الأولى باكالوريا الكيمياء- جميع الشعب الصفحة : $\frac{1}{2}$	# تغيير الهيكل الكربوني *Modification du squelette carboné*	**الجزء الثاني : الكيمياء العضوية** الوحدة 11 ذ . هشام محجر

* تختص كيمياء البترول في تحول البترول الخام (لا يمكن استعماله مباشرة) إلى منتوجات ملائمة لطلبات المستهلكين.
* يمكن تحويل البترول الخام إلى منتوجات ملائمة لطلبات المستهلكين من خلال عمليات تقليص أو تفريع أو إطالة :
* يسمى التكسير تكسيرا حفزيا إذا كان يتم بحضور حفاز لينتج عنه خليط من الألكانات والألكينات .
* يتم التكسير بوجود بخار الماء (لا يدخل الماء في التفاعل) بدون حفاز لينتج عنه الألكينات وثنائي الهيدروجين.
* خلال عملية إعادة التكوين يكون للناتج المحصل عليه نفس عدد ذرات كربون المتفاعل لكن تسلسل هذه الذرات مختلف (يمكن التفريع من تحويل ألكان خطي إلى ألكان متماكب متفرع - يمكن إزالة الهيدروجين من تحويل ألكان خطي $(C-C)$ إلى ألكين $(C=C)$ - يمكن التحليق من تحويل ألكان خطي إلى ألكان حلقي مع تحرير H_2).
* البلمرة تفاعل إضافة متعددة تتحد فيه عدة جزيئات صغيرة (تسمى الجزيئة الأصل) من نفس النوع (تحتوي على $C=C$) فيما بينها لتعطي جزيئة ذات سلسلة كربونية طويلة تسمى متعدد جزيئة الأصل (أو البوليمير).
* نعبر عن هذه المعادلة بالكتابة التالية : $n\ CH_2=CHA \rightarrow -(CH_2-CHA)-_n$
يمثل n عدد جزيئات الأصل في البلمرة ، ويسمى معامل (أو درجة) البلمرة .
إذا كانت M_0 هي الكتلة المولية للجزيئة الأصل فإن الكتلة المولية للبوليمير هي $M=n.M_0$.

تمرين 1 :

1- ينتج عن **التكسير الحفزي للهكسان** المركبات التالية :

هكسان $\rightarrow$ **إن** $-1-$ **بنت** $+$ ....

هكسان $\rightarrow$ **إن** $-2-$ **بوت** $+$ ....

هكسان $\rightarrow$ **بروبان** $+$ ....

هكسان $\rightarrow$ **بوتان** $+$ ....

أتمم المعادلات مع كتابة الصيغ نصف المنشورة.

2- تمكن عمليتا **التكسير** و**إعادة التكوين للألكانات** من تغيير الهيكل الكربوني .

هكسان $\rightarrow$ **ثنائي ميثيل بوتان** $-2،2-$

هبتان $\rightarrow$ **ثلاثي ميثيل بوتان** $-3،2،2-$

بوتان $\rightarrow$ **إن** $-1-$ **بوت** $+$ **ثنائي الهدروجين**

2-1- اعط الصيغ نصف المنشورة لهذه التفاعلات .

2-2- حدد نوع هذه التفاعلات .

تمرين 2 :

نحصل عند تكسير **السيكلوأوكتان** C_8H_{16} على مركب وحيد **غير حلقي** .

1- اكتب معادلة تفاعل تكسير **السيكلوأوكتان** .

2- اعط كل متماكبات التكوين لناتج التكسير .

3- ما هي المتماكبات التي تضم التماكب Z و E ؟ مثل هذا المتماكب.

تمرين 3 :

ينتج خلال **التكسير الحفزي للأوكتان** : **البوتان** ; **الإيثيلين** ; **البوت** $-1-$ **إن** ; **الهكسان** .

اكتب المعادلتين الكيميائيتين الممكنتين لهذا التكسير.

تمرين 4 :

يؤدي تفاعل إزالة الهيدروجين للألكان A إلى تكون **إن** $-2-$ **ثنائي ميثيل بوت** $-3،2-$.

1- اكتب الصيغة نصف المنشورة لهذا الناتج .

2- استنتج صيغة واسم المركب A .

3- ما المتماكب B لـ **إن** $-2-$ **ثنائي ميثيل بوت** $-3،2-$ الذي يمكن أن ينتج عن تفاعل إزالة الهيدروجين للمركب A . حدد اسم و صيغة المركب B .

تمرين 5 :

ينتج عن **التكسير الحفزي للبنتان** ثلاث ألكانات مختلفة و **البوت** $-1-$ **إن** وألكينين A_1 و A_2 .

1- اكتب معادلات تفاعل التكسير الممكنة .

2- ينتج عن بلمرة الألكين A_2 البولي إيثيلين . استنتج صيغة A_2 واكتب المعادلة الحصيلة لبلمرته .

3- ينتج عن بلمرة الألكين A_1 بوليمير كتلته المولية $M=63\ kg.mol^{-1}$. حدد صيغة واسم الناتج واحسب معامل بلمرته .

نعطي : $M(H)=1\ g/mol$ و $M(C)=12\ g/mol$

تغيير الهيكل الكربوني
Modification du squelette carboné

تمرين 6 :

يمكن **للبوتان** أن يتحول خلال **التكسير الحفزي** إلى :
* **الميثان والبروبن**
* **الإيثيلين والإيثان**
* **البوت – 1 - إن وثنائي الهيدروجين** .

1- اكتب معادلات تفاعل التكسير الموافقة لهذ التحولات .
2- علما أن 46% من **جزيئات البوتان** تحولت إلى **الإيثيلين والإيثان** ، احسب كتلة **الإيثيلين** الناتج عن تحول $1000\ kg$ من **البوتان** .
3- حدد حجم **الإيثيلين** المحصل عند $25°C$ وتحت الضغط الجوي $1,015.10^5 Pa$.

نعطي : $V_m = 24\ L.mol^{-1}$

تمرين 7 :

يتكون **وقود السيارات** أساسا من **الأوكتان** .
1- احسب **كثافة الأوكتان** في الظروف النظامية .
2- اكتب معادلة الاحتراق الكامل لبخار **الأوكتان** .
3- استنتج النسبة الدنوية $\frac{\text{حجم الهواء}}{\text{حجم الوقود}}$ لكي يكون الاحتراق كاملا في الظروف النظامية .
4- إذا كان **معامل الأوكتان** للوقود المستعمل هو **96** ، استنتج النسبة المئوية لوجود المركب A المسمى **3،2 – ثنائي ميثيل بوت – 2 – إن** في الوقود . اكتب الصيغة نصف المنشورة والكتابة الطوبولوجية للمركب A .

نعطي : $M(H) = 1\ g/mol$ و $M(C) = 12\ g/mol$

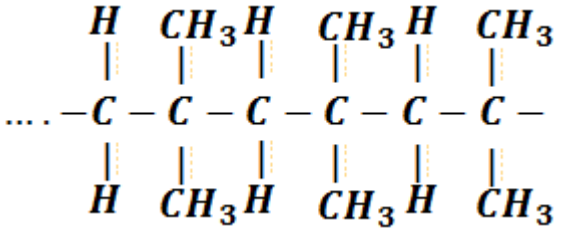
تمرين 8 :

ينتج عن تفاعل البلمرة **متعددة الجزيئة الأصل** A حيث النسب المئوية الكتلية هي : $73,2\%(Cl)$ و $24,8\%(C)$ و $2\%(H)$.
معامل بلمرة المركب A هي $n = 1250$ و **الكتلة المولية المتوسطة** هي $M(A) = 1,21.10^5\ g/mol$.
1- حدد الكتلة المولية للجزيئة الأصل وصيغتها الإجمالية واسمها .
2- اعط صيغة متعددة الجزيئة الأصل A .
3- اعط الصيغ المنشورة للمتماكبات الثلاثة الجزيئة الأصل .

نعطي : $M(Cl) = 35,5\ g/mol$ و $M(H) = 1\ g/mol$ و $M(C) = 12\ g/mol$

تمرين 9 :

بواسطة عملية التكسير البنتان ، نحصل على مركبين A و B حيث : يختفي اللون البرتقالي المميز لماء البروم عند خلطه بالمركب A . بعد فصل المركبين A و B ، نسخن المركب A بوجود بيروكسيد البنزويل ، فنحصل على متعدد جزيئة الأصل سلسلته الجزيئة هي :



1- ما هو الجزء البارز لمتعدد جزيئة الأصل ؟ .
2- استنتج الصيغة نصف المنشورة للجزيئة الأصل A ، واعط اسم متعدد جزيئة الأصل .
3- ما هي الصيغة الكيميائية للمركب B ؟ اعط اسمه . ثم اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المقرون بعملية تكسير البنتان .
4- نحقق إضافة ثنائي الكلور على المركب A . اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المقرون بهذا التحول . اعط صيغة واسم المركب الناتج .

تمرين 10 :

تؤدي **الإضافة المتعددة للبروبن** إلى **البولي بروبن** وهو مادة بلاستيكية .
1- اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل الإضافة المتعددة للبروبن .
2- اعط اسم **متعدد جزيئة الأصل** .
3- احسب **حجم غاز البروبن** الذي يجب استعماله للحصول على مول واحد من متعدد جزيئة الأصل ، علما أن **الحجم المولي** في ظروف التجربة هو $V_m = 25\ L.mol^{-1}$ ، و**معامل البلمرة** هو $n = 1200$.
4- احسب الكتلة المولية لمتعدد جزيئة الأصل .

نعطي : $M(H) = 1\ g/mol$ و $M(C) = 12\ g/mol$