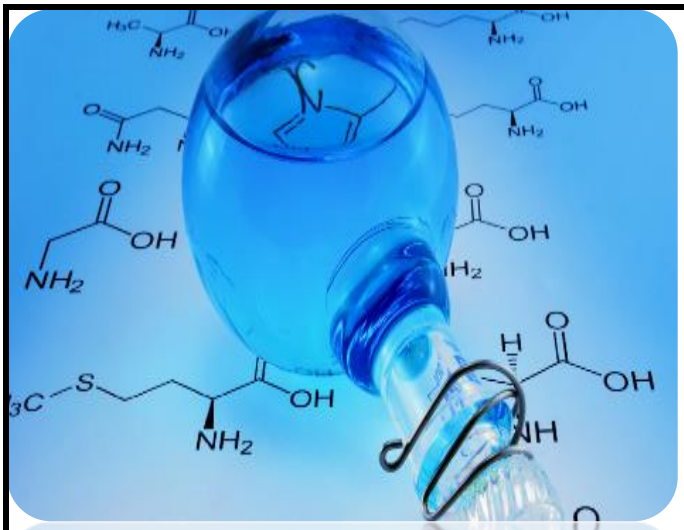
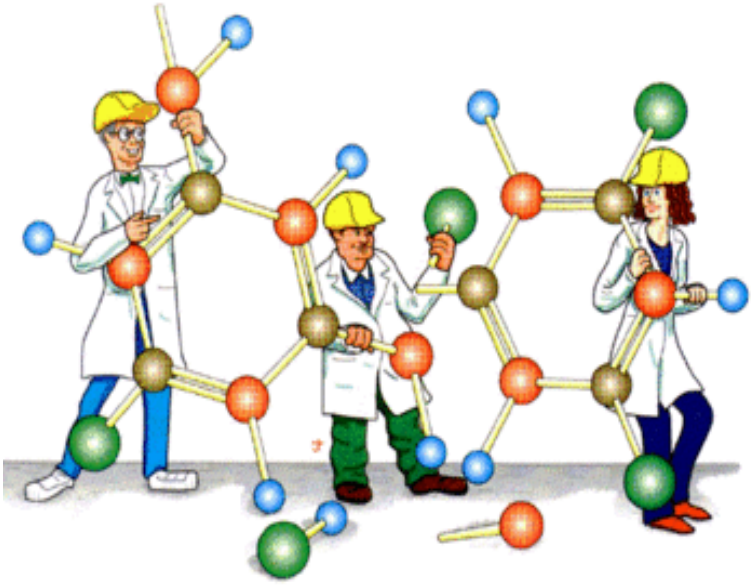
الوحدة الرابعة ٤



الكيمياء العضوية

المحتويات

* تفاعلات المركبات العضوية وطرائق تحضيرها



الفصل الأول

تفاعلات المركبات العضوية وطرائق تحضيرها

تتميز ذرة الكربون بقدرتها على تكوين أربع روابط مختلفة قد تكون جميعها أحادية من نوع سيجما σ وقد تكون ثنائية أو ثلاثية تحتوي على روابط سيجما σ وباي π كما هو موضح أدناه :

$$-\overset{|}{\underset{|}{C}}- \qquad =C= \qquad -C\equiv \qquad \overset{|}{\underset{|}{C}}=$$

وقد ترتبط ذرات الكربون مع بعضها ومع ذرات الهيدروجين فقط ، فتكون المركبات الهيدروكربونية وهي (ألكان ، ألكين ، ألكاين) ، وقد ترتبط بذرات أخرى مثل الأكسجين والنتروجين وغيرها مكونة مشتقات الهيدروكربونات وتضم :

- هاليدات الألكيل (R – X) : (ألكان + هالوجين) ويكون الاسم على وزن " هالوألكان "

- الكحولات (R-OH) : (ألكان + ول) فيكون الإسم على وزن " ألكانول "

- الإيثرات (R – O – R) : (ينتهي الاسم بكلمة إيثر) ، تكون ذرة الأكسجين في المنتصف وعلى يمينها تفرع ويسارها تفرع ، ويكون الاسم على وزن (ألكيل ألكيل إيثر).

- الألديهايدات (RCHO) : (ألكان + ال) ويكون الاسم على وزن (ألكانال)

- الكيتونات (RCOR) : (ألكان + ون) ويكون الاسم على وزن (ألكانون)

- الحموض الكربوكسيلية (RCOOH) : (حمض + ألكان + ويك) ويكون الاسم على وزن (حمض الألكانويك)

- الاسترات (RCOOR) : (تنتج من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول) ويكون الاسم على وزن :

(ألكيل ألكانوات)

وغيرها من المركبات ، وسنورد في هذا الفصل التفاعلات المتعلقة بكل عائلة إضافة إلى الهيدروكربونات .

الصيغة الجزيئية والبنائية

***الصيغة الجزيئية :**

هي الصيغة التي تبين عدد الذرات الموجودة في المركب ، مثل CH_4 ، C_2H_6

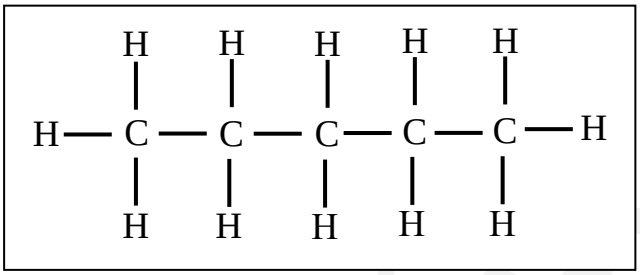
***الصيغة البنائية :**

هي الصيغة التي تبين كيفية ارتباط الذرات مع بعضها البعض وترتيبها في المركب .

كتابة الصيغ البنائية

تكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية للتسهيل بشكل مختصر .

مثال :
الصيغة المجاورة تمثل الصيغة البنائية المفصلة للبنتان C_5H_{12} :



تختصر هذه الصيغة بالطرق التالية :

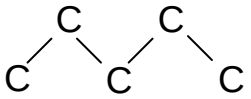
الصيغة المختصرة الأولى تبين الروابط بين ذرات الكربون فقط : $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

الصيغة المختصرة الثانية لا تبين الروابط بين ذرات الكربون : $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

الصيغة المختصرة الثالثة تختصر التكرارات : $CH_3(CH_2)_3CH_3$

الصيغة المختصرة الرابعة تستخدم للمركبات الطويلة وتبين الهيكل الكربوني فقط مع إغفال ذرات الهيدروجين:

أو



تصنيف المركبات العضوية

المركبات العضوية المشبعة وغير المشبعة

تقسم المركبات العضوية حسب نوع الرابطة المشتركة " التساهمية " إلى :

١- مركبات عضوية مشبعة : وهي المركبات التي تكون جميع الروابط فيها مشتركة أحادية (سيجما σ) .

ويكون فيها: (عدد ذرات الهيدروجين = ٢×عدد ذرات المربون +٢)

٢- مركبات عضوية غير مشبعة : وهي التي تحتوي على روابط ثنائية (=) أو ثلاثية (≡) بين بعض ذراتها .

*** مثال :**

يعتبر المركب CH_3CH_2OH مشبعاً لأنه لا يحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية .

أما المركب $CH_2 = CH_2$ يعتبر غير مشبع لاحتوائه على رابطة ثنائية .

سؤال (أ) :

صنف المركبات الآتية إلى مشبعة وغير مشبعة :

$$CH_3CH_3 \quad , \quad CH \equiv CH \quad , \quad CH_3OH \quad , \quad CH_3CH = CHCH_3$$

سؤال (ب) :

كم عدد روابط سيجما σ وباي π في الصيغ البنائية التالية :

أ) $CH_3CH_2CH=CH_2$

ب) $CH \equiv CCH_3$

ت) $CH_3CHOHCH_3$

جدول المجموعات الوظيفية

المقطع الأخير الذي يدل على العائلة	الصيغة العامة للمركب	المجموعة الوظيفية	مثال على المركب العضوي	اسم العائلة
(ان)	C	رابطة أحادية	CH_4	الألكانات/مشبع
(ين)	C=C	رابطة ثنائية، ويجب أن تكون بين ذرتي كربون	$CH_2=CH_2$	الألكين/غير مشبع
(اين)	C ≡ C	رابطة ثلاثية، ويجب أن تكون بين ذرتي كربون	$CH\equiv CH$	الألكاين/غير مشبع
(ول)	R – OH	الهيدروكسيل OH	CH_3OH	الكحول/ مشبع
(إيثر) ، مثال : إيثيل ميثيل إيثر	R -O –R	الإيثر(ذرة الأكسجين في المنتصف)	CH_3OCH_3	الإيثر/مشبع
(ال)	$R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}H$	كربونيل ألديهايدية، يجب ن تكون طرفية	$CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}H$	الألديهايد/غير مشبع
(ون)	$R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}R$	كربونيل كيتونية، تتواجد ضمن السلسلة (ليست طرفية)	$CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_3$	الكيتون/غير مشبع
(ويك)	$R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OH$	الكربوكسيل (تكون أول السلسلة)	$H\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OH$	الحمض الكربوكسيلي
(وات)	$R^{\circ}\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OR$	الاستر ويكون الاسم على وزن : (ألكيل ألكانوات)	$H\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OCH_3$	الإستر R° قد تكون H أو كربون
هالو مثل " كلورو ، برومو "	R-X	الهالوجين	CH_3CH_2Cl	هاليدات الألكيل X= Cl, Br, F, I

الألكانات C - C

تعريفها : هي مركبات هيدركربونية مشبعة تحتوي على روابط أحادية بين ذرات الكربون والهيدروجين.

- الصيغة العامة : C_nH_{2n+2} - تفاعلاتها محدودة لاحتوائها على رابطة سيجما القوية .

*** أسماء الألكانات العشرة الأساسية : (حفظ)**

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

**** تحذير كيماوي : يفضل حفظ أول ٦ ألكانات لضرورتها في تفاعلات المركبات العضوية**

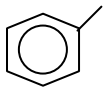
**** تعتبر الألكانات مركبات مشبعة ، بمعنى أن جميع الروابط الموجودة بين ذراتها من نوع سيجما(σ)**

**** تتميز الألكانات بتفاعلاتها المحدودة وذلك بسبب الروابط الأحادية القوية الموجودة بين ذرات الكربون.**

تسمية التفرعات (مجاميع الألكيل) المشهورة :

تحمل التفرعات المرتبطة بسلسلة الألكان الصيغة الجزيئية العامة C_nH_{2n+1} وتعرف التفرعات أيضاً باسم مجاميع الألكيل ، وتشتق صيغها بنزع ذرة هيدروجين من الألكان .

أسماء التفرعات (مجاميع الألكيل -R)

اسم التفرع	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
ميثيل methyl	$-CH_3$	$-CH_3$
إيثيل ethyl	$-C_2H_5$	$-CH_2CH_3$
بروبيل propyl	$-C_3H_7$	$-CH_2CH_2CH_3$
بيوتيل butyl	$-C_4H_9$	$-CH_2CH_2CH_2CH_3$
فينيل phenyl	$-C_6H_5$	
آيزوبروبيل isopropyl	$-C_3H_7$	CH_3CHCH_3 الارتباط من جهة CH

*** بعض المعلومات العامة عن الألكينات والألكاينات**

الألكينات C = C

هي مركبات عضوية تحتوي بين ذرتين من الكربون على رابطة ثنائية ، لذلك يطلق عليها مركبات غير مشبعة .

- **الصيغة العامة : C_nH_{2n} ، حيث $n \geq ٢$ (يمثل n عدد ذرات الكربون)**
- **أنواع الروابط سيجما σ وباي π.**

الألكاينات C ≡ C

- **تعريفها : مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحتوي على رابطة ثلاثية بين ذرتي الكربون.**
- **الصيغة العامة : C_nH_{2n-2} حيث $n \geq ٢$.**

*** أنواع الروابط بين ذرتي الكربون : $2\pi / \sigma$.**

تفاعلات المركبات العضوية

١ـ تفاعلات الألكانات (C – C) : تصنف بأنها مركبات مشبعة محدودة التفاعل لذلك يحدث عليها تفاعل :

أـ الاستبدال .

ـ وذلك باستخدام Cl_2 أو Br_2 بوجود الضوء كعامل مساعد والذي يعمل على كسر الرابطة بين ذرتي الهالوجين ، ويحدث التفاعل بأن تحل ذرة هالوجين واحدة فقط مكان ذرة هيدروجين واحدة فقط .

ـ يكون ناتج الاستبدال في الألكانات : هاليد ألكيل أولي.

المعادلة العامة : $R-H + X_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} R-X + HX$

سؤال (١) :

أكمل التفاعلات التالية :

$CH_4 + Br_2 \xrightarrow{\text{ضوء}}$

$CH_3CH_2CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}}$

$CH_3\text{-}CH_3 + Br_2 \xrightarrow{\text{ضوء}}$

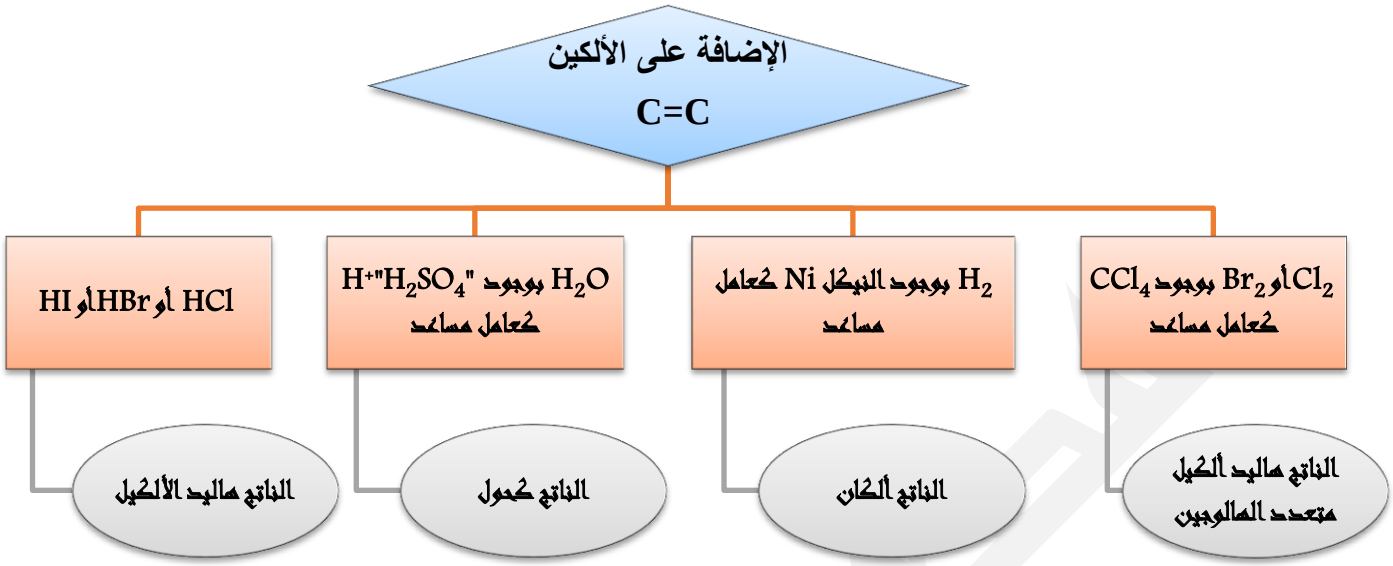
٢ـ تفاعلات الألكينات (C = C) : نظراً لوجود رابطة باي الضعيفة سهلة الكسر مقارنة مع رابطة سيجما القوية فإن أشهر ما يحدث عليها "الإضافة " .

*** قاعدة ماركوفنيكوف : عند إضافة مركب قطبي مثل HX إلى ألكين غير متماثل ، فإن ذرة الهيدروجين تضاف على ذرة كربون الرابطة الثنائية ذات أعلى هيدروجين .**

**** الألكين غير المتماثل يكون الجزء الذي على يمين الرابطة الثنائية مختلف عن الجزء الأيسر مثل :**

$CH_3CH=CH_2$ " غير متماثل " $CH_2=CH_2$ " متماثل "

أ) الإضافة: حيث يتم كسر رابطة باي ، وإضافة المادة على ذرتي كربون الرابطة الثنائية بعد كسر رابطة π ويتحول المركب من غير مشبع إلى مشبع .



تعتبر رابطة باي (π) ، رابطة ضعيفة سهلة الكسر مقارنة مع رابطة سيجما (σ) القوية ، وهذا من شأنه أن تتفاعل الألكينات بالإضافة .

١- إضافة [Br_2/ CCl_4] أو Cl_2: حيث تضاف ذرتي الهالوجين على ذرتي كربون الرابطة الثنائية بعد كسرها.

سؤال (٢) :

أكمل التفاعلات التالية :

1) $CH_2=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$

2) $CH_3CH=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$

٢- إضافة [Ni/ H_2] أو Pt (الاختزال): حيث تضاف ذرتي الهيدروجين على ذرتي كربون الرابطة الثنائية بعد كسرها

سؤال (٣) :

أكمل التفاعلات الآتية :

1) $CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni}$

2) $CH_3CH=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Pt}$

٣- إضافة هاليدات الهيدروجين (HCl , HBr , HI): حيث تضاف ذرة الهالوجين على ذرة كربون والهيدروجين (على ذرة الكربون الأكثر H) بعد كسر رابطة باي بين ذرتي كربون الرابطة الثنائية .

سؤال (٤) :

أكمل التفاعلات الآتية :

1) $CH_2=CH_2 + HCl \longrightarrow$

2) $CH_3CH=CH_2 + HBr \longrightarrow$

3) $CH_3CH=CHCH_3 + HI \longrightarrow$

٤- إضافة H_2O/H^+ : حيث تضاف OH على ذرة كربون والهيدروجين (على ذرة الكربون الأكثر H) بعد كسر رابطة باي الضعيفة بين ذرتي الكربون ، حيث يعتبر H_2SO_4 (H^+) وسط مساعد لحدوث التفاعل .

سؤال (٥) :

أكمل التفاعلات الآتية :

1) $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H^+}$

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

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

٣- تفاعلات الألكاينات ($C \equiv C$)

*** إن التفاعلات التي تحدث على الألكاينات هي نفسها التي تحدث على الألكينات ، ونظراً لوجود رابطتي باي فإنه يتم إضافة (٢) مول من المادة على الألكاين .**

الإضافة على الألكاين C ≡C

$2Cl_2$ أو $2Br_2$ بوجود CCl_4 كعامل مساعد	$2H_2$ بوجود النيكلNi كعامل مساعد	2HCl أو 2HBr
الناتج هاليد ألكيل متعدد الهالوجين	الناتج ألكان	الناتج هاليد ألكيل متعدد الهالوجين

١- إضافة [$CCl_4/2Br_2$] أو $2Cl_2$: " يوجد ٤ ذرات Cl أو Br " حيث تضاف ذرتي هالوجين على كل ذرة كربون الرابطة الثلاثية بعد كسر رابطتي باي .

سؤال (٦) :

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي :

1) $CH \equiv CH + 2Cl_2 \longrightarrow$

2) $CH_3C{\equiv}CH + 2Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$

3) $CH_3C{\equiv}CCH_3 + 2Cl_2 \longrightarrow$

٢- إضافة $2H_2$ / Ni : " يوجد ٤ ذرات H" حيث تضاف ذرتي هيدروجين على كل ذرة كربون الرابطة الثلاثية بعد كسر رابطتي باي ، ويلاحظ أن الناتج ألكان .

سؤال (٧) :

أكمل التفاعلات الآتية :

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

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

3) $CH_3C{\equiv}CCH_3 + 2H_2 \xrightarrow{Pt}$

٣- إضافة هاليدات الهيدروجين $2HI$, $2HBr$, $2HCl$: " يوجد ذرتي H وذرتي Cl أو Br أو I ، حيث تضاف ذرتي الهالوجين معاً على ذرة كربون الرابطة الثلاثية الأقل هيدروجين، وذرتي الهيدروجين معاً على ذرة كربون الرابطة الثلاثية الأكثر H.

سؤال (٨) :

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي :

1) $CH \equiv CH + 2HCl \longrightarrow$

2) $CH_3C{\equiv}CH + 2HBr \longrightarrow$

3) $CH_3C{\equiv}CCH_3 + 2HI \longrightarrow$

*** يعد تفاعل محلول البروم البني المحمر المذاب في رباعي كلوريد الكربون مميزاً للألكين و الألكاين عن باقي المركبات العضوية الأخرى ، حيث يختفي اللون مع الألكين و الألكاين ويبقى اللون البني المحمر مع باقي المركبات العضوية .**

مثال : ميز مخبرياً بين الإيثين " $CH_2=CH_2$ " و الإيثان " CH_3-CH_3" مدعماً إجابتك بالمعادلات ؟

الحل : نقوم بمفاعلة كلا المركبين مع CCl_4/Br_2 ذو اللون البني المحمر مع كلا المركبين فيلاحظ تفاعل الإيثين مع Br_2 واختفاء اللون البني المحمر ، أما الإيثان فلا يحدث تفاعل " يبقى اللون البني المحمر " .

بالمعادلات :

$CH_2=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} CH_2BrCH_2Br$ **عديم اللون**

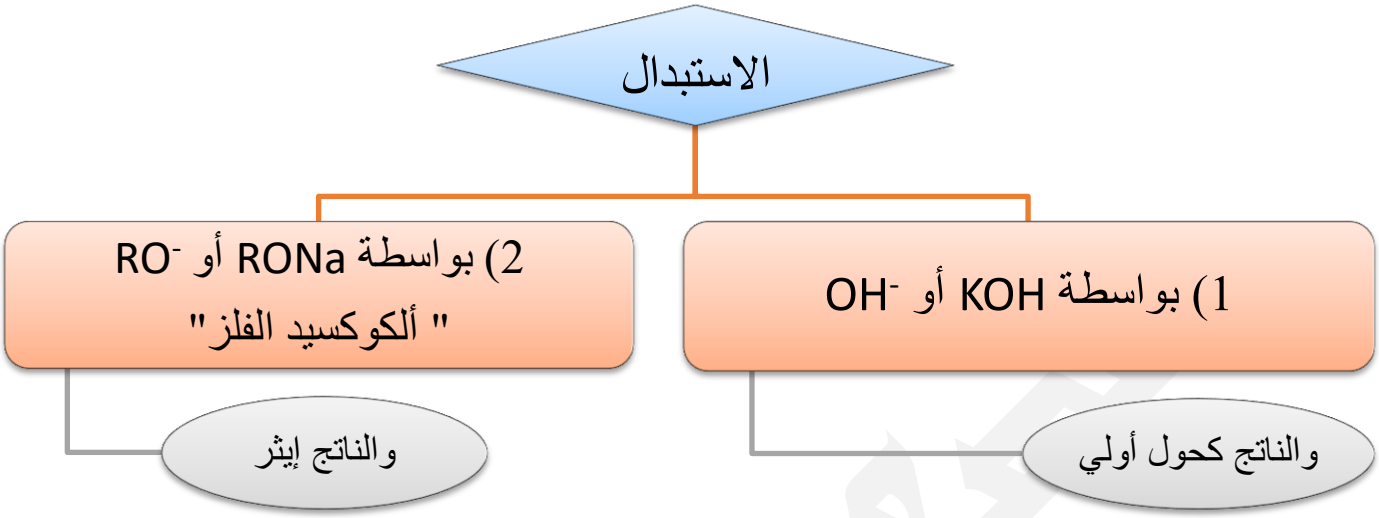
$CH_3-CH_3 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$ **يبقى اللون البني المحمر " لا يحدث تفاعل "**

سؤال (٩) :

ميز مخبرياً بين البروبان $CH_3CH_2CH_3$ والبروبين $CH_3CH=CH_2$ ؟

٤ـ تفاعلات هاليدات الألكيل الأولية RCH_2-X فقط

أ) الاستبدال : كما هو موضح في المخطط أدناه :



١ـ الاستبدال بواسطة KOH أو (OH^-) : حيث تحل OH مكان الهالوجين X " Cl أو Br أو I" .

سؤال (١٠) :

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي الرئيسي :

1) CH_3Cl + KOH ⟶

2) CH_3CH_2Br + KOH ⟶

3) $CH_3CH_2CH_2I$ + OH^- ⟶

٢ـ الاستبدال بواسطة ألكوكسيد الفلز RO^- أو RONa (مثل CH_3O^- , $CH_3CH_2O^-$) : حيث يحل الشق العضوي (RO) في رونا بدلاً من الهالوجين X (اربط RO من ذرة الأكسجين) والناتج هو إيثر ، ويعد هذا التفاعل الوحيد الذي يؤدي لتكوين الإيثر .

$$R\text{-}X + R^*ONa \longrightarrow R-O-R^* + NaX$$

**** ذرة الصوديوم إن وجدت في رونا فإنها تتفاعل مع الهالوجين مكونة NaCl أو NaBr كناتج ثانوي.**

سؤال (١١) :

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي :

1) $CH_3Cl + CH_3O^- \longrightarrow$

2) $CH_3CH_2Br + {}^-OCH_2CH_3 \longrightarrow$

3) $CH_3CH_2I + CH_3\overset{\overset{ONa}{|}}{C}HCH_3 \longrightarrow$

ب- مع فلز المغنيسيوم Mg بوجود الإيثر الجاف (الخالي من الماء) : حيث نضع فلز Mg على يسار ذرة الهالوجين والناتج يسمى " غرينيارد R-MgX " و الذي يستخدم لزيادة طول السلسلة الكربونية في المركب الناتج.

سؤال (١٢) :

أكمل التفاعلات الآتية :

1) $CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}}$

2) $CH_3CH_2Br + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}}$

سؤال (١٣) :
أكمل التفاعل التالي بكتابة الناتج العضوي للمركبين A و B :

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}} A \xrightarrow{OH^-} B$$

٥ـ تفاعلات هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية

أ ـ الحذف : بواسطة KOH / Δ ، وهو عكس الإضافة (يتحول المركب من مشبع إلى غير مشبع) حيث يتم حذف ذرة هالوجين وهيدروجين من ذرتي كربون متجاورتين ، واحدة تحمل H والأخرى تحمل Cl أو Br . (H تحذف من ذرة الكربون الأقل محتوى هيدروجين) ونضع بينهما رابطة ثنائية والناتج يكون ألكين (C = C) .

سؤال (١٤) :

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي الرئيسي :

1) $CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$

2) $CH_3CH_2\underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{C}}HCH_3 + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$

ب ـ مع فلز المغنيسيوم Mg بوجود الإيثر الجاف : حيث نضع فلز Mg على يسار ذرة الهالوجين والناتج يسمى " غرينيارد R-MgX " الذي يستخدم لزيادة طول السلسلة الكربونية في المركب الناتج.

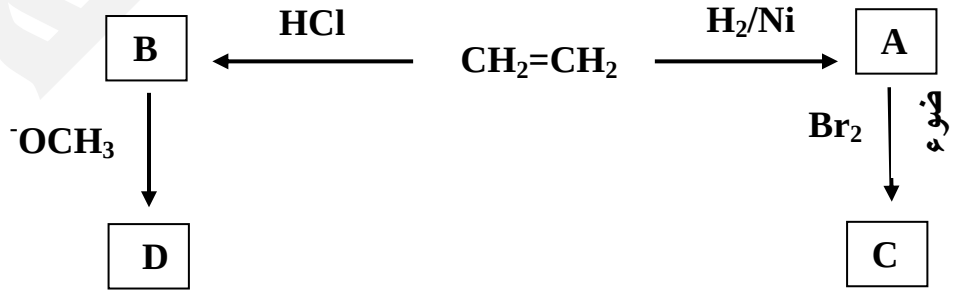
سؤال (١٥) :

اكتب ناتج التفاعل الآتي :

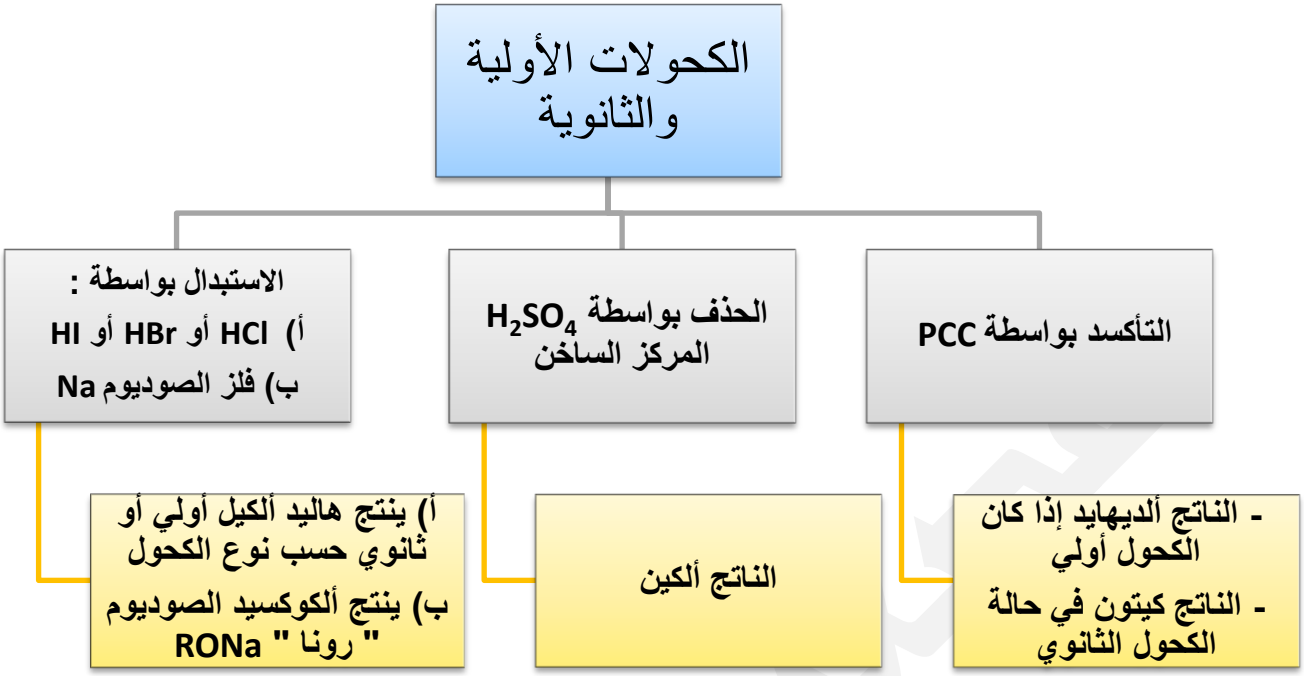
1) $CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 + Mg \xrightarrow{\text{إيثر}}$

سؤال (١٦) :

أكمل المخطط الآتي بكتابة الناتج العضوي للمركبات D, C , B , A :



٦ـ تفاعلات الكحولات . (تتكون من C , H , O) وهي مشبعة ، وتتميز بوجود مجموعة OH



أـ التأكسد في الكحولات الأولية : توصف عملية التأكسد بفقدان الهيدروجين أو زيادة الأكسجين، وفي تأكسد الكحول يتم بفقدان ذرتي H خلال التفاعل وذلك باستخدام كلورو كرومات البريدينيوم (PCC) كعامل مؤكسد ضعيف.

***** يتم التأكسد " الجزئي " بواسطة PCC في الكحولات الأولية بحذف H من OH و H من ذرة الكربون الحاملة لـ OH "ونضع رابطة ثنائية بين (C و O) حيث يكون الناتج ألديهايد" حذف رأسي " .**

(أو حول ذرة الكربون الحاملة OH إلى كربونيل ألديهايدية CHO)

سؤال (١٧) :

اكتب الناتج العضوي للتفاعلات التالية :

1) $CH_3OH \xrightarrow{PCC}$

2) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC}$

3) $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{PCC}$

*** إذا تم أكسدة الكحول الأولي بواسطة عامل مؤكسد قوي مثل (دايكرومات البوتاسيوم الحمضية) $K_2Cr_2O_7/H^+$ فإن الكحول الأولي يتحول إلى حمض كربوكسيلي مباشرة (RCOOH) والذي يسمى بالتأكسد الكلي (نحذف ذرتين H واحدة من OH والثانية من ذرة C الحاملة لـ OH ثم نضع رابطة ثنائية بين C و O ونضيف O قبل H الأخيرة).

أو (حول ذرة الكربون الحاملة OH إلى كربوكسيل COOH)

سؤال (١٨) :

أكمل التفاعل الآتي بكتابة الناتج العضوي :

1) $CH_3OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$

2) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$

3) $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/H^+}$

ب- التأكسد في الكحولات الثانوية : بواسطة $K_2Cr_2O_7/H^+$ أو (PCC) ويتم بحذف (H) من (OH) و (H) من ذرة الكربون المتصلة بـ OH " ونضع رابطة ثنائية بين (C و O)، ويكون الناتج كيتون . " حذف رأسي " .

أو (حول ذرة الكربون الحاملة لـ OH إلى كربونيل كيتونية C=O) .

سؤال (١٩):

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي الرئيسي :

1) $CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3 + PCC \longrightarrow$

2) $CH_3CH_2\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3 + K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{H^+}$

ج- الحذف : حيث يتم حذف جزيء ماء (H_2O) من الكحول وذلك من ذرتي كربون متجاورتين إحداهما تحمل OH والأخرى تحمل H حيث [H تحذف من ذرة الكربون الأقل H]باستخدام مادة شديدة العشق للماء مثل :

H_2SO_4المركز الساخن لتسريع التفاعل ، ونضع بين ذرتي الكربون رابطة ثنائية والناتج ألكين (C = C).

" حذف أفقي : يعني الحذف يتم من ذرتي كربون متجاورتين "

سؤال (٢٠) :

أ) أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي :

1) $CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4\text{مركز}}$

2) $CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4\text{مركز}}$

3) $CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4\text{مركز}}$

4) $CH_3CHOHCH_2CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4\text{مركز}}$

سؤال (٢٠) : اكتب صيغة بنائية أو أكثر للكحول الذي يمكن استخدامه في تفاعل الحذف الآتي:

$$\text{كحول} \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4\text{مركز}} CH_3-\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-CH_3 + H_2O$$

سؤال (٢١) : مركب صيغته الجزيئية $C_4H_{10}O$ ، يتفاعل مع H_2SO_4المركز الساخن منتجاً المركب :

$CH_3CH=CHCH_3$ ، ما الصيغة البنائية للمركب السابق ؟

د- الاستبدال : ويتم باستخدام HI , HCl , HBr حيث تحل ذرة (Br أو Cl) مكان OH ويكون الناتج هاليد ألكيل أولي او ثانوي أو ثالثي.

سؤال (٢١) :

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي :

1) $CH_3CH_2OH + HBr \longrightarrow$

2) $CH_3CH_2CH_2OH + HCl \longrightarrow$

3)
$$CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}CH_3 + HCl \longrightarrow$$
$$\underset{\underset{CH_3}{|}}{}$$

هـ - الاستبدال باستخدام فلز الصوديوم (ويمكن استخدام K):

حيث ترتبط Na مع "O" بدلاً من H والناتج يسمى ألكوكسيد الصوديوم " رونا " وهو مركب أيوني ، ويتصاعد الهيدروجين على شكل غاز ($1/2H_2$) ، ويعد هذا التفاعل مميزاً للكحول (تتفاعل مطلقة غاز H_2) أما باقي المركبات العضوية عدا الحمض الكربوكسيلي فلا تتفاعل .

سؤال (٢٢):

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي :

1) $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow$

2) $CH_3CH_2CH_2OH + K \longrightarrow$

3)
$$CH_3\overset{\overset{OH}{|}}{C}HCH_3 + Na \longrightarrow$$

*** لا تتأكسد الكحولات الثالثية لعدم امتلاك ذرة الكربون المتصلة بـ OH ذرة هيدروجين .**

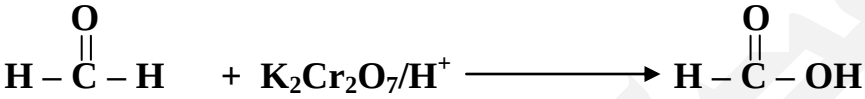
٧- تفاعلات الألديهايد : تتكون من (C, H,O) وهي غير مشبعة، ويحدث عليها تأكسد و إضافة (اختزال) .

أ- التأكسد : توصف عملية نقصان محتوى الهيدروجين أو زيادة محتوى الأكسجين خلال التفاعل تأكسداً كما أسلف الذكر سابقاً ، وفي تأكسد الألديهايد سوف يزداد محتوى الأكسجين .

ويمكن استخدام عاملين لحدوث التأكسد على النحو الآتي :

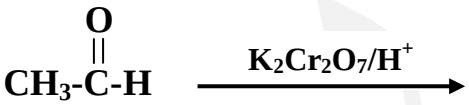
١) بواسطة $K_2Cr_2O_7/H^+$ حيث نضع (O) بعد الكربونيل وقبل الهيدروجين ويكون الناتج حمض كربوكسيلي.

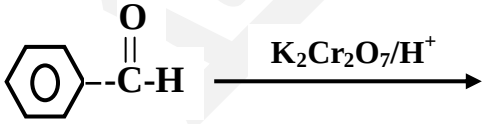
مثال :



سؤال (٢٣):

اكتب الناتج لعضوي للتفاعلات التالية:





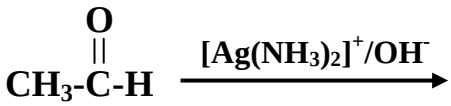
٢) بواسطة محلول تولنز " $[Ag(NH_3)_2]^+/OH^-$ " : يتكون من محلول نترات الفضة والأمونيا .

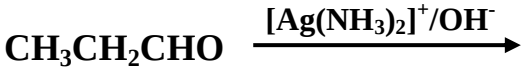
يعتبر محلول تولنز عاملاً مؤكسداً ، حيث يتأكسد الألديهايد وتصبح ذرة (H) الأخيرة فيه (O^-) بالإضافة لتكون مرآة فضية [Ag] على جدران الوعاء .

يعتبر هذا التفاعل مميزاً للألديهايد عن باقي المركبات العضوية الأخرى ، بتكوين مرآة فضية (Ag) مع الألديهايد فقط وباقي المركبات العضوية لا تتفاعل.

سؤال (٢٤) :

اكتب الناتج العضوي للتفاعلات التالية:





مثال : ميز مخبرياً وبالمعادلات بين : CH_3COCH_3 و CH_3CH_2CHO ؟

ب ـ الإضافة (الاختزال) زيادة محتوى الهيدروجين : وهي على نوعين :

١) إضافة (H_2/Ni) حيث نكسر رابطة باي ونضيف (H) مع الكربون و(H) مع الأكسجين والناتج يكون كحول أولي بدون زيادة في عدد ذرات الكربون .

سؤال (٢٥) :

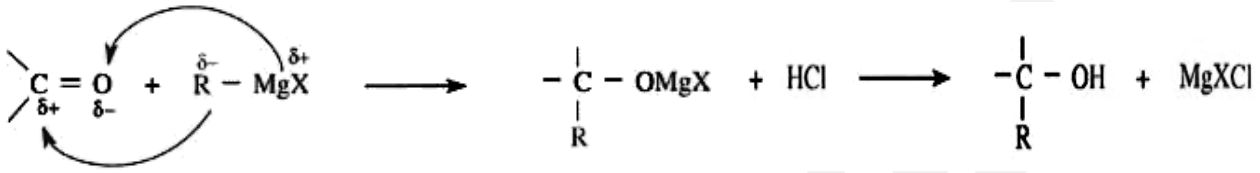
اكتب الناتج العضوي للتفاعلات التالية:

٢) إضافة غرينيارد (R-MgX) ثم HX

كيف يتم إضافة مركب غرينيارد على الألديهايد أو الكيتون بشكل عام ؟؟؟

ـ تتميز مركبات الألديهايد والكيتونات باحتوائها على مجموعة الكربونيل القطبية $\overset{\overset{O}{\|}}{C}$ والتي تحمل فيها ذرة الكربون شحنة جزيئية موجبة وذرة الأكسجين شحنة جزيئية سالبة وذلك لاختلاف الكهرسلبية وبالتالي :

إذا كان التفاعل على خطوتين نكسر رابطة π ثم نضيف ذرات كربون غرينيارد على ذرة كربون الكربونيل و MgCl مع الأكسجين ، وفي الخطوة الثانية نضيف HCl ، حيث ترتبط (H) مع (O) بدل MgCl، وينتج $MgCl_2$ كناتج غير عضوي.



سؤال (٢٧) :

أكمل التفاعلات الآتية :

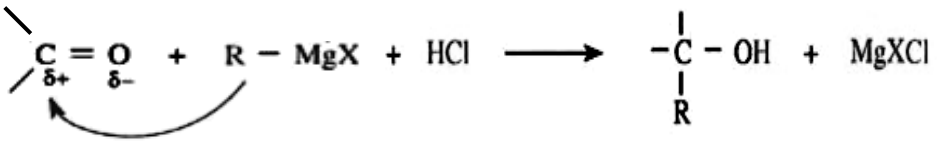
1) $H\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}H + CH_3MgCl \longrightarrow \xrightarrow{HCl}$

2) $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}H + CH_3CH_2MgBr \longrightarrow \xrightarrow{HBr}$

3) $CH_3CHO + CH_3\overset{\overset{MgCl}{|}}{C}HCH_3 \longrightarrow \xrightarrow{HBr}$

*** يكون ناتج إضافة غرينيارد على " الميثانال فقط " كحول أولي ، وعلى أي ألديهايد آخر يكون الناتج كحول ثانوي .**
" وتتميز الكحولات الناتجة من إضافة غرينيارد أن عدد ذرات الكربون زادت فيها ".

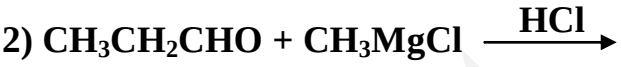
- إذا كان التفاعل على خطوة واحدة ، نكسر π ثم نضيف ذرات كربون غرينيارد مع ذرة كربون الكربونيل و H مع الأكسجين وينتج $MgCl_2$ أو $MgBr_2$ كناتج غير عضوي .

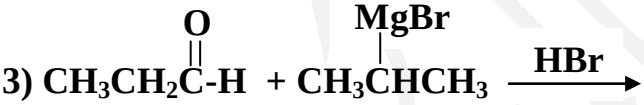


سؤال (٢٨) :

أكمل التفاعلات الآتية بكتابة الناتج العضوي :

1)

2) 

3) 

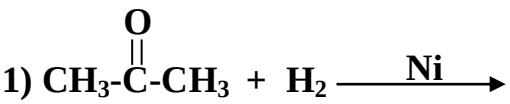
٨- تفاعلات الكيتونات : تتكون من (C,H,O) وهي غير مشبعة ، ويحدث عليها التفاعلات التالية :

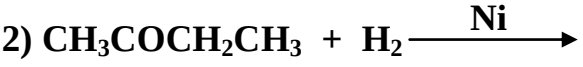
أ- الإضافة (الاختزال) زيادة محتوى الهيدروجين : وهي على نوعين :

١) إضافة (H_2/Ni) حيث نكسر رابطة باي ونضيف (H)مع الكربون و (H) مع الأكسجين والناتج يكون كحول ثانوي .

سؤال (٢٩) :

أكمل التفاعلات الآتية :

1) 

2) 

٢) إضافة غرينيارد (R-MgCl) :

***** إذا كان التفاعل على خطوتين نكسر π ثم نضيف (R) مع الكربون و MgCl مع الأكسجين ، وفي الخطوة الثانية نضيف HCl ، حيث ترتبط (H) مع (O) بدلا من MgCl ويخرج $MgCl_2$ أو $MgBr_2$ كناتج غير عضوي "مثل الألديهايد تماماً "سوف نقتصر على الخطوة الواحدة .**

***** إذا كان التفاعل على خطوة واحدة ، نكسر π ثم نربط ذرات كربون غرينيارد مع ذرة كربون الكربونيل و نربط H مع الأكسجين .**

*** يكون ناتج إضافة غرينيارد على الكيتونات كحول ثالثي " زادت عدد ذرات الكربون فيه" .**

سؤال (٣٠) :

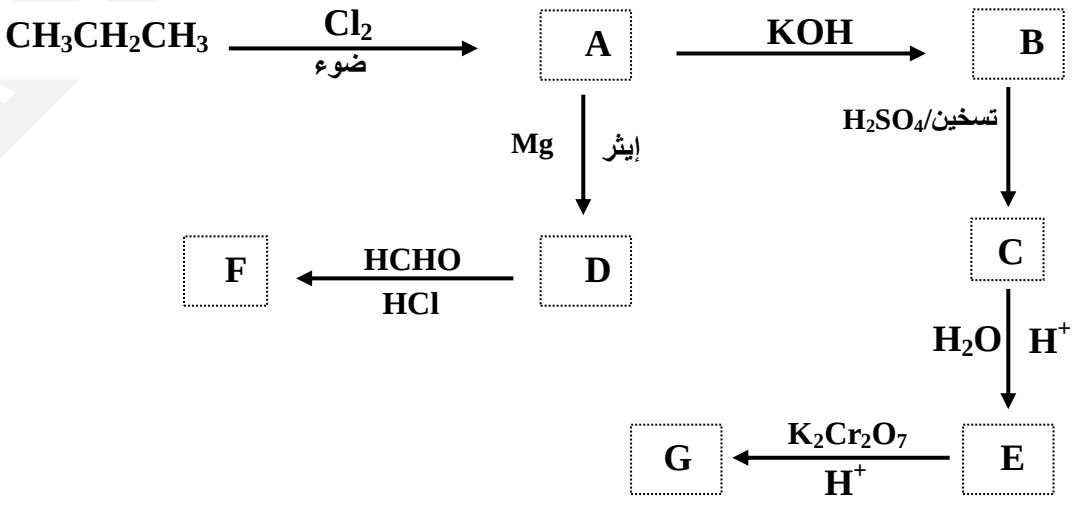
أكمل التفاعلات الآتية :

1) $CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_3 + CH_3MgCl \xrightarrow{HCl}$

2) $CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_3 + CH_3CH_2MgBr \xrightarrow{HBr}$

سؤال (٣١) :

أكمل المخطط العضوي التالي بكتابة الصيغ البنائية للمركبات (A , B , C , D , E , F , G) :



٩- تفاعلات الحموض الكربوكسيلية : تتكون من (C, H, O_2) وهي غير مشبعة ، ويحدث عليها :

أ- الاستبدال مع الكحول (R-OH) : حيث يتفاعل الكحول مع الحمض الكربوكسيلي في وسط حمضي (H^+) ، مع التسخين لتكوين الإستر والماء (تفاعل الأسترة) ، ويتم التفاعل بحذف OH من الحمض الكربوكسيلي و H من الكحول مكوناً جزيء ماء ونربط المتبقي من الكحول بالحمض من جهة ذرة الأكسجين .

المعادلة العامة لتفاعل الأسترة :

$$RC(=O)-OH + {}^{*}ROH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} RC(=O)-O{}^{*}R + H_2O$$

شق قادم من الكحول / شق قادم من الحمض الكربوكسيلي

**** يكون مصدر ذرة (O) في الماء هو الحمض الكربوكسيلي .**

**** لزيادة سرعة التفاعل الأمامي (تكوين الاستر) نقوم بسحب الماء من التفاعل ، ولزيادة سرعة التفاعل العكسي (تفكك الاستر) نقوم بإضافة الماء للتفاعل حسب مبدأ لوتشاتليه.**

سؤال (٣٢):

أكمل التفاعلات الآتية ثم حدد الشق الحمضي والشق الكحولي في الاسترات الناتجة :

1) $H-C(=O)-OH + CH_3OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$

2) $C_6H_5COOH + CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$

3) $CH_3CH_2C(=O)-OH + CH_3CH(OH)CH_3 \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}}$

**** تتميز الاسترات بأن لها رائحة مميزة تشبه رائحة الفواكه.**

١٠- الاسترات : تتكون من (C , H , O_2) وهي غير مشبعة ، ويحدث عليها :

أ- تفاعل التصبن : عملية تسخين الإستر في وسط قاعدي (NaOH)، مكوناً ألكانوات الصوديوم (الصابون) و كحول.

**** يحدث التفاعل بأن ترتبط Na مع ذرة الأكسجين الثانية في الاستر ، وترتبط OH مع ذرة الكربون الأقل هيدروجين في الشق الكحولي الذي خرج من الاستر .**

*** يعد تفاعل التصبن (تفكك الاستر) هو التفاعل الوحيد الذي يؤدي لتكوين مركبين عضويين .**

المعادلة العامة لتفاعل التصبن :

$$\underset{\text{الاستر}}{R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OR} + NaOH \xrightarrow{\text{تسخين}} \underset{\text{الصابون (ملح الحمض الكربوكسيلي)}}{R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}ONa} + \underset{\text{كحول}}{R\text{-}OH}$$

سؤال (٣٦) :

أكمل التفاعلات التالية :

$$CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OCH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$$

$$CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}O\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}HCH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$$

$$H\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-}OCH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$$

*** معلومة ...**

نوع الاستر الموجود في الموز هو بنتيل إيثانوات.

التمييز المخبري للمركبات العضوية

سؤال (٣٨) : صيفية ٢٠٠٥ (٤ علامات)

ميز مخبرياً بين الألكان والألكين مدعماً إجابتك بالمعادلات .

سؤال (٣٩) : (٢٠٠١)/ (٢٠١٧) صيفية

ميز مخبرياً بين CH_3CH_2CHO و CH_3COCH_3 (بدون معادلات)

سؤال (٤٠) :

كيف تميز مخبرياً بين ١- كلوروبروبان $CH_3CH_2CH_2Cl$ و٢ - كلوروبروبان $CH_3CHClCH_3$ بالمعادلات .

سؤال (٤١) :

كيف تميز مخبرياً وبمعادلات بين ١- بروبانول و ٢- بروبانول .

سؤال (٤٢) : شتوية ٢٠٠٣ /٢٠١٧ شتوية (٤ علامات)

وضح بمعادلات فقط كيف تميز مخبرياً بين المركبين التاليين :

(الإيثان والإيثين)

سؤال (٤٣) :

وضح بمعادلات فقط ، كيف تميز مخبرياً بين كل زوج من المركبات الاتية :

١) البيوتان و ١- بيوتين **٢) ١- بيوتانول ، البيوتان**

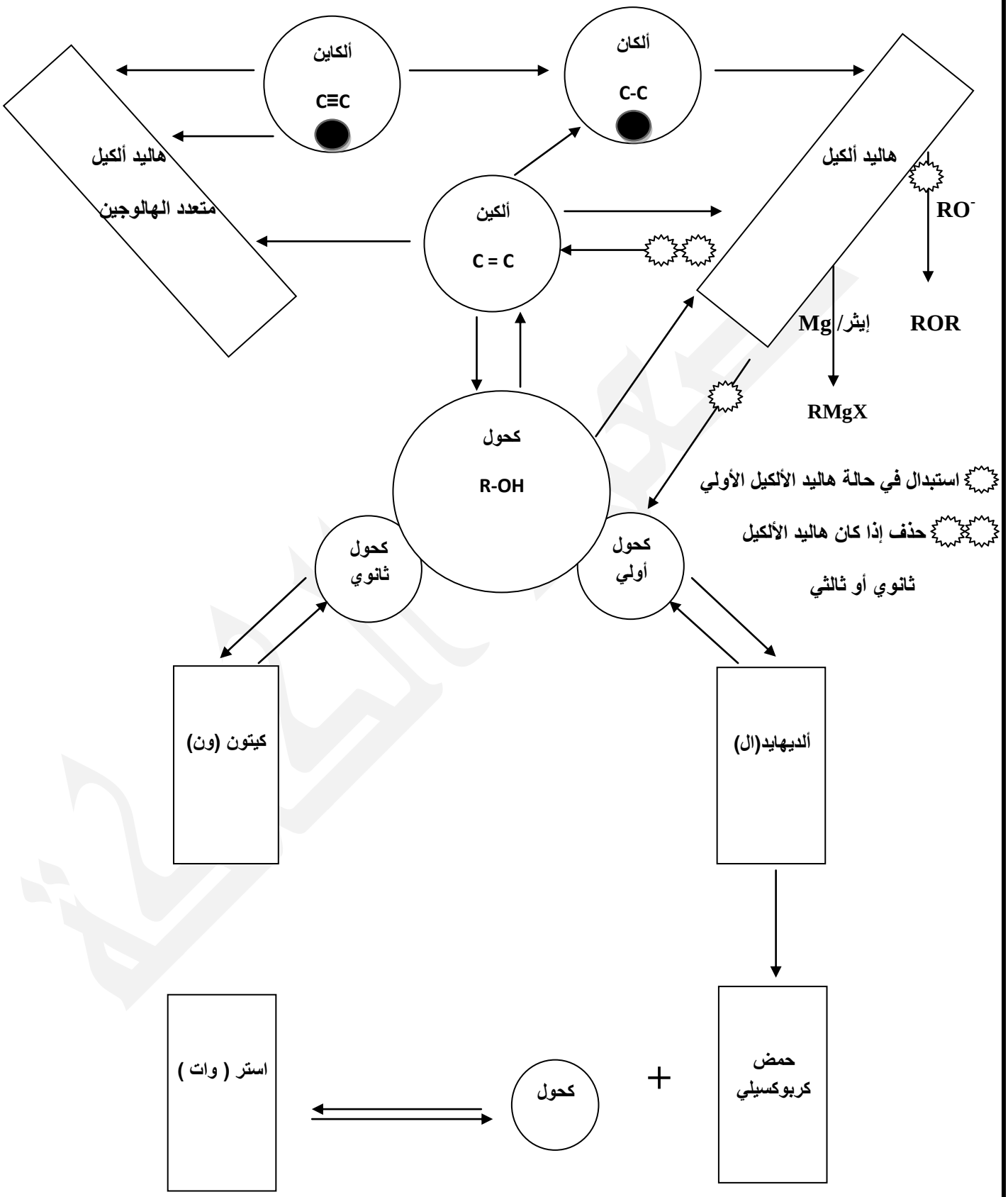
سؤال (٤٤) :

ما الصيغة البنائية للمركب الذي صيغته C_2H_6O ويتفاعل مع فلز الصوديوم ؟ اكتب معادلة التفاعل .

* ملخص التمييز المخبري *

المركب الذي تميزه عن غيره	المادة المستخدمة للتمييز	دلالة حدوث التفاعل
الألكين أو الألكاين	Br_2/CCl_4 لونه بني محمر	اختفاء اللون البني المحمر مع كلا المركبين/ باقي المركبات لا تتفاعل.
الكحول	Na	تصاعد غاز H_2 من الكحول وتكون RONa / الباقي لا يتفاعل .
الألديهايد	$[Ag(NH_3)_2]^+/OH^-$ تولنز	تكون مرآة فضية Ag و $RCOO^-$ / الباقي لا يتفاعل

مخطط التفاعلات الكيميائية



تحضير المركبات العضوية

إن من أهم الأمور التي يجب مراعاتها عند تحضير المركب العضوي :

١- معرفة ما هو متوفر من مواد عضوية وغير عضوية في السؤال وما هو مطلوب تحضيره .

٢- القيام بعد ذرات الكربون ، فإذا لوحظ أن هناك زيادة في عدد ذرات الكربون في الناتج فيجب تحضير غرينيارد أولاً ، ثم إضافته للألديهايد أو الكيتون الذي يجب تحضير أحدهما ، لأن إضافته على الألديهايد والكيتون تؤدي إلى زيادة عدد ذرات الكربون في المركب الناتج . (دائماً ينتج كحول من إضافة غرينيارد على الألديهايد والكيتون)

٣- إذا وجد زيادة في عدد ذرات الكربون على شكل تفرعات كربونية على السلسلة فيجب تحضير غرينيارد متفرع (ويحضر من هاليد ألكيل ثانوي + فلز Mg) .

٤- إذا لم يلاحظ زيادة في عدد ذرات الكربون في المركب نستخدم مخطط التفاعلات العضوية .

** بعض طرق تحضير العائلات بشكل مباشر

١- هاليدات الألكيل الأولية :

أ- استبدال الألكان بواسطة (ضوء / X_2)
ب- استبدال الكحول الأولي بواسطة (H-X)
ت- إضافة H-X الإيثين فقط .

٢- هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية :

أ- استبدال الكحول الثانوي والثالثي بواسطة (H-X)
ب- إضافة H-X على الألكين عدا الإيثين .

٣- الكحول الأولي :

أ- استبدال هاليد الألكيل الأولي بواسطة (KOH أو OH^-) .
ب- إضافة الماء على الإيثين (H_2O/H^+)
ت- اختزال الألديهايد بواسطة (H_2/Ni) .
ث- إضافة مركب غرينيارد (R-MgX) على الميثانال فقط ." يزيد من طول السلسلة الكربونية " .

٤- الكحول الثانوي :

أ- إضافة الماء على الألكين (H_2O/H^+)
ب- اختزال الكيتون بواسطة (H_2/Ni) .
ت- إضافة مركب غرينيارد(R-MgX) على أي ألديهايد عدا الميثانال . " يزيد من طول السلسلة الكربونية " .

٥- الكحول الثالثي :

أ- إضافة غرينيارد على الكيتون (R-MgX) . " يزيد من طول السلسلة الكربونية " .

٦- الألكان :

أ- هدرجة الألكين بواسطة (H_2/Ni) .
ب- هدرجة الألكاين ($2H_2/Ni$) .

٧- الألكين :

أ- حذف الكحولات بواسطة (H_2SO_4مركز/Δ)
ب- حذف هاليدات الألكيل الثانوية والثالثية بواسطة (KOH/Δ)

٨- الألديهايد :

أ- أكسدة الكحول الأولي بواسطة كلورو كرومات البيريدينيوم (PCC).

٩- الكيتون :

أ- أكسدة الكحول الثانوي بواسطة (PCC أو $K_2Cr_2O_7/H^+$).

١٠- الإيثر :

أ- هاليد ألكيل أولي ($R-CH_2X$) + ألكوكسيد " RO^-" والذي يحضر من تفاعل (كحول + Na)

١١- الحمض الكربوكسيلي :

أ- الأكسدة الكلية للكحول الأولي باستخدام ($K_2Cr_2O_7/H^+$).

ب- أكسدة الألديهايد بواسطة ($K_2Cr_2O_7/H^+$).

١٢- الاستر :

أ- حمض كربوكسيلي + كحول بوجود الحمض (H^+) كعامل مساعد

١٣- تحضير الألكوكسيد RONa " رونا " :

أ- تفاعل الكحول مع فلز الصوديوم أو فلز البوتاسيوم

١٤- تحضير غرينيارد RMgX :

أ- تفاعل هاليد الألكيل مع فلز المغنيسيوم في وسط إيثري .

سؤال (٤٥) :

اكتب معادلات تحضير الإيثانول CH_3CH_2OH مبتدئاً من الإيثان CH_3CH_3 مستخدماً المواد غير العضوية المناسبة.

سؤال (٤٦) :

مبتدئاً من الإيثين $CH_2=CH_2$ حضر الإيثانال CH_3CHO مستخدما المواد غير العضوية المناسبة .

سؤال (٤٧) :

اكتب معادلات تحضير البروبانون $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$ مبتدئاً من ١- كلوروبروبان $CH_3CH_2CH_2Cl$.

سؤال (٤٨) :

حضر المركب $CH_3CH=CH_2$ مبتدئاً من $CH_3CH_2CH_3$ وما يلزمك من المواد غير العضوية المناسبة .

سؤال (٤٩) :

حضر المركب $CH_3CH_2CH_3$ مستخدماً $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$ وما يلزمك من المواد غير العضوية المناسبة .

سؤال (٥٠) : صيفية ٢٠١١

اكتب معادلات تحضير CH_3CH_2CHO مستخدماً CH_3COCH_3 والمواد غير العضوية المناسبة .

سؤال (٥١) :

اكتب معادلات تحضير المركب $CH_3\,\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}\,-\,\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}\,CH_3$ مستخدما ١- بيوتانول $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ والمواد الآتية : حرارة ، Cl_2 ، H_2SO_4مركز ، H^+ ، H_2O .

سؤال (٥٢) : شتوية ٢٠٠١

مبتدئاً بالإيثانال بين بمعادلات كيفية تحضير الإيثان مستعيناً بأي مواد غير عضوية مناسبة .

سؤال (٥٣) : تكميلية ٢٠٠٠

مبتدئاً بالمركب ١- بيوتانول ($CH_3CH_2CH_2CH_2OH$) بين بمعادلات كيفية تحضير المركب بيوتانون مستعيناً بأي مواد غير عضوية مناسبة .

سؤال (٥٤) :

وضح بمعادلات كيميائية كيف تحضر ثنائي إيثيل إيثر $C_2H_5 - O - C_2H_5$ مستخدماً بروموإيثان .

سؤال (٥٥) :

مبتدئاً من الميثان CH_4 حضر ميثيل ميثانوات $H - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OCH_3$ مستخدماً المواد غير العضوية المناسبة .

سؤال (٥٦) :

مبتدئاً من البروبين $CH_3CH=CH_2$ و الميثان CH_4 حضر ما يلي :

أ) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}- OCH\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}H_3$

ب) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OCH_2CH_2CH_3$

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

** تحضير المركبات العضوية بطريقة غرينيارد **

سؤال (٥٧) :

اكتب معادلات تحضير الإيثانول CH_3CH_2OH مستخدماً الميثان CH_4 وما يلزمك من المواد الآتية :

(Mg ، ضوء ، Cl_2 ، إيثر ، HCl ، KOH ، H^+ ، PCC)

سؤال (٥٨) :

اكتب معادلات تحضير المركب ٢-بيوتانول $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3$ مستخدماً الإيثان $CH_3\ CH_3$ وما يلزمك من المواد غير العضوية المناسبة .

سؤال (٦٠) : ١٩٩٩

لديك المواد الآتية : $CH_3CH_2CH_2OH$ ، $K_2Cr_2O_7/H^+$ ، H_2O ، HCl ، Ni ، H_2 ، Mg H_2SO_4مركز ، إيثر مصدر حرارة ، استخدم ما يلزم منها لتحضير (٢- ميثيل - ٢- بنتانول) .

سؤال (٥٩) : صيفية٢٠٠٢

باستخدام المركبين: CH_3CH_2OH والميثانال ومستعيناً بالمواد الآتية : (HCl ، Mg ، إيثر ، H_2SO_4 مركز ساخن) . وضح بمعادلات تحضير مركب البروبين .

سؤال (٦١) :

اكتب معادلات تحضير المركب $CH_2 = CH_2$ مستخدماً CH_4 وما يلزمك من المواد غير العضوية المناسبة .

سؤال (٦٢) :

مستخدماً الميثان CH_4 والإيثين $CH_2=CH_2$ وما يلزمك من المواد الآتية (Na ، إيثر ، Cl_2 ، ضوء ، KOH ، PCC ، HCl ، Mg) حضر المركب العضوي التالي : $CH_3\,O\,CH(CH_3)_2$.

سؤال (٦٣) :

حضر المركب العضوي $HCOOCH_2CH_3$ مستخدماً المركب العضوي CH_3Cl وما يلزمك من المواد غير العضوية المناسبة .

سؤال (٦٤) :

مستخدماً الميثانال $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ وما يلزمك من المواد غير العضوية حضر المركب العضوي الآتي : CH_3CH_2OH .

سؤال (٦٥) :

مستخدماً CH_4 والمواد غير العضوية المناسبة حضر المركب : $CH_3CH_2CH_2CH_3$.

أسئلة متنوعة ووزارية

سؤال (٦٦) : صيفية ٢٠٠٠

اكتب الناتج العضوي الرئيس في كل من التفاعلات التالية :

$$CH_3CH_2Br + {}^{-}OCH_3 \longrightarrow$$

$$CH_3CH{=}CH_2 + HBr \longrightarrow$$

$$CH_3\text{-}\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}\text{-}CH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{\text{مركز } H_2SO_4}$$

$$C_2H_5\text{-}\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}\text{-}CH_3 \xrightarrow[2.\ HCl]{1.CH_3MgCl}$$

سؤال (٦٧) :

اكتب الناتج العضوي في كل من التفاعلات الآتية :

1. $CH_2{=}CHCH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+}$

2. $CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC} \ldots\ldots\ldots\ldots \xrightarrow{K_2Cr_2O_7/\ H^+} \ldots\ldots\ldots\ldots$

3. $CH_3CH_2OH + HCl \longrightarrow$

4 . $CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow$

سؤال (٦٨) : وزارة ١٩٩٨

اكتب صيغة المركب العضوي الناتج في كل من التفاعلات الآتية :

1) $CH_3CH_2Cl + CH_3O^- \longrightarrow$

2) $CH_3\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3 + KOH \longrightarrow$

سؤال (٦٩) : شتوية ٢٠٠٤ (١٦ علامة)

اعتماداً على الجدول الآتي، أجب عن الأسئلة التي تليه :

(١) CH_3CH_2CHO	(٢) CH_3CH_2Cl	(٣) $CH_3CH=CH_2$
(٤) $CH_3C(CH_3)_2Br$	(٥)$CH_3C\equiv CH$	(٦) $C_6H_5COOCH_3$

أولاً : اكتب صيغة المركب العضوي الرئيس الذي ينتج عند :

أ) إضافة مول من H_2O في وسط حمضي إلى المركب رقم (٣) .

ب) تسخين المركب رقم (٤) مع KOH .

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

د) تفاعل المركب رقم (٢) مع OH^- .

ثانياً : اكتب معادلات تمثل عملية تحضير المركب $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_2CH_3$ مستخدماً المركبين رقم (١) ورقم (٢) ومستعيناً بأي مواد اخرى مناسبة .

ثالثاً : اكتب صيغة المركب العضوي الذي يتفاعل مع محلول تولنز .

سؤال (٧٠) : شتوية ٢٠٠٩

اعتماداً على الجدول الآتي أجب عن الأسئلة التي تليه :

(١) CH_3CH_2Br	(٢) CH_3CHO	(٣) $CH_3CHOHCH_3$
(٤) $CH_3\text{-}C\equiv C\text{-}CH_3$	(٥)$CH_3C(CH_3)_2Cl$	(٦) $C_6H_5COOCH_3$

أولاً : اكتب صيغة المركب العضوي الرئيس الذي ينتج من :

أ) تسخين المركب رقم (٥) مع KOH .

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

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

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

ثانياً : وضح بمعادلات كيميائية كيف يمكنك التمييز بين المركب رقم (٢) والمركب رقم (٣) .

سؤال (٧١) وزارة ٢٠١٦ شتوية:

أ- ادرس المركبات في الجدول الآتي ثم أجب عما يليه من أسئلة:

CH_3CH_2OH (١)	CH_3COCH_3 (2)	$CH_2=CH_2$ (3)
CH_3CHO (4)	CH_3COOH (5)	$CH_3COOC_2H_5$ (6)

١- في المركب رقم (٦) حدد الشق المستمد من الحمض .

٢- حدد مركباً ينتج من إضافة H_2SO_4 المركز الساخن إلى المركب رقم (١) .

٣- اختر مركباً يتفاعل بالإضافة ولا يتفاعل مع محلول تولنز .

٤- أي منها تفاعله مع NaOH الساخن يسمى تصبن ؟

ب- مبتدئاً بالمركب CH_3CH_3 ومستعيناً بالمواد الآتية :

(ضوء ,إيثر , $K_2Cr_2O_7$, HCl , Cl_2 ,KOH , Mg)

اكتب معادلات كيميائية تبين تحضير المركب $CH_3\underset{\underset{OH}{|}}{C}HCH_2CH_3$.

سؤال (٧٢) :

مركب عضوي A يتكون من ٣ ذرات كربون ، عند أكسدته بواسطة PCC نتج المركب B الذي استجاب لمحلول تولنز مكوناً المركب C . اكتب صيغ المركبات السابقة مع المعادلات .

سؤال (٧٣) : (شتوية ٢٠١٤)

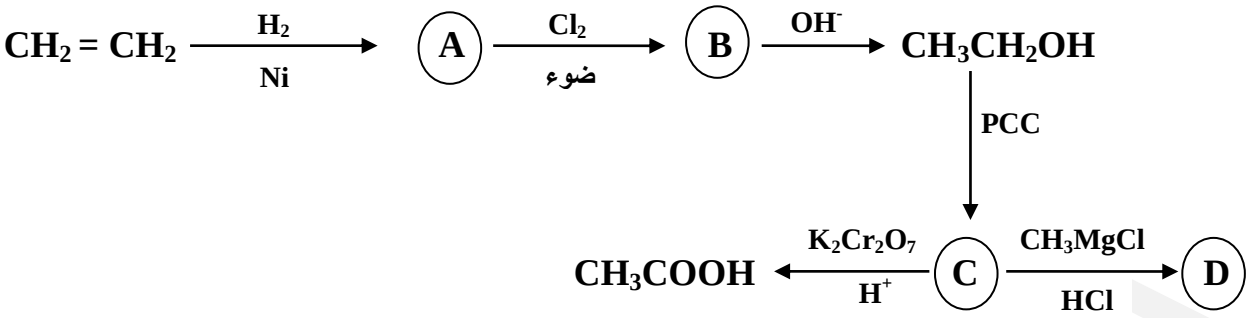
مركب عضوي A يتكون من ٤ ذرات كربون ، عند تسخينه مع محلول NaOH نتج المركبين B و C وعند تفاعل المركب B مع دايكرومات البوتاسيوم الحمضية نتج المركب D الذي لم يستجب لمحلول تولنز .اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية (A , B, C , D).

سؤال (٧٤) :

مركب عضوي A يتكون من ٣ ذرات كربون لدى تسخينه مع محلول NaOH ينتج المركبين B و C وعند تسخين المركب C بوجود H_2SO_4 ينتج المركب D . ما الصيغ البنائية للمركبات : A , B , C , D مع كتابة المعادلات للتفاعلات السابقة .

سؤال (٧٥) : شتوية ٢٠١٢ **(١٦علامة)**

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



ب) اكتب معادلات كيميائية لتحضير $C_2H_5OC_2H_5$ مستخدماً (C_2H_5OH , Na, HCl) فقط .

سؤال (٧٦) : وزارة ٢٠١٥ شتوية

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

١- ما الصيغة البنائية لكل من المركبات العضوية A , B , C, D .

٢- ما نوع التفاعل الذي يحول A إلى C .

ب) اكتب معادلات كيميائية تبين تحضير المركب $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}CH_2CH_2CH_3$ وذلك باستخدام المواد الآتية : ($CH_2=CH_2$, $CH_3CH_2CH_2Cl$ ، الإيثر ، Mg , PCC ، H^+ ، H_2O ، HCl).

سؤال (٧٧) وزارة ٢٠١٦ شتوية / اقتصاد منزلي :

أ- أكمل المعادلات الآتية بكتابة الناتج العضوي الرئيس:

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

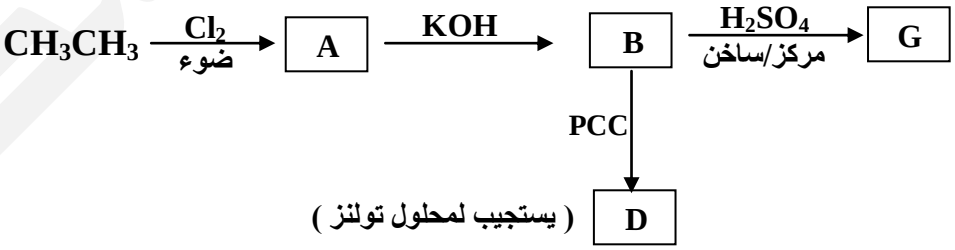
2- $CH_3Br + CH_3O^- \longrightarrow$

3- $CH \equiv CH + 2H_2 \longrightarrow$

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

ب- مبتدئاً بالمركب $CH_3CH_2CH_2Cl$ ومستعيناً بأية مواد غير عضوية مناسبة ، اكتب معادلات تبين تحضير المركب $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$.

ج- اكتب الصيغ البنائية للمركبات المشار إليها بالرموز (A , B , G , D).

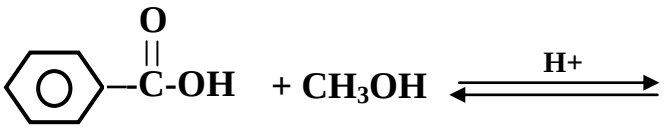


*** ما نوع التفاعل الذي يحول المركب CH_3CH_3 إلى المركب A ؟**

سؤال (٧٨) صيفية ٢٠١٦

أ) أكمل المعادلات الآتية وذلك بكتابة الناتج العضوي فقط :

1- $CH_3C{\equiv}CH + 2HBr \longrightarrow$

2- 

ب) مبتدئاً من CH_3Cl **ومستخدماً الإيثر وأية مواد غير عضوية مناسبة بين بالمعادلات الكيميائية كيفية تحضير المركب** $CH_2{=}CH_2$ **.** **(١٠ علامات)**

سؤال (٧٩) (٢٠١٧ شتوية) :

أ) اكتب معادلة كيميائية لكل من الآتية :

١- التمييز مخبرياً بين $CH_2{=}CH_2$ **و** CH_3CH_3 **.**

٢- التفاعل الحاصل بين $CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ **و** $[Ag(NH_3)_2]^+$ **في وسط قاعدي.**

ب) ادرس المعلومات الآتية عن المركبات العضوية ذات الرموز A , B , C , D , E **(٥ علامات)**

*** يتكون A من ثلاث ذرات كربون ولدى تسخينه مع محلول NaOH ينتج المركبين B و C .**

*** يتفاعل B مع Na فينتج D.**

*** يتفاعل B مع HCl فينتج E.**

*** يتفاعل D مع E فينتج** CH_3OCH_3 **.**

اكتب الصيغ البنائية لكل من المركبات العضوية المشار إليها بالرموز A, B , C, D , E .

ج) مبتدئاً من المركب CH_3CH_2OH ومستخدماً الإيثر وأية مواد غير عضوية مناسبة بين بالمعادلات تحضير

المركب $CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}CH_2CH_3$.

سؤال (٨٠) : ٢٠١٧/ صيفية :

أ) أكمل التفاعل الآتي بكتابة الناتج العضوي فقط :

1) $CH_3CH_2Cl + CH_3O^- \longrightarrow$

ب) كيف تميز مخبرياً بين البروبانون والبروبانال (بدون كتابة معادلات) ؟

ج) باستخدام المركبات العضوية الآتية CH_3CH_2OH ، $HCOOCH_3$ ، $CH_3CH=CH_2$ ومستعيناً بالإيثر وأية مواد غير عضوية مناسبة اكتب معادلات تحضير المركب العضوي :

$(CH_3)_2CH\text{-}COOCH_2CH_3$

سؤال (٨١) شتوية ٢٠١٨ منهاج جديد

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

1) $CH_2=CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4}$

2) $CH_3CH_2CHBrCH_2CH_3 + KOH \xrightarrow{\text{تسخين}}$

3) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{PCC}$

5) $CH_3CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ضوء}}$

ب) يتم الكشف مخبرياً عن البروبانال CH_3CH_2CHO باستخدام محلول توليز :

١ـ ما المواد التي يتكون منها محلول توليز ؟

٢ـ اكتب المعادلة التي تبين التفاعل الحادث .

ج) علل : تتميز الألكاينات بقدرتها على القيام بتفاعلات الإضافة .

د) باستخدام المركب العضو ي $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_2CH_3$ وأية مواد غير عضوية اكتب المعادلات التي تبين تحضير المركبين الآتيين :

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

هـ) عدد روابط سيجما في المركب $CH_3CH=CH_2$ هو :

أ) ٦ ب) ٧ ج) ٨ د) ٩

سؤال (٨٢) : صيفية ٢٠١٨

أ) أكمل المعادلات الآتية وذلك بكتابة <u>الناتج العضوي</u> فقط :

1) $CH_3CH=CH_2 + HCl \longrightarrow$

2) $CH_3CHOHCH_3 \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4 \text{ مركز}}$

3) $CH_3OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7}$

4) $CH_3Br + CH_3O^- \longrightarrow$

ب) مستخدماً الميثان CH_4 والإيثان CH_3CH_3 والإيثر و PCC وأية مواد غير عضوية ، اكتب معادلات تحضير البروبانون $CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$.

سؤال (٨٣) : شتوية٢٠١٩ معيدين

أ) أكمل المعادلات الآتية بكتابة الناتج العضوي فقط :

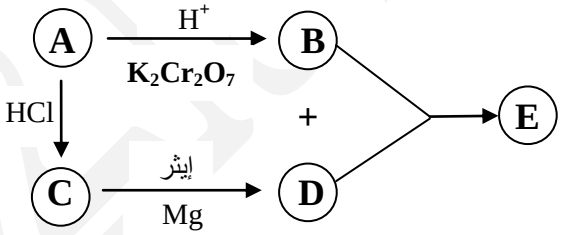
1) $CH_3CH=CH_2 + Cl_2 \longrightarrow$

2) $CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow[\text{تسخين}]{H_2SO_4 \text{ مركز}}$

3) $CH_3CH_2Br + CH_3CH_2O^- \longrightarrow$

4) $CH_3OH \xrightarrow{PCC}$

ب) إذا علمت أن الصيغة الجزيئية للمركب A هي C_3H_8O ، ادرس المخطط التالي ، ثم اكتب الصيغ البنائية للمركبات العضوية المشار إليها بالرموز E , D , C , B, A علماً بأن المركب E لا يتأكسد في الظروف نفسها .



ج) ١ـ اكتب معادلات كيميائية تميز فيها مخبرياً بين : CH_3OCH_3 و CH_3CH_2OH

٢ـ ما المقصود بقاعدة ماركوفنيكوف ؟