

## تغيير الهيكل الكربوني

### I - لماذا يتم تغيير الهيكل الكربوني ؟

#### 1 - 1 للحصول على محروقات ذات جودة عالية

تستعمل بعض الهيدروكربونات 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 للهيدروكربونات .

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 مقداراً 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 بتفريع الألكانات الخطية وتسمى هذه العملية إعادة التكوين .

#### 1 - 2 تحضير المواد الخام للصناعة الكيميائية .

الهيدروكربونات المشبعة المستخرجة من البترول مركبات عضوية قليلة التفاعل ، ومعظمها يستعمل كمحروقات . ولتصنيع مواد ومنتجات 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 التكسير الحفزي أو التكسير بوجود بخار الماء أو إزالة الهيدروجين وغيرها .

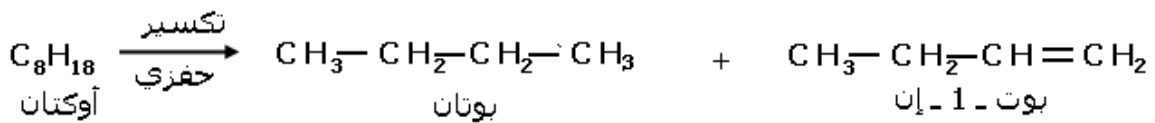
### II - كيف يتم تغيير الهيكل الكربوني ؟

#### 2 - 1 تقليص السلسلة الكربونية .

أ - التكسير الحفزي

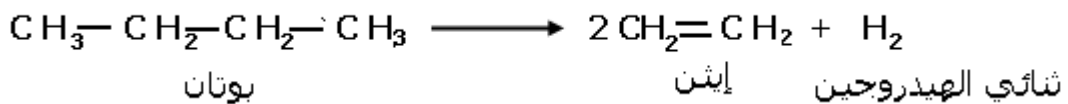
التكسير طريقة صناعية يتم خلالها تفتيت السلاسل الكربونية الطويلة لبعض الهيدروكربونات وتحويلها إلى هيدروكربونات ذات سلاسل كربونية قصيرة . ويسمى التكسير حفزيا إذا كان يتم بوجود حفاز .

مثال : التكسير الحفزي للأوكتان .



ب - 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 .



#### 2 - 2 التفريع والتحلين وإزالة الهيدروجين

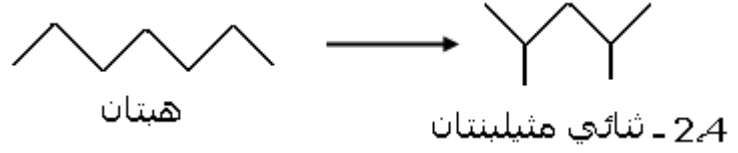
لتحسين جودة بعض المحروقات كالحصول على أنواع جيدة للبنزين ذات معاملات أوكتان مرتفعة تخضع الألكانات الخطية مثل الهيبتان إلى إعادة التكوين . وتتجلى إعادة التكوين في تغيير بنية السلسلة الكربونية للألكان .

## تغيير الهيكل الكربوني

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

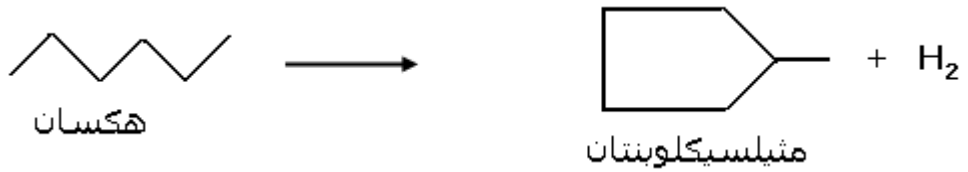
أ - التفريع : ramification

يمكن التفريع من تحويل ألكان خطي إلى ألكان متماكب متفرع .  
مثال : تفريع الهبتان



ب - التحليق : cyclisation

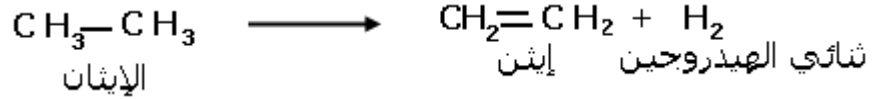
يمكن التحليق من تحويل ألكان خطي إلى ألكان حلقي مع تحرير ثنائي الهيدروجين .  
مثال : تحليق هكسان



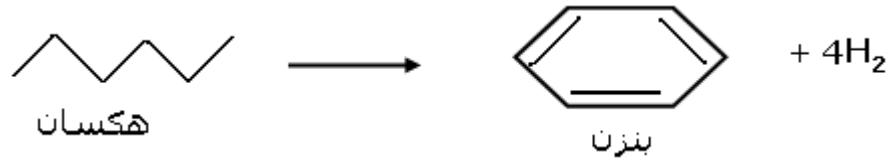
ج - إزالة الهيدروجين

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 - 3 إطالة السلسلة الكربونية ( البلمرة )

تتكون المواد البلاستيكية من مركبات عضوية ذات جزيئات بسلاسل كربونية طويلة جدا ،

تسمى **بوليميرات . les polymères**

ويتم الحصول على البوليميرات بواسطة **تفاعل البلمرة** . وتعتبر البلمرة باعتماد **الإضافة**

**المتعددة** من أكثر أنواع البلمرات انتشارا .

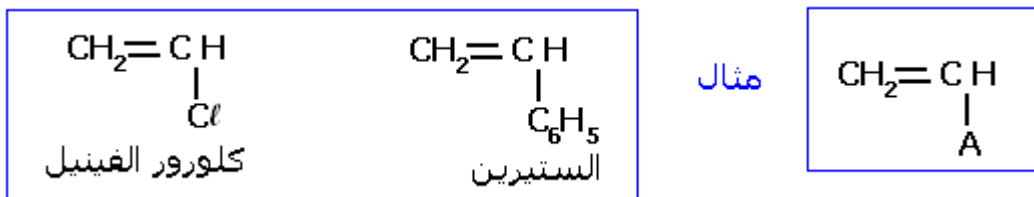
أ - تعريف

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 .

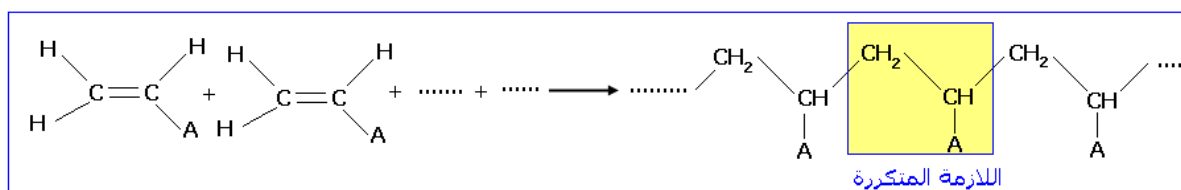
تحتوي الجزيئة الأصل على رابطة ثنائية C=C ، حيث يمكن أن تكون جزيئة ألكين ، مثل الإيثين CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> أو البروبين CH<sub>3</sub>-CH=CH<sub>2</sub> أو جزيئة مشتق إيثيليني ذي الصيغة العامة التالية :

## تغيير الهيكل الكربوني

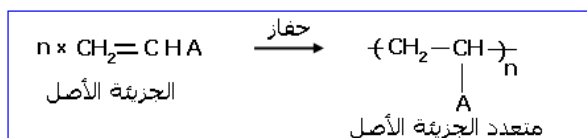


ب - شروط تفاعل البلمرة :

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 البوليمر ويسمى بدرجة البلمرة إذا كانت  $M_0$  الكتلة المولية للجزيئة الأصل تكون كتلة البوليمر هي  $n.M_0$  .  
ج - أمثلة لبعض البوليمرات

اسم البوليمر	البولي إيثيلين	بوليكلورورالفينيل	بوليبروبين	بوليستيرين
صيغة البوليمر	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C}=\text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$
صيغة البوليمر	$\left( \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right)_n$	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right)_n$