

المحور الرابع: الكيمياء العضوية

الكيمياء العضوية:

هي الكيمياء التي تهتم بدراسة المركبات الفحمية التي يدخل في تركيبها عنصر الكربون (C) وتهتم بدراسة وتحليل كل المركبات التي تحتوي في تركيبها على العنصرين الكيميائيين الكربون والهيدروجين كعنصرين أساسيين وبعض العناصر الأخرى كالأكسجين والنيتروجين (..., N, O), ..., الخ.

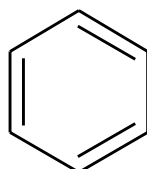
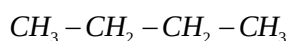
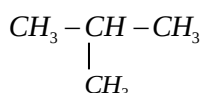
1- الفحوم الهيدروجينية:

هي الأنواع الكيميائية التي تتألف جزيئاتها من عنصري الكربون والهيدروجين، الصيغة العامة لها من الشكل: $(C_n H_m)$ وتصنف إلى صنفين حسب بنية هيكلها الكربوني:

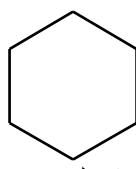
أ- الفحوم الهيدروجينية ذات السلاسل المفتوحة:

تكون فيها ذرات الكربون مرتبطة فيما بينها مشكلة سلسلة مفتوحة خطية أو متفرعة وبصيغ مفصلة أو نصف مفصلة.

مثال:



البنزن



هكسان حلقي

ب- الفحوم الهيدروجينية ذات السلاسل الحلقية:

ترتبط فيها ذرات الكربون مشكلة حلقة؛ وأشهر مثال على ذلك:

3- الصيغة العامة وتسمية الفحوم الهيدروجينية المشبعة والغير المشبعة

3-1- الفحوم الهيدروجينية المشبعة: وتحتوي جزيئاتها على روابط تكافئية بسيطة فقط ومنها:

أ- الألكانات:

هي فحوم هيدروجينية مشبعة أي الرابطة بين ذرتي الكربون تكافئية بسيطة من الشكل: $(C - C)$ تكافئية بسيطة من الشكل: $(C - H)$ وبين ذرة الكربون وذرة الهيدروجين أيضا

الصيغة العامة للألكانات من الشكل $(C_n H_{2n+2})$ حيث (n) عدد صحيح ويساوي (2, 3, ...) تسميتها: تشتق من

صيغة الألكان ويتألف من جزئين:

الجزء الأول: يعبر عن عدد ذرات الكربون في الجزيء مثل ميث (ذرة واحدة) إيث (ذرتان). أنظر جدول أسفله الجزء الثاني: هي اللاحقة —

(ane) التي تعبر عن الانتماء لعائلة الألكان.

أكمل الجدول 1 بنفس السياق بالاستعانة بالجدول 2:

الألكان	الصيغة المجملة	الألكان	الصيغة المجملة	عدد ذرات (C)	بداية الاسم	عدد ذرات (C)	بداية الاسم
ميثان	(CH_4)	هكسان	(C_6H_{14})	1	ميثـ	6	هكسـ
إيثان	(C_2H_6)	هبتان	(C_7H_{16})	2	إيثـ	7	هبتـ
بروبان	(C_3H_8)	أكتان	(C_8H_{18})	3	بروبـ	8	أكتـ
بوتان	(C_4H_{10})	نونان	(C_9H_{20})	4	بوتـ	9	نوتـ
بنتان	(C_5H_{12})	ديكان	$(C_{10}H_{22})$	5	بنـ	10	ديكـ

جدول 2-

جدول 1-

المحور الرابع: الكيمياء العضوية

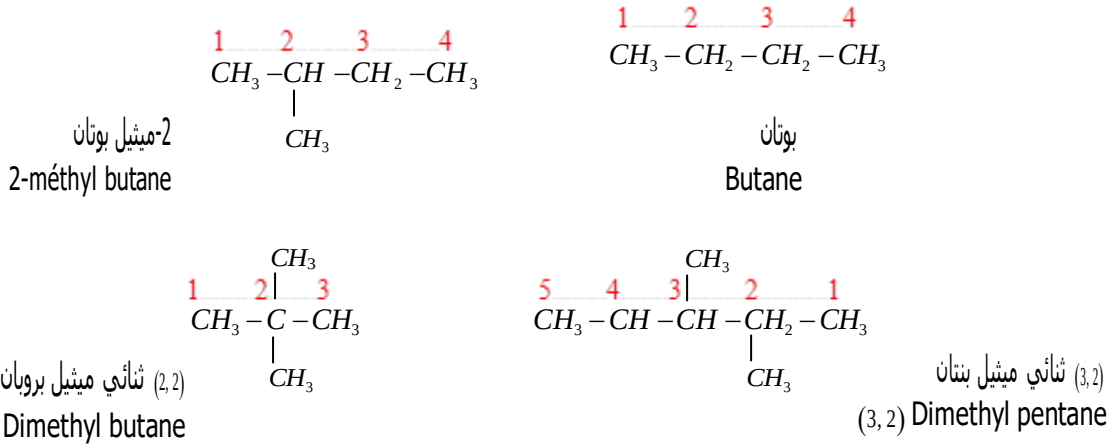
ب- الجذور الألكيلية:

هي مركبات مشتقة من الألكانات بحذف ذرة هيدروجين واحدة منها الصيغة العامة لها من الشكل: $(-C_n H_{2n+1})$ كما يرمز لها أيضا بالرمز R تسميتها: تعوض اللاحقة -ان في الألكان باللاحقة -يل وتقرأ ألكيل.
مثال: $(-CH_3)$ ← ميثيل $(-C_2 H_5)$ ← إيثيل الخ

ج- قواعد تسمية المركبات العضوية:

- 1- تسمى الألكانات ذات السلاسل المتفرعة باتباع الخطوات التالية:
- 2- نكتب الصيغة المنشورة (المفصلة) أو النصف منشورة للمركب.
- 3- نختار السلسلة الرئيسية الأطول التي تحوي على أكبر عدد من ذرات الكربون ونرقمها انطلاقا من طرفها الأقرب إلى الجذر. إذا كانت السلسلة الرئيسية تحتوي على فرع واحد يكتب اسم المركب وتوضع من اليسار إلى اليمين المعلومات التالية:
- 4- (رقم الكربون الحامل للجذر) ثم (اسم الجذر) ثم (اسم السلسلة الرئيسية) في حالة وجود جذرين متماثلين أو أكثر في السلسلة يكتب الاسم بكتابة أرقام هذه الجذور، بينهما فاصلة، ثم اسم الجذر مزود باللاحقة ثنائي أو ثلاثي التي تدل على مرات تكرارها.

مثال:



2-3- الفحوم الهيدروجينية غير المشبعة: وتحتوي جزيئاتها على الأقل رابطة ثنائية أو ثلاثية.

أ- الألسن:

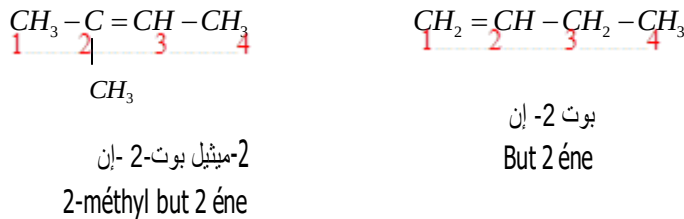
هي فحوم هيدروجينية غير مشبعة صيغتها العامة من الشكل $(C_n H_{2n})$ حيث (n) يأخذ القيم (2,3,4,...) تتميز هذه الفحوم بوجود رابطة مضاعفة (ثنائية) على الأقل في هيكلها الفحامي ومنها نقول إنها غير مشبعة.

تسميتها: يشتق اسم الألسن من اسم الألكان الموافق له باستبدال اللاحقة **أن** باللاحقة **ين (ène)**.
الجدول المقابل يعطي بعض الصيغ المجملية للألسنات الخمس الأولى أكمله:

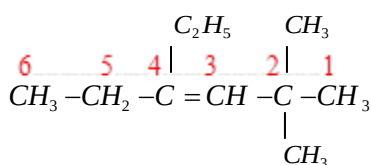
تسمى الألسنات ذات السلاسل المتفرعة وفق (IUPAC) بنفس الخطوات السابقة فقط نبدأ الترقيم بالكربون الأقرب للرابطة الثنائية.

الصيغة المجملية	الألكن
$(C_2 H_4)$	إثن
$(C_3 H_6)$	بروبن
$(C_4 H_8)$	بوتن
$(C_5 H_{10})$	بتن
$(C_6 H_{12})$	هكسن

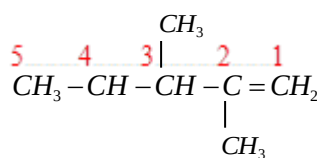
(رقم الكربون الحامل للجذر) ثم (اسم الجذر) ثم (اسم السلسلة + رقم الرابطة الثنائية + إن) مثال:



المحور الرابع: الكيمياء العضوية



(2, 2) ثنائي ميثيل 4-إيثيل هكس-3-إن
(2, 2) Dimethyl 4 Ethyl Hex-2-ène



(3, 2) ثنائي ميثيل بنت-2-إن
(2, 3) Dimethyl pent-2-ène

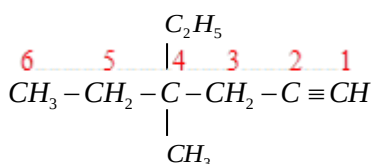
ب-الأسماء:

هي فحوم هيدروجينية غير مشبعة صيغتها العامة من الشكل $(C_n H_{2n-2})$ حيث (n) يأخذ القيم (2, 3, 4...) تتميز هذه الفحوم بوجود رابطة ثلاثية على الأقل في هيكلها الفحومي.

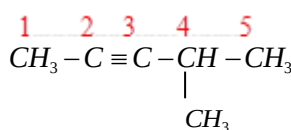
تسميتها: يشتق اسم الألسين من اسم الألكان الموافق له باستبدال اللاحقة **إن** باللاحقة **ين** الجدول المقابل يعطي بعض الصيغ المجلدة للألسينات الخمس الأولى أكمله: تسمى الألسينات ذات السلاسل المتفرعة وفق (IUPAC) بنفس الخطوات السابقة.

مثال:

الصيغة المجلدة	الألكان
(C_2H_4)	إيثن
(C_3H_6)	بروبين
(C_4H_8)	بوتن
(C_5H_{10})	بنتن
(C_6H_{12})	هكسن



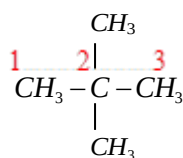
4-ميثيل 4-إيثيل هكس-1-ين
4 -méthyle 4-Ethyle Hex-1-yne



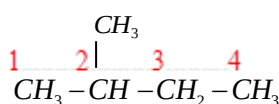
4-ميثيل بنت-2-ين
4 -méthyle pent-2-yne

4-المماكبات:

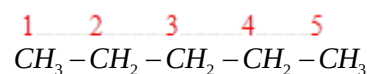
هي مركبات كيميائية لها نفس الصيغة الجزيئية المجلدة وتختلف في الصيغ المنشورة. مثال : أوجد المماكبات النصف مفصلة للبنتان (C_5H_{12}) مع التسمية.



(2, 2) ثنائي ميثيل بروبان
(2, 3) Dimethyl propane



2 ميثيل بوتان
2 methyl butane



بنتان
Pentane

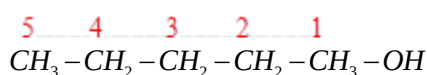
5-بعض العائلات الكيميائية:

5-1-الكحولات:

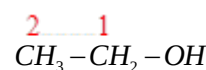
مركبات عضوية أكسجينية صيغتها العامة من الشكل $(C_n H_{2n+1} - OH)$ أو $(R - OH)$ حيث R جذر ألكيلي. تسمى $(-OH)$ مجموعة الهيدروكسيل وتمثل الوظيفة الكحولية المميزة.

تسميتها: يسمى الكحول من السلسلة الكربونية التي تحوي الوظيفة $(-OH)$ وترقم ابتداء من الكربون الأقرب للوظيفة وتكون التسمية من الألكان المشتق منه مع إضافة اللاحقة **ول** (*ol*) **أصنافها:** تصنف الكحولات إلى ثلاثة:

الكحولات الأولية: وفيها تكون ذرة الكربون الحاملة لـ $(-OH)$ متصلة بجذر ألكيلي واحد.



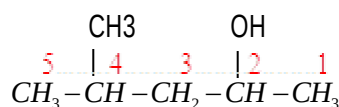
بنتانول



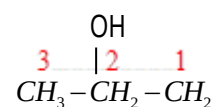
إيثانول

المحور الرابع: الكيمياء العضوية

الكحولات الثانوية: وفيها تكون ذرة الكربون الحاملة لـ (OH) - متصلة بجذرين ألكيلين.

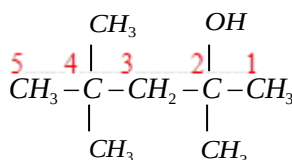


4 ميثيل بنتان 2ول

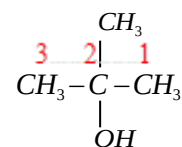


إيثان 2ول

الكحولات الثالثية: وفيها تكون ذرة الكربون الحاملة لـ (OH) - متصلة بثلاث جذور ألكيلية.



(4, 4) ثنائي ميثيل 2 ميثيل بنتان 2 ول



2 ميثيل بروبان 2ول

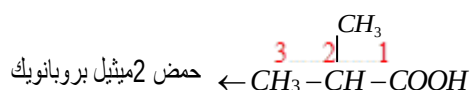
2-5- الأحماض الكربوكسيلية:

مركبات عضوية أكسجينية صيغتها العامة (C_n H_{2n} O₂) تتميز بمجموعة مميزة هي المجموعة الكربوكسيلية (-COOH) ويمكن كتابة صيغتها

المجملة (R - COOH)

تسميتها: تسمى من اسم الألكان المشتق بإضافة اللاحقة **ويك** مع سبق الاسم بكلمة **حمض**

أمثلة:



HCOOH ← حمض الميثانويك

3-5- الأسترات:

هي مركبات عضوية أو أكسجينية صيغتها العامة (C_n H_{2n} O₂) حيث (n ≥ 2) يمكن الحصول عليها من تفاعل حمضا كربوكسليا وكحول.

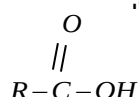
وتوجد الإسترات طبيعيا في الزيوت والخضر والفواكه.....الخ.

تسميتها: يشتق اسم الإستر من جزأين.

الجزء الأول: من إسم الحمض بإستبدال النهاية **ويك** بالنهاية **وات**

الجزء الثاني: من إسم الكحول بإستبدال النهاية **ول** بالنهاية **يل**. ليصبح اسم الأستر: ألكانات الألكيل "

أمثلة:



مجموعتها المميزة

إيثانات البروبيل	$\begin{array}{c} \text{O} \\ 2 \quad 1 \quad \quad 1 \quad 2 \quad 3 \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
2-ميثيل بروبانات الميثيل	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{O} \\ 3 \quad 2 \quad 1 \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$
إيثانات 1-ميثيل البروبيل	$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\ 2 \quad 1 \quad \quad 1 \quad 2 \quad 3 \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{O} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$

المركبات العضوية الفلزية

المركبات العضوية الفلزية هي مركبات كيميائية تحتوي على الأقل على رابطة واحدة بين عنصر فلزي وذرة كربون مباشرة تنتمي إلى جزيء عضوي (M-C). تكون الرابطة بين ذرة المعدن والكربون الذي ينتمي إلى المركب العضوي ذات طبيعة تساهمية. عندما تشكل المعادن ذات الإيجابية الكهربية العالية نسبياً (مثل الصوديوم والليثيوم) هذه المركبات، تظهر الطبيعة الكربونية بواسطة الكربون المرتبط بذرة المعدن المركزية. يعرف الفلز بأنه العنصر الفلزي الذي يمكنه تكوين الرابطة مع الكربون بحيث تكون ذرة الكربون سالبة ويكون الإستقطاب جزئياً.

خواص المركبات العضوية الفلزية

- غالباً ما تكون الرابطة بين المعدن وذرة الكربون ذات طبيعة تساهمية عالية.
- توجد معظم المركبات العضوية المعدنية في حالات صلبة، خاصة المركبات التي تكون فيها مجموعات الهيدروكربون عطرية أو لها بنية حلقية.
- المركبات التي تتكون من معادن شديدة الحساسية مثل الصوديوم أو الليثيوم شديدة التطاير ويمكن أن تخضع للاحتراق التلقائي.
- يمكن أن تعمل هذه المركبات كعوامل للاختزال.

أهمية المركبات العضوية الفلزية:

تتميز المركبات العضوية الفلزية بعدة صفات:

الكربيد :

الكربيد هو مركب يتكون من الكربون وعنصر أقل كهربية. ويمكن تصنيفها بشكل عام حسب نوع الروابط الكيميائية على النحو التالي: الملح، ومركبات التساهمية وكربيد المعادن الانتقالية وتشمل الأمثلة كربيد الكالسيوم وكربيد السيليكون، كربيد التنكستن،