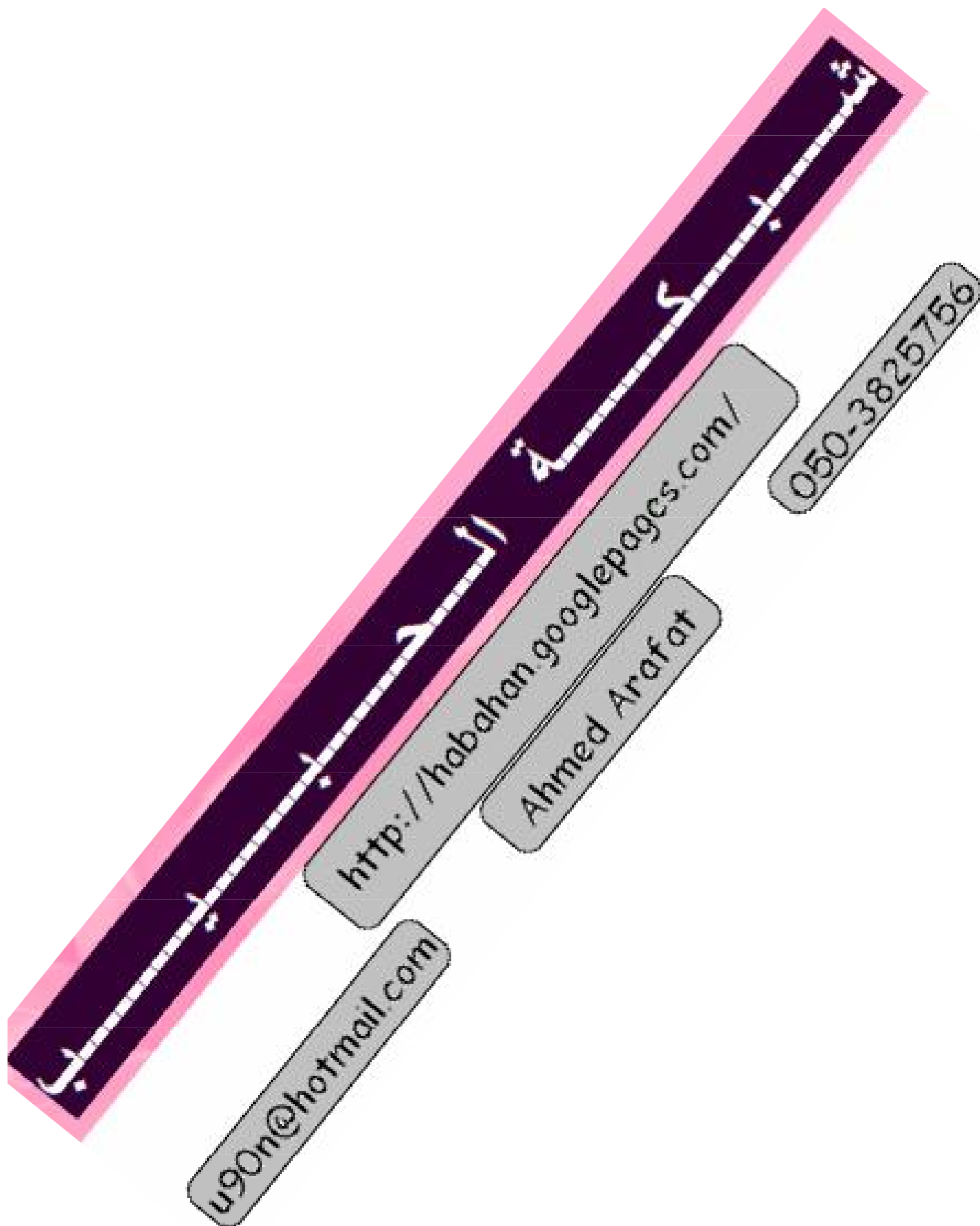




القسم الثاني : المركبات العضوية :

المركبات العضوية : هي مركبات تحتوي على الكربون مرتبطة تساهميا مع بعضها البعض ومع ذرات أخرى .
(ما عدا الكربونات : مثل Na_2CO_3 وأكاسيد الكربون : مثل CO , CO_2) .

ترابط الكربون وتنوع المركبات العضوية :

سؤال : أذكر الخصائص الثلاث لذرة الكربون التي تساهم في تنوع المركبات العضوية ؟

١ - قابلية ذرات الكربون لأن ترتبط بمثيلاتها وتكوين سلاسل وحلقات .
التربط التسلسلي: هو الترابط التساهمي لذرات العنصر نفسه لتكوين سلاسل أو حلقات .

٢ - قابلية ذرات الكربون لأن ترتبط بعناصر أخرى .
الهيدروكربونات وهي أبسط المركبات العضوية وتتكون من الكربون والهيدروجين فقط ، تعتبر العمود الفقري للمركبات العضوية الأخرى والتي تتكون من ارتباط الهيدروكربونات بعناصر أخرى مثل : S , N , O والهالوجينات .

٣ - قابلية ذرات الكربون لأن ترتبط بمثيلاتها وبقية العناصر بترتيبات مختلفة فتختلف خصائصها .
الأيزومرات : هي المركبات المتشابهة في صيغتها الجزيئية والمختلفة في تركيبها البنائي ، وكلما زاد عدد ذرات الكربون زاد عدد الأيزومرات : مثلا الصيغة : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ لها أيزومرين : (الإيثانول ، ثنائي ميثيل إيثر) .

الصيغة البنائية : هي الصيغة التي تحدد عدد الذرات الموجودة في الجزيء ونوعها وترتيبها . مثل :

الصيغة البنائية المختصرة	الصيغة البنائية	المركب العضوي
CH_4		الميثان CH_4
CH_3CH_3		الايثان C_2H_6
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$		البروبان C_3H_8

أنواع الأيزومرات :

أمثلة	التعريف	نوع الأيزومر
أكتب الأيزومرات البنائية المختلفة للصيغة الجزيئية : C_4H_{10}	هي التي تتشابه في الصيغة الجزيئية وتختلف في ترتيب الذرات مما يؤدي الى اختلاف خواصها الفيزيائية والكيميائية .	١ - الأيزومرات البنائية (أو التركيبية)
أكتب الأيزومرات الهندسية للمركب : ١ ، ٢ - ثنائي كلوروايثين $\text{CHCl} = \text{CHCl}$ وبين أيها (مع) وأيها (ضد) :	هي التي يتشابه فيها ترتيب الروابط بين الذرات ويختلف فيها ترتيب الذرات في الفضاء (وتوجد في الألكينات ولا توجد في الألكانات لأن الرابطة الأحادية في الألكانات تسمح بالحركة الدورانية حولها أما الرابطة الثنائية لا تسمح بالحركة الدورانية حولها) . لذلك وجود الأيزومر الهندسي يتطلب : ١ - وجود تركيب ثابت في الجزيء يمنع الحركة لدورانية (وجود رابطة ثنائية بين ذرتي الكربون وليس رابطة أحادية) ٢ - يحتوي على ذرتين كربون ترتبط كل منهما بمجموعتين مختلفتين .	٢ - الأيزومرات الهندسية لتكوين cis أي (مع) أو trans أي (ضد)

حل الأسئلة التالية :

السؤال	الحل
١ - حل سؤال ٢٧ من كتاب الطالب صفحة ٢٩٨ .	
٢ - حل سؤال ٤٨ من كتاب الطالب صفحة ٣٠٠ .	
٢ - حدد لكل زوج من الصيغ التالية ان كان يمثل الجزيء نفسه أم أيزومرات بنائية :	أ ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{CH}_3$ و CH_3 $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$) ----- ب ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C-OH}$ و $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}$ O O -----
٣ - أرسم الصيغ البنائية للأيزومرات الخمسة للصيغة C_6H_{14}	
٤ - أرسم الأيزومرات الهندسية للجزيء التالي وحدد ان كان : $\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$ (م) أو (ض) :	
٥ - أي مما يلي له أيزومرات هندسية وارسمها ان وجدت وبين ان كانت (م) أو (ض) : أ ($\text{CH}_3\text{-CH=CH-Cl}$) ب ($\text{CH}_3\text{-CH=C-CH}_3$) ج ($\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{-CH}_3$)	

القسم الثالث : الهيدروكربونات المشبعة :

هي الهيدروكربونات التي ترتبط فيها كل ذرة كربون في الجزيء بأربعة روابط تساهمية أحادية مع ذرات أخرى .

الألكانات : هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط أحادية فقط وصيغتها العامة : C_nH_{2n+2} . ومن أمثلتها :

اسم الألكان	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية غير المختصرة	الصيغة البنائية المختصرة
ميثان	CH_4		
إيثان	C_2H_6		
بروبان	C_3H_8		
بيوتان	C_4H_{10}		
بنتان			
هكسان			
هبتان			
أكتان			
نونان			
ديكان			

نستنتج من الجدول أن الألكانات تعتبر سلسلة متجانسة .

والسلسلة المتجانسة : هي مركبات عضوية من نفس النوع يختلف كل منها عن سابقه بوحدة ثابتة (في الألكانات CH_2)

تسمية الألكانات : (حسب نظام الأيوباك IUPAC) :

١ - تسمية ألكانات السلسلة غير المتفرعة : حسب الجدول السابق : نختار البادئة التي تتطابق مع عدد ذرات الكربون + أن .

٢ - تسمية ألكانات السلسلة المتفرعة : تسمى التفرعات الهيدروكربونية للألكانات (مجموعات الألكيل) .

مجموعات الألكيل : هي مجموعات من الذرات تتكون عند إزالة ذرة هيدروجين من الألكان .

الألكان	الصيغة البنائية المختصرة	مجموعة الألكيل	الصيغة البنائية المختصرة
ميثان	CH_4	ميثيل	$-CH_3$
إيثان		إيثيل	
بروبان			
بيوتان			
بنتان			

تسمية الألكانات

1. سم الهيدروكربون الأم. جذر السلسلة الكربونية المستمرة الأطول والتي تحتوي على تفرعات ذات سلسلة مستقيمة. أضف المقطع -ان (-ane) إلى البادئة المطابقة لعدد ذرات الكربون في السلسلة.

2. أضف أسماء مجموعات الألكيل. تُضاف هذه الأسماء أمام اسم الهيدروكربون الأم وبحسب تسلسل الأبجدية الإنجليزية. وعند وجود أكثر من تفرع لمجموعة الألكيل نفسها، أضف البادئة العددية الملائمة إلى الاسم، ثنائي = 2، ثلاثي = 3، رباعي = 4، وهكذا. أضف البادئات هذه بعد ترتيب الأسماء بحسب الأبجدية الإنجليزية.

3. رقم ذرات الكربون في الهيدروكربون الأم. لدى وجود مجموعة ألكيل واحدة أو أكثر، رقم ذرات الكربون في السلسلة المستمرة لتعطي مجموعات الألكيل أصغر أرقام ممكنة في الاسم. وإذا وُجد موقعان يحملان أقل عدد، لكن بنوعَي ألكيل مختلفين، أعطِ الرقم الأصغر لمجموعة الألكيل التي تأتي أولاً في الاسم. (وهي مجموعة الألكيل التي يتقدم اسمها أبجدياً).

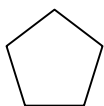
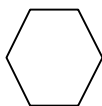
4. ضع أرقام المواقع. ضع أرقام المواقع لكل مجموعة ألكيل في مقدمة اسم تلك المجموعة.

5. ضع الشروط والفواصل. استخدم الشرطة لفصل أرقام المواقع عن الأسماء. وإذا وُجد أكثر من رقم واحد في مقدمة الاسم، استخدم الفواصل لفصل الأرقام عن بعضها.

سؤال ١: أكمل الجدول التالي :

الصيغة البنائية المختصرة	اسم الألكان
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ CH_3	
CH_3 $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ CH_3	
CH_3 $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $\text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$ CH_3	
	٣ - إيثيل ، - ٤ - ميثيل هكسان
	٣ ، ٣ - ثنائي ميثيل بنتان
	٢ ، ٢ ، ٤ - رباعي ميثيل بنتان
	٤ - إيثيل - ٢ - ميثيل هكسان

الألكانات الحلقية : هي التي تترتب فيها الذرات على شكل حلقة . وصيغتها العامة : C_nH_{2n}
أمثلة : بروبان حلقي البيوتان الحلقي البنتان الحلقي الهكسان الحلقي



تسمية الألكانات الحلقية :

نستخدم نفس قواعد التسمية في الألكانات مع الاستثناءات التالية :

- ١ - سم الهيدروكربون الأم وأضف كلمة حلقي الى اسم الألكان .
- ٢ - نسمي مجموعات الألكيل
- ٣ - نرقم الحلقة بحيث نأخذ بعين الاعتبار مجموعات الألكيل التي تأخذ الرقم الأول (حسب الأبجدية الانجليزية) .

سؤال : أكمل الجدول التالي :

اسم الألكان الحلقي	ميثيل هكسان حلقي	١ ، ١ - ثنائي ميثيل بروتان حلقي	١ ، ٣ - ثنائي ميثيل هكسان حلقي	١ ، ١ - ثنائي ميثيل بروتان حلقي	١ ، ٣ - ثنائي ميثيل هكسان حلقي	١ ، ١ - ثنائي ميثيل بروتان حلقي
الصيغة البنائية المختصرة						

خصائص الألكانات واستخداماتها :

هي مركبات غير قطبية لذلك تعتمد خصائصها الفيزيائية على عاملين :

- ١ - كتلتها الجزيئية ، كلما زادت الكتلة الجزيئية (عدد ذرات الكربون) زادت درجة الغليان لأن الروابط الموجودة بين جزيئات اللكانات هي قوى تشتت لندن الضعيفة التي تزداد قوتها بزيادة الكتلة الجزيئية .
- ٢ - التفرع : كلما زاد التفرع قلت درجة الغليان لأن التفرع يقلل من مساحة السطح فتقل قوى تشتت لندن .
- علل : درجة غليان البنتان أعلى من درجة غليان ٢ - ميثيل بروتان بالرغم من احتوائهما على نفس العدد من ذرات الكربون .

سؤال : رتب ما يلي تصاعدياً حسب درجة الغليان : الايثان ، البنتان ، ٢ ، ٢ - ثنائي ميثيل بروتان .

من أهم خصائص اللكانات الفيزيائية :

عدد ذرات الكربون في اللكان	الحالة	الاستخدام
١ - ٤	غاز (الغاز الطبيعي) أو (وقود أحفوري)	وقود
٥ - ١٠	سائل (البترول) (مثل الجازولين والكيروسين)	وقود
أكثر من (١٠)	صلبة مثل شمع البرافين والقار	الشمع في الاضاءة . القار في رصف الطرق

البترول : هو مزيج معقد من هيدروكربونات مختلفة تتباين في مكوناتها .

رقم الأكتان : هو عبارة عن مقياس لكفاءة احتراق الوقود وخصائص الخبط فيه

المركب	رقم الأكتان
٢ ، ٢ ، ٤ - ثلاثي ميثيل بنتان (الأيزو أكتان) وهو ألكان كثير التفرع	١٠٠ لأن يحترق في المحرك بسهولة ويحدث خبطاً قليلاً فكلما زادت الألكانات المتفرعة في الوقود زاد رقم الأكتان وزادت جودته
الهبتان (سلسلة مستقيمة)	٠ لأنه يحدث خبطاً عالياً أثناء احتراقه

القسم الرابع : الهيدروكربونات غني المشبعة :

هي التي لا تحتوي جميع ذرات الكربون فيها على أربع روابط تساهمية أحادية ، وتقسم الى قسمين : ألكينات و ألكاينات .

١ - الألكينات : هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط تساهمية ثنائية وصيغتها العامة : C_nH_{2n} .

(ملاحظة : بما أن الألكينات تحتوي على روابط ثنائية لذلك يكون لها أيزومرات هندسية (مع) و (ضد)) .

(جدول صفحة ٢٨٧)

تسمية الألكينات :

يمكن اختصار طريقة تسمية الألكينات بما يلي:

تسمية الألكينات

استخدم قواعد تسمية الألكانات على الصفحتين 280-281، مع الاستثناءات التالية:

1. سم الهيدروكربون الأم. حدّد موقع السلسلة المستمرة الأطول والتي تحتوي على رابطة ثنائية أو أكثر. وإذا وجدت رابطة ثنائية واحدة، أضف المقطع -ين (-ene) إلى البادئة المطابقة لعدد ذرات الكربون في السلسلة. وإذا وجد أكثر من رابطة ثنائية واحدة، تضاف ألف إلى البادئة المطابقة لعدد ذرات الكربون، ثم المقطع المناسب لتحديد عدد الروابط الثنائية، فعلى سبيل المثال، -دين (-adiene) $2 =$ ، -تريين (-atriene) $3 =$ ، وهكذا.

2. أضف أسماء مجموعات الألكيل.

3. رقم ذرات الكربون في الهيدروكربون الأم. رقم ذرات الكربون في السلسلة بحيث تتخذ ذرة الكربون الأولى، في الرابطة الثنائية القريبة إلى نهاية السلسلة الرقم

سؤال : أكمل الجدول التالي :

الصيغة البنائية المختصرة	اسم الألكين
CH_3 $CH_3 - CH - C = CH_2$ $CH_2 - CH_3$	
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH - CH_3$	
CH_3 $CH_3 - CH = C - CH_3$	
CH_3 $CH_3 - CH - CH = CH - CH_2 - CH_3$	
	٤ - ميثيل - ١ ، ٣ - بنتادين
	١ ، ٣ - بيوتادين
$CH_2 = C - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$ CH_3	

خصائص الألكينات واستخداماتها :

- * هي مركبات غير قطبية ، لذلك خصائصها الفيزيائية تشبه الألكانات :
- * كلما زادت كتلتها الجزيئية زادت درجة غليانها وتغيرت حالتها مثل :
- الأيثين (الاثيلين) : أصغر ألكين يعتبر غاز لأن كتلته الجزيئية صغيرة ويستخدم في تصنيع البلاستيك والكحول التجاري ، ويعتبر أيضا هرمونة نباتي محفز للتزهير وانضاج الفواكه ،
- أما الألفا - فارنسين (١٥ ذرة كربون) صلب لأن كتلته الجزيئية عالية ، ويوجد هذا المركب في الشمع الطبيعي المغلف لثمرة التفاح .

٢ - الألكينات :

هي الهيدروكربونات التي تحتوي على روابط تساهمية ثلاثية ، وصيغتها العامة C_nH_{2n-2} . (مثل الايثين أو الأسيتلين C_2H_2 الذي يستخدم في لحام المعادن)

تسمية الألكينات : تشبه طريقة تسمية الألكينات لكن نضع المقطع (اين) في نهاية الاسم .

سؤال : أكمل الجدول التالي :

اسم الألكين	الصيغة البنائية المختصرة	اسم الألكين	الصيغة البنائية المختصرة
بروبين		٢ - بيوتين	
١ - بنتين		٣ - ميثيل - ١ - بنتين	
	$CH = C - CH - CH_3$		$CH = C - CH_3$
	CH_3		CH_3
	$CH_3 - CH - C = C - CH - CH_3$		CH_3
	CH_3		$CH = C - C - CH_3$
			CH_3

الهيدروكربونات الأروماتية (العطرية) :

هي الهيدروكربونات التي تحتوي على حلقة أو أكثر مكونة من ست ذرات كربون والكربونات غير متموضعة ، مثل البنزين C_6H_6 .

سؤال : أرسم الصيغة البنائية المختصرة وغير المختصرة للبنزين ؟

.....

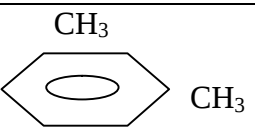
.....

.....

تسمية الهيدروكربونات الأروماتية :

- ١ - نحدد الهيدروكربون الأم (حلقة البنزين)
- ٢ - نكتب أسماء مجموعات الألكيل .
- ٣ - نرقم ذرات كربون الحلقة بحيث تأخذ مجموعة الألكيل ذات الحرف الأبجدي الأول رقما أقل .
- ٤ - نكتب أرقام المواقع ونضع الشرطات والفواصل .

سؤال : أكمل الجداول التالية :

اسم المركب الأروماتي	الصيغة البنائية المختصرة	اسم المركب الأروماتي	الصيغة البنائية المختصرة
ميثيل بنزين (التولوين)		١ - إيثيل - ٤ - ميثيل بنزين	
١ ، ٢ - ثنائي ميثيل بنزين			
إيثيل بنزين		١ ، ٢ - ثنائي إيثيل بنزين	
١ ، ٣ ، ٥ - ثلاثي ميثيل بنزين		١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ - رباعي ميثيل بنزين	

خصائص الهيدروكربونات الأروماتية :

- ١ - علل : تعتبر أقل نشاطية من الألكينات والألكاينات لذلك تعتبر حلقة البنزين مستقرة كيميائياً . (بسبب وجود الالكترونات غير المتموضعة وتوزعها في حلقة البنزين وهي التي يشترك فيها أكثر من ذرتين) .
- ٢ - لذلك يستخدم البنزين كمذيب غير قطبي .
- ٣ - غير قطبي وشحيح الذوبان في الماء .
- علل : استبدل البنزين كمذيب بمذيب آخر وهو ميثيل بنزين . لأنه أقل سمية عنه ، فعند ازالة البنزين من الجسم بأكسدة حلقاته ينتج مركبات سامة .

=====

التجريب العملي : إجراء التجربة رقم (٧) صفحة (١١٠) في كتاب الأنشطة .

الفصل الحادي عشر مركبات عضوية أخرى

القسم الأول : المجموعات الوظيفية وأصناف المركبات العضوية :

المجموعة الوظيفية : هي عبارة عن ذرة أو مجموعة ذرات مسؤولة عن الخصائص النوعية للمركب العضوي .
والجدول التالي يوضح أمثلة على المجموعات الوظيفية والصيغ العامة لبعض المركبات العضوية :

الجدول 7-11 أصناف المركبات العضوية		
الصنف	المجموعة الوظيفية	الصيغة العامة
الكحول	-OH	$R-OH$
هاليد الألكيل	$-X (X = F, Cl, Br, I)$	$R-X$
الإيثر	-O-	$R-O-R'$
الألدهيد	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-H \end{array}$
الكيتون	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-R' \end{array}$
الحمض الكربوكسيلي	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-OH \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-OH \end{array}$
الإستر	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-O- \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-O-R' \end{array}$
الأمين	$\begin{array}{c} -N- \\ \end{array}$	$\begin{array}{c} R-N-R'' \\ \\ R' \end{array}$

١ - الكحولات : هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر وصيغتها العامة ($R-OH$) .

تسمية الكحولات : (حسب نظام IUPAC)

- ١ - تسمية المركب الأم (الذي يحتوي على أطول سلسلة من الكربون محتوية على مجموعة الهيدروكسيل) ثم نضيف المقطع (ول) الى اسم الألكان ، وإذا كان أكثر من مجموعة (مجموعتين : نضيف المقطع (ديول) ، وثلاث مجموعات (تريول)) .
- ٢ - ترقيم ذرات الكربون في السلسلة بحيث تأخذ مجموعة الهيدروكسيل الرقم الأقل .
- ٣ - كتابة الأرقام ثم اسم الكحول .

سؤال : أكمل الجدول التالي :

المركب	الاسم حسب نظام IUPAC
CH_3-OH	
$CH_3CH_2CH_2OH$	
$CH_3CH_2CH(OH)CH_3$	

	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$
٢، ٣ - بنتانديول	
١، ٢، ٣ - بنتانترينول	
إيثانول	
	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$

خصائص الكحولات :

- ١ - درجة غليان الكحولات أعلى من الألكانات القريبة منها في الكتلة الجزيئية . علل . (بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاتها)
- ٢ - تزداد درجة غليان الكحول كلما زاد عدد مجموعات الهيدروكسيل . علل . (بسبب زيادة عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الكحول)
- ٣ - تذوب في الماء ويقل هذا الذوبان بزيادة الكتلة الجزيئية للكحول .

استخدامات الكحولات :

- ١ - يستخدم الجليسيرول (١، ٢، ٣ - بروبانترينول) : في صناعة أحمر الشفاه ومراهم اليدين والجسم كمادة مرطبة لأنه يتحد مع جزيئات الماء الموجودة في الهواء بواسطة الروابط الهيدروجينية .
- ٢ - يستخدم الكحول كوقود بديل وكمحسن للأكتان في وقود السيارات ، يمزج الإيثانول مع الجازولين لتكوين الجازوهول كوقود بديل .

سؤال : ما هي ايجابيات وسلبيات استخدام الجازوهول كوقود في السيارات .
لأنه يحترق بنظافة أكثر ، ولكنه أقل كفاءة من الجازولين ويمتص الماء .

ملاحظة : تعتبر الكحولات البسيطة سامة لذلك حرم ديننا الحنيف تعاطي الكحول (الإيثانول) وكذلك له أضرار صحية واجتماعية .

الميثانول (كحول الخشب) أكثر سمية من الإيثانول بعشرة أضعاف ، الذي يتأكسد في الجسم ببطء (بواسطة أنزيم ديهيدروجيناز الكحول) ويسبب أضرار للجسم مثل العمى ثم الوفاة قبل ان يتم التخلص منه .

سؤال : كيف يحفظ جليكول الإيثيلين الماء في السيارات من التجمد في الشتاء والغليان في الصيف .

سؤال : أرسم أربعة أيزومرات كحولية للصيغة $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}$.

٢ - هاليدات الألكيل : هي مركبات عضوية تحتوي على ذرة هالوجين أو أكثر وصيغتها العامة ($\text{R} - \text{X}$) حيث $\text{X} = \text{F}, \text{I}, \text{Br}, \text{Cl}$)

تسمية هاليدات الألكيل : (حسب نظام الأيوباك)

- ١ - تسمية المركب الأم الذي يتضمن أطول سلسلة ويحتوي على الهالوجين ، ثم وضع اسم الهالوجين (فلورو ، كلورو ، برومو ، يودو) قبل اسم الألكان . ٢ - وضع الأرقام المناسبة بحيث يأخذ الهالوجين الرقم الأقل .

سؤال : أكمل الجدول التالي :

المركب	الاسم حسب نظام IUPAC
$\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 \end{array}$	
٢ - يودو بروبان	
	١، ١، ١، ٢ - رباعي برومو بيوتان

خصائص هاليدات الألكيل :

أكثر المركبات العضوية استخداماً وخاصة مركبات الكلورو فلورو كربون (CFCs) مثل :

المركب	الخصائص	الاستخدامات
١ - ثلاثي كلورو فلورو ميثان (فريون - ١١) CCl_3F (CFC - 11) ٢ - ثنائي كلورو ثنائي فلورو ميثان (فريون - ١٢) أو CCl_2F_2 (CFC - 12)	- عديمة اللون والرائحة ، - غير قابلة للاشتعال - غير سامة - ومستقرة جداً .	- صناعة البلاستيك الرغوي . - سائل للتبريد في التلاجات - <u>علل</u> : تعتبر مهددة للبيئة . لأنها تتفكك في الجو وتنتج ذرات كلور التي تهاجم الأوزون وتحوله الى أكسجين فيقل تركيز الأوزون الذي يحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية .
٣ - رباعي فلورو ايثين (التيفلون)	- له معامل احتكاك قليل جداً - غير قابل للتفاعل ومستقر .	- تصنيع الآلات المقاومة للحرارة التي لا يمكن تشحيمها - تصنيع أدوات المطبخ

سؤال : اذكر بعض الأضرار التي تسببها الأشعة فوق البنفسجية ؟

١ - سرطان الجلد . ٢ - قتل بعض الميكروبات . ٣ - تدمير الأنسجة النباتية والحيوانية .

=====

٣ - الايثرات : هي مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعتا ألكيل بذرة أكسجين وصيغتها العامة (R - O - R') .

تسمية الايثرات : ١ - وضع كلة ايثر في نهاية الاسم . ٢ - وضع أسماء مجموعات الألكيل .

سؤال : أكمل الجدول التالي :

المركب	الاسم حسب نظام IUPAC
$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
	ثنائي بروبيل ايثر
	ميثيل بنتيل حلقي ايثر
	ثنائي هيكسيل حلقي ايثر

خصائص الايثرات :

١ - درجة ذوبان الايثرات في الماء تشبه درجة ذوبان الكحولات القريبة منها في الكتلة المولية . علل

(لأنها يمكن أن تكون روابط هيدروجينية مع الماء مثل الكحولات) .

٢ - درجة غليان الكحولات أقل بكثير من الكحولات المساوية لها في الكتلة المولية . علل

(لأن الايثرات لا تكون روابط هيدروجينية مع بعضها البعض لعدم احتوائها على ذرة هيدروجين مرتبطة بالأكسجين)

٣ - مركباتها غير نشيطة كيميائياً لذلك تستخدم كمذيبات .

استخدامات الايثرات :

١ - مذيبات . ٢ - يعتبر ميثيل ثلاثي بيوتيل ايثر (MTBE) الأكثر استخداماً ، ومن استخداماته : محسن لأكتان الجازولين .

=====

سؤال : رتب المركبات التالية تنازلياً حسب درجة الغليان : ايثيل ميثيل ايثر ، الايثانول ، ١ ، ٢ - ايثانديول ، البيوتان ، البروبان .

سؤال : أكتب الصيغ البنائية المحتملة (كحول وايثر) للصيغة الجزيئية $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$. (ثمانية مركبات كحولية وستة ايثرات)

القسم الثاني : أصناف أخرى للمركبات العضوية :

٤ - الألهيدات والكيئونات

O

O

الألهيدات : هي مركبات عضوية ترتبط فيها مجموعة الكربونيل (C -) بذرة كربون طرفية وصيغتها العامة R - C - H

O

الكيئونات: هي مركبات عضوية ترتبط فيها ذرة مجموعة الكربونيل بذرة كربون موجودة ضمن السلسلة وصيغتها العامة R - C - R⁺
علل : تصنيف الألهيدات والكيئونات في نوعين مختلفين من المركبات العضوية رغم احتواء كل منهما على مجموعة الكربونيل .

تسمية الألهيدات والكيئونات :

تسمية الكيئونات	تسمية الألهيدات
اسم الألكان + ون (مع الإشارة برقم الى موقع الكربونيل)	اسم الألكان + آل

سؤال : أكمل الجدول التالي :

الصيغة	الاسم	الاسم	المركب
	أوكتانال		O H - C - H
	بنتانال		O CH ₃ - C - H
	هكسانون حلقي		O CH ₃ - CH ₂ - C - H
	٣ - هبتانون		O CH ₃ - C - CH ₃
	٢ - هكسانون		O CH ₃ - C - CH ₂ - CH ₃
	٢ - أوكتانون		Br O CH ₃ - CH - C - CH ₂ - CH ₃

خصائص الألهيدات والكيئونات واستخداماتها :

الاستخدام	المركب
١ - يستخدم لحفظ العينات في مختبرات الأحياء . ٢ - وفي صناعة بلاستيك الباكلايت (وهو عبارة عن فينول وفورمالدهيد)	الميثانال (أو الفورمالدهيد)
١ - مزيل لطلاء الأظافر (لأنه يذيب المواد العضوية) ٢ - مسؤولة عن بعض النكهات مثل : فالسينميد (نكهة القرفة) ، الفانيلين (نكهة الفانيللا) ، البنزالدهيد (نكهة اللوز المر) .	٢ - بروبانون (الأسيتون)

٥- الأحماض الكربوكسيلية :

مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل الوظيفية التي تأتي في طرف السلسلة وصيغتها العامة : $R - \overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}} - \text{OH}$ تسميتها حسب نظام IUPAC :

حمض + اسم الألكان + ويك

سؤال : أكمل الجدول التالي :

الاسم حسب نظام IUPAC	المركب
	$\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}-\text{C}-\text{OH}}{\text{C}}}$
	$\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3-\text{C}-\text{OH}}{\text{C}}}$
	$\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH}}{\text{C}}}$
حمض البنثانويك	
حمض الهكسانويك	
حمض البنزويك	

خصائص الأحماض الكربوكسيلية واستخداماتها :

الاستخدام	المركب
تضاف للأغذية لأعطائها مذاقاً حمضياً	١- حمض الستريك الموجود في الحمضيات وحمض الايثانويك (الخل)
مواد حافظة للأطعمة لقدرتها على تدمير الكائنات الدقيقة .	٢- حمض البنزويك والبروبانويك والأكسوريك
يستخدم حمض الايثانويك في إنتاج البولي فينيل أسيتات (P V A) الذي يستخدم في صناعة الدهانات والمواد اللاصقة وطلاء الأقمشة .	٣- حمض الميثانويك والايثانويك (الأكثر شيوعاً واستخداماً)

٦- الاسترات :

مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل (حلت فيها مجموعة ألكيل مكان ذرة الهيدروجين في مجموعة الهيدروكسيل)

وصيغتها العامة : $R - \overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{R}^-}{\text{C}}} - \text{O} - \text{R}^-$. تسميتها حسب نظام IUPAC :

يتكون اسم الاستر من جزئين :

- الجزء الثاني من الاسم : مشتق من اسم الحمض (تغيير المقطع (ويك) الى (آت) .
- الجزء الأول من الاسم : اسم مجموعة الألكيل .

سؤال : أكمل الجدول التالي :

الاسم حسب نظام IUPAC	المركب
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
إيثيل بروبانوات	
بروبيل بيوتانات	

الصيغة البنائية	الاسم
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	إيثيل بيوتانوات ethyl butanoate
$\text{H} - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$	جيرانيول الفورمات geraniol formate
$\text{NH}_2 - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_3$	ميثيل الأنثرانيلكوات methyl anthranilate
$\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$	ليناليل الأسيتات linalyl acetate

خصائص الإسترات واستخداماتها :

توجد في النباتات ومسؤولة عن بعض النكهات مثل :

النكهة	الإستر
الأناناس	إيثيل بيوتانات
الموز	أيزوأميل الأسيتات
التفاح	إيثيل أسيتات
البرتقال	أكتيل أسيتات

٧- الأمينات :

مركبات عضوية مشتقة من الأمونيا باحلال مجموعة ألكيل أو أكثر محل الهيدروجين فيها وصيغتها العامة: $\text{R} - \text{N} - \text{R}'$

تسمتها بأسماء شائعة :

اسم مجموعة الألكيل + أمين
(ترتب أسماء مجموعات الألكيل حسب الأحرف الأبجدية الانجليزية)
(اضافة البادئة ثنائي أو ثلاثي قبل اسم مجموعة الألكيل اذا كانت متكررة)

سؤال : أكمل الجدول التالي :

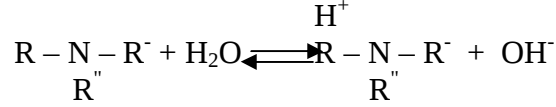
نوعه	الاسم	المركب
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{N} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
	ثنائي نيتيل بروبيل أمين	
	ثنائي بيوتيل إيثيل أمين	
	بيوتيل أمين	

أقسام الأمينات :

- ١ - الأمينات الأولية : هي التي تحل فيها مجموعة ألكيل محل ذرة هيدروجين واحدة .
- ٢ - الأمينات الثانوية : هي التي تحل فيها مجمعتا ألكيل محل ذرتين هيدروجين .
- ٣ - الأمينات الثالثية : هي التي تحل فيها ثلاث مجموعات الكيل محل ثلاث ذرات هيدروجين .

خصائص الأمينات واستخداماتها :

الخصائص : ١ - تعتبر قواعد ضعيفة في المحاليل المائية . علل . (بسبب احتواء ذرة النيتروجين على زوج الكترونات غير مشتركة)



٢ - تعتبر الأمينات سامة (وخاصة الأمينات الحلقية) مثل :

أ (البتراكوتوكسين والبتراكوتوكسين A : التي ينتجها الضفدع المرقط السام الذي يعيش في الغابات الكولومبية .

علل : تعمل الأمينات التي ينتجها الضفدع المرقط السام على موت الخلايا العصبية .

لأن هذه الأمينات تكتسب بروتوناً في المحاليل المائية وتكون أيونات موجبة شبيهة بأيونات الصوديوم لكن أكبر حجماً التي تقوم باجبار قنوات الصوديوم أن تبقى في وضع انفتاح تسمح لأيونات الصوديوم أن تغمر الخلية العصبية مما يؤدي الى استمرار الخلية العصبية في نقل الاشارات دون انقطاع فتموت الخلية .

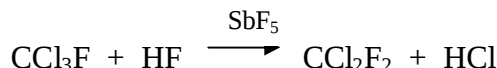
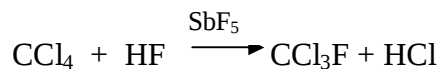
القسم الثالث : التفاعلات العضوية :

١ - تفاعلات الاستبدال : هي التفاعلات التي تحل فيها ذرة أو مجموعة ذرات محل ذرة أو أكثر من ذرات الجزيء .
أمثلة : ١ - ألكان + هالوجين $\longrightarrow$ هاليد الألكيل



يسمى الناتج كلورو ميثان ، ويمكن أن ينتج مركبات أخرى مثل : ثنائي كلورو ميثان و ثلاثي كلورو ميثان (الكلوروفورم) ورباعي كلورو ميثان (أو رباعي كلوريد الكربون) .

٢ - تكوين غاز الفريون ١١ - والفريون ١٢ في التفاعل بين HF ورباعي كلوريد الكربون :

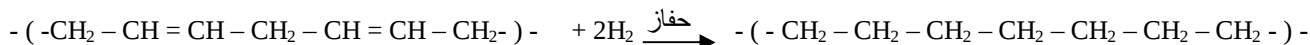


سؤال : أكتب تفاعل الاستبدال بين الايثان والكلور . (بذرة هيدروجين أو ذرتين هيدروجين أو ثلاث ذرات هيدروجين)

٢ - تفاعلات الإضافة : هي التفاعلات التي تضاف فيها ذرة أو جزيء الى جزيء غير مشبع .

أمثلة : تفاعل الهدرجة : هو التفاعل الذي تضاف فيه ذرات هيدروجين الى جزيء غير مشبع .

الزيوت النباتية : هي استرات ثلاثية لأحماض دهنية غير مشبعة ، فعند اضافة الهيدروجين الى جزيء الزيت يتحول الى دهن مشبع صلب او مهدرج (وكلمة مهدرج تعني : أن الزيت قد تحول الى دهن بهذه الطريقة) .



زيت (سائل) (غير مشبع)

دهن (صلب) (مشبع)

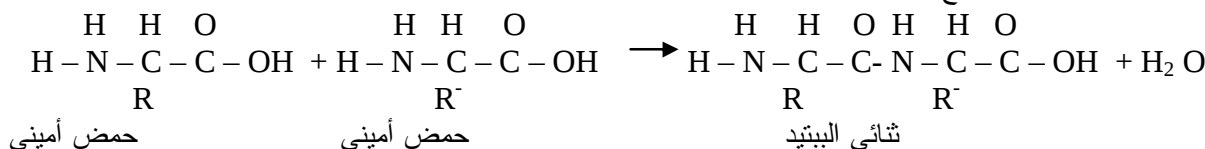
علل : لا يحدث تفاعل اضافة بين الايثان والكلور .

سؤال : ما نوع التفاعل الذي يحدث بين الأكتين وبروميد الهيدروجين HBr ؟

سؤال : كم جزيء من الكلور يمكن اضافته الى جزيء واحد من : ١ - بروبين ، ١ - بروباين ؟

٣ - تفاعلات التكاثف : هي التفاعلات التي يتحد فيها جزيئان بازالة جزيء صغير مثل الماء .

أمثلة : تفاعل الأحماض الأمينية مع بعضها البعض :



حمض أميني

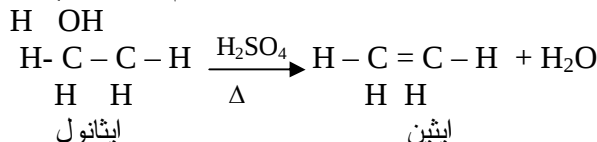
حمض أميني

ثنائي الببتيد

سؤال : أكتب التفاعل الذي يحدث بين الأحماض الكربوكسيلية والأمينات .

٤ - تفاعلات الحذف : هي التفاعلات التي يزال فيها جزيء بسيط كالماء أو الأمونيا من ذرات كربون متجاورة في جزيء عضوي .

أمثلة : تسخين الايثانول بوجود حمض الكبريتيك المركز فيتم ازالة جزيء ماء ويتكون الايثين :



ايثانول

ايثين

علل : تعد تفاعلات الحذف عكس تفاعلات الإضافة .

القسم الرابع : البوليمرات :

البوليمرات : هي جزيئات ضخمة تتكون من عدد كبير من الوحدات الصغيرة تترابط خلال التفاعلات العضوية وتسمى المونومرات .

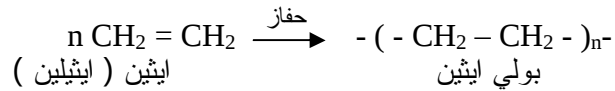
أمثلة على بوليمرات طبيعية : النشا ، السليلوز ، البروتينات .
أمثلة على بوليمرات صناعية : البلاستيك ، الألياف الصناعية .

البناء التركيبي للبوليمرات وخصائصها الحرارية :

تصنف البوليمرات اعتماداً على سلوكها عند تسخينها الى :

- ١ - بوليمرات غير ثابتة حرارياً تتصهر عند تسخينها ويمكن إعادة تشكيلها ، مثل البوليمرات الخطية التي تنزلق بسهولة بعضها فوق بعض عند تسخينها ، وكذلك البوليمرات المتفرعة التي لا تنزلق بسهولة ولكنها غير ثابتة حرارياً .
- ٢ - بوليمرات ثابتة حرارياً لا تتصهر عند تسخينها بل تحافظ على شكلها الأصلي ، مثل البوليمرات المتشابكة التي تحتوي على روابط بين سلاسلها فتتمنعها من الانزلاق .

بوليمرات الإضافة : هي البوليمرات التي تتكون نتيجة تفاعل اضافة بين المونومرات التي تحتوي على روابط ثنائية .
أمثلة : ١ - تكوين البولي إيثين من الإيثين :



أشكال البولي إيثيلين :

الاسم	الشكل	الخصائص	الاستخدامات
١ - بولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE)	جزيئات خطية متراسة ومتقاربة	قوي وصلب	صناعة الأوعية البلاستيكية مثل عبوات الحليب والعصير
٢ - بولي إيثيلين منخفض الكثافة (LDPE)	جزيئات متفرعة وغير متقاربة	أقل صلابة	صناعة الأكياس البلاستيكية
٣ - البولي إيثيلين التشابكي (c PE)	جزيئات متشابكة	أكثرها صلابة	الصناديق البلاستيكية

سؤال : بولي كلوريد الفينيل (PVC) بوليمر يستخدم في الأنابيب والأرضيات البلاستيكية ويعتبر بوليمر اضافة يصنع من تفاعل الكلوروايثين (المعروف بـكلوريد الفينيل) :

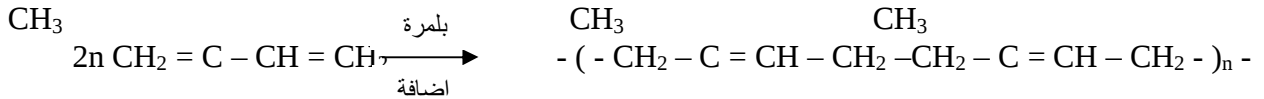
- ١ - أرسم التركيب البنائي لكلوريد الفينيل . ٢ - أكتب تفاعل البلمرة لكلوريد الفينيل .

=====

٢ - المطاط الطبيعي والصناعي :

أ (المطاط الطبيعي : يستخلص من شجرة المطاط .

نوع البلمرة : اضافة . المونومر : ٢ - مثيل - ١ ، ٣ - بيوتاديين (الأيزوبرين) .



بولي أيزوبرين (المطاط الطبيعي) (الأيزوبرين)

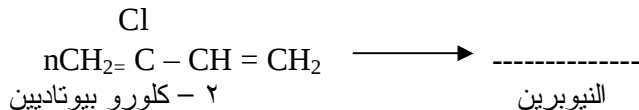
علل : يعتبر المطاط الطبيعي عديم الفائدة من الناحية الصناعية (وله تطبيقات قليلة نسبياً) .

لأنه عند تسخينه فان جزيئاته تنزلق بسهولة بشكل منفرد الى الأمام والخلف فوق بعضها البعض فيصبح ناعماً ولزجاً .

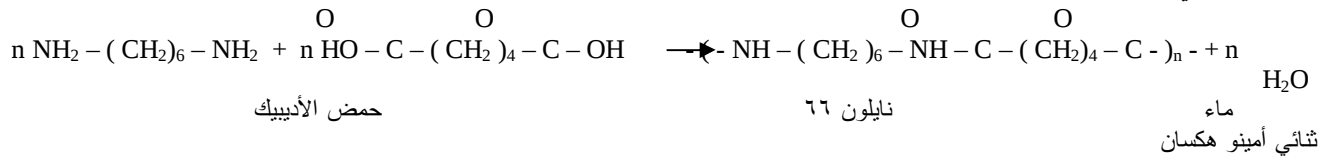
الفلكنة : هي عملية تداخل بين جزيئات البولي أيزوبرين المتجاورة عند تسخينها مع ذرات الكبريت فيصبح المطاط أكثر صلابة .

استخدامات المطاط المفلكن : صناعة الأنابيب المطاطية ، والملابس الواقية من المطر ، وإطارات السيارات .

ب (المطاط الصناعي (النيوبرين) : الذي يتكون من بلمرة (٢ - كلوروبيوتاديين الذي يشبه الأيزوبرين باستثناء احلال ذرة كلور محل مجموعة الميثيل في ذرة الكربون الثانية) .



بوليمرات التكاثف : هي البوليمرات التي تتكون من تفاعلات التكاثف بين مونومرات تحتوي على مجموعتين وظيفيتين .
أمثلة : **البولي أميدات والنيلون :**



- سمي هذا النايلون ٦٦ بهذا الاسم لأن كل مونومر يحتوي على ست ذرات كربون وهذا النايلون من أكثر البوليمرات الصناعية استخداما
 - يعتبر النايلون ٦٦ مثال على بوليمر **البولي أميد** لاحتوائه على مجموعة الأميد التي صيغتها :
 - علل : لاقت البولي أميدات نجاحات تجارية ؟ لأنه يمكن عزلها وحياتها مثل الألياف الطبيعية لصناعة الألبسة .
 - عند معاملة البولي أميدات بالإشعاع يحدث فيها تداخلات متعددة وتصبح صلبة جدا وتستخدم في صناعة **الكفاح**
- $$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ - \text{C} - \text{N} - \end{array}$$

$$\begin{array}{cc} \text{O} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C}- & \text{N}- \end{array}$$

عند معاملة البولي أميدات بالإشعاع يحدث فيها تداخلات متعددة وتصبح صلبة جدا وتستخدم في صناعة الكفاله الذي يستخدم في صناعة السترات الواقية من الرصاص .

سؤال : هل يمكن أن يستخدم حمض الايثانويك كمونومر في بوليمر التكايف .

أسئلة عن التجريب العملي :

١ - كيف تميز عملياً بين الهكسين الحلقي والهكسان الحلقي بواسطة محلول البروم الأحمر .

نوع التفاعل	الاستدلال	الملاحظة	التجربة
إضافة	حدث تفاعل بين الهكسين الحلقي والبروم بشكل سريع	يزول لون محلول البروم الأحمر	١ - هكسين حلقي ومحلول البروم الأحمر
	لا يحدث تفاعل	لا يتغير لون محلول البروم	٢ - هكسان حلقي ومحلول البروم في الظلام
استبدال	يحدث تفاعل بطيء	يتغير اللون قليلاً ويبطئ	٣ - هكسان حلقي ومحلول البروم في ضوء الشمس أو التسخين .