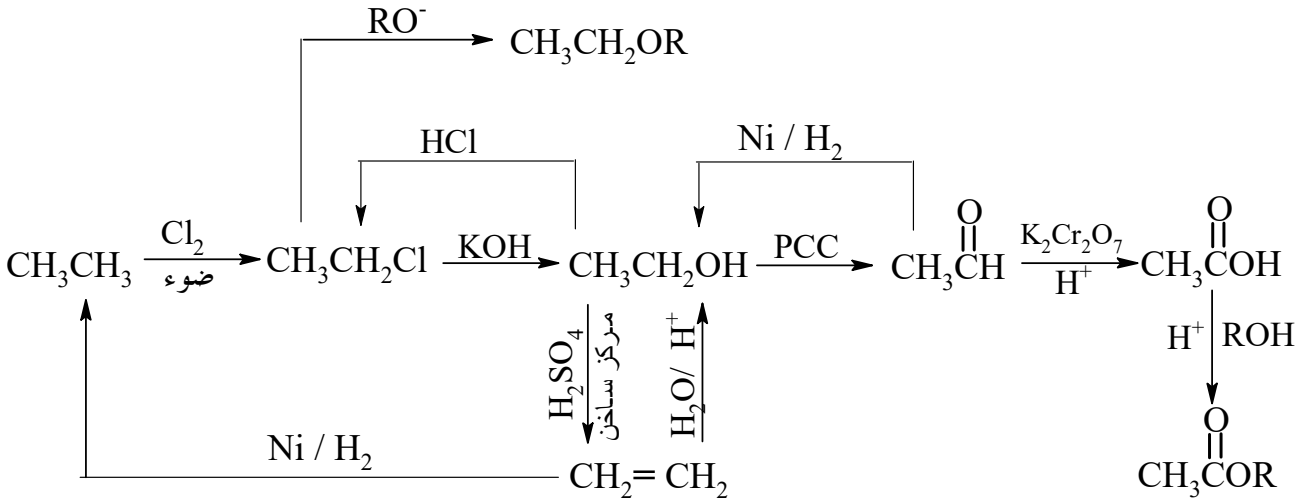
$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$ (المتوفر) ⟶ $CH_3CH=CHCH_3$ (المراد تحضيره)

مخططات هامة تساعد في تحضير المركبات

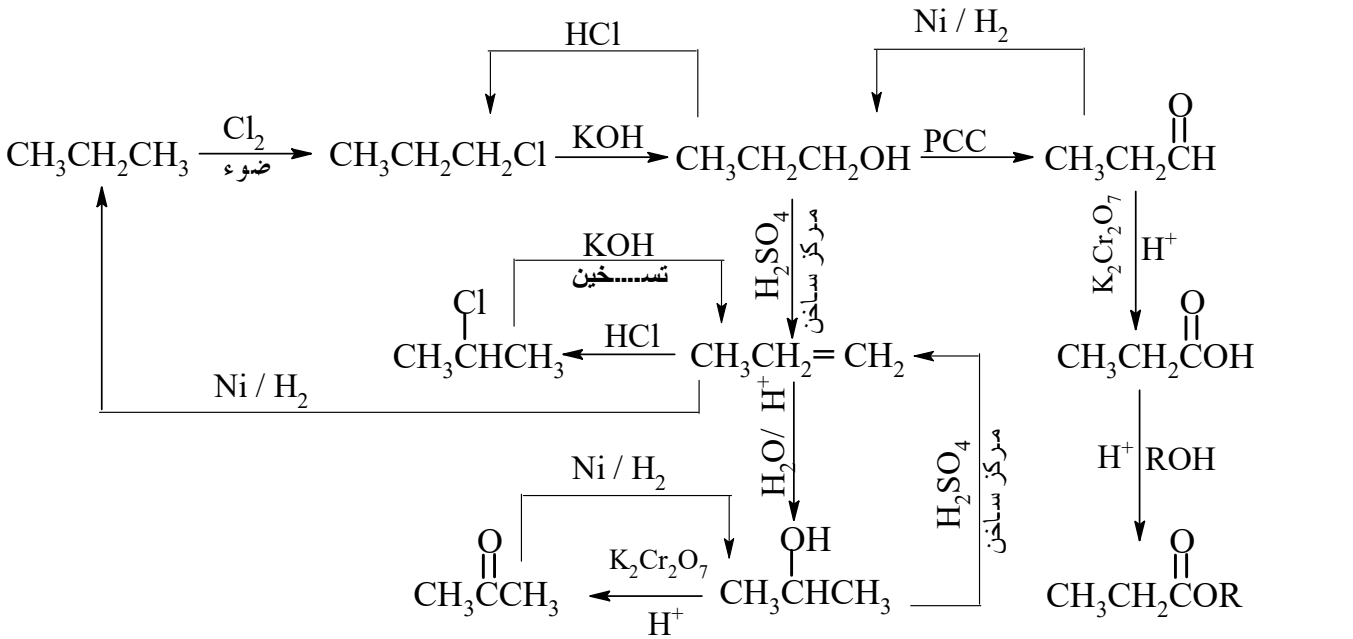
(أ) عند بدء التحضير من مركب يحتوي على ذرة كربون واحدة



(ب) عند بدء التحضير من مركب يحتوي على ذرتين كربون



(ج) عند بدء التحضير من مركب يحتوي على ٣ ذرات كربون



ورقة عمل (١)

أسئلة على تحضير المركبات العضوية

① مستخدماً البروبان ($CH_3CH_2CH_3$) وأية مواد غير عضوية مناسبة ، حضّر المركبات العضوية الآتية :

❶ ١- بروبانول : $CH_3CH_2CH_2OH$

❷ ٢- بروبانول : $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

❸ بروبانال : $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$

❹ بروبانون : $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

❺ بروبيل بروبانوات : $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_2CH_3$

❻ ٢ – ميثيل – ٢ - بنتانول :

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)CH_2CH_2CH_3$$

---

② بيّن بالمعادلات الكيميائية كيفية تحضير المركب العضوي (١- بروبانول) : $CH_3CH_2CH_2OH$ من المركب : CH_3COCH_3 وأية مواد غير عضوية مناسبة ؟

---

③ باستخدام (١- بروبانول) :$CH_3CH_2CH_2OH$ و الميثانول : CH_3OH وأية مواد غير عضوية مناسبة ؟ حضّر المركب العضوي (٢- بيوتانول)

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

---

④ اكتب معادلات كيميائية لتحضير المركب العضوي :

(٢- ميثيل – ٢ – بروبانول)

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)CH_3$$

مستخدماً : (CH_3Cl , $CH_3C\equiv CH$)

⑤ وضح بالمعادلات كيفية تحضير المركب العضوي :

$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_3$ من غاز الميثان CH_4 مستخدماً أية مواد غير عضوية مناسبة ؟

---

⑥ مبتدئاً من الإيثين ($CH_2=CH_2$) و الميثانال

($H\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$) وأية مواد غير عضوية ماسبة في تحضير المركب $HCOOCH_2CH_3$ ؟

---

⑦ مبتدئاً من الإيثين $CH_2=CH_2$ وأية مواد غير عضوية مناسبة حضّر المركب العضوي (١- بيوتين) $CH_3CH_2CH=CH_2$ ؟

---

⑧ بيّن بالمعادلات طريقة تحضير (٢- بروموبروبان) $CH_3CHBrCH_3$ من البروبانال CH_3CH_2CHO في المختبر ، مستعيناً بأي مواد غير عضوية مناسبة ؟

---

⑨ مبتدئاً بالمركب ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$) ، بيّن بالمعادلات كيفية تحضير المركب بيوتانون :

$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_2CH_3$ مستخدماً مواد غير عضوية مناسبة ؟

---

⑩ مبتدئاً بالمركبات الآتية : الميثان (CH_4) و الإيثانال (CH_3CHO) وأية مواد غير عضوية مناسبة ،حضّر المركب (إيثيل ميثيل ايثر) $CH_3OCH_2CH_3$

---

⑪ مستخدماً الميثانال ($H\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$) وأية مواد غير عضوية مناسبة حضّر المركب : $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

⑫ وضح بالمعادلات الكيميائية كيفية تحضير المركب

$$CH_3C{\equiv}CH$$ من المركّب $$CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-\overset{\overset{}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}HCH_3$$

---

⑬ استخدم المركبات العضوية الآتية الميثان (CH_4) و البروبانال (CH_3CH_2CHO) و مستعيناً بأية مواد غير عضوية مناسبة؟ حضّر المركب الآتي:

$$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}HCH_3$$

---

⑭ استخدم ما يلزم من المواد الآتية (CH_3CHO ، H_2 ، Ni ، HCl ، H^+ ، $K_2Cr_2O_7$ ، PCC ، ايثر ، Mg) في تحضير المركب $$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}HCH_2CH_3$$

---

⑮ استخدم المركب $$HC-OCHCH_3$$ (O: $\overset{\overset{O}{\|}}{}$, $\overset{\overset{CH_3}{|}}{}$) و أية مواد غير عضوية مناسبة في تحضير المركب: CH_3CH_2COH

---

⑯ حضر حمض البروبانويك (CH_3CH_2COH) مستخدماً الميثان (CH_4) و الإيثين ($CH_2{=}CH_2$) وأية مواد غير عضوية مناسبة؟

---

⑰ باستخدام الركّب العضوي: $CH_3CO-CH_2CH_2CH_3$ أية مواد غير عضوية مناسبة، اكتب معادلات كيميائية تبيّن تحضير المركّب: CH_3CCH_3 (O: $\overset{\overset{O}{\|}}{}$)

⑱ مبتدئاً بالإيثاين ($CH{\equiv}CH$) ومستعيناً بالمواد الآتية: Cl_2 ، H_2O ، H^+ ، HCl ، Ni ، H_2 ، $K_2Cr_2O_7$ ، OH^- ، PCC ، مصدر حرارة.

بيّن بمعادلات كيفية تحضير المركب: $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}OCH_2CH_3$

---

⑲ باستخدام البروبانون $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3$ و أية مواد غير عضوية مناسبة، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير المركّب: $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}H$

---

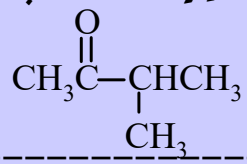
⑳ باستخدام المركّب $CH_3\overset{\overset{Cl}{|}}{C}HCH_3$ و أية مواد غير عضوية مناسبة، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير المركّب: $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}OCH_2CH_2CH_3$

㉑ باستخدام المركّب $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_3$ و أية مواد غير عضوية مناسبة، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير المركّب $CH_3OCH_2CH_3$

㉒ باستخدام المركبات $CH_2{=}CH_2$ و $CH_3CH_2CH_2Br$ و أية مواد غير عضوية مناسبة، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير المركّب:

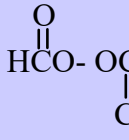
$$CH_3\overset{\overset{}{|}}{C}H-O-CH_2CH_3$$
(CH_3 تحت $\overset{\overset{}{|}}{}$)

(٢٣) باستخدام المركبات العضوية الآتية: CH_3CH_2OH و CH_3CH_2CHO و أية مواد غير عضوية مناسبة ، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير المركب



---

(٢٤) باستخدام المركّب

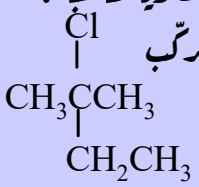


و أية مواد غير عضوية مناسبة ، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير المركّب

---

(٢٥) باستخدام المركّبات الآتية: $CH_3C\equiv CH$ و

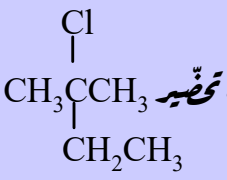
و أية مواد غير عضوية مناسبة ، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير المركّب



---

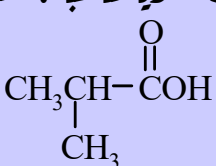
(٢٦) باستخدام المركّبات العضوية الآتية:

و أية مواد غير عضوية مناسبة ، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير



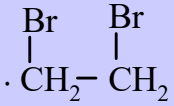
---

(٢٧) باستخدام المركّبات العضوية الآتية: CH_4 و $CH_3CH=CH_2$ و أية مواد غير عضوية مناسبة ، اكتب معادلات كيميائية تبيّن كيفية تحضير



---

(٢٨) مبدئاً من CH_3Br و أية مواد غير عضوية مناسبة



حضّر المركّب:

---

(٢٩) باستخدام المركبات العضوية الآتية:

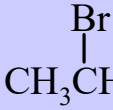
$CH_3CH=CH_2$ ، $HCOOCH_3$ ، CH_3CH_2OH

ومستعيناً بالايثر و أية مواد غير عضوية مناسبة اكتب معادلات كيميائية لتحضير المركب العضوي:

$(CH_3)_2CH-COOCH_2CH_3$

---

(٣٠) باستخدام المركبات العضوية الآتية: CH_3Br و CH_3CH_2Br و أية مواد غير عضوية مناسبة اكتب معادلات كيميائية لتحضير المركب العضوي:



إجابة ورقة العمل

السؤال الأول

١

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

٢

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

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

٣

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

٤

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

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

٥

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

٥

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3CH_2CH_2OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_2CH_3$$

٦

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

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

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{PCC} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg} CH_3CH_2CH_2MgCl$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 + CH_3CH_2CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)CH_2CH_2CH_3$$

السؤال الثانى

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

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

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{PCC} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$$

السؤال الثالث

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

$$CH_3OH \xrightarrow{HCl} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg} CH_3MgCl$$

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

السؤال الرابع

$$CH_3C\equiv CH \xrightarrow[Ni]{} CH_3CH=CH_2$$

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

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

$$CH_3Cl \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg} CH_3MgCl$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)CH_3$$

السؤال الخامس

$$CH_4 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow{KOH} CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC} H\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

$$CH_3Cl \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg} CH_3MgCl$$

$$H\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CHCH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_2CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH_2CH=CH_2$$

السؤال السادس

$$H\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$$

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

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3OH \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_3$$

السؤال السابع

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

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2OH$$

$$H\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3CH_2OH \xrightarrow{H^+} H\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$$

السؤال السابع

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg} CH_3CH_2MgCl$$

$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CHCH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_2CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH_2CH=CH_2$$

السؤال الثامن

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{HBr} CH_3\overset{Br}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

السؤال التاسع

$$CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH_2CH=CH_2$$

$$\xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$\xrightarrow{PCC} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$$

السؤال العاشر

$$CH_4 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3Cl$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{Na} CH_3CH_2ONa$$

$$CH_3Cl + CH_3CH_2ONa \longrightarrow CH_3CH_2OCH_3$$

السؤال الحادي عشر

$$H\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{HCl} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg}$$

$$H\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3CHCH_3 \xrightarrow{PCC} CH_3CCH_3$$

السؤال الثاني عشر

$$CH_3C\equiv CH \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH=CH_2$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CHCH_3$$

$$CH_3CHCH_3 \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CCH_3$$

$$CH_3CHCH_3 \xrightarrow{HCl} CH_3CHCH_3$$

$$CH_3CHCH_3 \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg} CH_3CHCH_3$$

$$CH_3CCH_3 + CH_3CHCH_3 \xrightarrow{HCl}$$

$$CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}(CH_3)-CHCH_3$$

السؤال الثالث عشر

$$CH_4 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow{KOH} CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} H\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4}$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CHCH_3$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

السؤال السادس عشر

$$CH_4 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow{KOH} CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC} HC\overset{O}{\overset{\|}{H}}$$

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg} CH_3CH_2MgCl$$

$$HC\overset{O}{\overset{\|}{H}} + CH_3CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

السؤال السابع عشر

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}O-CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{تســـخين}]{NaOH} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}ONa + CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

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

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

السؤال الثامن عشر

$$CH\equiv CH \xrightarrow[Ni]{2H_2} CH_3CH_3$$

$$HC\overset{O}{\overset{\|}{O}}H + CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{H^+}$$

$$H-C\overset{O}{\overset{\|}{-}}O-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

السؤال الرابع عشر

$$CH_3C\overset{O}{\overset{\|}{H}} \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3C\overset{O}{\overset{\|}{O}}H$$

$$CH_3C\overset{O}{\overset{\|}{H}} \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow[\text{إيـــثر}]{Mg} CH_3CH_2MgCl$$

$$CH_3C\overset{O}{\overset{\|}{H}} + CH_3CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

$$CH_3C\overset{O}{\overset{\|}{O}}H + CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3 \xrightarrow{H^+}$$

$$CH_3-C\overset{O}{\overset{\|}{-}}O-\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_2CH_3$$

السؤال الخامس عشر

$$HC\overset{O}{\overset{\|}{O}}-O\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تســـخين}]{NaOH} CH_3C\overset{O}{\overset{\|}{O}}H + CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2OH$$

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

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3CH_2OH \xrightarrow{H^+} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_3$$

السؤال التاسع عشر

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$$

السؤال العشرون

$$CH_3\overset{Cl}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} CH_3CH=CH_2$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$$

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH + CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{H^+} CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_2CH_2CH_3$$

السؤال الواحد والعشرون

$$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}OCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}ONa + CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC} HC\overset{O}{\overset{\|}{H}}$$

$$CH_3OH \xrightarrow{HCl} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3MgCl$$

$$HC\overset{O}{\overset{\|}{H}} + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{Na} CH_3CH_2ONa$$

$$CH_3Cl + CH_3CH_2ONa \longrightarrow CH_3OCH_2CH_3$$

السؤال الثاني والعشرون

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Br \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

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

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{Na} CH_3\overset{ONa}{\overset{|}{C}}HCH_3$$

$$CH_3CH_2Cl + CH_3\overset{ONa}{\overset{|}{C}}HCH_3 \longrightarrow$$

$$CH_3\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}H-O-CH_2CH_3$$

السؤال الثالث والعشرون

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} CH_3CH(=O)$$

$$CH_3CH_2CH(=O) \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH{=}CH_2$$

$$CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3CH(Cl)CH_3$$

$$CH_3CH(Cl)CH_3 \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3CH(MgCl)CH_3$$

$$CH_3CH(=O) + CH_3CH(MgCl)CH_3 \xrightarrow{HCl} CH_3CH(OH){-}CH(CH_3)CH_3$$

$$CH_3CH(OH){-}CH(CH_3)CH_3 \longrightarrow CH_3C(=O){-}CH(CH_3)CH_3$$

السؤال الرابع والعشرون

$$HC(=O)O{-}CH(CH_3)CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} HC(=O)ONa + CH_3CH(OH)CH_3$$

$$CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH{=}CH_2$$

$$CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2CH_3$$

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3CH_2CH_2Cl$$

$$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2CH_2OH$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH_2C(=O)OH$$

$$CH_3CH_2C(=O)OH + CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{H^+} C_2H_5C(=O){-}OC_3H_7$$

السؤال الخامس والعشرون

$$CH_3C(=O)OCH_2CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} CH_3C(=O)ONa + CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2Cl$$

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

$$CH_3C{\equiv}CH \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH{=}CH_2$$

$$CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH(OH)CH_3$$

$$CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3C(=O)CH_3$$

$$CH_3C(=O)CH_3 + CH_3CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3C(OH)(CH_2CH_3)CH_3$$

$$CH_3C(OH)(CH_2CH_3)CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3C(CH_2CH_3){=}CH_2$$

$$CH_3C(CH_2CH_3){=}CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3C(Cl)(CH_2CH_3)CH_3$$

السؤال السادس والعشرون

$$CH_3CH(Cl)CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} CH_3CH{=}CH_2$$

$$CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH(OH)CH_3$$

$$CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3C(=O)CH_3$$

$$CH_3CH(=O) \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3CH_2OH$$

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2Cl$$

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

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_2=CH_2$$

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow[CCl_4]{Br_2} \underset{\displaystyle Br_2\ \ Br_2}{CH_2CH_2}$$

السؤال التاسع والعشرون

$$HCOCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{NaOH} HCONa + \boxed{CH_3OH}$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC} HCH=O$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3\underset{\displaystyle Cl}{C}HCH_3$$

$$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{C}HCH_3 \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3\underset{\displaystyle MgCl}{C}HCH_3$$

$$HCH=O + CH_3\underset{\displaystyle MgCl}{C}HCH_3 \xrightarrow{HCl} CH_3CH(CH_3)-CH_3OH$$

$$CH_3CH(CH_3)-CH_3OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH(CH_3)-COH$$

$$CH_3CH(CH_3)-COH + CH_3CH_2OH \xrightarrow{H^+} CH_3CH(CH_3)-COCH_2CH_3$$

السؤال الثلاثون

$$\xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3MgBr$$

$$\xrightarrow{KOH} CH_3CH_2OH$$

$$\xrightarrow{PCC} CH_3CH=O$$

$$CH_3CH=O + CH_3MgBr \xrightarrow{HCl} CH_3\underset{\displaystyle OH}{C}HCH_3$$

$$CH_3\underset{\displaystyle OH}{C}HCH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3CH=CH_2$$

$$\xrightarrow{HBr} CH_3\underset{\displaystyle Br}{C}HCH_3$$

$$CH_3CCH_3 + CH_3CH_2MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\overset{\displaystyle OH}{C}}CH_3$$

$$CH_3\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\overset{\displaystyle OH}{C}}CH_3 \xrightarrow[\text{مركز ساخن}]{H_2SO_4} CH_3\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{C}=CH_2$$

$$CH_3\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{C}=CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{\overset{\displaystyle Cl}{C}}CH_3$$

السؤال السابع والعشرون

$$CH_4 \xrightarrow[\text{ضوء}]{Cl_2} CH_3Cl$$

$$CH_3Cl \xrightarrow{KOH} CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC} HCH=O$$

$$CH_3CH=CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3\underset{\displaystyle Cl}{C}HCH_3$$

$$CH_3\underset{\displaystyle Cl}{C}HCH_3 \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3\underset{\displaystyle MgCl}{C}HCH_3$$

$$HCH=O + CH_3\underset{\displaystyle MgCl}{C}HCH_3 \xrightarrow{HCl}$$

$$CH_3CH(CH_3)-CH_3OH$$

$$CH_3CH(CH_3)-CH_3OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} CH_3CH(CH_3)-COH$$

السؤال الثامن والعشرون

$$CH_3Br \xrightarrow{KOH} CH_3OH$$

$$CH_3OH \xrightarrow{PCC} HCH=O$$

$$CH_3Br \xrightarrow[\text{إيثر}]{Mg} CH_3MgBr$$

$$HCH=O + CH_3MgBr \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$$

أسئلة موضوعية

يتكون هذا السؤال من عدد من الفقرات ، لكل فقرة أربع بدائل ، واحدة منها صحيحة ، انقل الى دفتر اجابتك رقم الفقرة الصحيحة و رمز الإجابة الصحيحة :

① نوع التفاعل المستخدم لتحضير هاليد الألكيل من الألكان يسمى

أ) اختزال ب) إضافة

ج) حذف د) استبدال

② إذا توفر لديك المركبات الآتية :

$CH_3CH_2CH_2OH$: A

CH3COOH: B

فإن المادة المستخدمة للتمييز مخبرياً بين المركبين (A) و(B) هي :

أ) Na ب) NaOH

ج) CCl_4/Br_2 د) $NaHCO_3$

③ ناتج تفاعل الكيتون مع مع مركب غرينيارد و HCl هو

أ) كحول أولي ب) كحول ثانوي

ج) كحول ثالثي د) حمض كربوكسيلي

④ المركب الذي يتصاعد منه غاز H_2 عند إضافة قطعة صغيرة من فلز الصوديوم (Na) إليه هو :

أ) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$ ب) $CH_3CH=CH_2$

ج) CH_3CH_2OH د) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

⑤ نوع التفاعل الآتي هو :

$$CH_3CH_2Cl \xrightarrow{KOH} CH_3CH_2OH$$

أ) حذف ب) إضافة

ج) استبدال د) اختزال

⑥ تفاعل أيون CH_3O^- مع CH_3CH_2Cl يُعد مثالاً على

أ) الحذف ب) الاستبدال

ج) التأكسد د) الإضافة

⑦ أيّ المركبات الآتية يزيل لون محلول Br_2 (البني المحمر) المذاب في CCl_4 .

أ) $CH_3CH_2CH_3$ ب) CH_3COCH_3

ج) $CH_3C\equiv CH$ د) CH_3CH_2OH

⑧ عند تفاعل المركب CH_3CHO مع H_2 بوجود Ni ، فإن المركّب الناتج هو :

أ) $CH_2=CH_2$ ب) CH_3CH_3

ج) CH_3CH_2OH د) CH_3OCH_3

⑨ إذا تفاعل CH_3OH مع HCOOH بوجود حمض قوي ، فإن المركب الناتج هو

أ) $HCOOCH_3$ ب) CH_3CH_2OH

ج) CH_3CHO د) CH_3COOH

⑩ المركّب الذي يتفاعل مع محلول تولنز في وسط قاعدي ويكّون مرآة فضية هو :

أ) $CH_3CH=CH_2$ ب) CH_3CHO

ج) $CH_3C\equiv CH$ د) CH_3COOH

⑪ عند تحول CH_3CH_2OH إلى CH_3CHO بإستخدام PCC فإن نوع التفاعل هو :

أ) استبدال ب) اختزال

ج) تأكسد د) حذف

⑫ ناتج اختزال CH_3CH_2CHO هو :

أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ ب) CH_3COCH_3

ج) $CH_3CH=CH_2$ د) CH_3COOH

⑬ عند إضافة CH_3MgCl إلى الميثانال ثم HCl ، فإن المركّب الناتج هو :

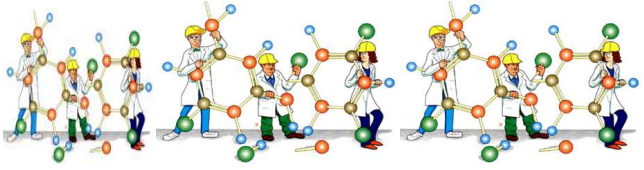
أ) كحول أولي ب) كحول ثانوي

ج) كحول ثالثي د) إيثر

⑭ عند تسخين CH_3CH_2OH بـ H_2SO_4 المركز ، فإن المركّب الناتج هو :

أ) كيتون ب) الألكاين

ج) الألكين د) الألكان



(١٥) في التفاعل: $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H \xrightarrow[Ni]{H_2} X$

فإن الناتج X هو :

أ) $CH_3CH_2CH_3$ ب) $CH_3CH=CH_2$

ج) $CH_3CH_2CH_2Cl$ د) $CH_3CH_2CH_2OH$

(١٦) الصيغة البنائية للناتج العضوي (A) في التفاعل :

$CH_3CH_2CH_2Cl \xrightarrow{KOH} A$ هو

أ) $CH_3CH=CH_2$ ب) $CH_3CH_2CH_2OH$

ج) CH_3CH_2CHO د) $CH_3CH_2CH_3$

(١٧) المركبات ذات الصيغة العامة RMgX تسمى :

أ) هاليدات الألكيل ب) مركب غرينيارد

ج) كحول ثالثي د) حمض كربوكسيلي

(١٨) يمكن التمييز بين المركبين (البيوتانين و البروبان) ، باستخدام

أ) $NaHCO_3$ ب) $Ag(NO_3)_2^-/OH^-$

ج) PCC د) CCl_4 / Br_2

(١٩) عند تسخين المركب $HCOOCH_3$ مع NaOH ، فإن التفاعل يطلق عليه :

أ) هدرجة ب) أسترة

ج) تصبّن د) هالجنة

(٢٠) في الجزئ CH_3COOCH_3 الجزء المستمد من الحمض الكربوكسيلي هو :

أ) CH_3COO ب) OCH_3

ج) CH_3CO د) CH_3COOH

(٢١) لتكوين الإيثر في التفاعل الآتي :

$$CH_3CH_2Cl + Y^- \longrightarrow CH_3CH_2Y + Cl$$

فإن الأيون Y يجب أن يكون :

أ) OH^- ب) CN^-

ج) CH_3O^- د) HCO_3^-

(٢٢) أحد المركبات الآتية لا يميل إلى التأكسد :

أ) CH_3CH_2OH ب) $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3$

ج) $CH_3\overset{OH}{\overset{|}{\overset{CH_2CH_3}{\overset{|}{C}}}}CH_3$ د) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$

(٢٣) أيّ المركبات الآتية يتفاعل مع مركب غرينيارد ويكّون كحول أولي :

أ) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$ ب) $H\overset{O}{\overset{\|}{C}}OH$

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

(٢٤) المركّب الناتج من التفاعل الآتي :

$CH_3C\equiv CH \xrightarrow{2HBr} X$ هو :

أ) $CH_3\overset{Br}{\overset{|}{C}}HCH_3$ ب) $CH_3\overset{Br}{\overset{|}{C}}H\overset{Br}{\overset{|}{C}}H_2$

ج) $CH_3\overset{Br}{\overset{|}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}}CH_3$ د) $CH_3CH_2\overset{Br}{\overset{|}{C}}H\overset{Br}{\overset{|}{}}$

(٢٥) ناتج اختزال البروبانون (CH_3COCH_3) هو :

أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ ب) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}H$

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

(٢٦) المركّب الذي لا يتفاعل مع HCl هو :

أ) $CH_3CH=CH_2$ ب) CH_3CH_2OH

ج) CH_3COOH د) $CH_3C\equiv CH$

(٢٧) يمكن التمييز مخبرياً بين (البروبان و ٢- بروبانول) باستخدام

أ) Na ب) CCl_4 / Br_2

ج) $NaHCO_3$ د) $Ag(NO_3)_2^-/OH^-$

(٢٨) نوع التفاعل الذي يحوّل $CH_2=CH_2$ إلى CH_3CH_2OH يُسمى :

أ) اختزال ب) إضافة

ج) تأكسد د) استبدال

(٢٩) المركّب المستخدم في تحضير $CH_3\overset{Cl}{\underset{Cl}{C}}CH_3$ هو :

أ) $CH_3CH=CH_2$ ب) $CH_3\overset{OH}{C}HCH_3$

ج) $CH_3C\equiv CH$ د) $CH_3C(CH_3)=CH_2$

(٣٠) المركّب العضوي الذي له الصيغة الجزيئية (C_2H_6O) والذي يتفاعل مع Na وُطلقاً غاز H_2 هو :

أ) كحول ب) إيثر

ج) حمض كربوكسيلي د) كيتون

(٣١) المركّب الذي عند تأكسدة ينتج CH_3COCH_3 هو :

أ) $CH_3CH_2\overset{O}{C}H$ ب) $CH_3\overset{OH}{C}HCH_3$

ج) $CH_3CH_2CH_2OH$ د) $CH_3\overset{OH}{C}(CH_2CH_2CH_3)CH_3$

(٣٢) يتم تفاعل الاستبدال بهالوجين في الألكانات بوجود :

أ) Ni ب) الضوء

ج) وسط حمضي (H^+) د) H_2SO_4 مركز ساخن

(٣٣) التفاعل الذي يُنتج الألكين كناتج أساسي هو تفاعل :

أ) استبدال ب) إضافة

ج) حذف د) اختزال

(٣٤) يتم تحضير بروبين من ١- بروبانول بتفاعل :

أ) تأكسد ب) اختزال

ج) حذف د) إضافة

(٣٥) تنتج الكيتونات عن طريق :

أ) تأكسد الكحول الأولي

ب) تأكسد الكحول الثانوي

ج) اختزال الكحول الأولي

د) اختزال الكحول الثانوي

(٣٦) عند تأكسد $CH_3CH_2CH_2OH$ بـ PCC ينتج :

أ) $CH_3CH_2\overset{O}{C}OH$ ب) $CH_3CH_2\overset{O}{C}H$

ج) $CH_3\overset{O}{C}CH_3$ د) $CH_3\overset{OH}{C}HCH_3$

(٣٧) لتحضير المركب $HCO\overset{O}{C}H_2CH_3$ يلزم :

أ) حمض إيثانويك وإيثانول

ب) حمض إيثانويك و ميثانول

ج) حمض ميثانويك وإيثانول

د) حمض ميثانويك و ميثانول

(٣٨) يمكن تحضير الكحول الأولي عن طريق :

أ) اختزال الالديهايد ب) اختزال الكيتون

ج) تأكسد الالديهايد د) اختزال الألكين

(٣٩) أحد المركبات الآتية لا يتأكسد بـ $H^+/K_2Cr_2O_7$

أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ ب) $CH_3\overset{OH}{C}HCH_3$

ج) $CH_3\overset{OH}{C}(CH_2CH_2CH_3)CH_3$ د) $CH_3CH_2\overset{O}{C}H$

(٤٠) المركّب الناتج من التفاعل الآتي هو :

$$\underset{\text{O}}{\overset{\|}{\text{HCH}}} + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} .....$$

أ) CH_3CH_2Cl ب) $\underset{\text{O}}{\overset{\|}{\text{HCOH}}}$

ج) $\underset{\text{O}}{\overset{\|}{CH_3CH}}$ د) CH_3CH_2OH

(٤١) المركّب الناتج من التفاعل الآتي هو :

$$CH_3\overset{Cl}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} .....$$

أ) $CH_3C\equiv CH$ ب) $CH_3CH=CH_2$

ج) $CH_3CH_2CH_2OH$ د) CH_3CH_2CHO

(٤٢) المركّب الذي يزيل لون Br_2 البني المحمر ، و ينتج عن طريق تسخين (٢- بروبانول) بحمض H_2SO_4 المركز

أ) $CH_3C\equiv CH$ ب) CH_3CH_2CHO

ج) $CH_3CH=CH_2$ د) $CH_3CH_2CH_2OH$

(٤٣) المركّب X في التفاعل الآتي هو :

$$X + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl} CH_3CH_2OH$$

أ) CH_3Br ب) CH_3OH

ج) $\underset{\text{O}}{\overset{\|}{\text{HCOH}}}$ د) $\underset{\text{O}}{\overset{\|}{\text{HCH}}}$

(٤٤) تحتاج عملية تحضير البروبانون من ٢- بروبانول إلى :

أ) Ni / H_2 ب) $H^+ / K_2Cr_2O_7$

ج) CCl_4 / Br_2 د) H_2SO_4 المركز ساخن

(٤٥) تحتاج عملية تحضير البروبانال من ١- بروبانول إلى :

أ) Ni / H_2 ب) $H^+ / K_2Cr_2O_7$

ج) PCC د) H_2SO_4 المركز ساخن

(٤٦) ينتج راسب من الفضة الاصعة (Ag) عند تفاعل محلول تولنز مع المركّب :

أ) CH_3CH_2OH ب) CH_3CHO

ج) CH_3COOH د) CH_3COCH_3

(٤٧) المركّب الذي لا يتفاعل مع HCl هو :

أ) CH_3CH_2OH ب) $CH_3C\equiv CH$

ج) $CH_2=CH_2$ د) CH_3CH_3

(٤٨) المركّب الذي لا يتفاعل بالإضافة هو :

أ) $CH_2=CH_2$ ب) CH_3CHO

ج) CH_3COOH د) CH_3COCH_3

(٤٩) المركّب الذي يتفاعل بالإضافة مع ٢ مول من Cl_2 هو :

أ) $CH_3CH=CH_2$ ب) $CH_3C\equiv CH$

ج) CH_3CH_2CHO د) CH_3COCH_3

(٥٠) في التفاعل الآتي : المادة الأفضل لتحويل (٢- بروبانول) إلى (٢- بروموبروبان) هي :

$$\overset{OH}{\overset{|}{CH_3}}\overset{}{\overset{|}{C}}\overset{CH_3}{\overset{|}{CH_3}} \xrightarrow{???} \overset{Br}{\overset{|}{CH_3}}\overset{}{\overset{|}{C}}\overset{CH_3}{\overset{|}{CH_3}}$$

أ) CCl_4 / Br_2 ب) HBr

ج) CH_3Br د) NaBr

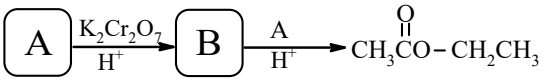
(٥١) صيغة المركب الناتج من التفاعل الآتي هو :

$$CH_3\overset{OH}{\overset{|}{C}}HCH_3 \xrightarrow{PCC} .....$$

أ) $\underset{\text{O}}{\overset{\|}{\text{HCOCH}_2CH_3}}$ ب) $\underset{\text{O}}{\overset{\|}{CH_3CH_2CH}}$

ج) $\underset{\text{O}}{\overset{\|}{CH_3CCH_3}}$ د) $\underset{\text{O}}{\overset{\|}{CH_3CH_2COH}}$

(٥٢) اجرى طالب سلسلة من التجارب على المركب العضوي A كما في المخطط الآتي :



اعتماداً على المخطط فإن صيغة A البنائية هي :

أ) CH_3CHO ب) CH_3CH_2OH

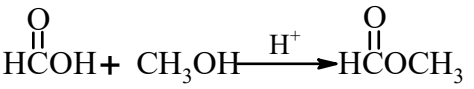
ج) $CH_2=CH_2$ د) CH_3OH

(٥٣) عند تفاعل حمض الإيثانويك مع $NaHCO_3$ يتصاعد غاز

أ) أول أكسيد الكربون ب) ثاني أكسيد الكربون

ج) أول أكسيد النتروجين د) الهيدروجين

(٥٤) التفاعل الآتي : يعد مثالاً على تفاعلات :



أ) الاستبدال ب) الحذف

ج) التأكسد د) الإضافة

(٥٥) عند تفاعل الإيثين ($CH_2=CH_2$) مع H_2 بوجود Ni فإن العامل المساعد يعمل على إضعاف الرابطة :

أ) H-H ب) C-H

ج) C-C د) C=C

(٥٦) يتكون محلول تولنز من مزيج من :

أ) مزيج من نترات الفضة و الأمونيا

ب) مزيج من كلوريد الفضة والأمونيا

ج) مزيج من هيدروكسيد الفضة والأمونيا

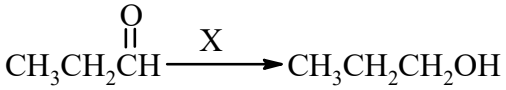
د) مزيج من بروميد الفضة والأمونيا

(٥٧) المركب المناسب لصناعة مرآة فضية مع محلول تولنز هو :

أ) CH_3CH_2OH ب) $CH_2=CH_2$

ج) CH_3COOH د) CH_3CHO

(٥٨) في التفاعل الآتي :

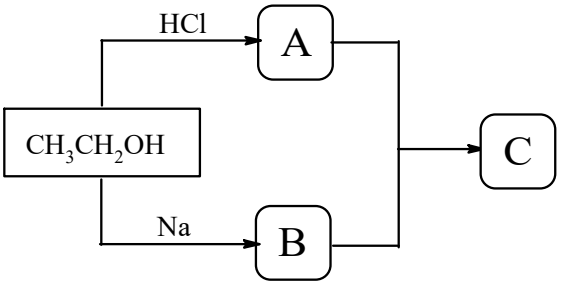


المادة المجهولة X تعبر عن :

أ) H_2SO_4 المركز ساخن ب) Ni / H_2

ج) $H^+ / K_2Cr_2O_7$ د) PCC

(٥٩) في مخطط التفاعل الآتي :



الصيغة البنائية للمركب C هي :

أ) $C_2H_5OCH_3$ ب) CH_3OCH_3

ج) CH_3COOCH_3 د) $C_2H_5OC_2H_5$

(٦٠) المركّب الناتج من تفاعل الكيتون مع مركب غرينيارد بوجود HCl يُعد :

أ) كحول أولي ب) كحول ثانوي

ج) كحول ثالثي د) إستر

(٦١) المركّب الناتج من تفاعل الالديهايد مع مركب غرينيارد بوجود HCl يُعد :

أ) كحول أولي ب) كحول ثانوي

ج) كحول ثالثي د) إستر

(٦٢) المركّب الناتج من تفاعل الميثانال مع مركب غرينيارد بوجود HCl يُعد :

أ) كحول أولي ب) كحول ثانوي

ج) كحول ثالثي د) إستر

اعتماداً على الجدول الآتي :

-A	CH_3CHO	-B	$C_2H_5COCH_3$
-C	CH_3CH_2OH	-D	$CH_2=CH_2$
-E	$CH_3COOC_2H_5$	-F	CH_3COOH

اجب عن الأسئلة من ٦٣ الى ٦٩ :

(٦٣) نوع التفاعل الذي يحوّل المركب (C) إلى المركب(D) هو

أ) استبدال ب) حذف

ج) إضافة د) تأكسد

(٦٤) رمز المركب الناتج من تفاعل (F)مع (C) في وسط حمضي هو المركب المشار إليه بالرمز :

أ) B ب) C

ج) E د) A

(٦٥) رمز المركب الذي يتفاعل مع Na ولا يتفاعل مع $NaHCO_3$

أ) A ب) C

ج) F د) D

(٦٦) رمز المركب الناتج من اختزال (A) هو :

أ) F ب) C

ج) D د) B

(٦٧) رمز المركّب الذي يتفاعل بالتصبّن هو :

أ) A ب) B

ج) D د) E

(٦٨) رمز المركّب الذي يتفاعل مع RMgCl متبوعاً بـ HCl ليكّون كحول ثانوي هو :

أ) D ب) B

ج) F د) A

(٦٩) رمز المركب الذي ينتمي لعائلة لا توجد بصورة أقل من ٣ ذرات كربون

أ) A ب) B

ج) F د) A

اعتماداً على الجدول الآتي :

-١	CH_3CH_2OH	-٢	$CH_2=CH_2$
-٣	$CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$	-٤	$CH_3\overset{OH}{\overset{\|}{C}}HCH_3$
-٥	$CH_3CH_2CH_2Cl$	-٦	CH_3CH_2CHO
-٧	$HCOOC_2H_5$	-٨	CH_3COOH

اجب عن الأسئلة من ٧٠ الى ٧٥ :

(٧٠) صيغة المركب الذي يتفاعل بالإضافة مع HCl و ينتج CH_3CH_2Cl

أ) CH_3COOH ب) CH_3CH_2OH

ج) $CH_2=CH_2$ د) CH_3CH_2CHO

(٧١) صيغة المركب الذي يتفاعل بالاستبدال مع HCl و ينتج CH_3CH_2Cl

أ) CH_3COOH ب) CH_3CH_2OH

ج) $CH_2=CH_2$ د) CH_3CH_2CHO

(٧٢) صيغة المركب الناتج من أكسدة المركب (١) بوجود $H^+/K_2Cr_2O_7$

أ) CH_3COOH ب) CH_3CH_2OH

ج) $HCOOC_2H_5$ د) CH_3CH_2CHO

(٧٣) صيغة المركب الذي يُختزل ليعطي المركب (٤)

أ) CH_3CH_2OH ب) $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$

ج) $CH_3CH_2CH_2Cl$ د) CH_3CH_2CHO

(٧٤) يتم التمييز مخبرياً بين المركبين (٢) و (٥) بـ :

أ) Na ب) $H^+/K_2Cr_2O_7$

ج) $NaHCO_3$ د) CCl_4 / Br_2

(٧٥) يتم التمييز مخبرياً بين المركبين (٣) و (٨) بـ :

أ) Na ب) $H^+/K_2Cr_2O_7$

ج) $NaHCO_3$ د) CCl_4 / Br_2

(٧٦) A مركب عضوي يتكون من ٣ ذرات كربون ، عند أكسدته باستخدام $H^+ / K_2Cr_2O_7$ ينتج المركب B الذي يتفاعل مع CH_3MgCl متبوعاً بإضافة HCl يتكون المركب C الذي لا يتأكسد بوجود $K_2Cr_2O_7$ بوسط حمضي .
الصيغة البنائية لـ C هي :

أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ ب) $CH_3\overset{OH}{\underset{}{C}}HCH_3$

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

(٧٧) في التفاعل الآتي : $X + \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} CH_3\overset{CH_3}{\underset{}{C}}=CH_2$

الصيغة البنائية للمركب العضوي X هي:

أ) $CH_3\overset{OH}{\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}}CH_3$ ب) $CH_3\overset{CH_3}{\underset{Cl}{\overset{|}{C}}}CH_3$

ج) $CH_3\overset{Cl}{\underset{}{C}}HCH_3$ د) $CH_3\overset{OH}{\underset{}{C}}HCH_3$

(٧٨) أحد المركبات الآتية لا يتفاعل بالإضافة :

أ) $CH_2=CH_2$ ب) CH_3CH_2CHO

ج) $CH_3C\equiv CH$ د) $CH_3CH_2CH_3$

(٧٩) أيّ من الآتية يحتزل الكيتون إلى كحول ثانوي :

أ) $NaHCO_3$ ب) Ni / H_2

ج) Na د) PCC

(٨٠) التفاعل الآتي : يُعد مثالاً على تفاعلات :

$$HC\overset{O}{\overset{||}{H}} \xrightarrow[Ni]{H_2} CH_3OH$$

أ) الاختزال ب) الحذف

ج) الاستبدال د) التأكسد

(٨١) عند تفاعل $CH_3CH_2CH_2OH$ مع Na يتصاعد غاز

أ) الهيدروجين ب) الأمونيا

ج) ثاني أكسيد الكربون د) الأكسجين

(٨٢) عند تسخين RCOOR مع محلول القاعدة NaOH ينتج :

أ) ملح + كيتون ب) ملح + ألديهايد

ج) ملح + ألكان د) ملح + كحول

(٨٣) تستخدم كربونات الصوديوم الهيدروجينية $NaHCO_3$ في الكشف عن :

أ) الكحولات ب) الألكاينات

ج) الألديهايدات د) الحموض الكربوكسيلية

(٨٤) في التفاعل الآتي :

$$CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}CH_3 \xrightarrow[HCl]{CH_3MgBr} .....$$

الناتج العضوي هو :

أ) $CH_3\overset{OH}{\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}}CH_3$ ب) $CH_3CH_2\overset{OH}{\underset{}{C}}HCH_3$

ج) $CH_3\overset{CH_3}{\underset{Cl}{\overset{|}{C}}}CH_3$ د) $CH_3\overset{Cl}{\underset{CH_2CH_3}{\overset{|}{C}}}CH_3$

(٨٥) في المخطط الآتي :

$$C_3H_8O + HBr \longrightarrow \boxed{A} \xrightarrow[\text{تسخين}]{KOH} C_3H_6$$

الصيغة البنائية للمركب C_3H_8O هي :

أ) CH_3CH_2CHO ب) $CH_3\overset{OH}{\underset{}{C}}HCH_3$

ج) $CH_3OCH_2CH_3$ د) CH_3CH_2CHO

(٨٦) عند تفاعل HCOOH مع $NaHCO_3$ يتصاعد غاز

أ) الهيدروجين ب) الأمونيا

ج) ثاني أكسيد الكربون د) الأكسجين

(٨٧) في التفاعل الآتي:

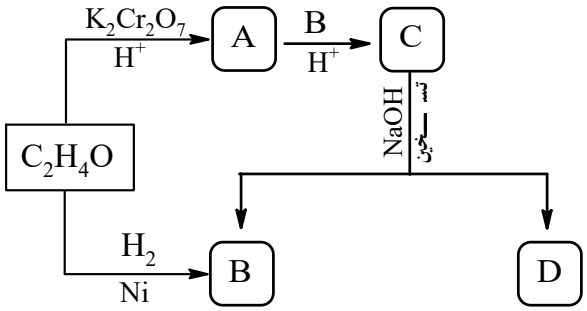
$$CH_3CHO \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} .....$$

الصيغة البنائية للمركب الناتج هي:

أ) $CH_2=CH_2$ ب) CH_3CH_2OH

ج) CH_3COOH د) CH_3OCH_3

(٨٨) بالاعتماد على مخطط التفاعل الآتي :

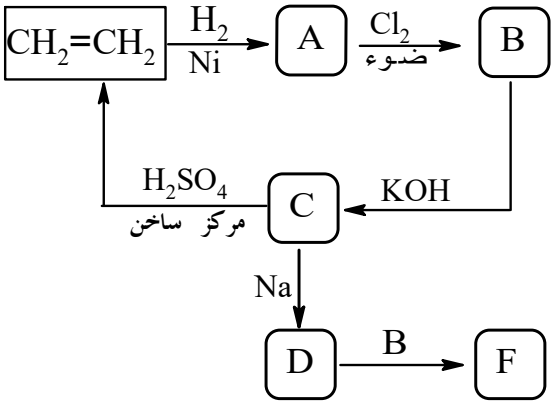


الصيغة البنائية للمركب D هي:

أ) CH_3COONa ب) CH_3COOH

ج) CH_3CH_2OH د) CH_3OCH_3

(٨٩) بالاعتماد على مخطط التفاعل الآتي:



الصيغة البنائية للمركب F هي:

أ) $CH_3OC_3H_7$ ب) $C_2H_5OC_2H_5$

ج) $CH_3CH_2OCH_3$ د) CH_3OCH_3

(٩٠) في المخطط السابق الصيغة البنائية للمركب D هي:

أ) $CH_2=CH_2$ ب) CH_3CH_2ONa

ج) CH_3COOH د) CH_3OCH_3

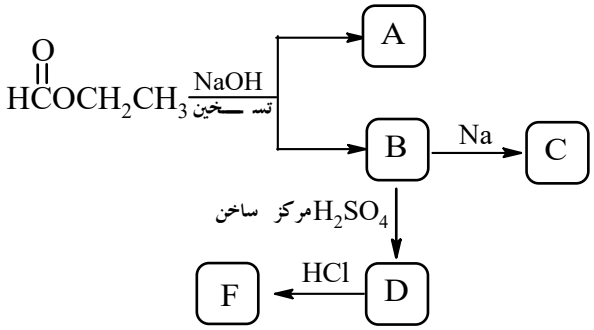
(٩١) تفاعل المركب العضوي (A) الذي يتكّون من ذرتي كربون مع المركب الناتج من تفاعل المركب (B) المكّون من ذرة كربون واحدة مع فلز Mg ، فنتج المركب (C) وعند إضافة HCl إلى المركب (C) نتج المركب (D) .

الصيغة البنائية للمركب (D) هي:

أ) $CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3$ ب) $CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}CH_3$

ج) $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{||}}{C}OH$ د) $CH_3\overset{\overset{MgCl}{|}}{C}HCH_3$

(٩٢) بالاعتماد على مخطط التفاعل الآتي:

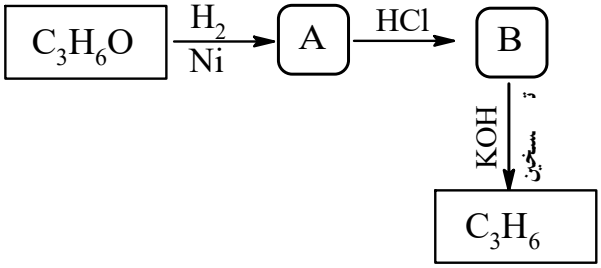


ناتج تفاعل المركبين (C) و (F) هو:

أ) $CH_3CH_2OCH_3$ ب) CH_3COOH

ج) $C_2H_5OC_2H_5$ د) CH_3OCH_3

(٩٣) بالاعتماد على مخطط التفاعل الآتي:

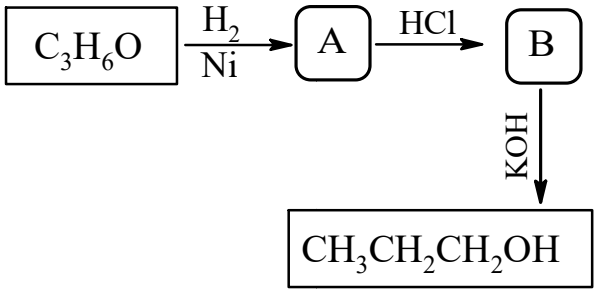


الصيغة البنائية للمركب C_3H_6O هي:

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

ج) $CH_3CH_2CH_2OH$ د) $CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}CH_3$

(٩٤) بالاعتماد على مخطط التفاعل الآتي:

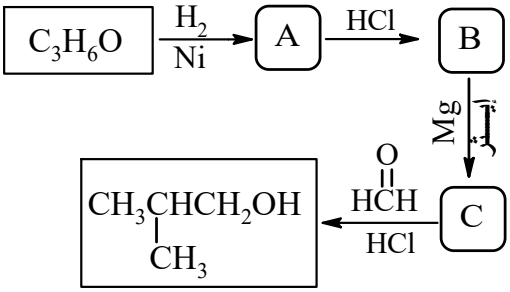


الصيغة البنائية للمركب C_3H_6O هي:

أ) $CH_3\overset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$ ب) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}}H$

ج) $CH_3CH_2CH_2OH$ د) $CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}CH_3$

(٩٥) بالاعتماد على مخطط التفاعل الآتي:



الصيغة البنائية للمركب C_3H_6O هي:

أ) $CH_3\overset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$ ب) $CH_3CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}}H$

ج) $CH_3CH_2CH_2OH$ د) $CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}}CH_3$

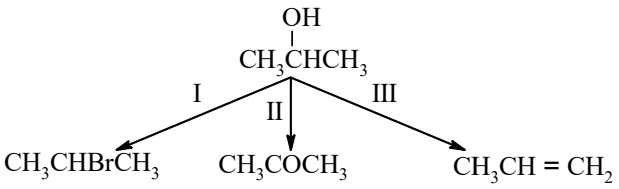
(٩٦) الكحول الذي شارك في تكوين الإستر الآتي:

$$CH_3CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}}OCH_2CH_3$$

أ) $CH_3CH_2CH_2OH$ ب) $CH_3\overset{OH}{\underset{|}{C}}HCH_3$

ج) CH_3CH_2OH د) $CH_3\overset{OH}{\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}}CH_3$

اعتماداً على المخطط الآتي الذي يشير إلى ثلاث من تفاعلات المركب (٢- بروبانول) .



أجب عن الأسئلة من (٩٧) إلى (١٠٠)

(٩٧) الظرف المناسب للتفاعل المشار إليه (III)

أ) الضوء ب) تسخين

ج) وسط حمضي د) وسط قاعدي

(٩٨) نوع التفاعل المشار إليه (I) هو:

أ) اختزال ب) تأكسد

ج) حذف د) استبدال

(٩٩) المادة الكيميائية المستخدمة للتفاعل (III) هي:

أ) Ni / H_2 ب) $H^+ / K_2Cr_2O_7$

ج) PCC د) H_2SO_4 المركز ساخن

(١٠٠) يمكن التمييز بين المركبات الناتجة في الثلاث تفاعلات باستخدام:

أ) Na ب) $H^+ / K_2Cr_2O_7$

ج) $NaHCO_3$ د) CCl_4 / Br_2

كُن قويًا لأجلك

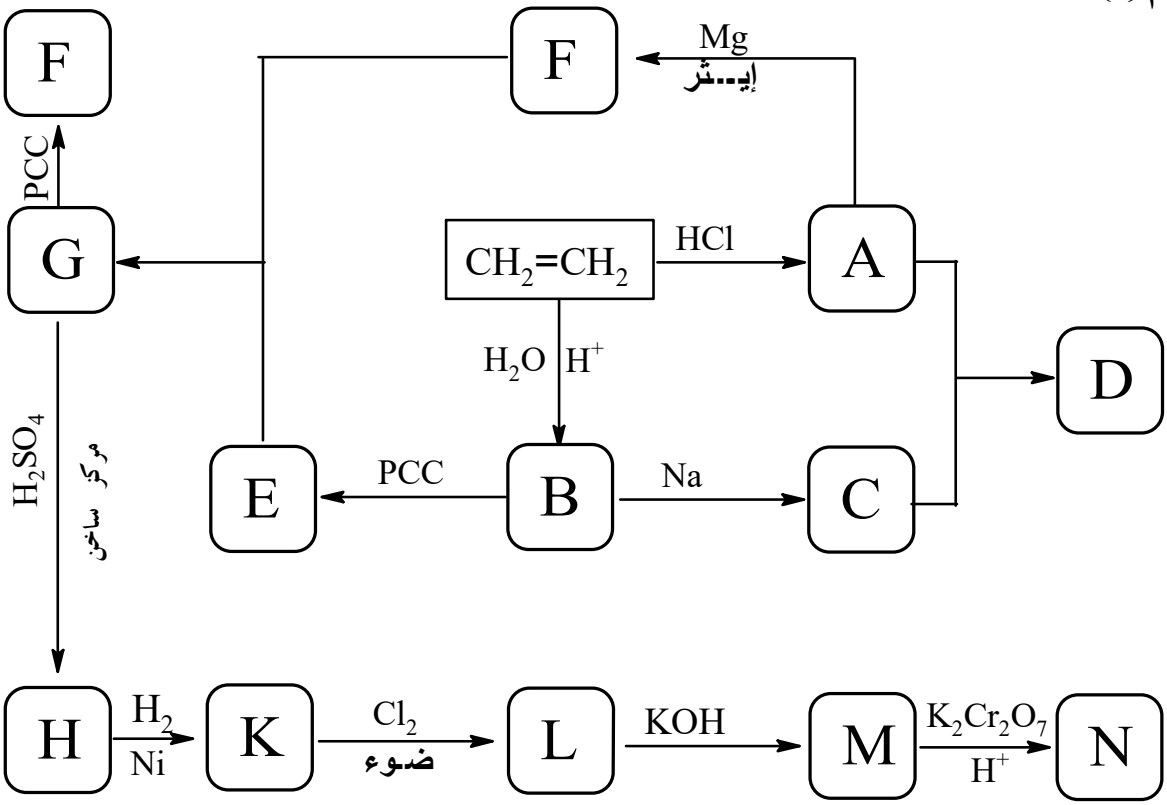
"Stay strong for yourself"

إجابة الأسئلة الموضوعية

١-	د	٢-	د	٣-	ج
٤-	ج	٥-	ج	٦-	ب
٧-	ج	٨-	ج	٩-	ﺃ
١٠-	ب	١١-	ج	١٢-	ﺃ
١٣-	ﺃ	١٤-	ج	١٥-	د
١٦-	ب	١٧-	ب	١٨-	د
١٩-	ب	٢٠-	ج	٢١-	ج
٢٢-	ج	٢٣-	د	٢٤-	ج
٢٥-	د	٢٦-	ج	٢٧-	ﺃ
٢٨-	ب	٢٩-	ج	٣٠-	ﺃ
٣١-	ب	٣٢-	ب	٣٣-	ج
٣٤-	ج	٣٥-	ب	٣٦-	ب
٣٧-	ج	٣٨-	ﺃ	٣٩-	ج
٤٠-	د	٤١-	ب	٤٢-	ج
٤٣-	د	٤٤-	ب	٤٥-	ج
٤٦-	ب	٤٧-	د	٤٨-	ج
٤٩-	ب	٥٠-	ب	٥١-	ج
٥٢-	ب	٥٣-	ب	٥٤-	ﺃ
٥٥-	د	٥٦-	ﺃ	٥٧-	د
٥٨-	ب	٥٩-	د	٦٠-	ج
٦١-	ب	٦٢-	ﺃ	٦٣-	ب
٦٤-	ج	٦٥-	ب	٦٦-	ب
٦٧-	د	٦٨-	د	٦٩-	ب
٧٠-	ج	٧١-	ب	٧٢-	ﺃ
٧٣-	ب	٧٤-	د	٧٥-	ج
٧٦-	د	٧٧-	ب	٧٨-	د
٧٩-	ب	٨٠-	ﺃ	٨١-	ﺃ
٨٢-	د	٨٣-	د	٨٤-	ﺃ
٨٥-	ب	٨٦-	ج	٨٧-	ج
٨٨-	ﺃ	٨٩-	ب	٩٠-	ب
٩١-	ﺃ	٩٢-	ج	٩٣-	د
٩٤-	ب	٩٥-	د	٩٦-	ج
٩٧-	ب	٩٨-	د	٩٩-	د
١٠٠-	د				

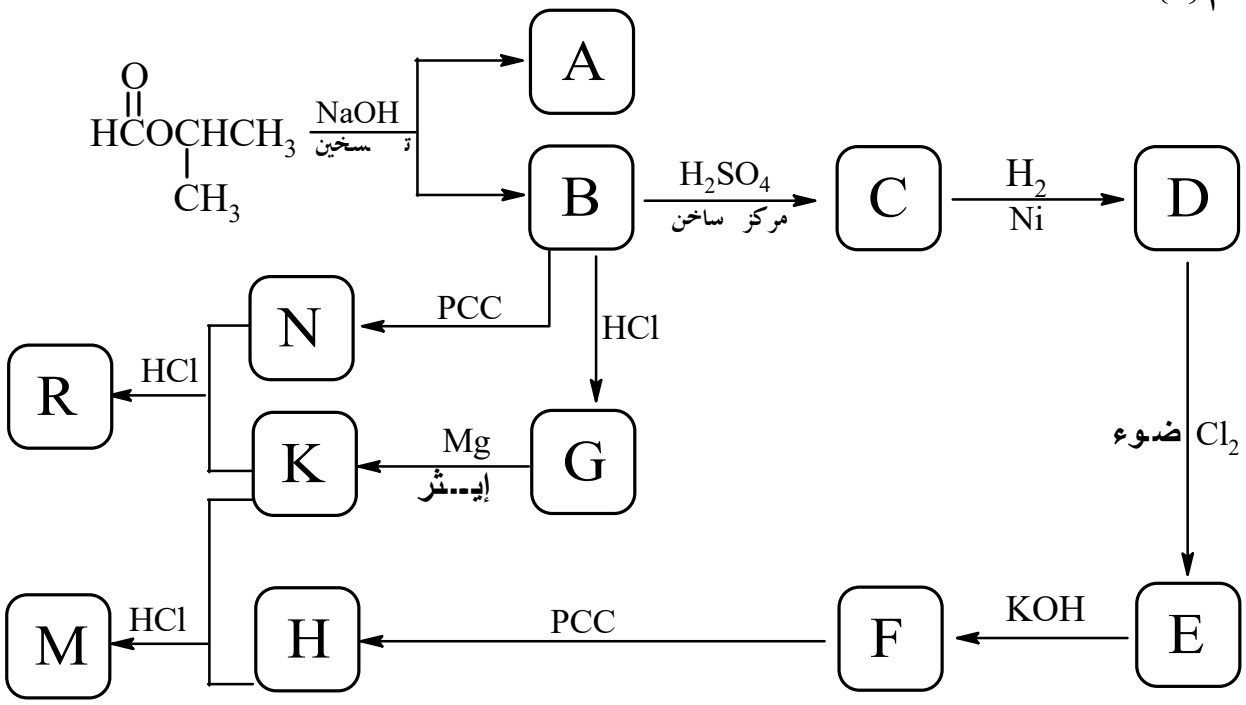
اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية فقط في مخططات التفاعل الآتية:

مخطط رقم (١):



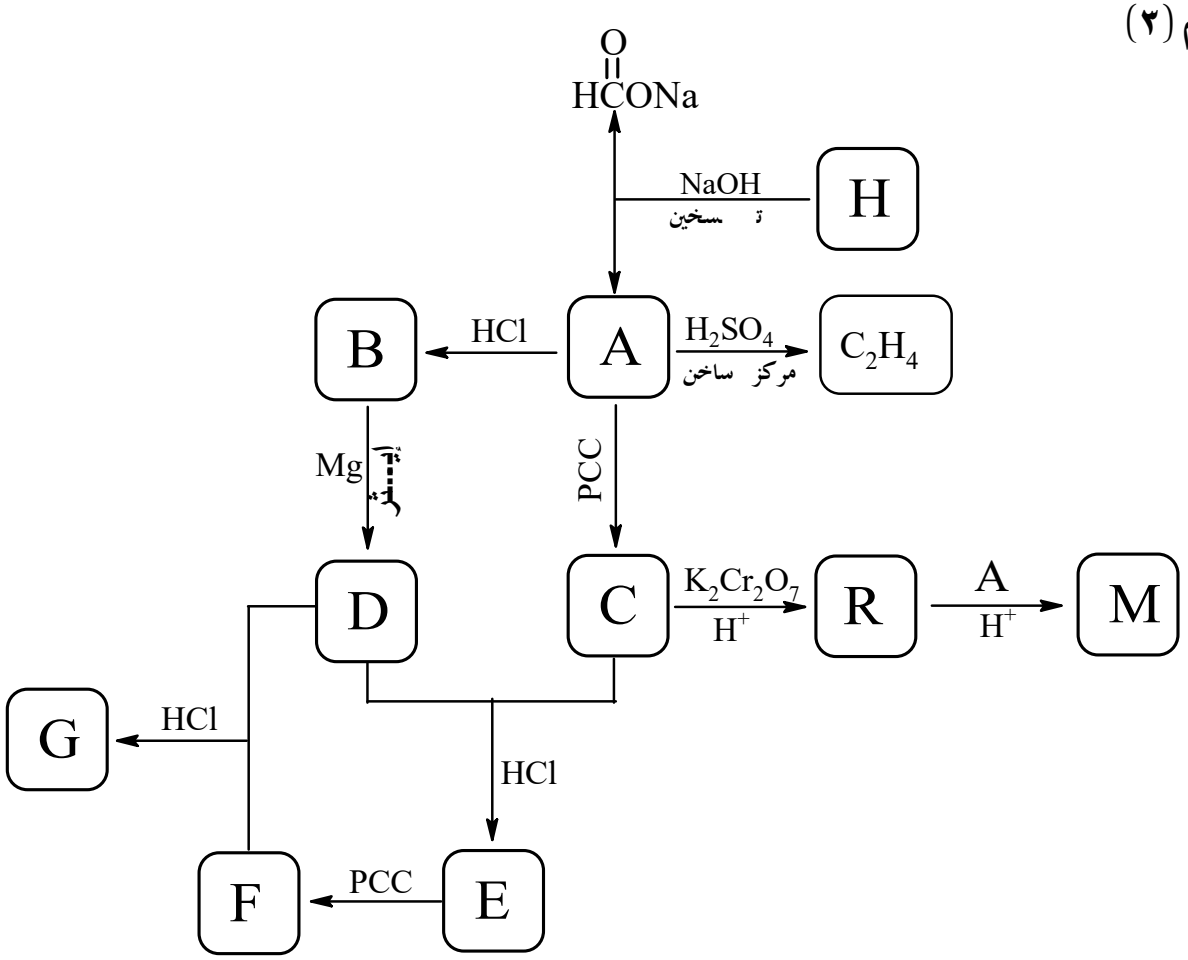
الحل:

مخطط رقم (٢)



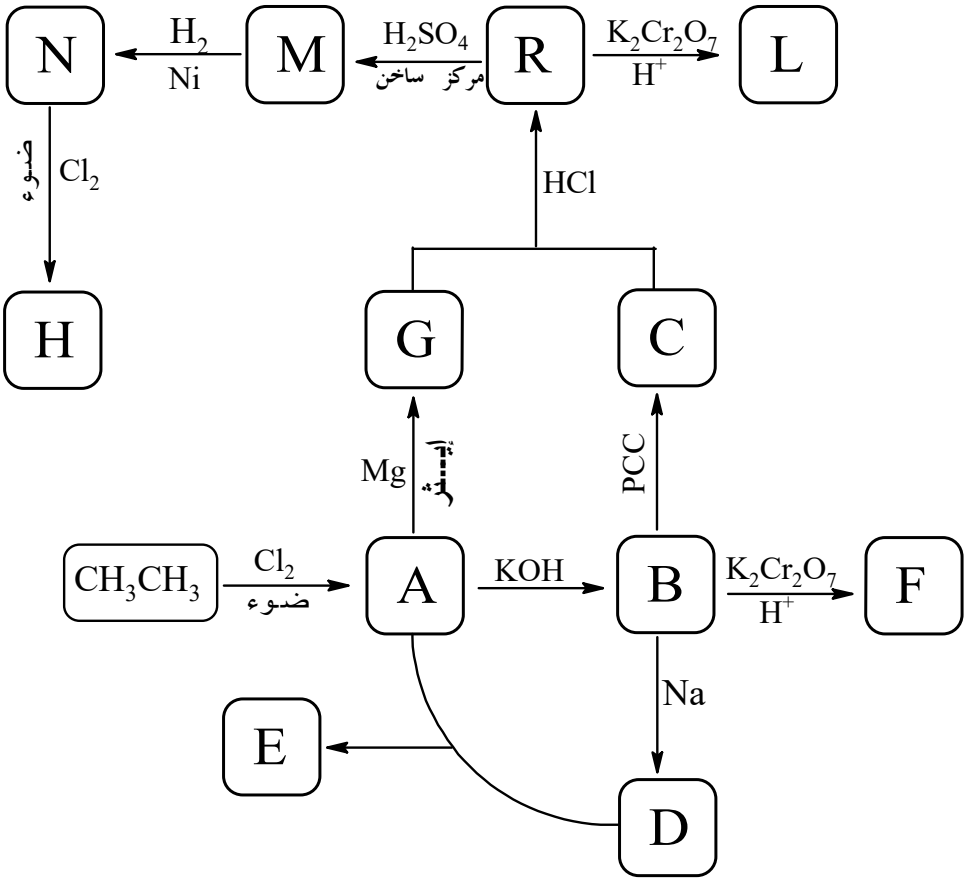
الحل:

مخطط رقم (٣)



الحل:

مخطط رقم (٤)



الحل:

تطبيقات حياتية

الإستـرات

- تمتاز الإستـرات بروائح عطرية مميزة مثل روائح الإزهار والفواكه .

أهمية الإستـرات :

- تدخل في الصناعات الغذائية كالحلويات والعصائر .
- صناعة العطور .
- تكوين مبلمرات الإستر : تستخدم في صناعة هياكل الطائرات والسيارات والقوارب .
- المجال الطبي : صناعة الإسبرين

سؤال : مم يتكون الإسبرين

الجواب : يتكون من إتحاد حمض الساليسيليك و أنهايدريد حمض الإيثانوك

سؤال : ما هي أهم استخدامات الإسبرين ؟

جواب : خافض للحرارة ، يقلل من تجلط الدم

الفصل الثاني

المركبات العضوية الحيوية

✓ **المركبات الحيوية** : هي مركبات عضوية ذات بناء معقد ، تتواجد في أجسام الكائنات الحية .

✓ تلعب المركبات الحيوية دوراً هاماً في النشاطات الحيوية ، و تحولات الطاقة التي تحدث في الجسم .

أمثلة على المركبات الحيوية :-

- **السكريات** : وهي المصدر الرئيس للطاقة اللازمة للتفاعلات التي تحدث في أجسام الكائنات الحية .
- **البروتينات** : تشكل المكون الأساسي لعضلات الجسم .
- **الأنزيمات** : تعمل على تحفيز التفاعلات المختلفة في الجسم .
- **الدهون** : تدخل في تكوين الأغشية البلازمية للخلايا ، ومخزناً مهماً للطاقة الضرورية للجسم .

أولاً الكربوهيدرات (السكريات)

- من المواد الغذائية الأساسية التي تعد مصدراً للطاقة
- تتكون من ثلاث عناصر أساسية : الكربون ، الأكسجين ، الهيدروجين
- تقسم إلى ثلاث أنواع :

١- السكريات الأحادية

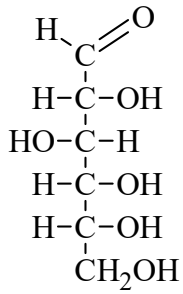
٢- السكريات الثنائية

٣- السكرات المتعددة

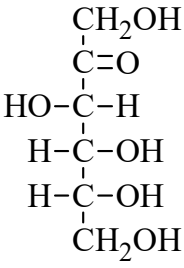
السكريات الأحادية

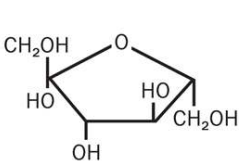
- ✓ السكريات : لا تتحلل إلى وحدات أصغر منها .
- ✓ الصيغة العامة : $C_n(H_2O)_n$
- ✓ المجموعات الوظيفية :
  - مجموعة الكربونيل
  - مجموعة الهيدروكسيل
- ✓ توجد على شكلين :
  - البناء المفتوح
  - البناء الحلقي
- ✓ أمثلة : سكر الغلوكوز ، سكر الفركتوز .

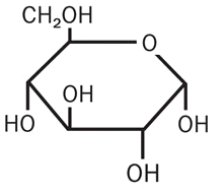
سكر الغلوكوز



سكر الفركتوز







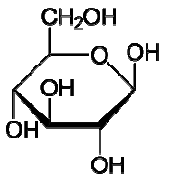
مقارنة بين سكري الغلوكوز والفركتوز :

	سكر الغلوكوز	سكر الفركتوز
عدد ذرات الكربون	٦	٦
الصيغة العامة	$C_6H_{12}O_6$ / $C_6(H_2O)_6$	$C_6H_{12}O_6$ / $C_6(H_2O)_6$
نوع السكر	الألدهايدي	كيتوني
ذرتي الكربون اللتين ارتبطتا بذرة الأكسجين لتكوين الحلقة	١ مع ٥	٢ مع ٥
نوع الرابطة التي أنتجت البناء الحلقي	إيثرية	إيثرية
شكل الحلقة	سداسية	خماسية

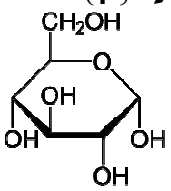
ملاحظة هامة : جميع السكريات الاحادية تستجيب لمحلول تولنز ، نتيجة حدوث تفاعلات داخلية تشخص على ذرتي الكربون رقم (١) و (٢) يتحول فيها السكر من الصورة الكيتونية الى الصورة الألدهيدية أو العكس .

مهم جداً ...

- إذا كانت مجموعة الهيدروكسيل على ذرة الكربون رقم (١) في سكر الغلوكوز للأسفل يطلق عليه الفا (α)
- إذا كانت مجموعة الهيدروكسيل على ذرة الكربون رقم (١) في سكر الغلوكوز للأسفل يطلق عليه بيتا (β)

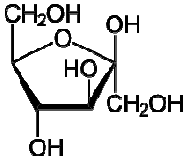


α- غلوكوز

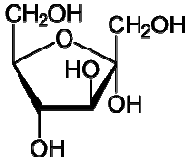


β- غلوكوز

- إذا كانت مجموعة الهيدروكسيل على ذرة الكربون رقم (٢) في سكر الفركتوز للأسفل يطلق عليه الفا (α)
- إذا كانت مجموعة الهيدروكسيل على ذرة الكربون رقم (٢) في سكر الفركتوز للأسفل يطلق عليه بيتا (β)



α- فركتوز



β- فركتوز

السكريات الثنائية

- ✓ تتكون من ارتباط وحدتين من السكريات الأحادية
- ✓ الصيغة العامة : $C_n(H_2O)_m$:

حيث $m = n - 1$

$C_{12}H_{22}O_{11}$

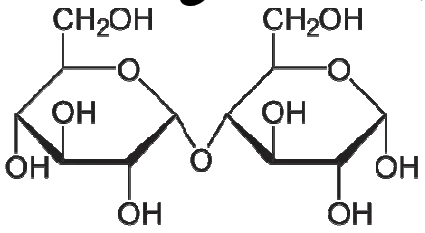
- ✓ ترتبط برابط غلايكوسيدية (إيثرية)

✓ من الأمثلة على السكريات الثنائية :

- سكر المالتوز (سكر الشعير)
- سكر السكروز (سكر المائدة)

✹ سكر المالتوز

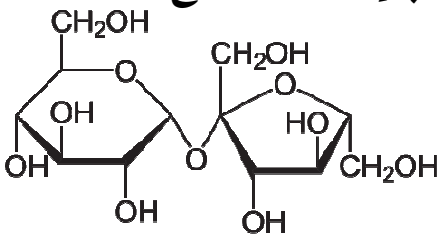
- الوحدات البنائية : α – غلوكوز + α – غلوكوز
- نوع الرابطة الغلايكوسيدية : α-١:٤
- يذوب في الماء وغير متفرع .



- يعرف سكر المالتوز بسكر الشعير .. لأنه يستخرج بشكل أساسي من الشعير ، وينتج كمركب وسطي عن تفتت المواد الغذائية ، وتحللها في الفم بواسطة أنزيم الأميليز .

✹ سكر السكروز

- الوحدات البنائية : α – غلوكوز + β – فركتوز
- نوع الرابطة الغلايكوسيدية : α ، β - ١:٢
- يذوب في الماء وغير متفرع .



مقارنة بين سكري المالتوز و السكروز :

	سكر المالتوز	سكر السكروز
وحدات البناء	α – غلوكوز	α – غلوكوز β – فركتوز
نوع الترابط الغلايكوسيدي	α-١:٤	α ، β - ١:٢
شكل الحلقات	سداسية	سداسية و خماسية
رقم ذرتي الكربون المكونة للرابطة	١ مع ٤	١ مع ٢

السكريات المتعددة

- تتكون من عدد كبير من وحدات السكر الأحادي ترتبط فيما بينها بروابط غلايكوسيدية .
- أمثلة على السكريات المتعددة :

النشا (أميلوز و الأميلوبكتين)

الغلايكوجين

السيليلوز

مقارنة بين السكريات المتعددة :

	أميلوز	أميلوبكتين	غلايكوجين	سيليلوز
وحدة البناء	α – غلوكوز	α – غلوكوز	α – غلوكوز	β – غلوكوز
الذوبان في الماء	يذوب	لا يذوب	لا يذوب	لا يذوب
التفرع	غير متفرع	متفرع	متفرع	غير متفرع
نوع الترابط الغلايكوسيدي في السلسلة الواحدة	α-١:٤	α-١:٤	α-١:٤	β-١:٤
نوع الترابط الغلايكوسيدي بين السلاسل	---	α-١:٦	α-١:٦	----
الأهمية الحيوية	مصدر للطاقة	مصدر للطاقة	تخزين الغلوكوز في الكبد	هيكل دعامة في النبات

ملاحظات :

- على الرغم من التشابه الكبير بين الأميلوبكتين والغلايكوجين ، إلا أن الغلايكوجين أكثر تفرعاً وأطول سلاسل و أكبر كتلة مولية .

ثانياً البروتينات

- تشكل ٥٠% من كتلة الجسم الجاف .
- تدخل في تركيب الشعر ، العضلات ، الأظافر .
- تقوم بالعديد من العمليات الحيوية مثل نقل الأكسجين وعمليات هدم الدهون .

تركيب البروتينات :

وحدة البناء الأساسية : الحموض الأمينية

الحموض الأمينية :

- العناصر الأساسية المكونة للحمض الأميني :

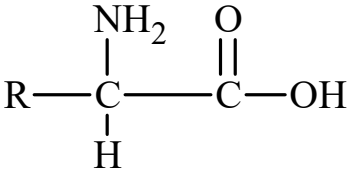
الكربون ، الأكسجين ، النيتروجين ، الهيدروجين .

- المجموعات الوظيفية :

١) مجموعة الكربوكسيل :-COOH

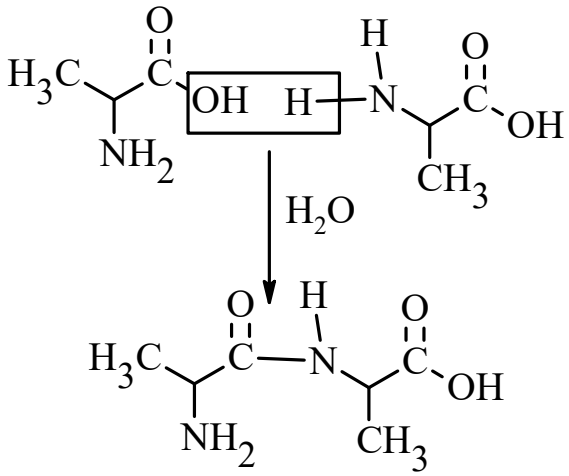
٢) مجموعة الأمين :$-NH_2$

٣) سلسلة هيدروكربونية (R) تختلف من حمض أميني لأخر .



نقاط هامة جداً :

- ✓ يسلك الحمض الأميني سلوك الأيون المزدوج ، يسلك في الوسط الحمضي سلوك القاعدة ، وفي الوسط القاعدي سلوك الحمض .
- ✓ نوع الرابطة بين الحموض الأمينية في البروتين ، هي رابطة ببتيدية (آميدية)
- ✓ تتكون الرابطة الببتيدية من ارتباط مجموعة الكربوكسيل في الحمض الأول مع مجموعة الأمين في الحمض الثاني :



ملاحظة هامة :

عدد الروابط الببتيدية = عدد الحموض الأمينية – ١

= عدد جزيئات الماء الناتجة

سؤال : جزء من سلسلة بروتين مكونة من (٥) احماض أمينية :

- ما عدد الروابط الببتيدية ؟
- ما عدد جزيئات الماء الناتجة من اتحاد هذه الحموض ؟

الجواب :

عدد الروابط الببتيدية = ٥ – ١ = ٤

عدد جزيئات الماء = ٥ – ١ = ٤

- ✓ يسمى المركب الناتج من اتحاد حمضين أمينين : ثنائي الببتيد .
- ✓ يسمى المركب الناتج من اتحاد ثلاث أحماض أمينية : ثلاثي الببتيد .
- ✓ عند ارتباط عدد كبير من الحموض الأمينية يسمى سلسلة عديد الببتيد . تأخذ أشكالاً مختلفة ترتبط أجزائها بروابط هيدروجينية .

سؤال : إذا علمت ان جزءاً من سلسلة عديد الببتيد يتكون من عشرة حموض امينية .

اجب عن الأسئلة الآتية :

١- ما نوع الروابط التي تربط بين الحموض الأمينية في السلسلة .

٢- ما عدد الروابط في السلسلة .

٣- ما عدد جزيئات الماء الناتجة عن الارتباط .

.....

.....

❓ سؤال : على الرغم ان عدد الحموض الأمينية الموجودة في الطبيعة عشرين حمض أميني ، إلا أن هنالك تنوعاً كبيراً في البروتينات .

الجواب :

بسبب اختلاف عدد الحموض الأمينية في السلسلة وكذلك ترتيبها و نوعها .

ثالثاً الليبيدات

- مصدر مهم للطاقة في جسم الانسان والحيوان .
- من أنواع الليبيدات :

1. الدهون والزيوت .
2. الستيرويدات .

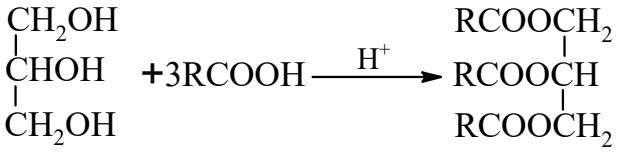
✹ الدهون والزيوت

- تعد الدهون والزيوت من الإسترات .
- يحتوى الجزئ منها على ثلاث مجموعات إستر ، لذلك تسمى إسترات ثلاثية (ثلاثي غلسرايد)
- يتكون (١) مول من ثلاثي غلسرايد من :

ثلاث حموض دهنية (RCOOH)

الحموض الدهنية : هي حموض كربوكسيلية ، تحتوي على أكثر من (١٢) كربون بعضها صلب (الدهون) وبعضها سائل (الزيوت)

غليسرول : وهو كحول يحتوي على (٣) مجموعات من الهيدروكسيل .



لا تذوب الدهون والزيوت في الماء .

- عند تكوين (١) مول من ثلاثي غلسرايد يتم حذف (٣) جزيئات ماء ..
- الرابطة : إسترية .
- فسّر : انخفاض درجة انصهار الدهون مقارنة بالسكريات والبروتينات .

الجواب :

لأن الدهون مركبات عضوية غير قطبية ، ترتبط بعضها فيما بينها بقوى لندن الضعيفة .

- الدور الحيوي للدهون والزيوت في جسم الكائن الحي :

- مصدر مهم للطاقة في الكائن الحي .
- تخزن في جسم الانسان في طبقات تحت الجلد ويتركز وجودها حول الأعضاء الداخلية حيث تعمل على :

١- حماية الاعضاء من الصدمات الخارجية .

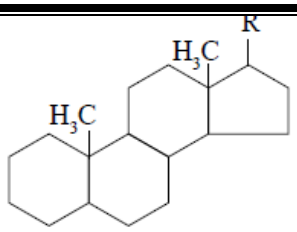
٢- تشكل عازلاً للحرارة بين الجسم والوسط الخارجي .

✹ الستيرويدات

- تعد من المركبات الحيوية .
- من الأمثلة عليها : الكوليستيرول . الذي يدخل في تركيب الأغشية الخلوية ، فيتامين (د) و بعض الهرمونات مثل هرموني الإستروجين و التستوستيرون .

التركيب العام للستيرويدات :

- تتكون من أربع حلقات مدمجة ، ثلاث سداسية وحلقة خماسية ، إضافة لسلسلة هيدروكربونية تختلف من ستيرويد لأخر .



التركيب العام للستيرويدات :

- لا تذوب في الماء . تذوب في الدهون
- يتم تكوين معظم الستيرويدات في الجسم

❓ سؤال : كيف تتكون الجلطة الدموية :

إن زيادة نسبة الكوليستيرول في الدم يؤدي إلى ترسبه في الأوعية الدموية ويسبب تصلبها وعدم قدرتها على الإنقباض والإنبساط ، مما يعيق حركة الدم ويساعد على تخثر الدم فيها .

❓ سؤال : لا تؤدي الحمية الغذائية إلى خفض سريع لنسبة الكوليستيرول في الدم .

- لان يتم تكوين معظم الستيرويدات في الجسم

تطبيقات حياتية

فيتامين (د)

يُطلق على فيتامين (د) فيتامين الشمس .

لأنه يتم بناؤه من الكوليسترول في الجلد عند التعرض لأشعة الشمس .

❖ أهمية فيتامين (د)

هو الفيتامين المسؤول عن زيادة امتصاص الأمعاء للكالسيوم .

❖ أعراض نقص فيتامين (د)

يسبب انخفاض في امتصاص الكالسيوم إلى :

١. الكساح عند الأطفال .
٢. لين العظام عند الأطفال وهشاشتها عند البالغين .
٣. الإصابة بالاكتئاب
٤. زيادة فرصة الإصابة بارتفاع كوليسرول الدم والإصابة بتصلب الشرايين
٥. ارتفاع ضغط الدم

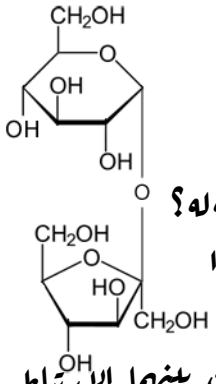
❖ طرق تعويض النقص في فيتامين (د)

- الغذاء الغني بفيتامين (د) مثل صفار البيض والكبد والأسماك
- المستحضرات الدوائية (متممات غذائية)
- التعرض لضوء الشمس .

أسئلة متنوعة على المركبات الحيوية

السؤال الأول :

الشكل المجاور يمثل أحد المركبات العضوية الحيوية : ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



١) ما اسم المركب الحيوي الذي يعبر عنه الشكل ؟

٢) ما وحدات البناء الأساسية المكونة له ؟

٣) ما نوع الرابطة الغلايكوسيدية بين الوحدات البنائية ؟

٤) عين ذرتي الكربون اللتين يحدث بينهما الارتباط لتكوين البناء الحلقي في الحلقة الخماسية .

السؤال الثاني :

لديك المركبات العضوية الحيوية التالية :

(البروتين ، ثلاثي غليسرايد ، الحمض الأميني ، الأميلوز ، المالتوز ، السيليلوز ، الأميلوبكتين)

اختر من الجدول رقم المادة الذي :

١) توجد في المحلول على شكل أيون مزدوج .

٢) تشكل دعامة للهيكل النباتي .

٣) سكر ثنائي ، الترابط الغلايكوسيدي بين وحداتها من النوع (α-١:٤) .

٤) ينتج عن تحلّل المول الواحد منها غليسرول و ثلاثة حموض دهنية .

٥) أحد مكونات النشا ، يذوب في الماء .

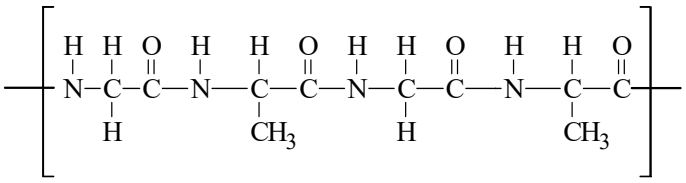
السؤال الثالث :

ما نوع الترابط الغلايكوسيدي بين الوحدات البنائية لكل من :

السكروز ، السيليلوز ، الأميلوبكتين ، الأميلوز

السؤال الرابع :

يمثل الشكل جزءاً من تركيب سلسلة بروتين . معتمداً على هذا الجزء ، أجب عن الأسئلة التي تليه :



١) ما نوع الروابط التي تربط الحموض الأمينية في هذا الجزء .؟

٢) ما عدد الحموض الأمينية الظاهرة في السلسلة ؟

٣) ما عدد الروابط بين الحموض الأمينية ؟

٤) ما عدد جزيئات الماء الناتجة من تكوين السلسلة ؟

٥) ما نوع الروابط بين أجزاء سلسلة البروتين ؟

السؤال الخامس :

قارن بين البروتين ، الأميلوبكتين ، الدهن من حيث :

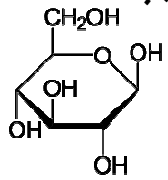
١) نوع وحدات البناء .

٢) نوع الروابط بين وحدات البناء الأساسية .

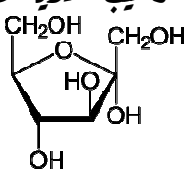
٣) الوظيفة الحيوية لكل منها .

السؤال السادس :

ادرس التراكيب الحيوية الآتية ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها



غلوكوز حلقي



فركتوز حلقي

١) أيّ منها يُعد من النوع α .

٢) ما المجموعة الوظيفية للبناء المفتوح لكل منها .

٣) ما المجموعة الوظيفية المميزة في البناء الحلقي لكل منها

٤) ما رقم ذرتي الكربون اللتين يحدث بينهما الارتباط لتحويل من بناء مفتوح الى البناء الحلقي ؟

٥) ما نوع الرابطة التي أنتجت البناء الحلقي ؟

٦) أيّ منها يُعد السكر الرئيس في الدم ؟

السؤال السابع :

يبين الجدول التالي عدد من المركبات الحيوية أدرسها جيداً :

α – غلوكوز	β – فركتوز	حمض أميني
الأميلوبكتين	البروتين	السيليلوز
حمض دهني	غليسرول	المالتوز

اختر منها المركب الذي :

١) يوجد في المحاليل على شكل أيون مزدوج .

٢) يشكل هيكل الدعامة في النباتات .

٣) سكر ثنائياً .

٤) ترتبط وحداته البنائية بروابط ببتيدية .

٥) ناتج من تحلل ثلاثي غليسرايد ، يحتوي على ٣ مجموعات OH

٦) أحد أنواع النشا ، لا يذوب في الماء .

السؤال الثامن :

اكتب مثالاً من المركبات الحياتية على كل من :

١) يوجد في المحاليل على شكل أيون مزدوج .

٢) ينتج من إتحاد ٣ أحماض دهنية والغليسرول .

٣) يُعد من الستيرويدات .

٤) الترابط الغلايكوسيدي بين وحداته البنائية من النوع α ، β – ١ : ٢ .

٥) يشكل هيكل الدعامة في النباتات .

٦) يتم بناؤه في الجلد عند التعرض لأشعة الشمس ، ويعمل على زيادة امتصاص الأمعاء للكالسيوم .

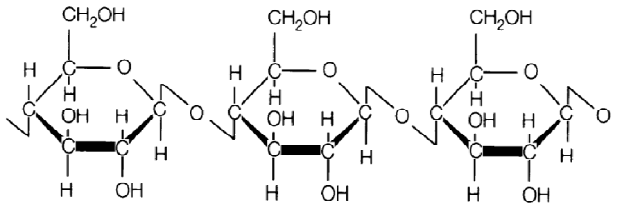
٧) يُعد المخزون الرئيس لسكر الغلوكوز في جسم الإنسان

٨) حموض كربوكسيلية تحتوي على أكثر من ١٢ ذرة كربون .

٩) ينتج كركب وسطي عند تحلل النشويات المائي في الفم بواسطة أنزيم الأميليز .

السؤال التاسع :

الشكل المجاور يمثل أحد السكريات : ادرسه جيداً ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



١) ما اسم التركيب الحيوي الذي يمثله الشكل ؟

٢) ما وحدة البناء الأساسية في التركيب ؟

٣) ما نوع الترابط الغلايكوسيدي بين الوحدات البنائية

٤) إذكر الأهمية الحيوية له .

٥) ما رقم ذرتي الكربون اللتين يحدث بينهما الارتباط لتكوين الرابطة بين الوحدات البنائية ؟

٦) هل يذوب في الماء ؟

السؤال العاشر :

فسّر ما يأتي :

١) يسمى فيتامين (د) بفيتامين الشمس .

٢) يشكل السليلوز الهيكل الدعمي للنبات .

٣) انخفاض درجة انصهار الدهون مقارنة بغيرها من السكريات والبروتينات .

٤) تؤدي زيادة نسبة الكوليسترول في الدم إلى الإصابة بالجلطة الدموية .

٥) يوجد الحمض الأميني في المحاليل على شكل أيون مزدوج .

٦) يعرف سكر المالتوز بسكر الشعير .

٧) ارتفاع درجة انصهار الحموض الأمينية مقارنة بالمركبات الحياتية الآخرى .

٨) الكتلة المولية للأميلوبكتين أكبر من الكتلة المولية لأميلوز .

السؤال الحادي عشر :

يتكون هذا السؤال من عدد من الفقرات ، لكل فقرة أربع بدائل ، واحدة منها صحيحة ، انقل الى دفترك اجابتك رقم الفقرة الصحيحة و رمز الإجابة الصحيحة :

① جزء من سلسلة بروتين ، يتكون من (١٠) أحماض أمينية فإن عدد الروابط الببتيدية يساوي :

أ) ١٠ ب) ٩

ج) ٨ د) ٧

② المجموعة الوظيفية المميزة في البناء المفتوح لسكر الفركتوز هي :

أ) هيدروكسيل ب) أمين

ج) كيتون د) ألديهايد

③ السكر الأحادي الذي يدخل في تركيب السليلوز هو :

أ) α - فركتوز ب) β- فركتوز

ج) α - غلوكوز د) β - غلوكوز

④ السكر الأحادي الذي يدخل في تركيب المالتوز هو :

أ) α - فركتوز ب) β- فركتوز

ج) α - غلوكوز د) β - غلوكوز

⑤ أيّ من الآتية يُعد من الستيرويدات :

أ) الحمض الأميني ب) الغلوكوز

ج) الكوليستيرول د) غلايسين

⑥ وحدة البناء الأساسية في النشا هي :

أ) α - فركتوز ب) β- فركتوز

ج) α - غلوكوز د) β - غلوكوز

⑥ عند تفكك اصول من ثلاثي غليسرايد ، فإن عدد الحموض الدهنية الناتجة يساوي .

أ) ١ ب) ٢

ج) ٣ د) ٤

⑦ الترابط الغلايكوسيدي بين الوحدات البنائية في جزئ الأميلوز هي :

أ) α-١:٤ ب) α-١:٦

ج) β-١:٤ د) α، β-١:٢

⑧ عدد جزيئات الماء الناتجة من ارتباط (١٢) حمض أميني لتكوين سلسلة بروتين هو :

أ) ٩ ب) ١٠

ج) ١١ د) ١٢

⑨ وحدة البناء الأساسية للبروتين هي :

أ) غلوكوز ب) مالتوز

ج) غليسرول د) حمض أميني

⑩ أيّ من الآتية الترابط الغلايكوسيدي بين وحداته من النوع β-١:٤

أ) الغلايكوجين ب) السليلوز

ج) السكروز د) الأميلوز

⑪ يتحلل سكر السكروز في الماء إلى وحدتين من :

أ) α - غلوكوز + α - غلوكوز

ج) α - غلوكوز + β - غلوكوز

أ) α - غلوكوز + α - فركتوز

د) α - غلوكوز + β- فركتوز

⑪ يتكون السليليوز من عدد كبير من سكر الغلوكوز المترابطة فيما بينها برابطة غلايكوسيدية من النوع :

أ) α-١:٤ ب) α-١:٦

ج) β-١:٤ د) α، β-١:٢

⑫ المركب الذي يُعد المخزن الرئيس لسكر الغلوكوز في جسم الأنسان هو :

أ) الأميلوز ب) الأميلوبكتين

ج) الغلايكوجين د) السليلوز

⑬ الترابط الغلايكوسيدي بين السلاسل المتفرعة في جزئ الغلايكوجين هي من النوع :

أ) α-١:٤ ب) α-١:٦

ج) β-١:٤ د) α، β-١:٢

⑭ نوع الترابط بين الحموض الأمينية في سلسلة البروتين هي رابطة .

أ) غلايكوسيدية ب) ببتيدية

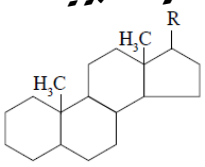
ج) إسترية د) هيدروجينية

⑮ تتخذ البروتينات أشكالاً حلزونية ، بحيث يكون الترابط بين أجزائها من النوع :

أ) غلايكوسيدية ب) ببتدية

ج) إسترية د) هيدروجينية

⑯ الشكل المجاور يمثل التركيب العام لـ



أ) الدهون ب) الزيوت

ج) الستيرويد د) البروتين

⑰ السكر الذي يمثل هيكل الدعامة في النبات هو :

أ) الأميلوز ب) الغلايكوجين

ج) السليلوز د) الأميلوبكتين

⑱ يفسر إنخفاض درجة إنصهار الدهون بسبب قوى التجاذب فيما بينها هي قوى .

أ) ثنائية القطب ب) قوى لندن

ج) روابط أميدية د) روابط إيثرية

⑲ السكر المتعدد الذي يذوب في الماء هو سكر :

أ) الأميلوز ب) الأميلوبكتين

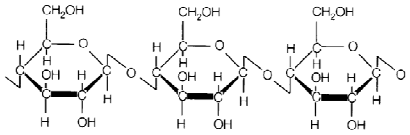
ج) الغلايكوجين د) السليلوز

⑳ السكر المتعدد الذي له أكبر كتلة مولية هو سكر :

أ) الأميلوز ب) الأميلوبكتين

ج) الغلايكوجين د) السليلوز

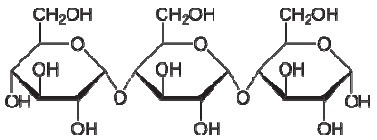
㉑ الشكل الآتي يمثل مقطعاً من سكر متعدد هو :



أ) الأميلوز ب) الأميلوبكتين

ج) الغلايكوجين د) السليلوز

㉒ الشكل الآتي يمثل مقطعاً من سكر متعدد هو :



أ) الأميلوز ب) الأميلوبكتين

ج) الغلايكوجين د) السليلوز

㉓ أرقام ذرتي الكربون اللتين يحدث بينهما الارتباط لتكوين البناء الحلقي في سكر الفركتوز هي :

أ) ١ مع ٤ ب) ١ مع ٥

ج) ٢ مع ٤ د) ٢ مع ٥

㉔ أرقام ذرتي الكربون اللتين يحدث بينهما الارتباط لتكوين البناء الحلقي في سكر الغلوكوز هي :

أ) ١ مع ٤ ب) ١ مع ٥

ج) ٢ مع ٤ د) ٢ مع ٥

㉕ أرقام ذرتي الكربون اللتين يحدث بينهما الارتباط لتكوين البناء لرابطة الغلايكوسيدية في سكر المالتوز هي

أ) ١ مع ٤ ب) ١ مع ٥

ج) ٢ مع ٤ د) ٢ مع ٥

㉖ المادة التي تعمل على نقل الأكسجين بين الخلايا هي :

أ) الدهون ب) البروتينات

ج) السكريات د) الستيرويدات

㉗ المادة التي تعمل على حماية الأجزاء الداخلية في جسم الإنسان من الصدمات هي :

أ) الدهون ب) البروتينات

ج) السكريات د) الستيرويدات

㉘ يُعد الكوليسترول مثالاً على

أ) الدهون ب) البروتينات

ج) السكريات د) الستيرويدات

㉙ المركب الحيوي الذي تترابط وحداته برابطة إستريه هو:

أ) الدهون ب) البروتينات

ج) السكريات د) الستيرويدات

㉚ أيّ من الآتية يعد سكراً كيتونياً

أ) غلوكوز ب) فركتوز

ج) رايبوز د) لاكتوز