تسمية المركبات العضوية

لم تصبح تسمية المركبات العضوية مهمة، إلا بعد أن كثرت المركبات العضوية وتزايد عددها مع بداية النهضة الكيميائية، وقبل ذلك كانت تعطى للمركبات العضوية أسماء اعتباطية، تدل إما على تاريخ اكتشاف المادة، أو على منشئها، أو على المواد التي حضرت منها، فمثلاً سمي حمض الخل بهذا الاسم نسبة إلى الخل، وحمض المالئيك نسبة إلى التفاح، لأنه حضر اعتباراً من التفاح، وجاء اسم البوتان من حمض البوتيريك (حمض الزبدة) الذي تم الحصول عليه لأول مرة من الزبدة الزنخة...الخ .

استمر هذا المنهج في التسمية فترة زمنية غير قليلة، لأن دراسة المركبات العضوية وتسميتها قد تم قبل معرفة بنيتها.

4-2- المبادئ العامة في التسمية (Principe general)[1] :

تعطى المركبات العضوية بشكل روتيني أسماء مكونة من (بادئة+ جزء أساسي+ لواحق)، وبشكل عام يتألف اسم أي مركب عضوي من اجتماع أربعة أجزاء (مقاطع):

البادئة	+	اسم السلسلة الرئيسية	+	لاحقة عدم اشباع	+	لاحقة الزمرة الوظيفية
A		B		C		D

1) يمثل الجزء A البادئة أو الخزمة (préfixes)، ويعبر عن المتبادلات المرتبطة بالسلسلة الكربونية الأساسية، وكذلك الأرقام التي تشير إلى مواضعها على هذه السلسلة. ويضاف هذا الجزء في اللغة العربية في بداية الجزء B.

2) يعبر الجزء B عن اسم السلسلة الكربونية الأطول (chaîne carboné)، أي اسم الفحم الهيدروكربوني (Hydrocarbures) الموافق، وهو يمثل أساس التسمية.

3) يمثل الجزآن (C + D) اللواحق (suffixes) التي تضاف للتعبير عن عدد وطبيعة الزمرة الوظيفية ومشتقاتها التي يتضمنها المركب[2]. يضاف هذا الجزء في اللغة العربية في نهاية المقطع الأساسي أي في نهاية الجزء B.

يمكن أن نورد الملاحظات الآتية بخصوص طريقة التسمية السابقة:

a) يظهر في اسم المركب فقط الجزء B، إذا كان المركب ألكان.

b) يختفي الجزء A عندما لا توجد متبادلات في المركب.

c) يختفي الجزء C إذا كان المركب مشبعاً.

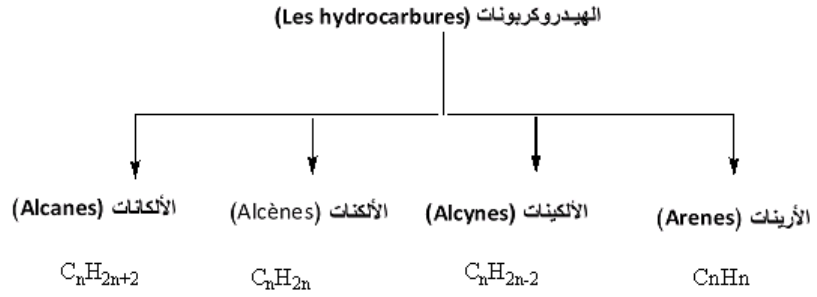
4-3- تسمية الفحوم الهيدروجينية (Nomenclature des Hydrocarbures):

تحتوي المركبات الهيدروكربونية فقط ذرات كربون وهيدروجين ويمكن أن تصنف حسب أنماط الروابط الموجودة فيها إلى ما يلي حسب المخطط التالي:

---

[1] يمكن للقارئ أن يطلع على الأسس التفصيلية للتسمية المنهجية وتاريخ إضافتها، بمطالعة كتاب الكيمياء العضوية للدكتور يحيى قدسي.

[2] هناك قواعد خاصة لتسمية الحلقات المتغايرة لن نتطرق إليها هنا وبإمكان الطالب أن يطلع عليها في كتب الكيمياء العضوية في السنوات الأعلى.



4-3-1- تسمية الهيدروكربونات المشبعة :

4-3-1-1- تسمية الهيدروكربونات المفتوحة المشبعة :

(hydrocarbures acycliques saturés)

تملك الهيدروكربونات المفتوحة المشبعة الصيغة العامة C_nH_{2n+2} ويطلق عليها اسم الألكانات (Alcanes)، ونرمز للالكانات بالرمز RH. يمكن أن نقسم الألكانات إلى:

1) الكانات خطية (نظامية).
2) الكانات متفرعة.

وسنفصل في تسمية كل منها ثم نتحدث عن تسمية الجذور الألكيلية

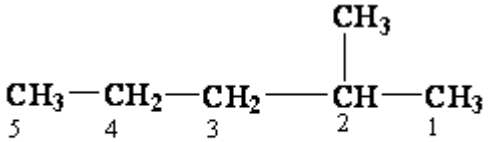
1- الألكانات النظامية(الخطية) Alcanes linaires:

تحمل المركبات الأربعة الأولى في الألكانات أسماء شائعة، أما المركبات التالية فإن لها أسماء مكونة من **بادئة** تدل على عدد ذرات الكربون في بنيتها متبوعة بالنهاية (**آن**) كما هو مبين في الجدول(4-1).

2- الألكانات المتفرعة (Alcanes ramifiés):

لكي نسمي الألكانات المتفرعة، سنعتبرها مكونة من سلسلة رئيسية تحمل المتبادلات الألكيلية (الجذورالألكيلية). وسنتبع القواعد التالية في تسميتها:

1) ترقم السلسلة الكربونية الخطية الأطول من إحدى الجهات بحيث تأخذ المتبادلات أصغر الأرقام (ليس من الضروري أن تكون هذه السلسلة على شكل خط مستقيم)، وتعتبر هذه السلسلة أساساً لتسمية المركب.



2 – متيل البنتان

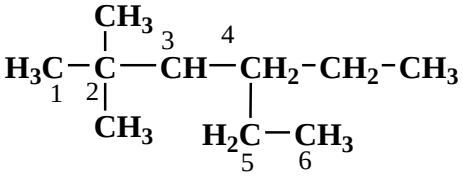
2) إذا كان في المركب أكثر من سلسلة لها نفس الطول، نختار السلسلة التي تحمل عدداً أكبر من المتبادلات كسلسلة رئيسية (أساس التسمية).

3) نشير إلى مواقع الجذور (المتبادلات) بأرقام، وتوضع الأرقام أمام الجذر مفصولة بشحطة صغيرة، و يشار إلى الجذور المتماثلة بالخزمات ثنائي أو ثلاثي حسب عددها .

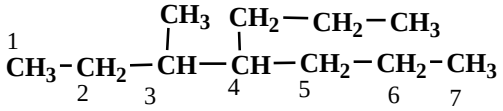
4) عندما يسبق اسم الجذر ببادئة تضعيف مثل ثنائي أو ثلاثي (di, tri, tetra,)، ... يجب أن تسبق البادئة برقم يشير إلى موضعها ، مثل 2،2- ثنائي متيل هكسان ...

5) ترتب أسماء الجذور الألكيلية بحسب ترتيبها الهجائي اللاتيني.. ، بغض النظر عن الخزمات ثانوي و ثالثي.ويتم ذلك بصورة مستقلة عن عدد الجذور.

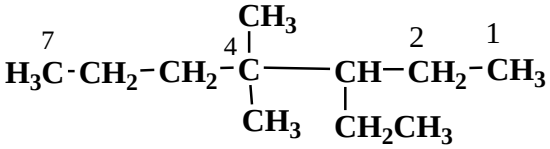
أمثلة :



4-اتيل -2،2- ثنائي متيل الهكسان



3 – متيل-4- بروبيل الهبتان



3- اتيل – 4، 4 -ثنائي متيل الهبتان
وليس 4 ، 4 – ثنائي متيل -3- اتيل - الهبتان

الجدول (4-1): أهم الألكانات مع صيغها المجملة

الاسم	الصيغة المجملة	الاسم	الصيغة المجملة	الاسم	الصيغة المجملة
هبتاديكان (Heptadecane)	$C_{17}H_{36}$	نونان (Nonane)	C_9H_{20}	ميتان (Methane)	CH_4
أوكتاديكان (Octadecane)	$C_{18}H_3$	الديكان (Decane)	$C_{10}H_{22}$	الإيتان (Ethane)	C_2H_6
نونـاديكان (Nonadecane)	$C_{19}H_{40}$	الانديكان (Undecane)	$C_{11}H_{24}$	البروبان (Propane)	C_3H_8
ايكوزان (Eicosane)	$C_{20}H_{42}$	الدوديكان (Dodecane)	$C_{12}H_{26}$	البوتان (Butane)	C_4H_{10}
(Triacontane) ترياكوتان	$C_{30}H_{62}$	تريديكان (Tridecane)	$C_{13}H_{28}$	البنتان (Pentane)	C_5H_{12}
(Tetracontane) تيتراكونتان	$C_{40}H_{82}$	تيترادیكان (Tetradecane)	$C_{14}H_{30}$	الهكسان (Hexane)	C_6H_{14}
بنتاكونتان	$C_{50}H_{102}$	بيتاديكان	$C_{15}H_{32}$	الهبتان	C_7H_{16}

	(Heptane)		(Petadecane)		(Pentacontane)
C_8H_{18}	Octane	$C_{16}H_{34}$	(Hexadecane) الهكساديكان		

4-3-2- تسمية الجذور الألكيلية:

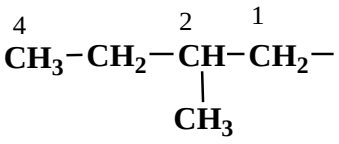
تنتج الجذور الألكيلية ذات التكافؤ الأحادي من نزع ذرة هيدروجين واحدة من الألكانات. نذكر في الجدول (4-2) أهم الجذور الألكيلية مع رموزها.

نتبع الخطوات التالية لتسمية الجذور الالكلية النظامية أو المتفرعة:

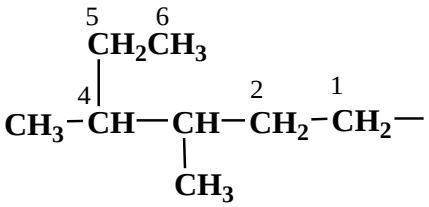
1- يتم ترقيم أطول سلسلة في الجذر بحيث نبدأ الترقيم من الذرة الحاملة للتكافؤ الحر ونطبق نفس القواعد السابقة للإشارة للمتبادلات.

2- تشتق أسماء الجذور المتشكلة باستبدال النهاية **(آن)** في اسم الألكان الموافق الحاوي نفس العدد من ذرات الكربون بالنهاية **(إيل)**.

أمثلة :



2- متيل البوتيل



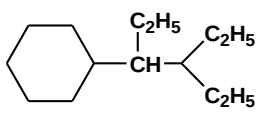
4،3 – ثنائي متيل الهكسيل

4-4 - تسمية الهيدروكربونات الحلقية المشبعة:

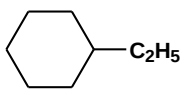
hydrocarbures cycliques saturés

تملك هذه المركبات الصيغة العامة C_nH_{2n}، يتكون المركب الأبسط فيها من حلقة متجانسة غير مستبدلة كما هو الحال في الألكانات المفتوحة غير المتفرعة. يبين الجدول (4-3) الحلقات من (الثلاثية إلى السداسية) غير المستبدلة مع أسمائها.

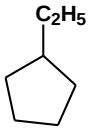
نتبع في تسمية المركبات الهيدروكربونية الحلقية نفس القواعد المتبعة في تسمية الألكانات غير الحلقية. والفرق الوحيد هو إضافة كلمة **(حلقي)**. وينطبق نفس الأمر فيما يتعلق بالجذور المشتقة من الفحوم الهيدروجينية المشبعة الحلقية. يضاف أسماء المتبادلات عند وجودها على الحلقة، كبادئات إلى اسم الالكان الحلقي. وليس من الداعي وضع أرقام للمتبادلات في الحلقات أحادية التبادل.



(1، 2 – ثنائي اتيل بوتيل) حلقي الهكسان

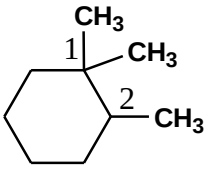


اتيل حلقي الهكسان

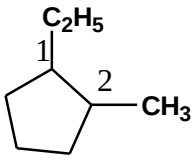


اتيل حلقي البنتان

في حالة وجود متبادلين أو أكثر على الحلقة، نبدأ بالترقيم من المتبادل الذي ترتيبه الهجائي اللاتيني مفضل وهكذا...

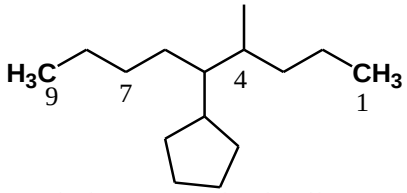


1 ،1 ، 2 –ثلاثي متيل حلقي الهكسان



1 – اتيل – 2– متيل حلقي البنتان

تبقى **الحلقة أساساً** للتسمية، عندما يكون عدد ذرات الكربون في الحلقة مساو أو أكبر من عدد ذرات السلسلة الجانبية الأطول وتصبح **السلسلة الجانبية أساساً** للتسمية وتعامل الحلقة كمتبادل، إذا كان عدد ذرات السلسلة الجانبية أكبر من عدد ذرات الحلقة.



5 – حلقي البنتيل – 4 – متيل النونـان

الجدول (4–3) : أسماء بعض الألكانات الحلقية البسيطة مع صيغها

الاسم	الصيغة المجملة	الصيغة المفصلة	الاسم	الصيغة المجملة	الصيغة المفصلة
حلقي البروبان	C_3H_6	△	حلقي البنتان	C_5H_{10}	⬠
حلقي البوتان	C_4H_8	□	حلقي الهكسان	C_6H_{12}	⬡

الجدول (4–2) الجذور الألكيلية الأكثر شيوعاً[3]

الرمز	الاسم	الجذر
Me	المتيل	H_3C-
Et	الاتيل	H_3C-CH_2-
n –Pr	نظامي البروبيل	$H_3C-CH_2-CH_2-$
i –Pr	الإيزوبروبيل	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-$
n– Bu	نظامي البوتيل	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-$
i –Bu	الإيزوبوتيل	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-$
s–Bu	ثانوي البوتيل	$H_3C-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-$
t–Bu	ثالثي البوتيل	$H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle |}{C}}}}-$
n–P *n*–Am	نظامي البنتيل (الاميل)	$H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$
i–Pn *i*–Am	الإيزوبنتيل (إيزو الاميل)	$H_3C-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}-CH_2-CH_2-$

4–5– تسمية الهيدروكربونات غير المشبعة (hydrocarbures non saturés):

يطلق اسم الفحوم الهيدروكربونية غير المشبعة على المركبات التي تحوي عدم إشباع في بنيتها، ويكون عدد ذرات الهيدروجين فيها أقل منها في الألكانات. ويمكن تقسيمها إلى ما يلي:

1) الألكنات (Alcènes): هي مركبات تملك الصيغة العامة التالية : C_nH_{2n}

2) الألكينات (Alcynes): هي مركبات تملك الصيغة العامة التالية : C_nH_{2n-2} وتشمل المركبات التي تحتوي على رابطة ثلاثية واحدة أو أكثر في بنيتها.

ويمكن تقسيم الألكنات إلى:

1) **الكنات مفتوحة** وتشمل المركبات التي تحتوي في بنيتها على رابطة مزدوجة (ثنائية) واحدة أو أكثر. عندما تكون هناك أكثر من رابطة مزدوجة في بنيتها، تقترن أسماؤها بالبادئات (دي أو تري أو تترا...) مثل البوتاديين والهكساتريين ...الخ.

2) **الكنات حلقية** وتشمل المركبات التي تحتوي على حلقة غير مشبعة في بنيتها.

سوف نبدأ بتسمية الألكنات المفتوحة:

---

[3] نرمز للجذر بشكل عام بالرمز **R** ومنه فإنه يرمز للالكان الموافق بالرمز **RH**

4-5-1- تسمية الألكنات (Nomenclature des Alcènes)

نتبع لتسمية الألكنات القواعد التالية:

1) ترقم أطول سلسلة كربونية تحوي على الرابطة المزدوجة بحيث تأخذ الرابطة المزدوجة أصغر رقم ممكن، وتعتبر هذه السلسلة أساساً للتسمية.

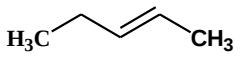
2) يشتق اسم الألكن من اسم الفحم الهيدروجيني المشبع بعد استبدال النهاية (**آن**) بالنهاية (**إن**) مثل (بروبن ، بوتن ، بنتن..).

3) يشار إلى موقع الرابطة المزدوجة برقم أول ذرة كربون مرتبطة برابطة مزدوجة (ويجب أن يكون هو الرقم الأصغر بالنسبة لطرفي السلسلة).

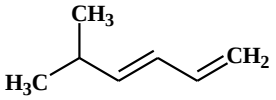
4) يشار إلى مواضع المتبادلات على السلسلة بأرقام، وتوضع مرتبة أمام أساس التسمية وفق التسلسل الهجائي اللاتيني.

5) عند وجود أكثر من رابطة مزدوجة تستخدم البادئات (دي ، تري، ....) للتعبير عن عدد الروابط المزدوجة.

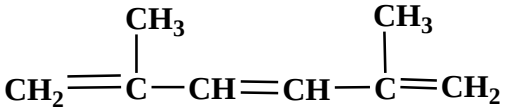
أمثلة :



البنتن-2



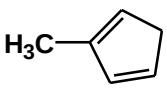
5- متيل - الهكساديين -1، 3



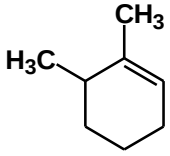
2 ، 5 – ثنائي متيل الهكساتريين -1 ،3، 5

4-5-2- تسمية الألكنات الحلقية (Alcènes cycliques)

تسمى الألكنات الحلقية بإضافة كلمة حلقي الى اسم الالكن النظامي الموافق مثل حلقي البنتن وحلقي البروبن وحلقي الهكساديين-1، 2. أما المركبات الالكنية الحلقية المستبدلة، فإنها تسمى بنفس طريقة الألكانات الحلقية، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الرابطة المزدوجة تأخذ أصغر الأرقام وهي مفضلة على المتبادل في الترقيم.



2-متيل حلقي بنتاديين-1، 3



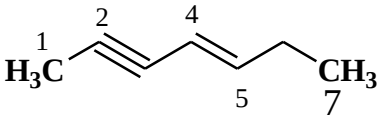
1، 6 – ثنائي متيل حلقي الهكسن-1

4-5-3 : تسمية الألكينات Nomenclature des Alcynes:

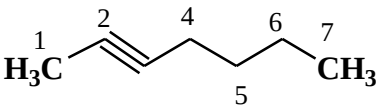
يمثل الاستلين $CH{\equiv}CH$ الحد الأول في طائفة الألكينات ويسمى بتسمية غير منهجية. تسمى الألكينات وفق نمط الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية باتباع نفس القواعد التي ذكرناها في تسمية الألكنات، وذلك باستبدال النهاية (**إن**) في الألكنات بالنهاية (**إين**) في اسم الألكين.

في حال وجود أكثر من رابطة ثلاثية يشار إليها بالخزمات (البادئات) دي، تري، تترا،... وعندما يكون في المركب وظيفة الكينية مع وظيفة الكنية ، يعتبر عندئذ الألكين هو الاساس في التسمية (أي أن الألكين مفضل على الألكن في التسمية).

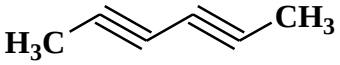
أمثلة :



الهبتن– 4 – اين – 2



الهبتين – 2

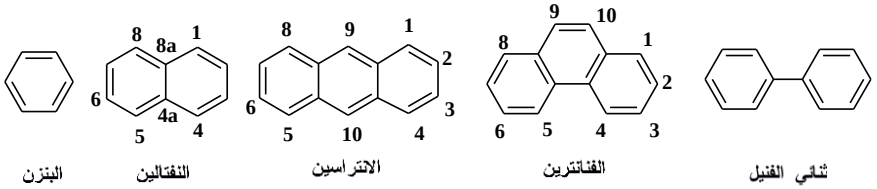


االهكسا ديئين – 2 ، 4

4–7– تسمية الفحوم الهيدروجينية العطرية hydrocarbures aromatiques :

الفحوم الهيدروجينية العطرية هي طائفة من المركبات ذات صيغة مجملة C_nH_n، يطلق عليها أيضاً اسم الارينات (Arènes)، وتملك في بنيتها حلقة واحدة أو أكثر، يعتبر البنزن C_6H_6 أبسطها. تنتج الحدود الأخرى إما من اتصال سلاسل جانبية بالحلقة، أو من خلال تكاثف أكثر من حلقة مع بعضها، باتصال ضلع مع ضلع، أو رأس مع رأس.

تمتاز أغلب هذه المركبات بأسماء شائعة، وهي أسماء مستخدمة في التسمية، مثل النفتاالين والانتراسين والفنانترين...الخ. تمثل الأرقام الظاهرة على هذه الصيغ نمط الترقيم المتفق عليه.



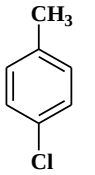
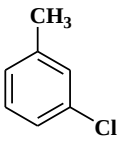
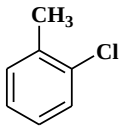
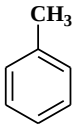
البنزن — النفتالين — الانتراسين — الفنانترين — ثنائي الفنيل

ايزوبروبيل البنزن

الكومن (Cuméne)

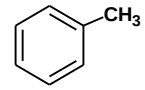
ڤنيل البنزن

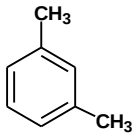
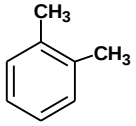
عندما تكون الحلقة البنزنية ثنائية التبادل فإنه يتم استخدام الخزمات أورتو (*o*) وميتا (*m*) وبارا (*p*) للدلالة على الموقع النسبي لمتبادل بالنسبة لآخر، كما هو موضح في المثال التالي:

التولوين | **O– كلور التولوين أو 2 – كلور التولوين** | ***m*** **– كلور التولوين 3 – كلور التولوين** | ***p*****– كلور التولوين 4 – كلور التولوين**

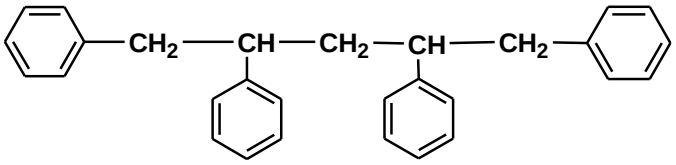
وفي المثال التالي يمكن باستخدام نفس التعبير أورتو (*o*) وميتا (*m*) وبارا (*p*) بدلاً من (1 ،2) أو(1، 3) أو (1، 4) كتابة ثلاثة مماكبات للبنزن ثنائي التبادل:



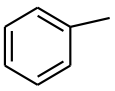
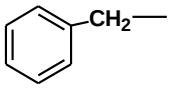
1 – متيل البنزن أو(التولوين) | **1 ، 4 – ثنائي متيل البنزن أو (*p* – الكزيلن)** | **1 ، 3 – ثنائي متيل البنزن أو (*m* – الكزيلن)** | **1 ، 2 – ثنائي متيل البنزن أو (*O*– الكزيلن)**

يمكن أن تعامل الحلقة العطرية كمتبادل كما في المركب التالي:



1، 2 ، 4 ، 5 – رباعي فنيل البنتان

تستخدم بشكل شائع أسماء زمرتي (جذري) الفنيل (phenyl) والبنزيل (benzyle) في تسمية المركبات:

زمرة الفنيل | **زمرة البنزيل**