I ـ لماذا يتم تغيير الهيكل الكربوني ؟

1 ـ 1 للحصول على محروقات ذات جودة عالية

تستعمل بعض الهيدروكربورات المستخرجة من البترول بالتقطير المجزأ بشكل مباشر كمحروقات ، مثل غاز البوتان والبروبان والغازوال والكيروزين .

هناك بعض المحروقات يتطلب تحضيرها أو تحسين جودتها بعض عمليات المعالجة ، كالبنزين مثلا . وتتم هذه العمليات في الغالب ، بإحداث تغييرات على السلاسل الكربونية للهيدروكربورات .

مثال : تحسين معامل الأوكتان للبنزين .

يتكون بنزين السيارات من ألكانات خطية ومتفرعة . وتعتبر الألكانات المتفرعة أكثر جودة من الألكانات الخطية , ولتمييز جودة البنزين نقرن به مقدارا n يسمى معامل الأوكتان ، حيث أنه كلما كانت نسبة الألكانات المتفرعة عالية في الخليط المكون للبنزين ، كلما كان المعامل n مرتفعا ؛ وهذا يعني أن تحسين جودة البنزين تكمن في زيادة نسبة الألكانات المتفرعة فيه ، وذلك **<u>بتفريع الألكانات الخطية</u>** وتسمى هذه **<u>العملية إعادة التكوين</u>** .

1 ـ 2 تحضير المواد الخام للصناعة الكيميائية .

الهيدروكربورات المشبعة المستخرجة من البترول مركبات عضوية قليلة التفاعل ، ومعضمها يستعمل كمحروقات . ولتصنيع مواد ومنتوجات متنوعة ، يضطر الإنسان إلى تحضير مركبات عضوية أكثر قابلية للتفاعل مثل الألكينات و المشتقات الإيثيلينية . ويتم الحصول على هذه المركبات بإحداث تغييرات على السلاسل الكربونية للمركبات العضوية المشبعة مثل **<u>التكسير الحفزي أو التكسير بوجود بخار الماء أو إزالة الهيدروجين وغيرها</u>** .

<u>II ـ كيف يتم تغيير الهيكل الكربوني ؟</u>

<u>2 ـ 1 تقليص السلسلة الكربونية .</u>

أ ـ التكسير الحفزي

التكسير طريقة صناعية يتم خلالها تفتيت السلاسل الكربونية الطويلة لبعض الهيدروكربورات وتحويلها إلى هيدروكربورات ذات سلاسل كربونية قصيرة . ويسمى التكسير حفزيا إذا كان يتم بوجود حفاز .

مثال : التكسير الحفزي للأوكتان .

$$\underset{\text{أوكتان}}{C_8H_{18}} \xrightarrow[\text{حفزي}]{\text{تكسير}} \underset{\text{بوتان}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_3} + \underset{\text{بوت ـ 1 ـ إن}}{CH_3-CH_2-CH=CH_2}$$

ب ـ التكسير بوجود بخار الماء

يتم التكسير بوجود بخار الماء بدون وجود حفاز ، وعند درجة حرارة تقارب 800°C وهو موجه أساسا لتحضير الألكينات الخفيفة مثل الإيثن والبروبن .

مثال تكسير البوتان بوجود بخار الماء .

$$\underset{\text{بوتان}}{CH_3-CH_2-CH_2-CH_3} \longrightarrow \underset{\text{إيثن}}{2\,CH_2=CH_2} + \underset{\text{ثنائي الهيدروجين}}{H_2}$$

2 ـ 2 التفريع والتحليق وإزالة الهيدروجين

لتحسين جودة بعض المحروقات كالحصول على أنواع جيدة للبنزين ذات معاملات أوكتان مرتفعة تخضع الأكانات الخطية مثل الهيبتان إلى إعادة التكوين .

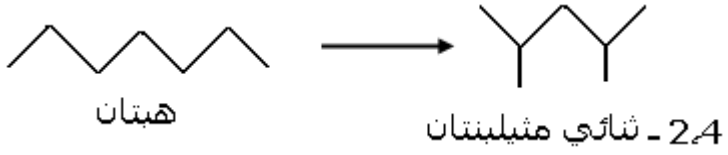
وتتجلى إعادة التكوين في تغيير بنية السلسلة الكربونية للألكان .

هناك ثلاثة أنواع إعادة التكوين : التفريع والتحليق وإزالة الهيدروجين ، وهي عمليات تتم عند 500°C وتحت ضغط مرتفع وبحضور حفاز كالبلاتين .

أ ـ التفريع : ramification

يمكن التفريع من تحويل ألكان خطي إلى ألكان متماكب متفرع .

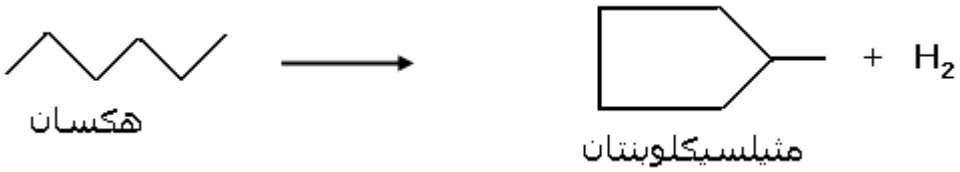
مثال : تفريع الهبتان



ب ـ التحليق : cyclisation

يمكن التحليق من تحويل ألكان خطي إلى ألكان حلقي مع تحرير ثنائي الهيدروجين .

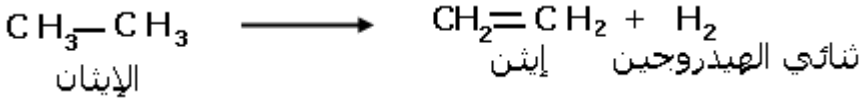
مثال : تحليق هكسان



ج ـ إزالة الهيدروجين

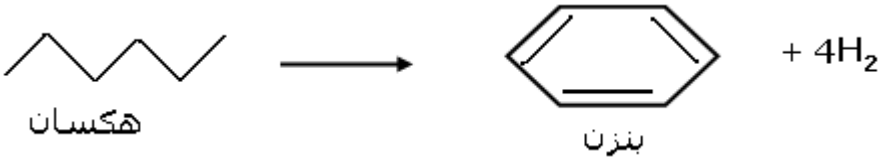
تمكّن إزالة الهيدروجين من تحويل رابطة تساهمية بسيطة C-C إلى رابطة تساهمية ثنائية C=C .

مثال : إزالة الهيدروجين بالنسبة لإيثان :



وقد تكون إزالة الهيدروجين مصحوبة بعملية تحليق .

مثال :



2 ـ 3 إطالة السلسلة الكربونية (البلمرة)

تتكون المواد البلاستيكية من مركبات عضوية ذات جزيئات بسلاسل كربونية طويلة جدا ، تسمى **بوليمرات . les polyméres**

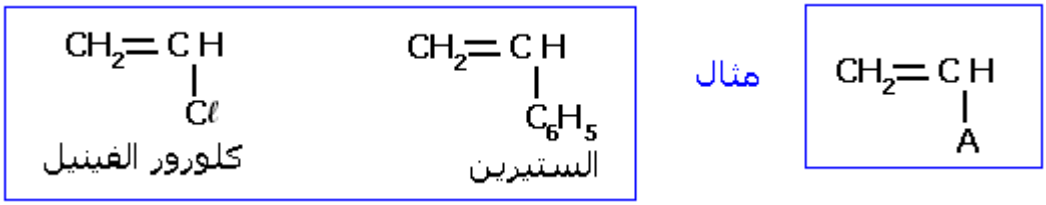
ويتم الحصول على البولميرات بواسطة **تفاعل البلمرة** . وتعتبر البلمرة باعتماد **الإضافة المتعددة** من أكثر أنواع البلمرات انتشارا .

أ ـ تعريف

تفاعل البلمرة بالإضافة المتعددة في اتحاد عدد كبير من الجزيئات المماثلة لهيدروكربور غير مشبع .

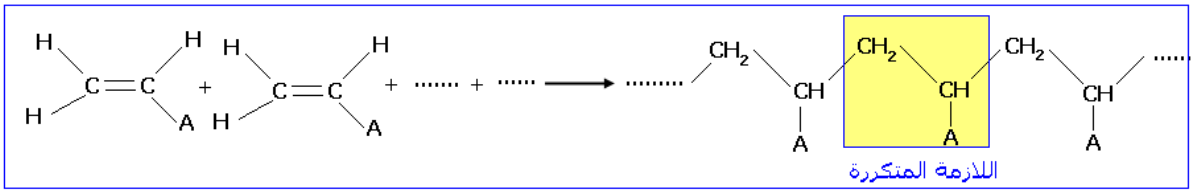
تسمى جزيئة الهيدروكربور : الجزيئة الأصل ، ويسمى المركب الناتج متعدد الجزيئة الأصل أو البوليمير .

تحتوي الجزيئة الأصل على رابطة ثنائية C=C ، حيث يمكن أن تكون جزيئة ألكين ، مثل الإيثن $CH_2=CH_2$ أو البروبن $CH_3-CH=CH_2$ أوجزيئة مشتق إيثيليني ذي الصيغة العامة التالية :

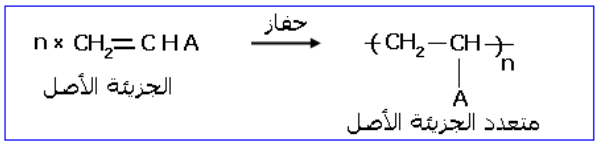


ب ـ شروط تفاعل البلمرة :

يتم تفاعل البلمرة بالإضافة المتعددة ، بوجود حفاز وتحت شروط معينة لدرجة الحرارة والضغط ، حيث تفتح الرابطة التساهمية الثنائية C=C وتتحول إلى رابطة تساهمية بسيطة .



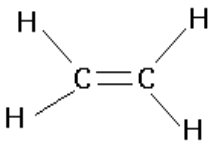
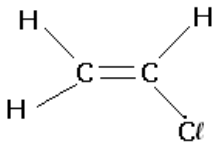
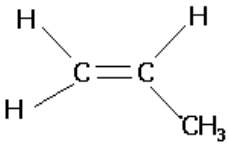
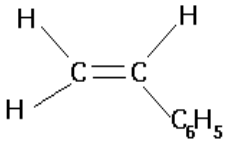
لتلخيص المعادلة نكتب



يمثل n عدد الجزيئات الأصل التي يحتوي عليها البولمير ويسمى بدرجة البلمرة

إذا كانت M_0 الكتلة المولية للجزيئة الأصل تكون كتلة البولمير هي $n.M_0$.

ج ـ أمثلة لبعض البولميرات

اسم البوليمر	البولي إيثيلن	بوليكلوروالفنيل	بوليبروبن	بوليستيرن
صيغة البوليمر				
صيغة البوليمر	$(CH_2-CH_2)_n$	$(CH_2-CH(Cl))_n$	$(CH_2-CH(CH_3))_n$	$(CH_2-CH(C_6H_5))_n$