HYDROCARBONS AND CLASSIFICATION OF HYDROCRBONS

الهيدروكاربونات و تصنيفها

- **Hydrocarbons:** *are compounds containing only carbon and hydrogen.*
- **الهيدروكاربونات:** هي المركبات التي تحتوي على عنصري الكاربون و الهايدروجين فقط.

Not only are hydrocarbons important in themselves, but they are the foundation of all the other classes of organic compounds. We must learn how to name and write formulas for the hydrocarbons and learn a few of their simple reactions.

- **On the basis of structure**, hydrocarbons are divided into two main classes—*aliphatic and aromatic*:
- **إعتمادا على الهيكل البنائي :** الهايدروكاربونات تقسم الى فئتين رئيسيتين (الفاتية و اروماتية)

1. **Aliphatic hydrocarbons** *do not contain the benzene group, or the benzene ring.*

الهايروكاربونات الالفاتية: هي التي لا تحتوي على مجموعة البنزين او حلقة البنزين.

2. **Aromatic hydrocarbons** *contain one or more benzene rings.*

الهايروكاربونات الاورماتية: التي تحتوي على حلقة بنزين واحدة او اكثر.

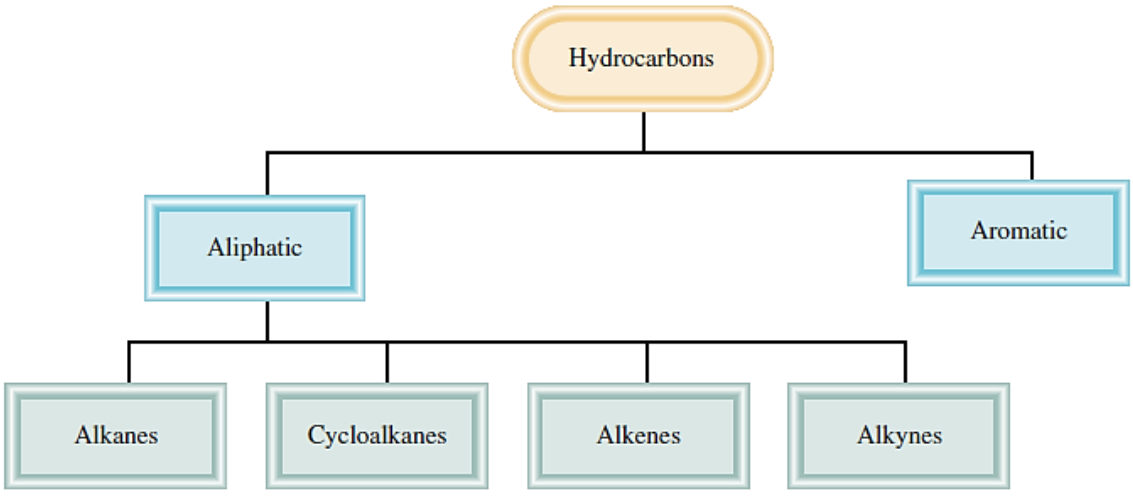


Figure 2.1 *Classification of hydrocarbons.*

1. **Aliphatic Hydrocarbons**: Aliphatic hydrocarbons are divided into alkanes, alkenes, and alkynes. (Figure 2.1).

الهيدروكاربونات الاليفاتية: تقسم الى الكانات، الكينات، و الكاينات.

1.1. Alkanes: ***Alkanes have the general formula CnH2n+2, where n= 1, 2,..***

The essential characteristic of alkane hydrocarbon molecules is that ***only single covalent bonds are present.*** The alkanes are known as ***saturated hydrocarbons*** because they ***contain the maximum number of hydrogen atoms that can bond with the number of carbon atoms present.*** The simplest alkane (that is, with $n = 1$) is methane CH4.

الالكانات: الصيغة العامة للالكانات ***CnH2n+2*** ، حيث ان n = 1,2,.. . من الخصائص الاساسية للالكانات هي ارتباط ذراتها باصرة تساهمية واحدة. تعرف الالكانات بالهايروكاربونات المشبعة وذلك لانها تمتلك العدد الاقصى من ذرات الهايروجين التي يمكنها الارتباط مع ذرات الكاربون التي تحتويها الجزيئة.

1.1.1. Alkane Nomenclature: The names and formulas of the first 10 unbranched alkanes are given in Table 2.1. Each of the alkanes has a name that ends in *-ane*. The beginnings of the names of the fifth through tenth alkanes are Greek or Latin prefixes for the numbers that correspond to the numbers of carbon atoms in these molecules. For example, *oct*ane has *eight* carbon atoms in each of its molecules.

تسمية الالكينات: جميع الالكينات تمتلك اسما ينتهي بمقطع -ane. تحمل الالكانات التي تحتوي على خمس ذرات كاربون الى ١٠ ذرات كاربون اسما لاتينيا يرمز لعدد ذرات الكاربون في جزيئة الالكان مثلا الاوكتان يحتوي على ٨ ذرات كاربون (٨= اوكت بالاتيني) في جزيئته.

Table 20.1 The First 10 Unbranched Alkanes

Name	Molecular Formula	Line Formula
Methane	CH_4	CH_4
Ethane	C_2H_6	CH_3CH_3
Propane	C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$
Butane	C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
Pentane	C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
Hexane	C_6H_{14}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
Heptane	C_7H_{16}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
Octane	C_8H_{18}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
Nonane	C_9H_{20}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
Decane	$C_{10}H_{22}$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

The most modern rules for the systematic naming of alkanes follow:

القوانين الحديثة التي تحكم تسمية الالكانت هي كالاتي:

1. The name is based on the longest continuous chain of carbon atoms in the molecule.

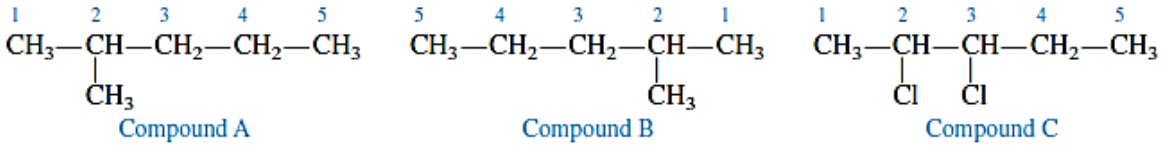
١. يعتمد اسم الالكان على اطول سلسلة مستمرة من ذرات الكاربون في الجزيئة.

2. Branches consisting of a hydrocarbon molecule with one hydrogen atom removed are named with the *-ane* ending replaced by *-yl*. Thus a one-carbon branch, CH_3-, is called methyl.

٢. الفروع التي تحتوي على جزيئات هيدروكابرونات ذات ذرة هايدروجين واحدة مزالة، يستبدل مقطع -ane بمقطع -yl . لذلك فان الفرع الذي يحتوي على ذرة كاربون واحدة CH_3- يسمى methyl.

3. A branch, functional group, or multiple bond involving a carbon atom in such a chain is given an “address,” or position on the carbon chain, which is the number of that carbon atom counting from the nearer end of the chain. For example, consider the following formulas:

٣. الفرع ، المجموعة الفعالة، او الاواصر المتعددة التي تتضمن ذرات الكاربون مثل السلاسل، هذه الحالات يجب ان تعطى "عنوان" او موقع على على سلسة الكاربون الرئيسية ويكون على شكل رقم . هذا الرقم يمثل رقم ذرة الكاربون في السلسلة الرئيسية المستمرة التي يوجد عليها الفرع. يكون الترقيم من النهاية القريبة للفرع او المجموعة الفعالة.



In compound A, the longest continuous chain is five carbon atoms long, and there are no multiple bonds, so this compound is named as a *pentane* (see Table 2.1). The carbon atom to which the methyl group (CH3−) is attached is identified with the number 2 because that carbon is the second from the nearer end of the chain. The name is 2-methylpentane. Note that the number 2 is an *address* and does *not* mean two methyl groups.

في حالة المركب A، اطول سلسلة مستمرة تحتوي على خمس ذرات كاربون ولا يحتوي على اواصر مزدوجة لذلك فان اسم المركب سيكون pentane. ذرة الكاربون التي ترتبط بها مجموعة المثيل methyl (CH3-) تحمل الرقم ٢ لانها الذرة الثانية من النهاية الاقرب للسلسلة المتفرعة. و بذلك سيكون اسم المركب 2-methylpentane. لاحظ ان الرقم ٢ يمثل موقع مجموعة المثيل ولا يعني احتواء المركب على مجموعتي مثيل.

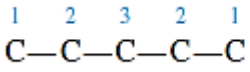
The formula for compound B represents the same compound as compound A but written in the reverse direction. We start numbering the carbon chain from the end nearer the methyl group, and we get the same name, 2-methylpentane.

الصيغة للمركب B هي ذاتها للمركب A لكن تكتب بالاتجاه المعاكس. يبداء ترقيم ذرات الكاربون في السلسلة من النهاية الاقرب لمجموعة المثيل ، و بذلك يكون اسم المركبB مشبها للمركب A، 2-methylpentane.

We name organic compounds containing chlorine in an analogous manner; compound C is 2, 3-dichloropentane.

تكون تسمية المركب C الحاوي على الكلورين بطريقة مماثلة ، و بذلك يكون اسم المركب 2, 3-dichloropentane .

For a compound with only one branch, the carbon chain might be numbered as follows:



(single branches only)

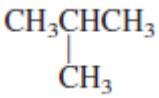
للمركب ذو الفرع الواحد يكون ترقيمها كالاتي

Then, no matter which end the branch is nearer to, the position number is correct. The previous example showing compounds A and B may easily be seen to both be 2-methylpentane using this numbering scheme.

Caution: Numbering from both ends is used for single branches only.

وبذلك لن يكون ابتداء الترقم محصور بالنهاية الاقرب للفرع، حيث ستكون تسمية الامثلة السابقة بسهولة 2-methylpentane يجب ملاحظة ان هذه القاعدة تطبق فقط على المركبات التي تحتوي على فرع واحد ضمن السلسلة.

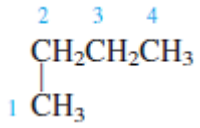
4. When no ambiguity would result from the lack of an address, none is given. For example, the following compound is called simply methylpropane:



No address is needed for the methyl group because there is only one carbon atom where a branch may occur.

عندما لايحتمل وجود التباس في تسمية المركب العضوي ، فلا توجد ضرروة للترقيم و التسمية مثال على ذلك المركب العضوي الاتي يسمى methylpropane حيث لا توجد حاجة لتسميته حيث ان امكانية ارتباط مجموعة المثيل و تكوين فرع محصورة في ذرة كاربون واحدة.

5. If the methyl group is attached to either carbon atom at the end of the chain, a longer continuous chain is formed:



This compound is butane.

اذا كان ارتباط مجموعة المثيل مرتبطة مع احدى ذرتي الكاربون في نهاية السلسلة، ستتكون سلسلة مستمرة اطول. هذا المركب يسمى butane.

TABLE 24.2 Common Alkyl Groups

Name	Formula
Methyl	$-CH_3$
Ethyl	$-CH_2-CH_3$
n-Propyl	$-CH_2-CH_2-CH_3$
n-Butyl	$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
Isopropyl	$-CH(CH_3)_2$
t-Butyl*	$-C(CH_3)_3$

*The letter *t* stands for tertiary.

TABLE 24.3 Names of Common Substituent Groups

Functional Group	Name
$-NH_2$	Amino
$-F$	Fluoro
$-Cl$	Chloro
$-Br$	Bromo
$-I$	Iodo
$-NO_2$	Nitro
$-CH=CH_2$	Vinyl

1.2.Cycloalkanes: ***Alkanes whose carbon atoms are joined in rings*** **are known as *cycloalkanes.* They have the general formula C*n*H2*n*, where *n* = 3, 4, . . .** . The simplest cycloalkane is cyclopropane, C_3H_6 (Figure 2.2).

السايكلو الكان او الالكانات الحلقية: الالكانات التي ترتبط جزيئات الكاربون بواسطة حلقة تعرف بالسايكلوالكانات. الصيغة العامة لها CnH2n ….3,4= n.

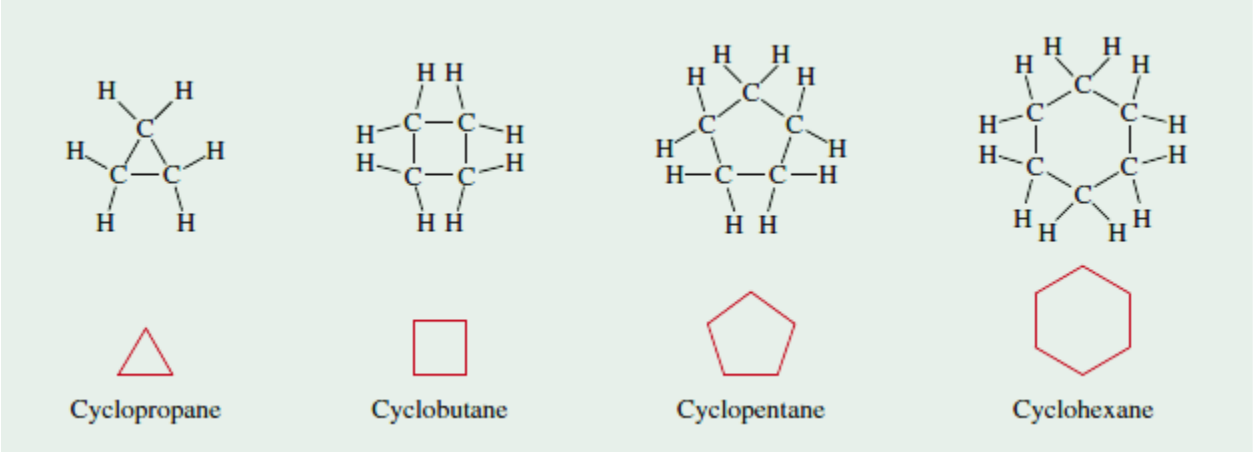


Figure 2.1 *Structures of the first four cycloalkanes and their simplified forms.*

1.3. Alkenes: The *alkenes* (also called *olefins*) *contain at least one carbon-carbon double bond. Alkenes have the general formula CnH2n, where n = 2, 3, . . .* . *Each molecule of an alkene has two fewer hydrogen atoms than that of the corresponding alkane. Alkenes are therefore said to be unsaturated hydrocarbons.* The simplest alkene is C_2H_4, ethylene.

الكينات: الالكينات (و تعرف ب الاولفينات) تحتوي على الاقل على رابطة (C=C). الصيغة العامة للالكينات CnH2n حيث ..2,3= n. كل جزيئة ألكاينات تفتقر الى ذرتي هيدروجين مقارنة باللكانات المقابلة لها. لذلك تعتبر الالكينات بالهايدروكربونات الغيرمشبعة.