الـهيدروكـاربونـات

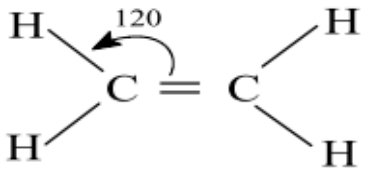
Hydrocarbons

2 . الألكينـات

Alkenes

الألكينات Alkenes:

الألكينات هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة كربون – كربون مزدوجة (C=C) ، وتسمى أحيانا بالاوليفينات olefins ، والصيغة العامة للألكينات غير الحلقية هي C_nH_{2n} ، وللالكينات الحلقية C_nH_{2n-2} وأبسط عضو في عائلة الألكينات هو الإثيلين C_2H_4.



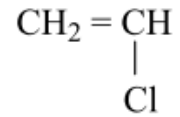
تسمية الألكينات

a- التسمية الشائعة

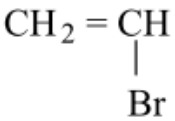
تستخدم التسمية الشائعة في حالة الألكينات ذات الأوزان الجزيئية الواطئة وذلك باستبدال المقطع –ane الذي يقع في نهاية اسم المركب الألكاني alkane بالمقطع –ylene ليصبح المركب الكيلين ، كما هو موضح في الجدول التالي :

Alkane الألكان		Alkene الإلكين	
Ethane	CH_3CH_3	Ethylene	$CH_2=CH_2$
Propane	$CH_3CH_2CH_3$	Propylene	$CH_3\text{-}CH=CH_2$
n-Butane	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	Butylene	$CH_3CH_2CH=CH_2$
		B-Butylene	$CH_3CH=CHCH_3$
Isobutane	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$	Isobutylene	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}=CH_2$

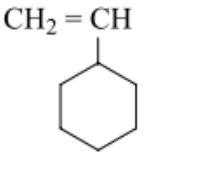
هذا ويمكن تسمية المركبات المشتقة من الايثيلين $CH_2=CH_2$ بأسماء خاصة حيث تعطي مجموعة – $CH=CH_2$ اسم مجموعة فاينيل (Vinyl group) كما يلي :



Vinyl Chloride



Vinyl bromide



Vinyl Cyclohexane

أما المجموعة المشتقة من البروبيلين $CH_3CH=CH_2$ فتسمى مجموعة الليل (allyl group) مثال :

$CH_2CH = CH_2$
|
Cl

Allyl Chorid

b- التسمية النظامية:

عندما يزداد حجم الجزيئات تزداد تبعا لذلك صعوبة تسميتها ، ولهذا فقد تم اتباع نظام التسمية المعروف بنظام أيوباك للتسمية **IUPAC** (التسمية النظامية) المستمد مما سبق أن درسناه في حالة الألكانات ولفهم هذه التسمية يمكن اتباع الخطوات التالية :

١) تختار أطول سلسلة تحتوي الرابطة الثنائية لتعبر عن السلسلة الأم (الأصل).

٢) لتسمية هذه السلسلة يتم استبدال النهاية ane– الموجودة في نهاية اسم المركب الألكاني بالنهاية – ene .

٣) ترقم السلسلة من الطرف الأقرب للرابطة الثنائية ، بغض النظر عن المجموعات الفرعية التي تسمى كالمعتاد بعد تحديد مواضعها .

حيث إن الرابطة الثنائية تربط بين ذرتي كربون برقمين مختلفين ، فإنه يتم اختيار اقل الرقمين عددا ليدل على مكان الرابطة ، كما يتضح من المثال التالي:

$CH_3\overset{5}{C}H\overset{4}{-}\overset{3}{C}H = \overset{2}{C}H\overset{1}{-}CH_3$
|
CH_3

4- Methyl - 2- Penten

أمثلة أخرى لتوضيح القواعد السابقة :

$CH_3CH_2CH = CH_2$

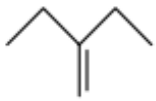
1-Butene

$CH_2 = CH_2$

Ethene

$CH_3-CH = CH_2$

Propene

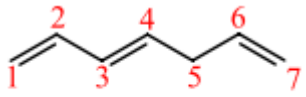


2-Ethyl-1-Buten

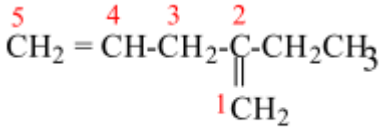
$CH_2-CH = CH_2$
|
Cl

3-Chloro -l- Propene

تستخدم المقاطع di ، tri ، tetra ..... للدلالة على عدد الروابط المضاعفة وذلك قبل المقطع –ene مباشرة مع تحديد مكان الروابط الثنائية في السلسلة بأقل عدد ممكن كما سبق أن أشرنا إليه في حالة الرابطة الواحدة .

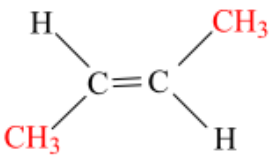


1,3,6-Heptatriene

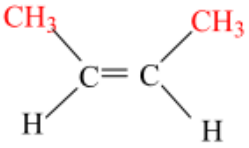


2-Ethyl,1,4-Pentadiene

إضافة إلى ظاهرة التشكل البنائي الموجودة في الألكينات (اختلاف مركبين أو أكثر في مكان الرابطة المزدوجة كما في 1-butene و 2-butane) تظهر في بعض الألكينات ظاهرة التشكل الهندسي ، وذلك بسبب عدم وجود حرية دوران حول الرابطة المزدوجة . فهناك متشكلان هندسيان للمركب 2-butene وهما :



trans-2-butene



Cis-2-butene

فعندما تكون المجموعتان المتماثلتان (مجموعتا المثيل أو ذرتا الهيدروجين في المثال السابق) في الاتجاه نفسه ، يسمى المركب (cis – سيس)، وعندما تكونان في اتجاهين مختلفين يسمى المركب (أو المتشكل) ترانس trans . والمتشكلان سيس وترانس مركبان مستقلان ، يختلفان عن بعض في الخواص الفيزيائية ، فدرجة غليان cis-2-butene ، على سبيل المثال ، ٣٧ مْ ودرجة غليان trans-2-butene ٠,٩ مْ .

الخواص الفيزيائية للألكينات Physical properties:

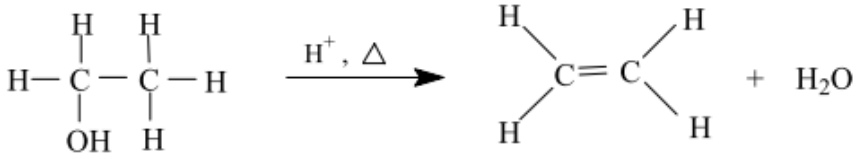
لا تختلف الألكينات كثيرا عن الألكانات في خواصها الفيزيائية فهي تشبه الألكانات المقاربة لها في الوزن الجزيئي ، في درجات غليانها وذائبيتها ، فهي كالألكانات لا تذوب في الماء ، بل تذوب في المذيبات غير القطبية كالبنزين والأيثر ورابع كالوريد الكربون ، وهناك اختلاف بين الألكينات و الألكانات ، وهو أن تذوب في حمض الكبريتيك المركز بينما لا تذوب الألكانات في هذا الحمض .

طرق تحضير الألكينات Preparation methods:

يتم تحضير الألكينات في المختبر بطريقتين رئيسيتين:

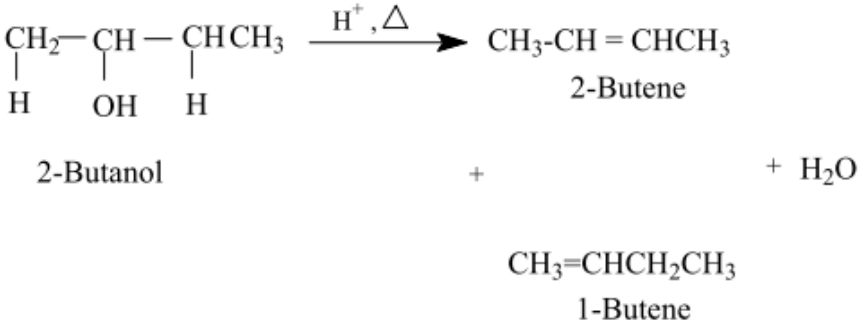
1- سحب الماء من الكحولات بوجود حامض:

عند تسخين الأخير ، بوجود كمية قليلة من حمض H+ ، واكثر الحموض استعمالا في هذا المضمار هي حمض الكبريت H2SO4 وحمض الفسفور H3PO4 .



كحول (ايثانول) الكين (اثيلين)

وعندما يؤدي انتزاع الماء إلى تكوين ناتجين مختلفين ، فإن الإلكين الأكثر استبدالا (الإلكين الذي تحمل فيه ذرتا كربون الرابطة المزدوجة اكبر عدد من مجموعة الألكيل) هو الناتج الرئيس ، كما المثال التالي :



2- سحب هاليد هايروجين (HX) من هاليد ألكيل (R-X):

يتم نزع جزيء HX (X= Cl , Br, I) من هاليدالالكيل عند تسخينه مع الكحول في وجود KOH .

$$\underset{\text{كلورو ايثان}}{CH_2(H)-CH_2(Cl)} \xrightarrow[\Delta]{\text{KOH / كحول}} \underset{\text{اثيلين}}{CH_2=CH_2} + K^+ + Cl^- + H_2O$$

تحضير الألكينات في الصناعة:

يحضر الايثيلين في الصناعة في أوروبا الغربية من جزء النفثا Naphtha fraction الناتجة من تقطير البترول ، وهكذا الجزء يحتوي على الكانات مستقيمة السلسلة تحتوي على ٤ -١٠ ذرات كربون ويمرر هذا بواسطة البخار في الأنابيب مسخنة حتى درجة حرارة ٧٠٠ -٩٠٠ مْ ، والايثيلين الناتج ينقى بواسطة التقطير التجزيئي .

يحضر الايثيلين في المصانع في الولايات المتحدة بواسطة تحويل الإيثان الناتج من الغاز الطبيعي الرطب عند درجة حرارة عالية .

يحضر البروبين من البروبان بواسطة الحرارة العالية ووجود (Cr2O3+Al2O3) كعامل مساعد ، وكذلك من التقطيرالبترولي .

$$CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow[700c^{\circ}]{Cr_2O_3 + Al_2O_3} CH_2=CHCH_3$$

تفاعلات الألكينات:

التفاعل الرئيس للالكينات هو تفاعل الإضافة ، لأنها مركبات غير مشبعة . وتتم الإضافة إلى الرابطة . ومن أهم تلك التفاعلات ما يلي :

١. الهدرجة Hydrogenation :

يضاف الهيدروجين إلى الإلكين بوجود Pt أو Niأو Pd (عوامل حفازة) Catalysts لإعطاء الإلكان .

$$\underset{\text{اثيلين}}{CH_2 = CH_2} + H_2 \xrightarrow{Pt \text{ or } Ni} \underset{\text{إيثان}}{CH_3\,CH_3}$$

وفي هذا التفاعل ، تضاف ذرة هيدروجين إلى إحدى ذرتي الرابطة المزدوجة ، وتضاف ذرة الهيدروجين الأخرى إلى الطرف الأخر من الرابطة المزدوجة

٢. الهلجنة Halogenations :

يضاف الكلور أو البروم المذاب في مذيب خامل إلى الإلكين لإعطاء ثنائي كلور أو ثنائي بروميد الكان .

$$>C=C< \; + \; \underset{(X = Cl\,,\,Br)}{X_2 / CCl_4} \longrightarrow -\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$$

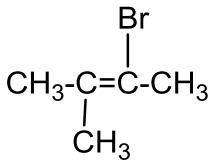
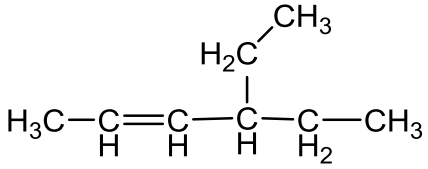
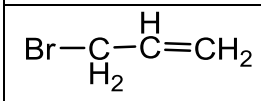
(X on each C)

$$CH_2 = CH_2 \; + \; Br_2 / CCl_4 \longrightarrow \underset{Br}{CH_2}-\underset{Br}{CH_2}$$

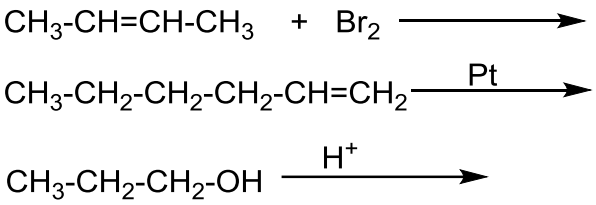
ويستعمل تفاعل البروم مع الإلكين عن وجود الرابطة المزدوجة (والرابطة الثلاثية –) ، ويختفي لون البروم الأحمر عند إضافته إلى الكين .

أسئلة عن الموضوع:

س1/ اعط اسماً نظامياً للمركبات التالية:

Compound	Name
	
	
	

س2/ أكمل المعادلات التالية:



س3/ مبتدا من الأيثانول وماتحتاجه من مواد أخرى، حضر الأثلين.