الجزيئات العضوية والهياكل الكربونية
Les molécules organiques et les squelettes carbonés

I. الجزيئات العضوية

1. السلسلة الكربونية

نسمي السلسلة الكربونية أو الهيكل الكربوني لجزيئة عضوية, السلسلة المكونة من ذرات الكربون المرتبطة فيما بينها بواسطة روابط تساهمية بسيطة أو ثنائية أو ثلاثية.

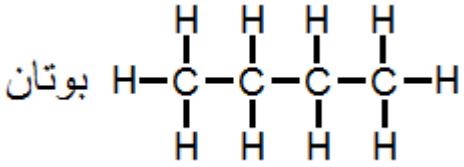
2. تنوع السلاسل الكربونية

أ. السلاسل الكربونية المشبعة وغير المشبعة

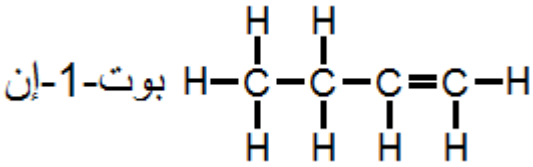
السلسلة الكربونية التي تُكون فيها ذرات الكربون روابط تساهمية بسيطة فقط تسمى سلسلة كربونية مشبعة, وفي الحالات الأخرى تسمى سلسلة كربونية غير مشبعة.

أمثلة:

✓ سلسلة مشبعة:



✓ سلسلة غير مشبعة:



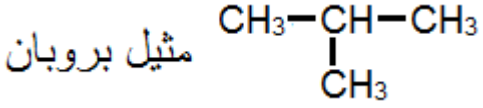
ب. السلاسل الكربونية الخطية والمتفرعة والحلقية

تكون السلسلة الكربونية خطية عندما تكون ذرات الكربون مرتبطة فيما بينها الواحدة تلو الأخرى في خط واحد.

مثال: $CH_3-CH_2-CH_3$ بروبان

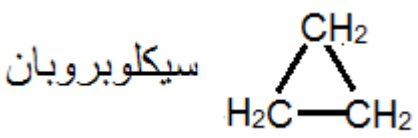
تكون السلسلة الكربونية متفرعة عندما تكون محتوية على ذرة كربون واحدة على الأقل مرتبطة مع أكثر من ذرتي كربون.

مثال:



تكون السلسلة الكربونية حلقية عندما تكون بها حلقة مكونة من ذرات الكربون.

مثال:

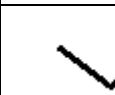
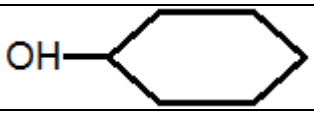


ج. الكتابة الطوبولوجية للجزيئات العضوية

تمكن الكتابة الطوبولوجية من تمثيل الجزيئات العضوية بشكل بسيط ويتطلب استعمالها احترام القواعد التالية:

- ✓ تمثل السلسلة الكربونية بخط متكسر, تمثل فيه كل قطعة رابطة تساهمية مع تحديد تعددها.
- ✓ لا تتضمن الكتابة رموز ذرات الكربون وذرات الهيدروجين المرتبطة بها.

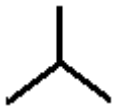
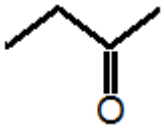
تمرين تطبيقي:

الجزيئة العضوية	الإيثانول	البروبانال	السيكلوهكسانول
الصيغة الإجمالية	C_3H_6O	C_3H_6O	$C_6H_{12}O$
الصيغة نصف المنشورة	CH_3-CH_2-OH	$CH_3-CH_2-CH=O$	$OH-CH(CH_2-CH_2-CH_2-CH_2)$
الكتابة الطوبولوجية			

د. تماكب التكوين

نسمي متماكبات التكوين الجزيئات التي تتوفر على نفس الصيغة الإجمالية, لكن هياكلها الكربونية مختلفة.

أمثلة:

- ✓ C_4H_{10}: بوتان و مثيل بروبان  تماكب السلسلة
- ✓ C_4H_8: بوت-1-إن و بوت-2-إن تماكب الموضع
- ✓ C_4H_8O: بوتانال و بوتانون  تماكب الوظيفة

II. الألكانات

1. تعريف

الألكانات هي هيدروكربورات مشبعة.

2. تسمية الألكانات

أ. بالنسبة للألكانات الخطية

يبدأ اسم الألكان بالاسم اللاتيني لعدد ذرات الكربون بالسلسلة متبوعا بالمقطع (ane-ان).

أمثلة:

عدد ذرات الكربون	1	2	3	4	5	6
اسم العدد باللاتينية	ميث metha	إيث etha	بروب propa	بوت buta	بنت penta	هكس hexa
الصيغة الإجمالية	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}
اسم الألكان	ميثان	إيثان	بروبان	بوتان	بنتان	هكسان

ب. بالنسبة للألكانات المتفرعة

- ✓ نحدد السلسلة الرئيسية للألكان وهي أطول سلسلة كربونية, ونسميها بإتباع القاعدة المستعملة بالنسبة للألكان الخطي.
- ✓ نحدد الجذور الألكيلية وهي المجموعات الهيدروكربونية المرتبطة بالسلسلة الرئيسية.

مثال: $-CH_3$; $-C_2H_5$

ويشتق اسم الجذر الألكيلي من اسم الألكان الذي يحتوي على نفس عدد ذرات الكربون مع تعويض المقطع (ان-ane) بالمقطع (يل-yle).

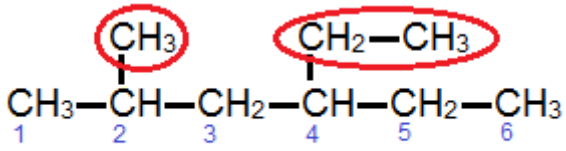
- ✓ تُعطى للجذور الألكيلية أرقاما تدل على موضعها في السلسلة, حيث نبدأ الترقيم من أقرب طرق للجذور.

خلاصة: يتكون اسم الألكان المتفرع من اسم الجذر مسبوقا بخط صغير يربطه رقمه, ثم يليه اسم الألكان الموافق للسلسلة الرئيسية.

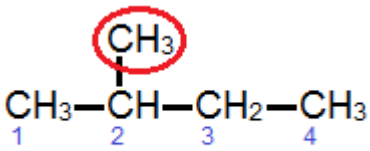
ملحوظات:

- ✓ في حالة وجود عدة جذور ألكيلية نرتبها حسب ترتيب الحروف اللاتينية.
- ✓ في حالة وجود جذور ألكيلية متماثلة نكتب قبل اسم الألكيل كلمة (ثنائي-bi) أو (ثلاثي-tri) أو (رباعي-tetra).

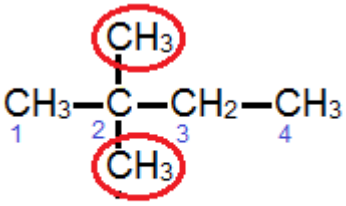
أمثلة:



4-إثيل 2-مثيل هكسان



2-مثيل بوتان



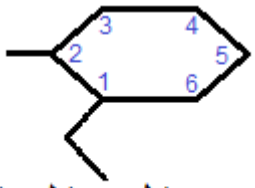
2,2-ثنائي مثيل بوتان

ج. بالنسبة للألكانات الحلقية

نحصل على اسم الألكان الحلقي بتطبيق نفس القواعد السابقة, مع تقديم كلمة (سيكلو-cyclo) أمام اسم الألكان الخطي الذي يضم نفس عدد ذرات الكربون في السلسلة الحلقية.

مثال:

سيكلوبنتان



1-إثيل 2-مثيل سيكلوهكسان

III. الألكينات والمشتقات الإيثيلية

1. تعريف

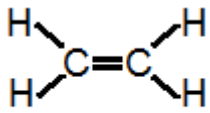
- ✓ الألكينات هي هيدروكربورات ذات سلسلة مفتوحة وغير مشبعة, تتوفر على رابطة ثنائية واحدة C=C صيغتها الإجمالية هي: C_nH_{2n} ($n \geq 2$).
- ✓ المشتقات الإيثيلية هي مركبات عضوية تحتوي جزيئاتها على الأقل على رابطة تساهمية ثنائية واحدة.

2. تسمية الألكينات

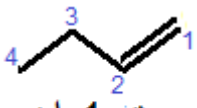
لتسمية الألكينات نتبع نفس الطريقة المستعملة لتسمية الألكانات مع استبدال المقطع (ان-ane) بالمقطع (إن-ène).

وتتم إضافة رقم يدل على موضع الرابطة الثنائية قبل المقطع (إن) مع الحرص على أن يكون أصغر رقم ممكن.

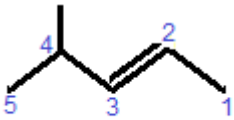
أمثلة:



إيثن



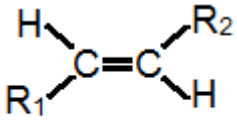
بوت-1-إن



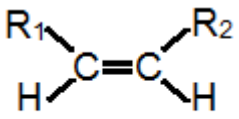
4(E)-مثيل بنت-2-إن

3. التماكب E/Z

R_1 وR_2: جذور ألكيلية.

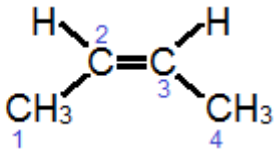


المتماكب (E)



المتماكب (Z)

مثال:



(Z) بوت-2-إن

IV. تأثير السلسلة الكربونية على الخاصيات الفيزيائية للمركبات العضوية

تتعلق الخاصيات الفيزيائية للمركبات العضوية بطول السلسلة الكربونية للجزيئة وبعدد الفروع التي تشتمل عليها.

- ✓ درجة حرارة الغليان ودرجة حرارة الانصهار: كلما ازداد طول السلسلة وقل عدد الفروع ازدادت درجة حرارة الغليان ودرجة حرارة الانصهار.
- ✓ الكثافة: تزداد كثافة المركبات العضوية كلما تزايد طول سلسلتها الكربونية.
- ✓ الذوبانية في الماء: لا تذوب الهيدروكربورات في الماء فهي تطفو فوقه.

❖ **تطبيق: التقطير المجزأ:** يتم استغلال اختلاف درجة حرارة الغليان للمركبات العضوية لفصلها عن بعضها البعض, وذلك باستعمال تقنية تسمى: التقطير المجزأ.

(وثيقة 9 صفحة: 106)