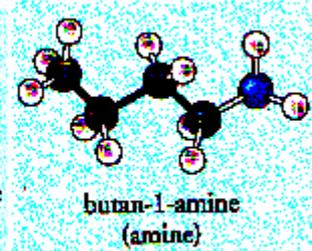
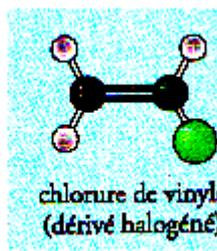
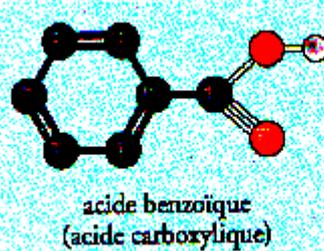
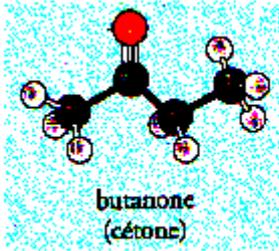
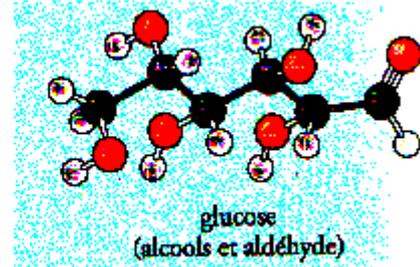
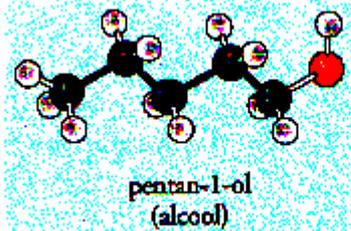
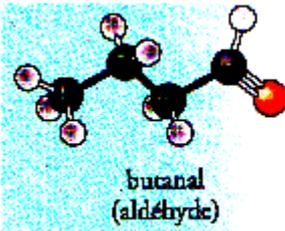
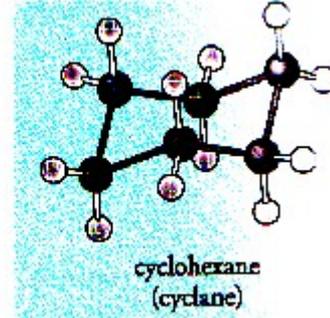
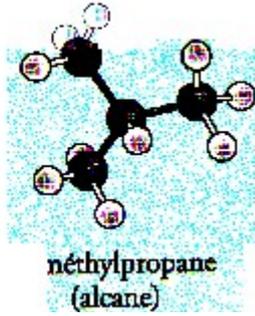
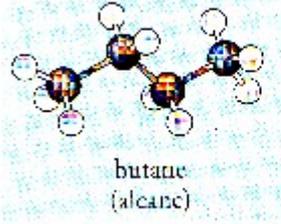


الوحدة 10 : الجزيئات العضوية والهياكل الكربونية
Les molécules organiques et les squelettes carbonés

1. السلاسل الكربونية والمجموعات المميزة

1.1. نشاط وثائقي



1 - استثمر الأشكال الجزيئات ، ماذا تلاحظ ؟

كل الجزيئات تتميز بسلسلة كربونية حيث ذرات الكربون مرتبطة بعضها بروابط تساهمية بسيطة أو روابط تساهمية ثنائية . هذا التسلسل يكون الهيكل الكربوني squelettes carbonés للجزيئة.

2 - اعط أنواع السلاسل الكربونية ؟

هناك سلاسل كربونية خطية وأخرى متفرعة وأخرى حلقية.

3 - ماهو الفرق بين هذه الجزيئات ؟

بعض هذه الجزيئات تحتوي على مجموعة مميزة أو مجموعات مميزة (ذرات الأوكسجين ، الآزوت ، الكلور ...) هذه المجموعات هي المسؤولة عن بعض الخواص الجزيئة.

1.2. تعريف السلسلة الكربونية

في جزيئة عضوية نسمي سلسلة كربونية أو هيكل كربوني التسلسل لذرات الكربون مرتبطة فيما بينها بروابط تساهمية بسيطة أو ثنائية أو ثلاثية.

1.3. تنوع السلاسل الكربونية :

أ - السلاسل الكربونية المشبعة وغير المشبعة

السلسلة الكربونية التي تكون فيها ذرات الكربون مرتبطة بروابط تساهمية بسيطة فقط تسمى سلسلة كربونية مشبعة. في حالة احتواء السلسلة الكربونية على ذرتي كربون، على الأقل ، ترتبطان فيما بينهما برابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية ، نقول إنها سلسلة كربونية غير مشبعة.

ب - السلاسل الكربونية الخطية والمتفرعة والحلقية

- * تكون السلسلة الكربونية خطية linéaire عندما تكون ذرات الكربون مرتبطة فيما بينها، الواحدة تلو الأخرى في خط واحد، حيث تكون كل ذرة مرتبطة مع ذرتي كربون أخرى على الأكثر.
- * تكون السلسلة الكربونية متفرعة ramifié عندما تكون محتوية على ذرة كربون واحدة، على الأقل، مرتبطة مع أكثر من ذرتي كربون أخرى.
- * تكون السلسلة الكربونية حلقية cyclique عندما تكون بها حلقة مكونة من ذرات الكربون.

ج - الكتابة الطوبولوجية للجزيئات العضوية

نظرا لطول الجزيئات العضوية عموما، فقد تم اعتماد كتابة تسمى الكتابة الطوبولوجية للجزيئة، وتتميز بالخصائص التالية :

- ⊖ تمثل السلسلة الكربونية بخط متكسر ، تمثل فيه كل قطعة رابطة تساهمية بسيطة C - C.
- ⊖ لا تتضمن الكتابة رموز ذرات الكربون وذرات الهيدروجين المرتبطة.
- ⊖ تتم الإشارة إلى طبيعة الرابطة كربون - كربون إذا كانت ثنائية أو ثلاثية بقطعتين متوازيتين أو بثلاث قطع متوازية.

د - تماكب التكوين

نسمى تماكبات التكوين كل الجزيئات التي لها نفس الصيغة الإجمالية، وتختلف من حيث ترتيب تركيب الذرات المكونة لها.

2. تأثير السلسلة الكربونية على الخصائص الفيزيائية للمركبات العضوية

1. 2. تطور الخصائص الفيزيائية للمركبات العضوية

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

أ - درجة حرارة الغليان ودرجة حرارة الانصهار

تحت ضغط ثابت، تزداد درجة حرارة غليان أو درجة حرارة انصهار المركبات العضوية المنتمة لنفس المجموعة مع ازدياد طول السلسلة الكربونية المكونة لها.

ب - الكثافة

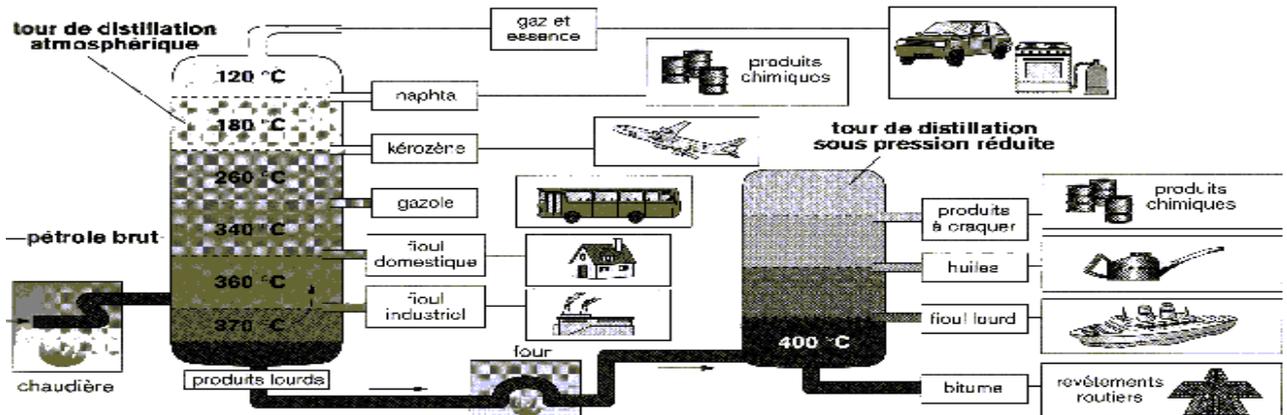
تزداد كثافة المركبات العضوية السائلة بالنسبة للماء مع تزايد طول سلاسلها الكربونية.

ج - الذوبانية في الماء

من المعروف أن الهيدروكربورات لا تذوب في الماء ، ولها كثافة أقل من كثافة الماء ، لذا تطفو فوق سطح الماء، ويرجع ذلك لكون جزيئاتها لا قطبية. وفي حالة توفر الجزيئة العضوية على مجموعة مميزة تكسبها ميزة ثنائية قطبية ، تصبح قابلة للذوبان في الماء.

2. 2. تطبيق : التقطير المجزأ

يتم استغلال اختلاف درجة حرارة غليان المركبات العضوية لفصلها عن بعضها البعض ، باستعمال تقنية تسمى التقطير المجزأ distillation fractionnée.



3. بعض أصناف الجزيئات العضوية :

تصنف الجزيئات العضوية (طبيعية أو إصطناعية) إلى مجموعات نذكر منها :

3.1. الألكانات :

هي مركبات هيدروكربونية مشبعة (هيدروكربونية : أي لا تتكون إلا من عنصر الكربون و الهيدروجين) ، والتي تكون فيها ذرات الكربون المشكلة لسلاسلها الكربونية أربع روابط تساهمية بسيطة.

* الصيغة العامة للألكانات هي :



مع n عدد صحيح طبيعي يدل على عدد ذرات الكربون و الهيدروجين بالجزيئة.

♦ الألكانات ذات السلسلة المستقيمة :

هي جزيئات تكون فيها كل ذرة كربون مرتبطة بذرتين من الكربون باستثناء كربوني الطرف حيث كل ذرة كربون تكون محاطة بذرة كربون واحد.

* تسمية الألكانات ذات السلسلة المستقيمة :

نسمي الألكانات حسب عدد ذرات الكربون المكونة للسلسلة الكربونية المكونة للجزيئة حيث يعبر عن هذا العدد بكلمة يونانية مضافا إلى آخرها المقطع ان (ane).

مثال :

n	الصيغة الإجمالية	الاسم	
1	CH ₄	ميثان	Méthane
2	C ₂ H ₆	إيثان	Ethane
3	C ₃ H ₈	بروبان	Propane
4	C ₄ H ₁₀	بوتان	Butane
5	C ₅ H ₁₂	بنتان	Pentane
6	C ₆ H ₁₄	هكسان	Hexane
7	C ₇ H ₁₆	هيبتان	Heptane
8	C ₈ H ₁₈	أوكتان	Octane
9	C ₉ H ₂₀	نونان	Nonane
10	C ₁₀ H ₂₂	ديكان	décane

n	الصيغة الإجمالية	الاسم	
11	C ₁₁ H ₂₄		Undécane
12	C ₁₂ H ₂₆		Didécane
13	C ₁₃ H ₂₈		Triodécane
14	C ₁₄ H ₃₀		Tetradécane
15	C ₁₅ H ₃₂		Pentadécane
16	C ₁₆ H ₃₄		Hexadécane
17	C ₁₇ H ₃₆		Heptadécane
18	C ₁₈ H ₃₈		Octadécane
19	C ₁₉ H ₄₀		Nonadécane
20	C ₂₀ H ₄₂		Eicoxane

مثال :

اعط الصيغ المنشورة للمركبات التالية ثم الإسم المرافق :

الصيغة النصف المنشورة	الكتابة الطوبولوجية	اسم المركب
CH ₃ — CH ₂ — CH ₂ — CH ₃		
CH ₃ — CH ₂ — (CH ₂) ₃ — CH ₃		
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \text{ — (CH}_2\text{)}_3 \text{ — CH}_2 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_2 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_2 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$		

♦ الألكانات ذات السلسلة المتفرعة :

تحتوي جزيئاتها على الأقل على ذرة كربون واحدة مرتبطة بثلاث ذرات كربون أو أربعة.

* تسمية الألكانات ذات السلسلة المتفرعة :

يجب تحديد أطول سلسلة كربونية وترقيمها من أحد الطرفين بحيث يكون للجذر أصغر رقم ممكن أو أصغر مجموع أرقام ممكن. يكون اسم أطول سلسلة في خاتمة الاسم، مسبقا باسم الجذور ورقم موضعه ومرتبة حسب ترتيب حروفها الأول في الحروف الأبجدية اللاتينية. لتسمية الجذر نستبدل المقطع ان بـ يل.

مثال :

الصيغة النصف المنشورة	اسم المركب
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - (\text{CH}_2)_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	مثيل - 2 بنتان
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \quad \\ \text{CH}_2 \qquad \quad \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	إيثيل - 5 ميثيل - 2 ، 4 ، 4 هبتان

♦ . السكلو ألكانات

* تعريف :

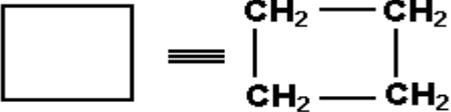
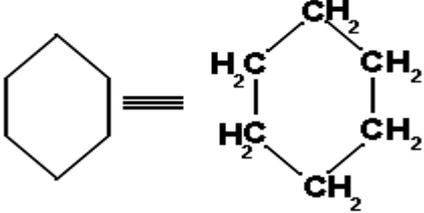
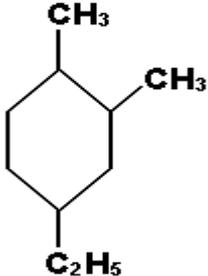
هي مركبات هيدروكربونية مشبعة ذات سلسلة كربونية مغلقة وصيغتها الاجمالية العامة هي :



* تسميتها :

نطبق القواعد السابقة الذكر مع تقديم كلمة سيكلو أمام اسم الألكان الذي يظم نفس عدد الكربون

مثال :

الصيغة النصف المنشورة	اسم المركب
	سيكلو بوتان
	السيكلوهكسان
	إيثل - 4 ميثيل - 1 ، 2 ، سيكلوهكسان

تطبيق 1 : اعط جميع متماكبات التكوين للصيغة C_4H_{10} وأسمائها والكتابة الطوبولوجية لكل متماكب؟
للصيغة C_4H_{10} متماكبان وهما :

الكتابة الطوبولوجية	الاسم المرافق	الصيغة النصف المنشورة
	البوتان	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$
	ميثيل - 2 بروبان أو ميثيل بروبان	$CH_3-CH-CH_3$ CH_3

تطبيق 2 : اعط جميع متماكبات الصيغة C_6H_{14} وأسمائها ؟

3. 2. الألكينات والمشتقات الإثيلنية

أ - تعريف :

الألكينات هي هيدروكربونات غير مشبعة ذات سلاسل كربونية مفتوحة. وتحتوي جزيئتها على ذرتي كربون تربط بينهما رابطة تساهمية ثنائية.
الصيغة العامة هي :



ب - التسمية الألكينات :

تتبع نفس الطريقة المستعملة سابقا لتسمية الألكانات ، مع إضافة :

أطول سلسلة هي السلسلة من حيث ذرات الكربون وتحتوي على رابطة ثنائية. ترقيم السلسلة يكون من الجهة التي تعطي أصغر رقم ممكن للرابطة الثنائية. نسمي أطول سلسلة باسم الألكان الموافق مع تبديل المقطع ان بالحرف ن مع كسر الحرف الذي يسبق حرف النون ويكون الاسم متبوعا برقم الكربون الذي يحمل الرابطة الثنائية.

مثال :

الاسم	الصيغة النصف منشورة
مethyl - 2 هكسن - 3	$CH_3-CH_2-C=C-CH-CH_3$ CH_3
بوتيل - 4 ايثيل - 7 ثلاثي ميثيل - 4 ، 6 ، 8 نونن - 2	$CH_3-CH-CH-CH-CH_2-C-(CH_2)_3-CH_3$ CH_3 C_2H_5 CH_3 CH CH CH_3

ج - المتماكبات في الألكينات

بالإضافة إلى تماكب التكوين في الألكينات هناك تماكب يسمى التماكب الفراغي (Stéréisomères) (E / Z).
اعط متماكبات التكوين لصيغة C_4H_8 .

الاسم	المتماكبات
بوتن - 1	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH=CH}_2$
بوتن - 2	$\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_3$
ميثيل - 2 بروبن - 1	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—C=CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

للبوتن - 2 متماكبات فراغين وهما :

الاسم	المتماكبات الفراغية
بوتن - 2 سيز Cis \Leftrightarrow Z	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$
بوتن - 2 ترانس Trans \Leftrightarrow E	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$

بصفة عامة يمكن تمثيل التماكب الفراغي للألكينات على الشكل التالي :

الاسم	المتماكبات الفراغية
Trans \Leftrightarrow E	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{R}' \quad \quad \text{R} \end{array}$
Cis \Leftrightarrow Z	$\begin{array}{c} \text{R}' \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{R} \end{array}$

ملحوظة :

بالنسبة للمركبات الهيدروكربونية : السيكلوألكينات الصيغة الإجمالية هي :

