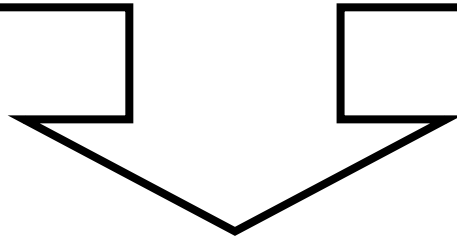


الوحدة التاسعة

الكيمياء العضوية



الكيمياء العضوية

أطلق اسم الكيمياء العضوية قديماً للدلالة على كيمياء المواد المشتقة من أصل عضوي (نباتي أو حيواني) ولكن بعد نجاح العلماء في تصنيع هذه المواد ومن قبلهم العالم الألماني فوهلر (عام ١٨٢٨) الذي استطاع تصنيع مادة اليوريا كأول مادة عضوية يتم تصنيعها داخل المعمل بتبخيره للمحلول المائي لسيانات الألمنيوم .



أصبح مفهوم المادة العضوية يعتمد على تركيبها الكيميائي وليس على مصدرها فقد صار علم الكيمياء العضوية يختص بدراسة المركبات المشتقة من عنصر الكربون . وقد شهد هذا العصر انتشاراً واسعاً للمواد العضوية المصنعة داخل المعامل إذ تدخل في شتى ضروب الحياة العامة .

إن جميع المواد العضوية تحتوى على عنصر الكربون تعتبر مادة عضوية فمواد مثل أول وثاني أكسيد الكربون وحامض الكربونيك وأملاحه الكربونات والبيكربونات ومركبات السيانيد والسيانات ليست مواد عضوية .

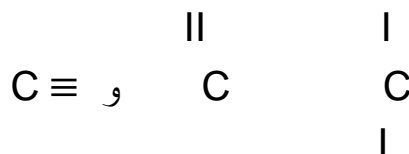
أهم الخصائص العامة التي تميز المركبات العضوية :

١. لها رائحة مميزة .
٢. درجات انصهارها منخفضة .
٣. السائل منها قابل للاشتعال .
٤. وتذيب في المذيبات العضوية مثل رابع كلوريد الكربون والكلورفورم والأثير والبنزين .. الخ ولكن القليل منها يذوب في الماء .
٥. معظمها غير قابل للتأين إذ أن الروابط بين الذرات تساهمية .
٦. يتميز البعض منها بخاصية التجمع (البلمرة) حيث القدرة على ارتباط عدد من الجزيئات الصغيرة لمركب مع بعضها البعض لتكوين مركبات كبيرة .
٧. التفاعلات بين المواد العضوية مع بعضها البعض دائماً بطيئة .
٨. تتميز بظاهرة التماكب - المشابهة الجزيئية - التشكل وهي أن عدد من المركبات العضوية تختلف في خواصها الفيزيائية والكيميائية ولكنها تشترك في صيغة جزيئية واحدة .

□ لماذا يعتبر الكربون هو العنصر الأساسي المشترك في المركبات العضوية ؟

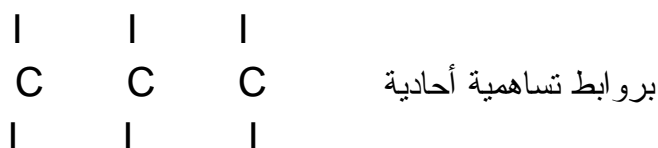
يعتبر عنصر الكربون لا فلزي يقع في أول المجموعة الرابعة من الجدول الدوري إذ أن العدد الذري لذرة الكربون -6 (${}^{12}_6\text{C}$) وبذلك يصبح التركيب الإلكتروني لذرة الكربون هو (٢ ، ٤) مما يجعل ذرة الكربون تتميز بالآتي :

١. تستطيع ذرات الكربون أن تكون روابط تساهمية قوية ومنتوعة مع ذرات لعنصر واحد أو مع ذرات لعناصر مختلفة محافظة على تكافؤها الرباعي .



٢. تستطيع ذرات الكربون أن ترتبط مع بعضها البعض مكونة سلاسل كربونية قوية ومنتوعة إذ تختلف في :
أ/ عدد ذرات الكربون .

ب/ نوع الروابط التساهمية بين ذرات الكربون في السلسلة الكربونية فهناك :
١- سلسلة كربونية مشبعة حيث ترتبط ذرات الكربون مع بعضها :



٢- سلسلة كربونية غير مشبعة قد تحتوي على رابطة إساهمية ثنائية أو ثلاثية بين ذرتي كربون في السلسلة :



ج/ تسلسل ذرات الكربون في السلاسل الكربونية بحيث يمكن أن تكون السلسلة الكربونية :

- ١- مستمرة أو متفرعة .
- ٢- مفتوحة أو حلقة .

كيف نعبر عن جزيئات المواد العضوية كيميائياً ؟

١/ القانون الجزيئي (الصيغة الجزيئية) :

وتعبر هذه الصيغة عن نوع الذرات والعدد الفعلي من الذرات المكونة للجزئ الواحد من

المادة العضوية مثل C_2H_6 ، C_6H_{12} .

١/ الصيغة البنائية :

وتعبر هذه الصيغة عن الكيفية التي ترتبط بها الذرات المكونة للجزئ الواحد من المادة

العضوية من بعضها البعض . مثلاً في الصيغة $CH_3 - CH_3$.

الهيدروكربونات :

يطلق اسم الهيدروكربونات على المادة العضوية التي تتكون من كربون وهيدروجين فقط .

وتنقسم الهيدروكربونات إلى :

١/ هيدروكربونات البغائية مفتوحة السلسلة الكربونية تشمل :

أ- هيدروكربونات مشبعة (البارافينات) وتتميز بسلسلة كربونية مشبعة ، مثال الإيثان C_2H_6

ب- هيدروكربونات غير مشبعة وتنقسم إلى قسمين :

١. الأوليفينات وتتميز بسلسلة كربونية تحتوي على رابطة تساهمية ثنائية مثل الإيثين C_2H_4

٢. الأسيتيلينات وتتميز بسلسلة كربونية تحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية مثل الإيثاين

C_2H_2

٢/ هيدروكربونات البغائية حلقة تتميز بسلسلة كربونية حلقة قد تكون مشبعة أو غير

مشبعة مثل البروبان الحلقي C_3H_6 .

٣/ هيدروكربونات أروماتية (عطرية) وهي مجموعة خاصة من المركبات الحلقة بها

روابط تساهمية أحادية وثنائية بالتناوب مثل البنزين العطري C_6H_6 .

المجموعة الهيدروكربونية المشبعة :

وهي مجموعات هيدروكربونية ذرية أحادية التكافؤ لا توجد خارج المركبات العضوية

. كل منها عبارة عن هيدروكربون مشبع أزيلت منه ذرة هيدروجين يميزها القانون

المشترك C_nH_{2n+1} .

وتسمى على اللفظ الكيل - وعادة نرسم لها بالرمز [R] .

CH_3^- ميثيل

CH_3

$CH_3 - CH_2^-$ إيثيل

C_2H_5

$CH_3 - CH_2 - CH_2^-$ بروبييل

C_3H_7

بيوتيل $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}$

C_4H_9

المجموعة آريل Ar :

هي مجموعة هيدروكربونية أروماتية عبارة عن مركب أروماتي أزيلت من ذرة هيدروجين ويرمز لها بالرمز [Ar-] مثل مجموعة الفينيل المشتقة عن البنزين العطري ليكون رمزها - C₆H₅ .

الزمرة الوظيفية :

هي ذرة أو مجموعة فعالة من ذرات ترتبط بمجموعة الكيل أو آريل لتكسب المادة العضوية الناتجة خصائصها الفيزيائية والكيميائية المميزة .
المجموعة المتجانسة (المتشاكلية) من المواد العضوية :

هي مجموعة من المواد العضوية تميز بالآتي :

1. تحتوي على نفس الزمرة الوظيفية .
2. لها قانون جزئي عام مشترك .
3. الفرق في الرمز الجزئي بين كل مادتين متتاليتين عبارة عن (CH₂) أي أن الفرق في الوزن الجزئي بين كل مادتين متتاليتين عبارة عن (14) وحدة كتل ذرية .
4. تسمى على لفظ لغوي مشترك .
5. تتدرج في خواصها الكيميائية بالتشابه .
6. تتدرج في خواصها الفيزيائية بالاختلاف .

بنية المواد الكيماوية :

1/ البارفينات "الهيدروكربونات المشبعة" :

1. تتميز بسلسلة كربونية مشبعة .
2. القانون الجزيئي العام = (C_nH_{2n+2}) .
3. التسمية المشتركة = ألكان .

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
ميثان	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	CH ₄
إيثان	CH ₂ -CH ₃	C ₂ H ₆
بروبان	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃	C ₃ H ₈
بيوتان 2-ميثيل البروبان	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \end{array}$	C ₄ H ₁₀



١/ أكتب القانون العام للألكانات .

٢/ الأوليفينات :

١. تتميز بوجود رابطة اسهامية ثنائية بين ذرتي كربون .
٢. القانون الجزيئي العام = $(\text{C}_n\text{H}_{2n})$.
٣. التسمية = ألكين .

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
أيثين - إيثلين	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	C_2H_4
بروبين	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$	C_3H_6
بيوتين ١-	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$	C_4H_8
بيوتين ٢-	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	
بنتين ١-	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$	C_5H_{10}
بنتين ٢-	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	

٢/ أكتب القانون العام للألكينات .

٣/ الاستلينات :

٤. تتميز بوجود رابطة اسهامية ثلاثية بين ذرتي كربون .
٥. القانون الجزيئي العام = $(\text{C}_n\text{H}_{2n-2})$.
٦. التسمية = ألكاين .

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
إيثاين - استلين	$\text{CH} \equiv \text{CH}$	C_2H_2
بروباين	$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$	C_3H_4
بيوتاين ١-	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	C_4H_6
بيوتاين ٢-	$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	
بنتاين ١-	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	C_5H_8
بنتاين ٢-	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	

٣/ الألكانات الحلقية :

١. تتميز بسلسلة كربونية حلقية مشبعة .
٢. القانون الجزيئي العام = (C_nH_{2n}) .
٣. التسمية = ألكان حلقي .

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
بربان حلقي	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$	C_3H_6
بيوتنا حلقي	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$	C_4H_8
بنتان حلقي	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$	C_5H_{10}
هكسان حلقي	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$	C_6H_{12}

٣/ أكتب القانون العام للهيدروكربونات الآتية :

❖ القانون العام للألكينات :
.....
❖ القانون العام للألكانات الحلقية :
.....

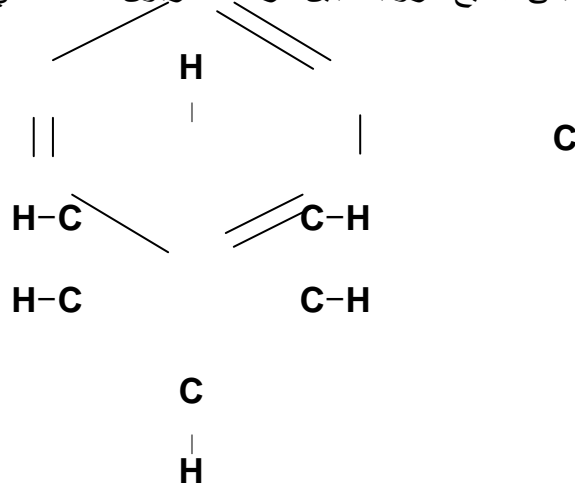
٤/ اذكر سببين لتعدد مركبات الكربون :

١.
٢.

٥/ البنزين العطري :

الرمز الجزيئي = (C₆H₆) .

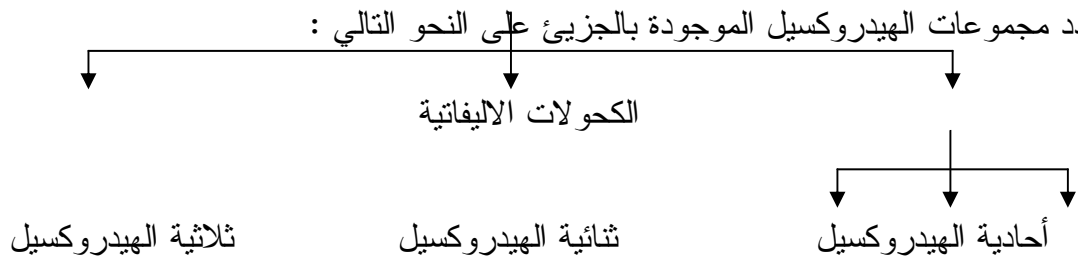
في سنة ١٨٦٥م قدم أوجست كيكولي فكرته وتفسيره لجزيئ البنزين حيث إن ذرات الكربون الست تكون حلقة سداسية منتظمة تكون فيها الروابط متغيرة ومتناوبة بين أحادية وثنائية بحيث تبقى جميع الروابط بين ذرات الكربون متماثلة في الطول والنوع .



مركبات تحتوي على كربون وهيدروجين وأوكسجين

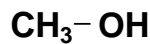
٦/ الكحولات الأليفاتية :

الزمرة الوظيفية - مجموعة هيدروكسيل (OH) الكحول الاليفاتي عبارة عن مجموعة هيدروكسيل ترتبط بمجموعة الكيل (ROH) أي عبارة عن مشتق هيدروكسيلي للبارافين باستبدال ذرة هيدروجين في البارافين بمجموعة هيدروكسيل تنقسم الكحولات الاليفاتية حسب عدد مجموعات الهيدروكسيل الموجودة بالجزيئ على النحو التالي :



أولية ثنائية ثلاثية

١/ كحولات أحادية الهيدروكسيل :



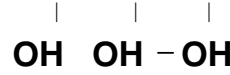
٢/ كحولات ثنائية الهيدروكسيل :

ايثلين جليكول $\text{CH}_2 - \text{CH}_2$



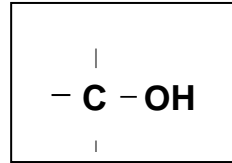
٣/ كحولات ثلاثية الهيدروكسيل :

الجليسرول $\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2$



كحولات أحادية

الهيدروكسيل :



تتقسم كحولات أحادية

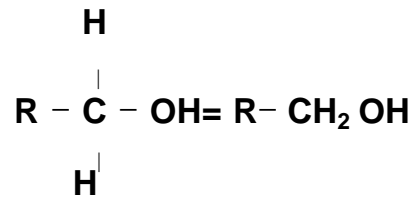
الهيدروكسيل إلى ثلاثة

أنواع تبعاً لعدد ذرات الهيدروجين المتصلة بكاربون مجموعة الهيدروكسيل (الكاربونيل)

= الكاربوبينول

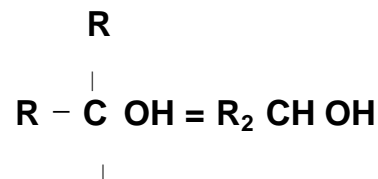
١- كحولات أولية :

وهي التي ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون أولية تقع عند طرف السلسلة الكربونية وتحمل ذرتي هيدروجين أي أن الكاربونيل يتصل بمجموعة الكيل واحدة وذرتي هيدروجين .



٢- كحولات ثانوية :

وهي التي ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثانوية تقع في وسط السلسلة الكربونية وتحمل ذرة هيدروجين واحدة أي أن الكاربوبينول يتصل بمجموعتي الكيل وذرة هيدروجين واحدة .



H

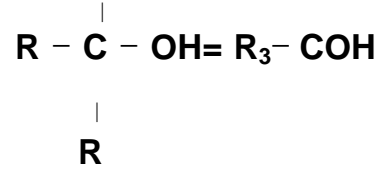
٥/ صنف الكحولات الآتية إلى أولي ، ثانوي وثالثي :

..... : صنفه هو $(\text{CH}_3)_2\text{-CH-OH}$ (i)
..... : صنفه هو $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_3\text{-CH}_2\text{OH}$ (ii)
..... : صنفه هو $(\text{CH}_3)_3\text{-COH}$ (iii)

٣- كحولات ثالثة :

وهي التي ترتبط فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثالثة لاتحمل أي ذرات هيدروجين وتتصل بثلاث ذرات كربون أي أن الكربونيل لا يتصل بهيدروجين ولكنه يتصل بثلاث مجموعات ألكيل .

R



الكحولات الاليفاتية :

- ❖ القانون الجزيئي العام = $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$.
- ❖ الرمز العام = $\text{R-CH}_2\text{OH}$.
- ❖ $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$
- ❖ التسمية = الكانول
- ❖ كحول الكيل .

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
ميثانول - كحول ميثيل	CH_3OH	CH_4O
إيثانول - كحول إيثيلي	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
بروبانول - ١ بروبانول - ٢	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$
بيتانول - ١ بيتانول - ٢	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

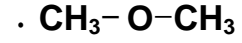
الإثيرات :

هي مركبات تتميز بالزمرة الوظيفية (-O-)

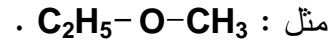
فالإثير الاليفاتي عبارة عن مجموعتي ألكيل ترتبطان بالزمرة الوظيفية (R-O-R)

الآثيرات نوعان :

١-إيثر بسيط وبتشابه فيه مجموعتي ألكيل المتصلتين بالزمرة الوظيفية (R-O-R) مثل :



٢-إيثر مختلط ويحتوي على مجموعتي ألكيل مختلفتين متصلتين بالزمرة الوظيفية (R-O-R) مثل :



❖ القانون الجزيئي العام = $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$

❖ التسمية = اثير ألكيل ألكيل

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
ايثير ثنائي الميثيل	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$	$\text{C}_2\text{H}_6\text{ O}$
ايثر ايثيل ميثيل	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$	$\text{C}_3\text{H}_8\text{ O}$
ايثر بروبييل ميثيل	$\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{ O}$
ايثر ثنائي الايثيل	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$	

الألهيدات :

O

||

١. عبارة عن مركبات عضوية تتميز بزمرة الألهيد C-H- التي تتكون من مجموعة

كاربونيل تقع في طرف السلسلة الكربونية وترتبط بذرة هيدروجين .

O

||

٢. الرمز العام = R-CH O ، R-C-H =

٣. الرمز الجزيئي العام = $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{ O}$

٤. التسمية = ألكانال

أمثلة :

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
ميثانال - فورمالدهيد	$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{C}_2\text{ O}$
ايثال - استلدهيد	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{CH}_2\text{ O}$
بروبانال	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{ O}$

الكيتونات :

١. عبارة عن مركبات عضوية تتميز بزمرة الكربونيل التي تقع وسط السلسلة الكربونية .



٢. الرمز العام = $R-C(=O)-R$ أو $R-CO-R$

٣. الرمز الجزيئي العام = $C_nH_{2n}O$.

٤. التسمية = الكانون

أمثلة :

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
بروبانون - استون	$CH_3-C(=O)-H$	C_3H_6O
بيوتانون	$CH_3-CH_2-C(=O)-CH_3$	C_4H_8O
بنتانون - ٢	$CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-CH_3$	$C_5H_{10}O$
بنتانون - ٣	$CH_3-CH_2-C(=O)-CH_2-CH_3$	

الأحماض العضوية :



١. عبارة عن مركبات عضوية تتميز بالزمرة الوظيفية كربوكسيل $C(=O)-OH$ التي تقع

في طرف السلسلة الكربونية .



٢. الرمز العام = $R-C(=O)-OH$ ، $RCOOH$ ، RCO_2H

٣. الرمز الجزيئي العام = $C_nH_{2n}O_2$.

٤. التسمية : حامض الكانويك

أمثلة :

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
حامض ميثانويك - فورميك	$H-C(=O)-OH$	CH_2O_2

	H- C-OH	
حامض أيثانويك - خليك - استيك	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	$\text{C}_2\text{H}_4 \text{O}_2$
حامض بروبانويك	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{OH} \end{array}$	$\text{C}_3\text{H}_6 \text{O}_2$

الاسترات :

١. عبارة عن مركبات عضوية تتميز بالزمرة الوظيفية $\begin{matrix} \text{O} \\ || \\ \text{C} - \text{O} - \text{R} \end{matrix}$
٢. الرمز العام = $\begin{matrix} \text{O} \\ || \\ \text{R} - \text{C} - \text{OR} \end{matrix}$ ، $\text{R-CO}_2\text{R}$ ، R-COOR
٣. الرمز الجزيئي العام = $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
٤. التسمية : الكانوات الكيل

أمثلة :

الاسم	الصيغة البنائية	الصيغة الجزيئية
ميثانوات ميثيل-فورمات ميثيل	$\begin{matrix} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{matrix}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
ميثانوات ايثيل- فورمات ايثيل	$\begin{matrix} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{matrix}$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
ايثانوات ميثيل-خلات ميثيل اسيتات ميثيل	$\begin{matrix} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{matrix}$	

٦/ صنف المركبات العضوية الآتية :

(i) $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$:.....
(ii) $\text{R} - \text{C} \equiv \text{CH}$:.....
(iii) $\text{R} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$:.....

أنواع التماكب البنائي :

(١) التماكب السلسلي : وفيه تختلف المواد العضوية المتماكبة في تسلسل ذرات الكربون بين التسلسل الكربوني المستمر والتسلسل الكربوني المتفرغ .

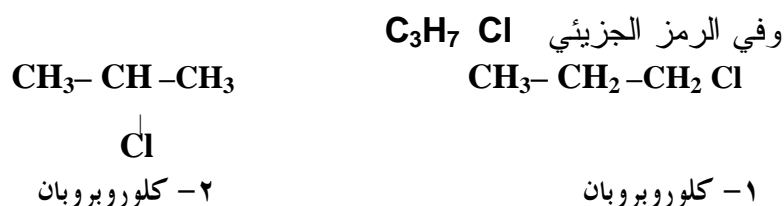
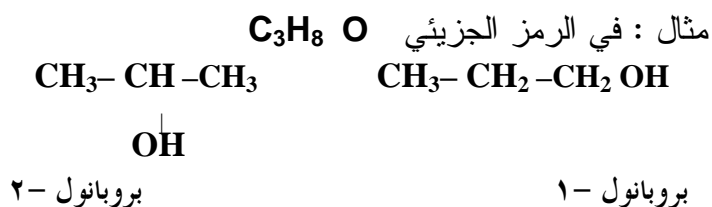
مثال : في الرمز C_4H_{10}



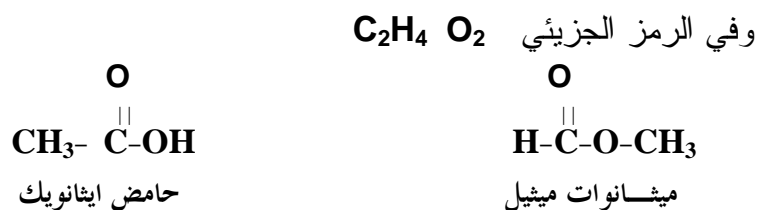
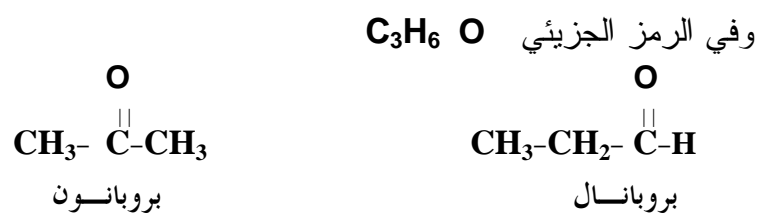
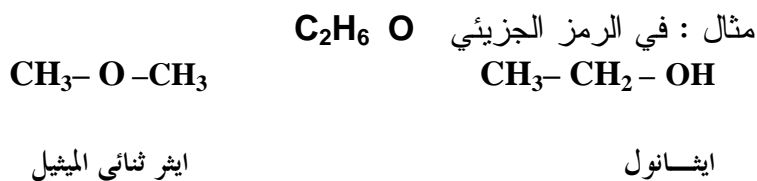
٢ ميثيل البروبان

البيوتان

(٢) التماكب الموضعي : وفيه تتفق المواد العضوية المتماكبة في نفس تسلسل ذرات الكربون وفي نفس الزمرة الوظيفية ولكنها تختلف في موضع الزمرة الوظيفية في جزيئات كل منها .



(٣) تماكب الزمرة الوظيفية : وفيه تختلف المواد العضوية المتماكبة في نوع الزمرة الوظيفية في جزيئات كل منها .



تفاعلات المواد العضوية

١/ تفاعلات ألكان :

المفاعل	التفاعل وظروف التفاعل
غاز الأوكسجين	<p>تحترق الألكانات مع الأوكسجين ويكون التفاعل طارداً للحرارة وينتج عن التفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء .</p> $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

غاز الكلور "هالوجين"	<p>في وجود ضوء الشمس غير المباشر يحدث تفاعل ابدال "إحلال" وينتج عن التفاعل مشتقات الهالو ألكان ويتصاعد غاز هاليد هيدروجين .</p> $\text{R-H} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{ضوء شمس غير مباشر}} \text{R-Cl} + \text{HCl}$ <p>وفي وجود ضوء الشمس المباشر يحدث تفاعل نزع حيث تنزع كل ذرات الهيدروجين بواسطة الكلور وينتج الكربون ويتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين .</p> $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{ضوء شمس مباشر}} \text{C} + 4\text{HCl}$
----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

٢/ تفاعلات ألكين :

المفاعل	التفاعل وظروف التفاعل
---------	-----------------------

<p>تحترق الألكينات مع الأوكسجين وتتفاعل معه منتجة غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ويكون التفاعل طارداً للحرارة .</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>غاز الأوكسجين</p>
<p>يتم هدرجة ألكين في وجود عوامل حفازة مثل النيكل المجزأ وينتج عن التفاعل الألكان المقابل .</p> $\text{R-CH} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{R-CH}_2 - \text{CH}_3$	<p>غاز الهيدروجين</p>
<p>تتفاعل الألكينات مع غاز الكلور والبروم بالإضافة إذ تتم هلجنة الألكينات وينتج عن التفاعل مشتقات هالوجينية ثنائية للألكان .</p> $\text{R-CH} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{R-CH} \begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ <p>ويستفاد من تفاعل الألكين مع البروم في الكشف عن الألكينات كهدروكربونات غير مشبعة حيث يختفي لون البروم الأحمر عند تفاعله مع الألكين .</p>	<p>الهالوجينات</p>
<p>يحدث تفاعل إضافة ينتج عنه مركب الهالوجين المقابل . عند إضافة المفاعل إلى ألكين غير متماثل فإن ذرة الهيدروجين ترتبط بذرة الكربون ذات العدد الأكبر من ذرات الهيدروجين بينما ترتبط ذرة الهالوجين بذرة الكربون ذات العدد الأقل من ذرات الهيدروجين ويلزم ذلك فك الرابطة الثنائية إلى رابطة أحادية .</p> $\text{R-CH} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{R-CHCl-CH}_3$	<p>هاليد هيدروجين</p>

—————→

—————→

<p>يتفاعل حمض الكبرتيك المركز مع الالكينات وينتج عن التفاعل كبرتيات الألكيل الهيدروجينية التي تتحلل بالماء مكونة الكحول المقابل .</p> $\text{R-CH} \begin{array}{c} \diagup \\ \diagdown \end{array} \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[60^\circ \text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{R-CH} \begin{array}{c} \\ \text{OH} \end{array} \text{-CH}_3$	حمض الكبرتيك وماء
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

٣/ تفاعلات ألكاين :

المفاعل	التفاعل وظروف التفاعل
غاز الأوكسجين	<p>تحترق الألكاينات في الأوكسجين وتتفاعل معه مكونة غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء ويكون التفاعل طارداً للحرارة . فعند احتراق غاز الاستلين تنطلق كمية كبيرة من الحرارة يمكن استخدامها في اللحام وقطع المعادن ، واللهب الأوكسي استليني .</p> $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
غاز الهيدروجين	<p>يتم هدرجة ألكاين في وجود بلاتين أو نيكل مجزأ وينتج عن التفاعل ألكين أو ألكان مقابل .</p> $\begin{array}{l} \text{R-C} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{R-CH=CH}_2 \\ \text{R-C} \equiv \text{CH} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{R-CH}_2\text{-CH}_3 \end{array}$
الهالوجينات (Cl_2, Br_2)	<p>يتم هلجنة الكاين بالإضافة وينتج عن التفاعل مشتقات هالوجينية ثنائية الألكين أو مشتقات هالوجينية رباعية لالكان . ويستفاد من تفاعل ألكاين مع البروم الأحمر في الكشف عن ألكاين كهيدروكربونات غير مشبع حيث يختفي لون البروم الأحمر عن التفاعل .</p> $\begin{array}{l} \text{R-C} \equiv \text{CH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{R-CH} \begin{array}{c} \\ \text{Cl} \end{array} \text{CHCl} \\ \text{R-C} \equiv \text{CH} + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{R-CCl}_2\text{-CHCl}_2 \end{array}$

<p>تتفاعل الالكاينات مع هاليد الهيدروجين بالإضافة وينتج عن التفاعل مشتقات هالوجينية أحادية للألكين أو مشتقات هالوجينية ثنائية للألكان بنفس طريقة الإضافة عن تفاعل الهاليد مع ألكين .</p> $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{R}-\underset{\text{Cl}}{\overset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_2$ $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{R}-\underset{\text{Cl}}{\overset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3$	<p>هاليدات الهيدروجين</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

<p>يتفاعل الكاين مع الماء في وجود عوامل حفازة مثل كبريتات الزئبق المحمضة بحمض الكبرتيك عند ٦٠ م° .</p> $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{HgSO}_4]{\text{H}_2\text{SO}_4, \Delta} \text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3$	<p>الماء</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

٤/ تفاعلات البنزين :

التفاعل وظروف التفاعل	المفاعل
<p>يحترق البنزين احتراقاً كاملاً في وفرة من غاز الأوكسجين وينتج عن التفاعل غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء .</p> $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>غاز الأوكسجين</p>
<p>يتفاعل البنزين مع الهيدروجين بالتسخين لدرجة حرارة عالية في وجود عوامل حفازة مثل النيكل المجزأ مكوناً الهكسان الحلقي .</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{C}_6\text{H}_{12}$	<p>غاز الهيدروجين</p>

<p>يتفاعل البنزين مع الكلور أو البروم في وجود عوامل حفازة مثل الحديد الساخن بالإبدال وينتج عن التفاعل مركبات الهالوبنزين ويتصاعد غاز هاليد الهيدروجين .</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Ni}} \text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2 + \text{HCl}$ <p>يتفاعل البنزين مع الكلور أو البروم في وجود ضوء الشمس المباشر (أو أشعة فوق البنفسجية) بالإضافة أو ينتج عن التفاعل سداسي هاليد البنزين .</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow[\text{مباشر}]{\text{ضوء الشمس}} \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6 \text{ (الجمكسين)}$	<p>الهالوجينات (Cl_2, Br_2)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

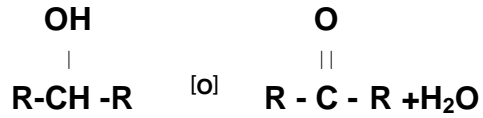
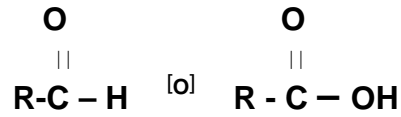
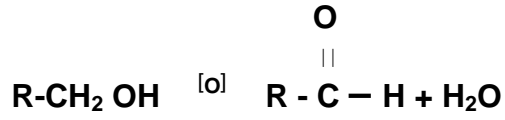
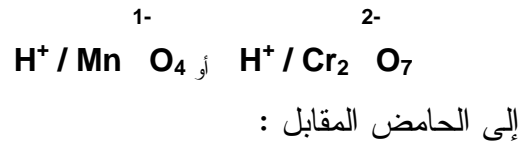
هـ / تفاعلات الكحول :

—————>

—————>

التفاعل وظروف التفاعل	المفاعل
<p>يحل الفلز محل هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل ويتكون الكوكسيد الفلز ويتصاعد غاز الهيدروجين .</p> $2R - OH + 2Na \rightarrow 2R - ONa + H_2$	<p>الفلزات النشطة مثل الصوديوم</p>
<p>تتفاعل الكحولات مع الأحماض العضوية في وجود حامض الكبريتيك المركز وينتج عن التفاعل استر وماء .</p> $R - OH + R - \overset{\text{O}}{\parallel} C - OH \rightarrow R - \overset{\text{O}}{\parallel} C - O - R + H_2O$	<p>الأحماض العضوية</p>
<p>عند تسخين خليط الكحول مع حمض الكبريتيك المركز ١٤٠م فإن الحمض ينتزع جزئياً من الماء من كل جزئين من الكحول منتجاً الأيثر</p> $R - OH + R - OH \rightarrow R - O - R + H_2O$	<p>حمض الكبريتيك المركز في درجة حرارة منخفضة ١٤٠م</p>
<p>عند تسخين خليط الكحول مع حمض الكبريتيك المركز ١٦٠م-١٧٠م فإن الحمض ينتزع جزئياً من الماء من كل جزئين من الكحول منتجاً الألكين المقابل .</p> $R - CH_2 - CH_2 OH \rightarrow R - CH = CH_2 + H_2O$	<p>حمض الكبريتيك المركز في درجة حرارة مرتفعة ١٦٠م</p>

يتأكسد الكحول الأولي إلى ألدهيد ومن ثم فإن الأدهيد قد يتأكسد
بواسطة :



يتأكسد الكحول الثانوي إلى كيتون :

عامل مؤكسد مثل ثاني
كرومات البوتاسيم أو
بيرمنجات البوتاسيم
المحمضة بحمض
الكبرتيك أو النحاس
الساخن عند 300°م

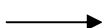
٦/ تفاعلات الأدهيد وكيتون :

→

→

→

المفاعل	التفاعل وظروف التفاعل
---------	-----------------------



<p>يتفاعل كل من ألدهيد و كيتون مع الهيدروجين بالإضافة في وجود النيكل المجزأ الساخن وينتج عن ألدهيد الكحول الأولي بينما ينتج عن كيتون الكحول الثانوي .</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} + \text{H}_2 \end{array} \rightarrow \text{R}-\text{CH}_2\text{OH} \quad (\text{أولي})$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} + \text{H}_2 \end{array} \xrightarrow{\text{Ni}} \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{CH}-\text{R} \end{array} \quad (\text{ثانوي})$	<p>الهيدروجين</p>
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}- \\ \end{array} + \text{HCN} \rightarrow \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ -\text{C}-\text{CN} \\ \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}- \\ \end{array} + \text{HX} \rightarrow \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ -\text{C}-\text{X} \\ \end{array}$ <p>يتفاعل كل من ألدهيد و كيتون مع كل من سيانيد هيدروجين وهاليد هيدرجين بالإضافة حيث ينتج عن التفاعل مركبات السيانوهيدرين والهالوهيدرين على التوالي :</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}- \\ \end{array} + \text{HCN} \rightarrow \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CN} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} + \text{HCl} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} + \text{HCl} \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	<p>سيانيد الهيدروجين وهاليد الهيدروجين HCN ، HX</p>

$\begin{array}{c} \text{R} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{R} + \text{HCN} \rightarrow \text{R} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{R} \\ \text{R} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{R} + \text{HCl} \rightarrow \text{R} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{R} \end{array}$	
<p>وهو محلول أزرق يحتوي أيونات النحاسيك Cu^{+2} الزرقاء إذ يتكون من محلول نحاسيك ومحلول هيدروكسيد صوديوم وحمض طرطريك ونعبر عنه بالصيغة CuO. تتفاعل الألدهيدات دون الكيتونات مع محلول فهلنج حيث تتأكسد الألدهيدات إلى الأحماض المقابلة وتختزل أيونات النحاسيك إلى أيونات نحاسوز فيتحول اللون إلى أحمر - بني</p> $\text{R} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{H} + 2\text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{R} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{H} + \text{Cu}_2\text{O}$	<p>محلول فهلنج CuO</p>
<p>وهو محلول عديم اللون يحتوي على أيونات الفضة Ag^+ إذ يتكون من محلول الفضة ومحلول هيدروكسيد الصوديوم ومحلول النشادر ونعبر عنه بالصيغة Ag_2O. تتفاعل الألدهيدات دون الكيتونات مع محلول تولن حيث تتأكسد الألدهيدات إلى الأحماض المقابلة وتختزل أيونات الفضة إلى فضة لتترسب على الجدار الداخلي لأنبوب الاختبار مكونة مرآة على السطح الخارجي للأنبوب.</p> $\text{R} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}} - \text{H} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{R} - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{H} + 2\text{Ag}$	<p>محلول تولن Ag_2O ملح الفضة</p>
<p>تتأكسد الألدهيدات دون الكيتونات إلى الأحماض العضوية المقابلة.</p>	<p>محلول ثاني كرومات البوتاسيوم أو بيرمنجنات البوتاسيم المحمض بـ حمض الكبريتيك</p>

تفاعلات الأحماض العضوية :

المفاعل	التفاعل وظروف التفاعل
الفلزات النشطة	تتفاعل الأحماض العضوية مع الفلزات النشطة وينتج عن التفاعل أملاح الكانوات الفلز ويتصاعد غاز الهيدروجين . $2R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH + 2Na \rightarrow 2R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-ONa + H_2 \uparrow$
القواعد	تتفاعل الأحماض العضوية مع الفلزات النشطة وينتج عن التفاعل أملاح ألكانوات وماء . $R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH + NaOH \rightarrow R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-ONa + H_2O$
الكربونات والبيكربونات	تتفاعل الأحماض العضوية مع أملاح الكربونات والبيكربونات وينتج التفاعل أملاح الكانوات وماء ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير . $2R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH + Na_2CO_3 \rightarrow 2R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-ONa + H_2O + CO_2$
الكحولات	تتفاعل الأحماض العضوية مع الكحولات في وجود حامض الكبريتيك المركز وينتج عن التفاعل استر وماء "تفاعل استرة" حامض عضوي + كحول \rightarrow استر + ماء $R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH + R-OH \rightarrow R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-O-R + H_2O$

تفاعلات الاسترات :

الماء المحمض بحمض الكبريتيك .	يتفاعل الاستر مع الماء في وجود حمض الكبريتيك المركز حيث يتحلل الاستر مائياً إلى الحامض العضوي والكحول المقابلين للاستر . $R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-O-R + H_2O \rightleftharpoons R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OH + R-OH$
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

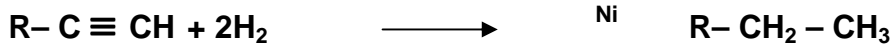
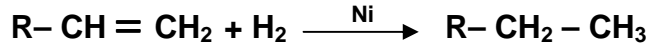
تحضير المواد العضوية

١/ الألكانات :

الأفراد الأولى من الألكانات عبارة عن غازات في درجة الحرارة العادية تليها أفراد سوائل ثم أفراد صلبة - تزيد درجتي الانصهار والغليان تدريجياً مع زيادة الوزن الجزيئي للألكان غاز الميثان عديم اللون والرائحة غير قابل للذوبان في الماء أخف من الهواء وغير سام . يغلي عند درجة حرارة -١٦٢° .

طرق التحضير :

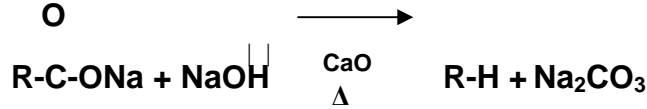
١/ تحضير ألكان بهدرجة ألكين أو ألكاين في وجود النيكل المجزأ الساخن .



٢/ معالجة هاليدات ألكيل (يوديد أو بروميد الكيل) بفلز الصوديوم في وجود ايثر حيث ينزع الصوديوم الهالوجين من جزيئين من الهاليد ليتحد مجموعتا ألكيل بعد النزع لتكوين ألكان .



٣/ تسخين ملح الكانوات الصوديوم الجاف مع الصودا الجيرية .



٤/ تحضير غاز الميثان بتسخين كربيد الألمنيوم مع محلول حمضي الهيدروكلوريك .

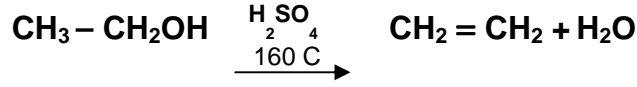


٢/ الألكينات :

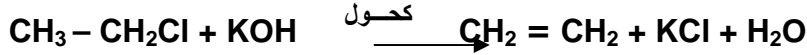
الأفراد الأولى من الألكينات عبارة عن غازات تليها أفراد سوائل ثم أفراد صلبة . غاز الايثلين عبارة عن غاز عديم اللون يذوب في المذيبات العضوية مثل الكحول ، ويغلي عند -١٠٣,٨° م ويستخدم كمخدر كما يستخدم لإنضاج الفاكهة .

طرق التحضير :

١/ انتزاع الماء من الكحول بواسطة حمض الكبريتيك المركز من ١٦٠ م - ١٧٠ م أو بواسطة أكسيد الألمنيوم عند ٣٥٠ م - ٤٠٠ م .



٢/ انتزاع هاليد هيدروجين من هاليد ألكيل بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيم الكحولي



٣/ درجة ألكاين في وجود النيكل المجزأ الساخن .

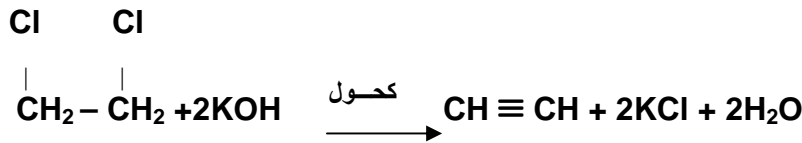


٣/ الألكاينات :

أول أفراد هذه المجموعة هو غاز الاستلين وهو غاز عديم اللون وله رائحة تشبه رائحة الايثير ، قليل لذوبان في الماء ، ولكنه يذوب في الاستون ، ويغلي عند ٨٤ م . يستخدم في إنضاج الفاكهة وفي الشعلة الأوكسي استيلينية المستخدمة في لحام المعادن حيث يمكن أن تصل درجة الحرارة إلى أعلى من ٣٠٠٠ م .

طرق التحضير :

١/ نزع مولين من هاليد الهيدروجين من مول واحد من ثنائي هالو ألكان بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيم الكحولي .



٣/ تحضير الاستلين من تفاعل كربيد الكالسيوم مع الماء .

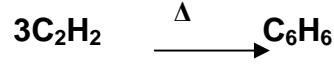


٤/ البنزين :

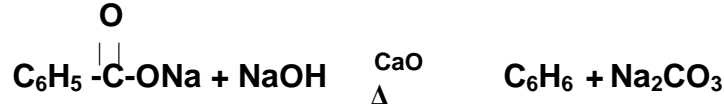
لبنزين عبارة عن سائل شفاف له رائحة عطرية لا يمتزج بالماء ولكنه يمتزج بالمذيبات العضوية . ويستخدم كمذيب للدهون وفي تحضير الجمسين والمبيدات الحشرية الأخرى بالإضافة إلى استخدامه في تحضير المشتقات الأروماتية العضوية .

طرق التحضير :

١/ تفاعل غاز الاستلين في أنبوبة من النيكل مسخنة لدرجة الاحمرار .



٢/ تسخين بنزوات الصوديوم اللامائية مع الصودا الجيرية .



٥/ الكحول الايثيلي :

عبارة عن سائل عديم اللون - كثافته ٠,٨٨٩ جم/سم^٣ - يغلي عند ٧٨° م - يتجمد عند -١١٧,٥° م .

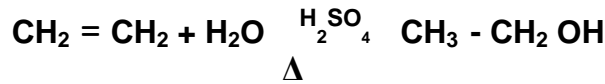
يذوب في الماء بكل النسب - يستخدم كمذيب عضوي للزيوت والدهون كما يستخدم في صناعة الأدوية والطلاء والورنيش الروائح والمشروبات الكحولية بالإضافة إلى استعماله كوقود .

طرق التحضير :

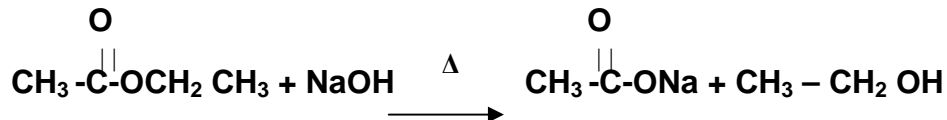
١/ تسخين هاليدات ألكيل "يوديد اثيل" مع محلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيم أو الصوديوم حتى الغليان .



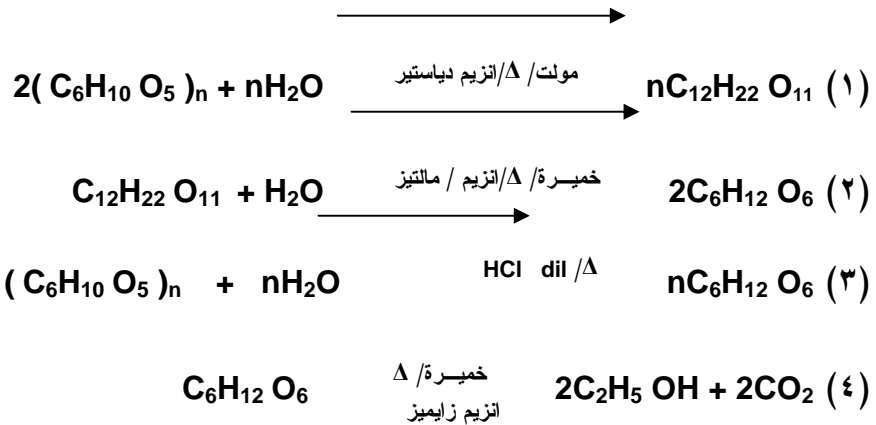
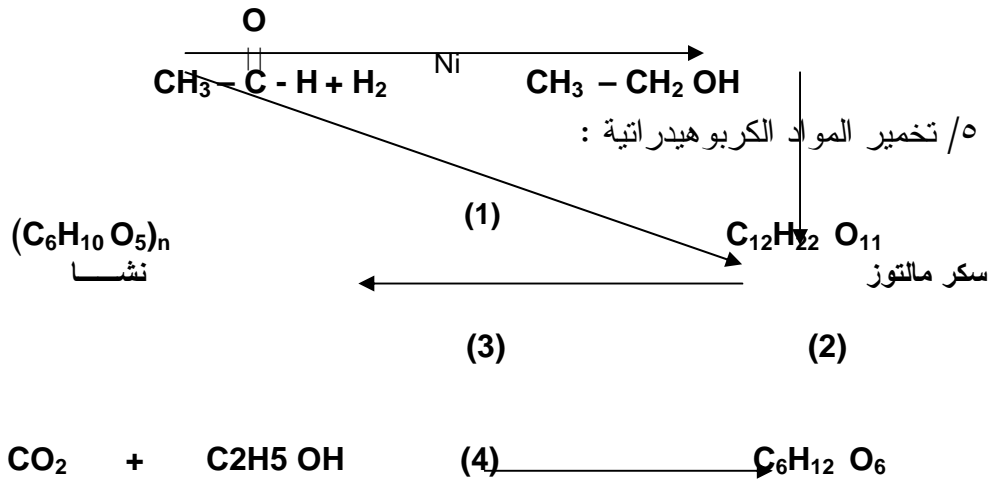
٢/ تفاعل الايثيلين مع الماء المحمض بحمض الكبريتيك المركز حيث يتفاعل حمض الكبريتيك المركز مع الإيثيلين تحت ضغط مرتفع فتتكون برينيت الإيثيل الهيدروجينية التي تتحلل مائياً بتفاعلها مع الماء الساخن لينتج الكحول الايثيلي .



٣/ التحلل المائي لاستر خلات الايثيل في وجود حامض أو قلوي - يفضل استخدام القلويات .



٤/ اختزال الاستلدهيد بهدرجته في وجود النيكل المجزأ الساخن .

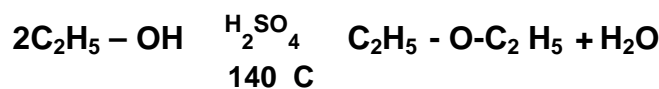


٦/ الايثر ثنائي الايثيل :

تعتبر جميع الايثرات مركبات خاملة كيميائياً إذا ما قورنت بالكحولات . فالايثر الايثيلي عبارة عن سائل عديم اللون له رائحة مميزة - يغلي عند ٣٤,٩ م° - شحيح الذوبان في الماء - يستخدم كمذيب عضوي وكمخدر .

طرق التحضير :

نزع الماء من الايثانول بواسطة حامض الكبريتيك المركز عند ١٤٠ م° وبواسطة أكسيد الألمنيوم عند ٢٥٠ م° .



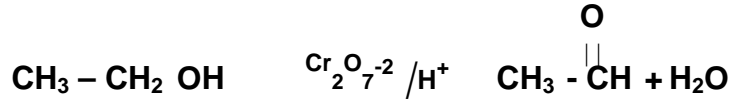
٧/ الاستلدهيد :

→

الاستلدهيد هو ثاني مجموعة الالدهيدات فهو عبارة عن سائل عديم اللون - له رائحة نفاذة - يغلي عند ٢٠ م° - سهل الذوبان في الماء .
 أما أول مجموعة الالدهيدات فهو الفورمالين الذي يوجد كغاز يذوب في الماء مكوناً محلول الفورمالين المستخدم كمادة حافظة للعينات التشريحية . أما الأفراد العليا من الالدهيدات فعبارة عن مواد صلبة ولذا ترتفع درجة غليان وانصهار الالدهيدات وتقل درجة ذوبانها في الماء مع زيادة وزنها الجزيئي .

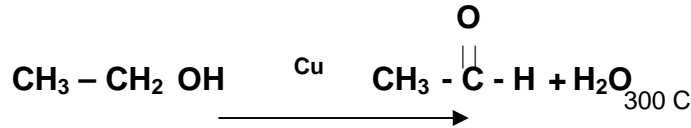
طرق التحضير :

١/ أكسدة الكحولات الأولية \longrightarrow "الايثانول" بواسطة ثاني كرومات البوتاسيم المحمض بحمض الكبريتيك المركز .

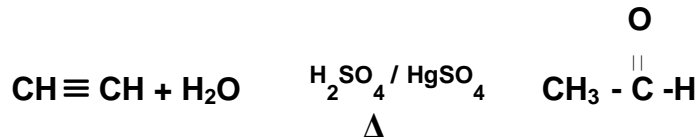


وتعتبر هذه الطريقة غير عملية لتحضير الالدهيدات لأنها بزيادة الأكسدة فإنها تتحول إلى الأحماض المقابلة .

٢/ انتزاع الهيدروجين من بخار الكحول الأولي "ايثانول" بواسطة النحاس المسخن لدرجة ٣٠٠ م° .



٣/ تفاعل الماء مع إيثاين في وجود حمض الكبريتيك المخفف وكبريتات الزئبق عند ٦٠ م° .

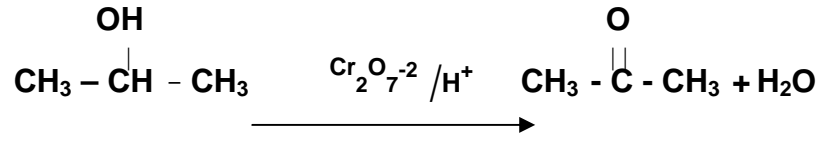


٨/ الاستون :

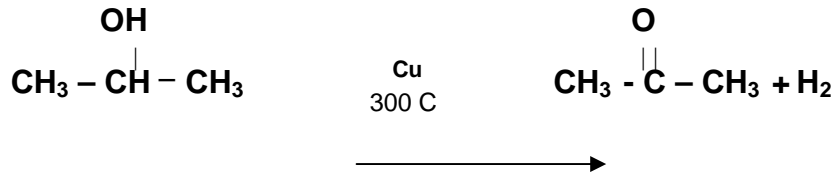
الاستون عبارة عن سائل عديم اللون - يغلي عند ٥٧,٥ م° . وهو أول أفراد مجموعة الكيتونات - يمتزج بالماء بجميع النسب ، أما الأفراد العليا من الكيتونات فمواد صلبة لذا ترتفع درجة الغليان وتقل درجة الذوبان في الماء مع زيادة الوزن الجزيئي .

طرق التحضير :

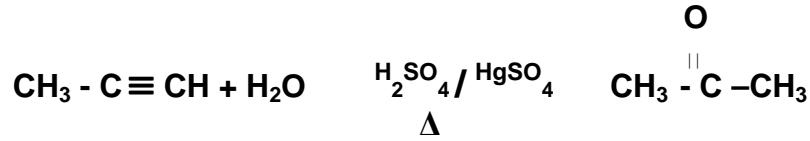
١/ أكسدة الكحولات الثانوية (بروبانول -٢) بواسطة ثاني كرومات البوتاسيم المحمض بحمض الكبريتيك المركز .



٢/ انتزاع الهيدروجين من بخار الكحول الثانوي (بروبانول -٢) بواسطة النحاس المسخن لدرجة ٣٠٠ م .



٣/ تفاعل الماء مع الاستلنات "بروبان" في وجود حمض الكبريتيك المخفف وكبريتات الزئبق عند ٦٠ م .

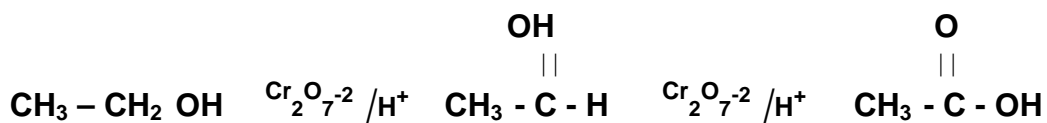


٩/ حمض الخليك :

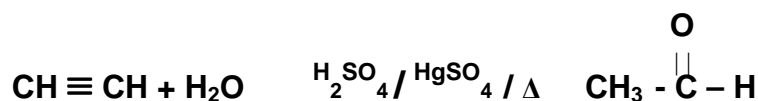
حمض الخليك عبارة عن سائل له رائحة نفاذة - يمتزج بالماء - له أثر كاو على الجلد - يتجمد عند ١٦ م . ويستعمل كمذيب عضوي .
الأفراد الأولى من الأحماض العضوية عبارة عن سوائل ذات رائحة نفاذة تليها أفراد زيتية القوام شحيحة الذوبان في الماء كريهة الرائحة تليها أفراد صلبة عديمة الرائحة لا تذوب في الماء .

طرق التحضير :

١/ أكسدة الكحول الأولي أو الالدهيد المقابل بواسطة محلول ثاني كرومات البوتاسيم المحمض بحمض الكبريتيك .

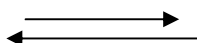


٢/ هيدرة الاستلين حفزياً ليتكون الاستلدهيد الذي يتم أكسدته بواسطة أكسجين الهواء في وجود $MnCl_2$ لحمض الخليك .



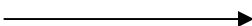
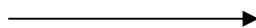
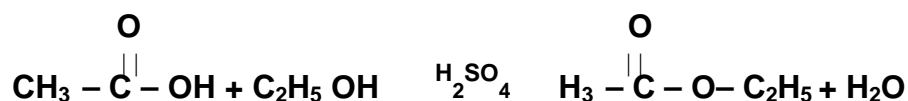
١٠/ خلاص الإيثيل:

عبارة عن سائل عديم اللون له رائحة زكية تشبه رائحة الفواكه - شحيح الذوبان في الماء - لكنه يمتزج بالمذيبات العضوية - يغلي عند $78^\circ C$.



طريقة التحضير :

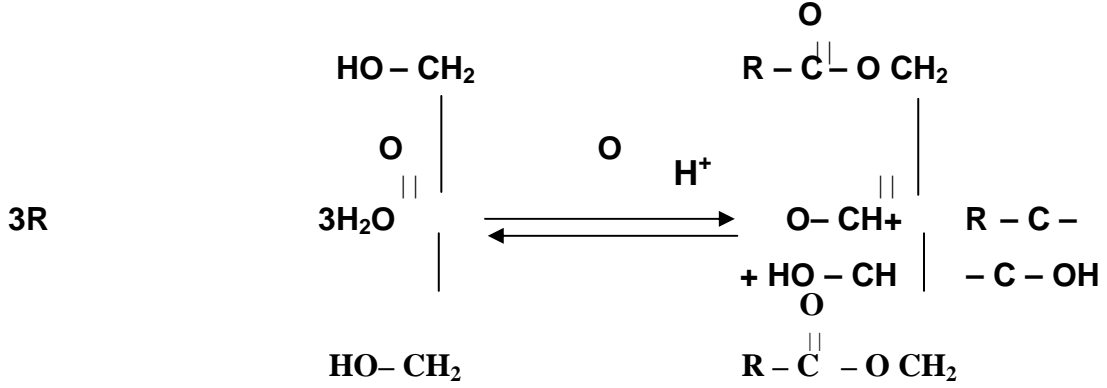
طريقة الاسترة : حيث يتفاعل حمض الاستيك (الخليك) الثلجي مع الكحول الإيثيلي في وجود حمض الكبريتيك المركز .



الدهون

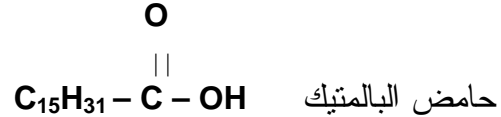
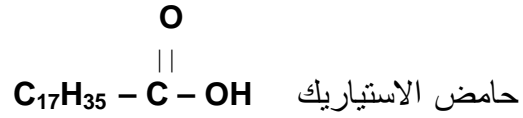
الطبيعة الكيميائية للدهون :

الدهون هي استرات دهنية ناتجة عن الأحماض الدهنية طويلة السلسلة الكربونية مع الجلسرين ككحول ثلاثي الهيدروكسيل .

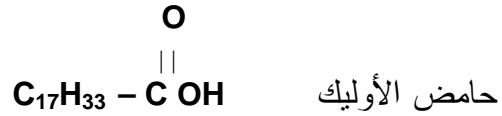


أمثلة لأحماض دهنية :

أ/ حامض دهني مشبع مجموعة ألكيل R

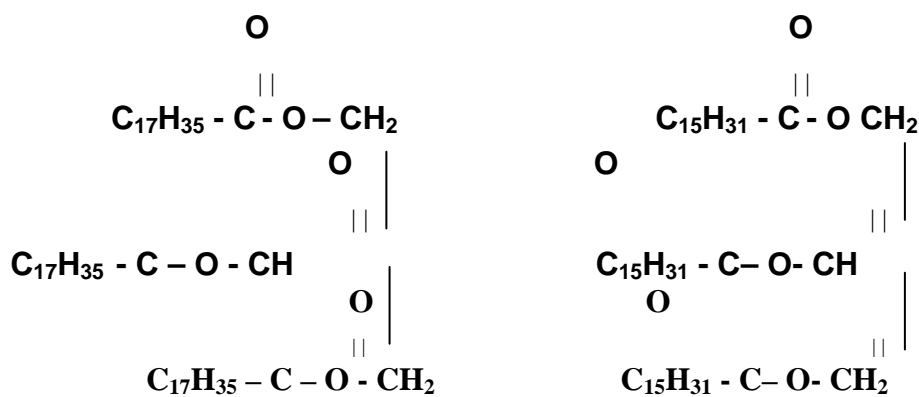


ب/ حامض دهني غير مشبع مجموعة ألكيل R



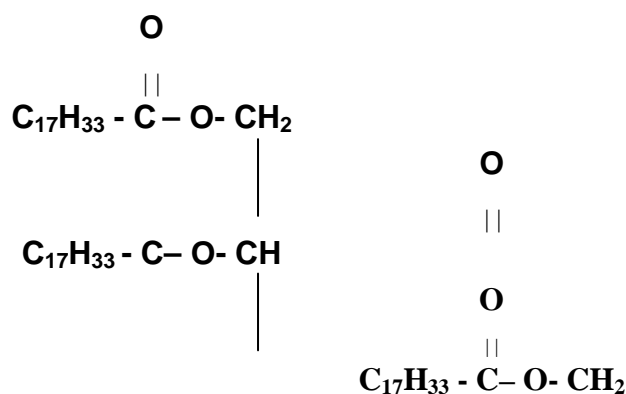
أنواع الدهون :

١/ الشحوم : هي استرات دهنية صلبة في درجة الحرارة العادية ناتجة عن الأحماض الدهنية طويلة السلسلة الكربونية مشبعة مجموعة ألكيل مع الجلسرين ككحول ثلاثي الهيدروكسيل . مثال :



٢/ الزيوت : هي استرات دهنية سائلة في الدرجة الحرارية العادية ناتجة عن الأحماض الدهنية طويلة السلسلة الكربونية غير مشبعة مجموعة ألكيل مع الجلسرين ككحول ثلاثي الهيدروكسيل .

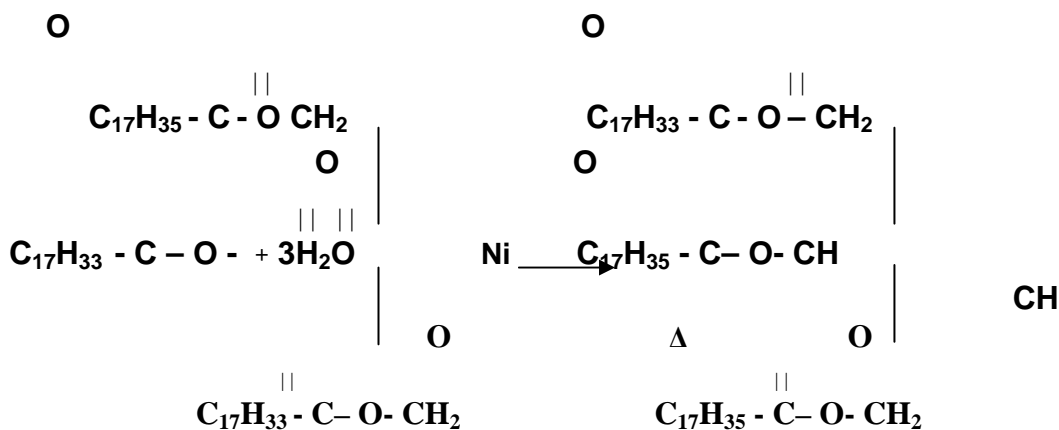
مثال :



تحويل الزيوت إلى شحوم :

يتم تحويل الزيوت للشحوم المقابلة بهدرتها في وجود النيكل الساخن .

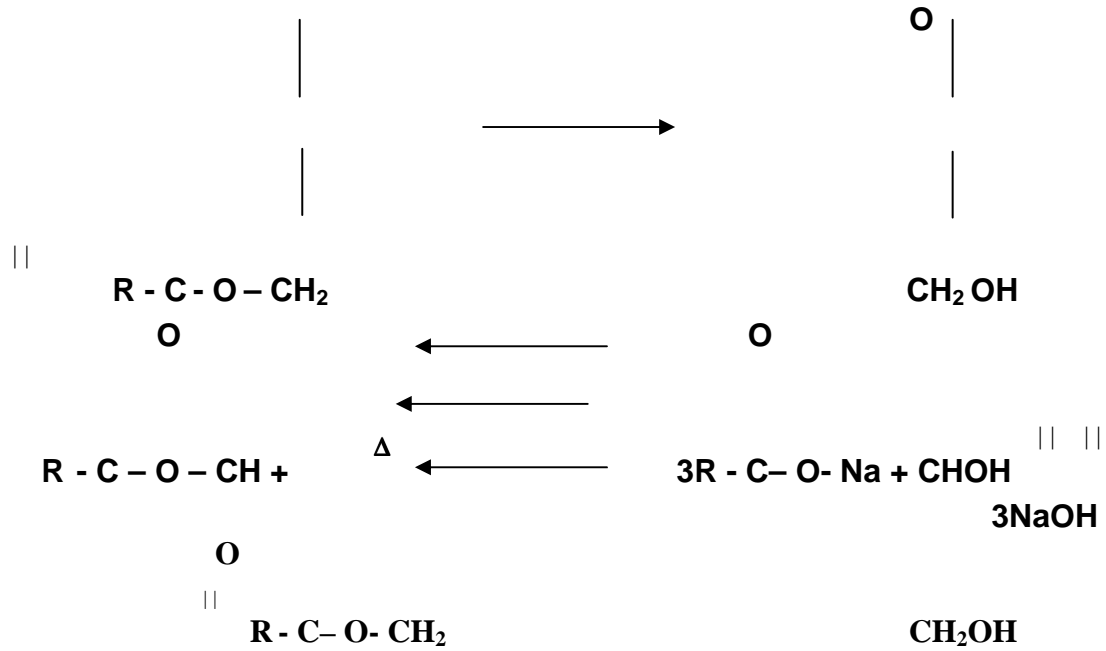
زيت + هيدروجين ← Ni شحم



ويتم التأكد من اكتمال عملية الهدرجة بإضافة محلول البروم الأحمر . عدم اختفاء لون البروم الأحمر يعني اكتمل العملية .

تصين الدهون :

عند تسخين الدهون كاسترات مع محاليل القلويات النشطة مثل هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيم تتفكك رابطة الاستر الدهني وينتج الملح المعدني للحامض الدهني طويلة السلسلة الكربونية (الصابون) والجلسرين ككحول ثلاثي الهيدروكسيل .



بالميتات صوديوم + جلسرين
إستيارات صوديوم + جلسرين
أوليئات صوديوم + جلسرين

Δ
Δ
Δ

بالميتات جلسرين + هيدروكسيد صوديوم
إستيارات جلسرين + هيدروكسيد صوديوم
أوليئات جلسرين + هيدروكسيد صوديوم

$\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{C} \text{ ONa}$ بالميتات صوديوم

$\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{C} \text{ ONa}$ إستيارات صوديوم

$\text{C}_{17}\text{H}_{33} - \text{C} \text{ ONa}$ أوليئات صوديوم

ملحوظة :

الصابون المحضر باستعمال الصودا الكاوية NaOH يكون جامداً أما الصابون المحضر باستعمال البوتاسا الكاوية KOH فيكون طرياً .

تحضير الصابون :

١. تُسخن المادة الدهنية في مراجل كبيرة خاصة مزودة بأنابيب تعطيها الحرارة اللازمة حتى تكون أشبه ما يكون بالمستحلب وذلك حتى يسهل تصبئها .
٢. تضاف الصودا الكاوية بالمقدار المطلوب في شكل محلول مائي ساخن ببطء مع استمرار التسخين والتقليب حتى تتم عملية التصبن .
٣. يضاف محلول ملح طعام مركز بكمية كافية تساعد في فصل الصابون ليطفو مكوناً طبقة عليا سميكة أما الجلسرين فيذوب في الطبقة السائلة أسفل الصابون .
٤. تفصل الطبقة السائلة عن طريق صمام خاص في قاع المرجل ومنها يمكن استخلاص الجلسرين بواسطة التقطير .
٥. يعاد تسخين الصابون مع قليل من محلول الصودا الكاوية المركز حتى يتم تصبن المتبقي من الدهون العالق بالصابون ، ثم تسحب الطبقة السفلى من محلول الصودا الكاوية .
٦. يغسل الصابون بالماء الساخن عدة مرات ويسحب الماء من أسفل وذلك حتى تزول آثار الصودا الكاوية والملح من الصابون .
٧. يخلط الصابون بالمواد الملونة والروائح العطرية والمواد المائلة مثل سليكات الصوديوم والكاولين ثم يترك ليبرد ويتجمد ثم يقطع إلى قطع صغيرة وتترك لتجف .

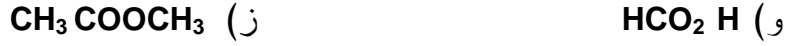
التقويم

- ١/ أكتب الصيغ الجزيئية القياسية لكل المواد التالية :
- أ- الألكانات ب- الألكينات ج- الألكاينات
- ٢/ سم أول مادة عضوية تم إنتاجها داخل المختبر الكيميائي . وأكتب الصيغة الكيميائية لجزئي هذه المادة .
- ٣/ أكتب خمسة من الخواص العامة التي تميز المواد العضوية عن المواد اللاعضوية .
- ٤/ تنتشر المواد العضوية انتشاراً واسعاً في شتى ضروب الحياة العامة وتتفق جميعها في أنها تحتوي على عنصر الكربون كعنصر أساسي . علل لذلك .
- ٥/ أكتب الصيغ البنائية لكل من الصيغ الجزيئية التالية :
- أ- C_3H_8 ب- C_4H_8 ج- C_5H_8
- ٦/ أكتب الصيغ الجزيئية والبنائية لكل المركبات التالية :
- أ- البروبان الحلقي ب- البنزين - ٢ ج- البيوتانين - ٢
- ٧/ سم المواد العضوية ذات الصيغ التالية :
- أ. C_3H_6 ب. C_2H_2 ج. $CH_3-C \equiv CH$ د. $CH_3-(CH_2)_2-CH=CH_2$
- ٨/ مركبان عضويان يحتوي جزيئ كل منهما على (٦) ذرات كربون في تسلسل حلقي الأول مركب اليقاتي مشبع ، والثاني مركب أروماتي . سم كلاً من المركبين واكتب الصيغة الجزيئية والبنائية لكل منهما .
- ٩/ صنف المركبات ذات الصيغ أدناه إلى ألكان ، ألكين وألكاين :
- $C_{15}H_{32}$ - $C_{10}H_{22}$ - C_7H_{14} - C_6H_{10} - C_8H_{16} - $C_{17}H_{32}$
- ١٠/ اكتب الصيغ البنائية لكل المركبات العضوية ذات الصيغة الجزيئية C_4H_8

(٢)

- ١/ عرف كلاً من المصطلحات التالية :
- أ. الزمرة الوظيفية .
- ب. السلسلة المتجانسة "المتشاكسة" من المواد العضوية .
- ٢/ الرمز العام للكحولي الأولي هو $R-CH_2OH$
- بنفس الطريقة اكتب الرمز العام لكل من المواد العضوية التالية :-
- أ. الكحول الثانوي ب. الكحول الثالثوي ج. الكيتون د. الاستر هـ. الايثر
- ٣/ اكتب الصيغ الجزيئية القياسية لكل من المواد التالية :-
- أ. الكحول ب. الأدهيد ج. الحامض الكربوكسيلي د. هاليد ألكيل .

٤/ صنف المركبات أدناه كل على حسب زممرته الوظيفية :



٥/ اكتب الصيغ البنائية لكحول أولي ، ثانوي ، وثالثوي تشترك جميعها في الصيغة الجزيئية $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

٦/ سم المواد العضوية ذات الصيغ التالية :

O



٧/ اكتب الصيغ البنائية لكل من المواد التالية :-

أ. بيوتانول - ٢ ب. بربانول - ٢ ج. ايثر ثنائي الميثيل

د. خلاص الايثيل هـ. البيوتانول

٨/ مركب عضوي يتكون من ٦٠% كربون ، ١٣,٣% هيدروجين و ٢٦,٧% أكسجين .
أحسب الصيغة الجزيئية للمركب . ثم أكتب الصيغ البنائية للمركبات المتماثلة معه في نفس الصيغة الجزيئية .

(٢)

١/ عرف التماكب .

٢/ مركب هيدروكربوني ذو كتلة جزيئية نسبية تساوي (٥٦) ويحتوي المول منه على (٤٨) جراماً من الكربون .

أ) أحسب :

(i) عدد مولات الكربون في مول واحد من هذا المركب .

(ii) عدد مولات ذرات الهيدروجين في مول واحد من هذا المركب .

ب) اكتب الصيغة الكيميائية لهذا المركب .

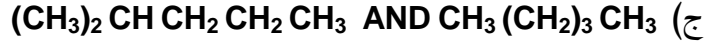
ج) اكتب الصيغة البنائية لمتماكب من متماكبات الصيغة أعلاه بحيث يكون الأول مشبعاً والثاني غير مشبع .

٣/ تقسم تفاعلات المركبات العضوية عامة إلى أربعة أنواع رئيسية هي :-

(i) الإحلال (ii) الإضافة (iii) الحذف (الانتزاع) (iv) الأكسدة .

بمعادلة كيميائية فقط مثل لكل نوع .

٤/ في أي زوجين مما هو أدناه يوجد تماكب وما هو نوعه :



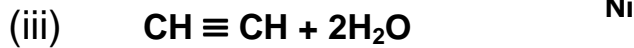
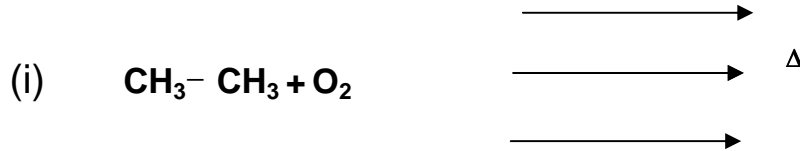
٥/ للصيغة الجزيئية $[\text{C}_4\text{H}_8]$ عدة متماكبات بعضها يتفاعل مع البروم والبعض الآخر

لا يتفاعل . ارسم :

أ) الصيغة البنوية لجزيئ كل من مركبين يمتاكان سلسلياً ويتفاعلان مع البروم .

ب) الصيغة البنوية لجزيئ متماكب آخر لا يتفاعل مع ماء البروم .

٦/ أكمل المعادلات الآتية :



٧/ مستخدماً متفاعلات لا عضوية فقط وضح بالمعادلات الكيميائية معطياً شروط التفاعل

على الأسهم كيف تحول الإيثان إلى الإيثانال ؟

٨/ صف ماذا يحدث عندما يسخن محلول البروم مع البنزين - ١ . اعط الاسم والصيغة

الكيميائية للمركب الذي يتكون في هذا التفاعل .

(٤)

١/ اكتب البنى التركيبية للمركبات المتكونة عند تفاعل الآتي :

أ. البيوتين - ١ والهيدروجين في وجود عامل مساعد .

ب. البيوتين - ٢ محترقاً في الهواء .

ج. مول من كل من البيوتين - ١ وغاز الكلور .

د. البيوتين - ١ والماء الدافئ في وجود حامض الكبريتيك .
٢/ مستعيناً بالمعادلات الكيميائية مع ذكر الظروف بين كيف يمكنك تحويل الكحول الإيثيلي (الإيثانول) إلى :

أ. الإيثيلين ب. الاستلدهيد ج. حامض الخليك د. الإثير ثنائي الإيثيل .

٣/ بالمعادلات الكيميائية فقط وضح التفاعل الذي تتوقع حدوثه عند :-
أ. مرور بخار الكحول الإيثيلي (الإيثانول) على النحاس الساخن وتفاعل الناتج مع الهواء في وجود كلوريد المنجيز .

ب. مرور غاز الهيدروجين على الاستلدهيد (الإيثانال) في وجود فلز النيكل كعامل مساعد ثم فوعل الناتج مع فلز الصوديوم .

٤/ سم واكتب الصيغة الكيميائية لمركب عضوي :-

أ. يختزل أيونات النحاسيك .

ب. يتفاعل بالإضافة مع سيانيد الهيدروجين وتضعب أكسدته .

ج. يحضر بالتحلل المائي لألكين تحت حفز (مساعدة) الحامض .

٥/ فيما يلي سلسلة من التفاعلات مبدئة من الإيثيلين $H_2C=CH_2$ اكتب الصيغة البنائية

للمواد من A إلى E .

→

→

$H_2C=CH_2 + HCl$ → A

A + KOH → B

B + $K_2Cr_2O_7$ → C

C + $KMnO_4$ → D

D + B

H^+

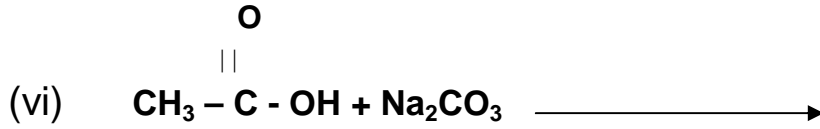
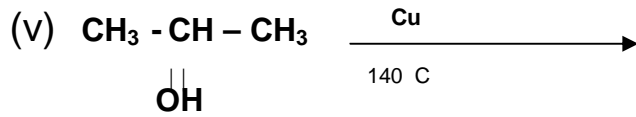
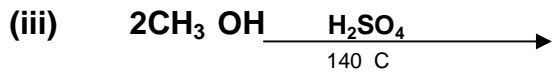
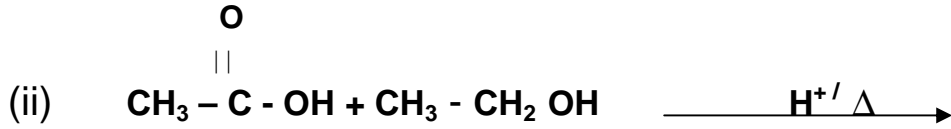
E

٦/ اكتب معادلات تبين تحويل الاستلدهيد إلى كل من الآتي ذكراً التفاعل على الأسهم في كل حالة :

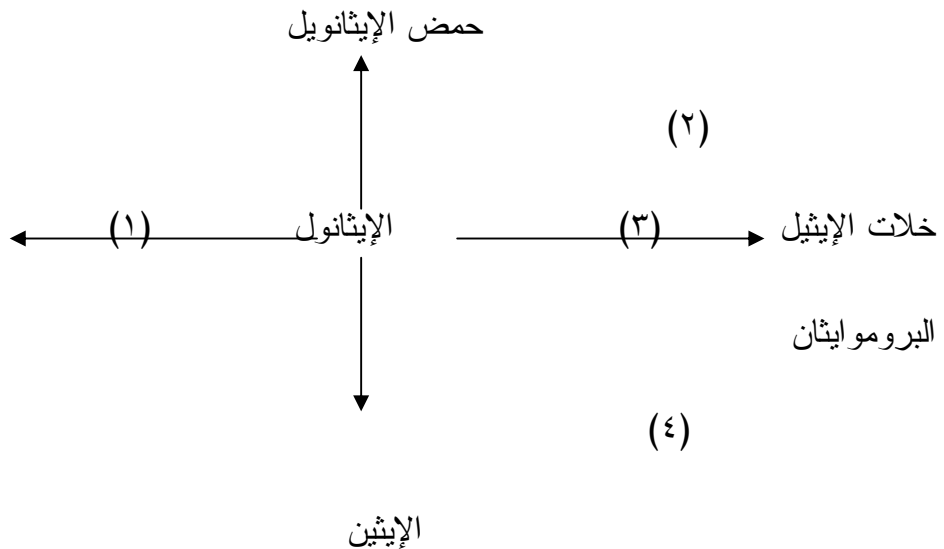
أ. الإيثيلين ب. الإثير الإيثيلي ج. خلات الإيثيل

(٥)

١/ أكمل المعادلات الآتية :-



٢/ ادرس المخطط أدناه ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :-



- أ- صنف كلاً من التفاعلات (١) ، (٢) ، (٣) و (٤) .
- ب- ماهي المتفاعلات المطلوبة لكل من التفاعلات (١) ، (٢) و (٣) .
- ج- ما هي الظروف الضرورية لحدوث كل من التفاعلات (١) ، (٢) و (٤) .
- د- اكتب المعادلات الكيميائية لكل من التفاعلات (١) ، (٢) و (٣) .
- ٣/ للصيغة الكيميائية C_2H_6O متماكبان سم واكتب البنية التركيبية لكل منهما ذكراً نوع التماكب . ثم وضح كيف تميز بين المتماكبين باختبار كيميائي واحد :-
- ٤/ مستدلاً بمعادلات كيميائية وضح كيف تميز بين :-
- أ- حمض البروبانويك و خلات الميثيل .
- ب- الكحول الأولي والكحول الثانوي .
- ٥/ يتفاعل المركب **A** ($C_4H_8O_2$) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم الساخن ليكون الملح **B** والمركب **C** (C_2H_6O) . عند أكسدة **C** ينتج المركب **D** الذي يتفاعل مع محلول فهلنج .
- (i) سم واكتب الصيغة البنائية لكل من **A** ، **B** ، **C** ، **D**
- (ii) اكتب معادلات كيميائية توضح :
- أ- تفاعل **A** مع هيدروكسيد الصوديوم الساخن .
- ب-أكسدة المركب **C** .
- ج-تفاعل **D** مع محلول فهلنج .
- ٦/ (١) ثلاث زجاجات غير مميزة تحتوي على حامض الخليك ، الاستلدهيد والكحول الإيثيلي كل على حده اقترح تفاعلات كيميائية يمكن استخدامها للتمييز بين محتويات هذه الزجاجات الثلاث (المعادلات الكيميائية مطلوبة) .
- (٢) مستعيناً بالمعادلات الكيميائية اشرح باختصار الكيمياء التي تصاحب عملية تخمر المالتوز
- (٣) اكتب معادلات كيميائية توضح تحضير :
- أ- صابون من شحم .
- ب-ألکان من كحول .
- ت-حامض كاربوكسيلي من ألدهيد .

٤) يتفاعل المركب العضوي المشبع [A] مع غاز البروم في ضوء الشمس فينتكون البروميد [B]. عند تسخين البروميد [B] مع هيدروكسيد الصوديوم ينتج الكحول [C] ذا الصيغة الجزيئية (C₂H₆ O) وبروميد الصوديوم. يتفاعل المركب [C] مع خراطة النحاس عند درجة الحرارة ٣٠٠ درجة مئوية مكوناً الناتج [D] وغاز الهيدروجين. ويتفاعل المركب [D] بالتسخين مع محلول فهلنج ليعطي المركب [E] وأكسيد النحاسوز. عند تفاعل المركب [C] مع المركب [E] في وجود حامض غير عضوي كعامل مساعد يتكون المركب [F].

أ- سم المركبات : F ، E ، D ، C ، B ، A .

ب- اكتب معادلات موزونة لكل التفاعلات المذكورة أعلاه .

٥/ أ- اكتب الصيغة البنوية لمركب الجلسرين .

ب- أي من الحمضين العضويين : $\text{C}_{17}\text{H}_{33} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$ ، $\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$

تتوقع أن ينتج عنه زيت عندما يتفاعل مع الجلسرين ؟ ولماذا ؟

ج- اكتب الصيغة الكيميائية للزيت في (ب) أعلاه .

د- وضح كيف يمكنك تحويل الزيت أعلاه إلى شحم .

هـ- اكتب معادلة كيميائية توضح تحويل الزيت أعلاه إلى صابون .