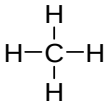
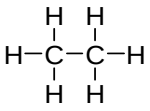
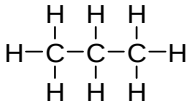
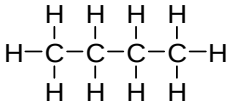
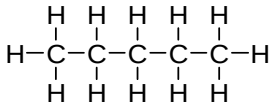
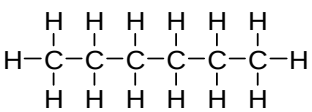
الفصل الثالث (ج 1)
الالكانات Alkanes

وهي اول عائلة في سلسلة المركبات الهيدروكربونية التابعة للمركبات العضوية, والألكان في الكيمياء العضوية هو هيدروكربون متشبع مؤلف من سلسلة مفتوحة مشبعة (ترتبط جميع ذرات الكربون فيها بروابط أحادية –روابط سيجما-) .
الألكانات تعرف أيض بإسم بارافينات, مشتق من اللاتينية ويعني غير النشطة كيميائيا . وتمتلك مركباتها الصيغة العامة C_nH_{2n+2}

فاذا كان n=1 يكون المركب الناتج هو الميثان $C_1H_{2\times1}+2= CH_4$

فاذا كان n=2 يكون المركب الناتج هو الايثان $C_2H_{2\times2}+2 = C_2H_6$

n	Molecular Formula	Structural formula	Name	Condensed structural formula
1	CH_4		methane	CH_4
2	C_2H_6		ethane	CH_3CH_3
3	C_3H_8		propane	$CH_3CH_2CH_3$
4	C_4H_{10}		butane	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
5	C_5H_{12}		pentane	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
6	C_6H_{14}		hexane	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

Further members of the series

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ Heptane

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ Octane

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ Nonane

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ Decane

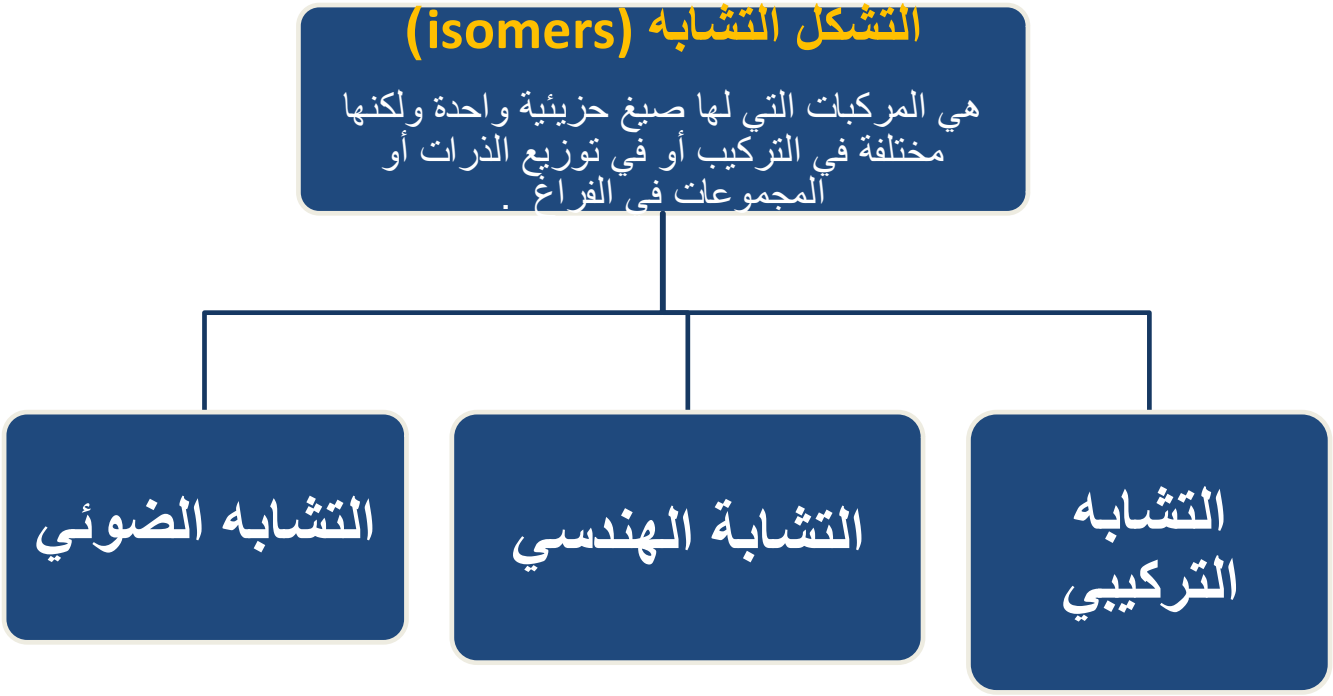
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ Undecane

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ Dodecane

Etc., etc.

ظاهرة التشابة في المركبات العضوية

تتميز المركبات العضوية بوجود أنواع من التشابة



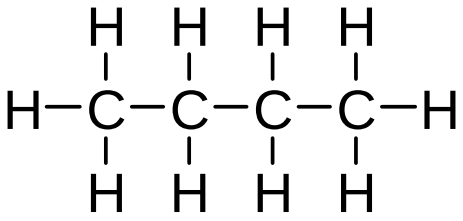
التشابه التركيبي في الألكانات

أولاً التشكل التركيبي : هي المركبات التي لها نفس الصيغة الجزيئية وتختلف في صيغتها البنائية أي تختلف في طريقة ارتباط الذرات مع بعضها .

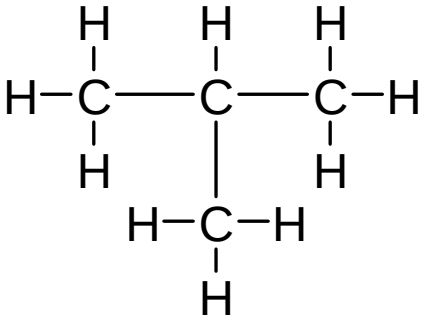
تتميز بأنها تتماثل في خواصها الكيميائية وتختلف في خواصها الفيزيائية

مثال

C4H10



Butane (C_4H_{10})



Isobutane (C_4H_{10})

Structural isomers

Structural isomers: different physical properties•

CH_3-CH_2-CH_2-CH_3

n-butane

b.p. - 0.5°C

CH_3—CH(—CH_3)—CH_3

isobutane

b.p. - 12.0°C

البيوتان العادي يدل الحرف n على أن ذرات الكربون مرتبة في سلسلة مستمرة

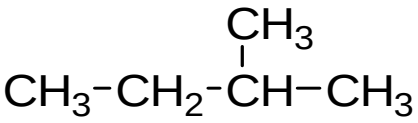
الايزو بيوتان يدل أن ذرات الكربون على سلسلة هيدركربونية متفرعة

Pentane C_5H_{12}

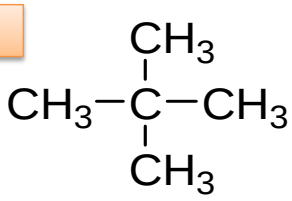
3 structural isomers

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

penntane

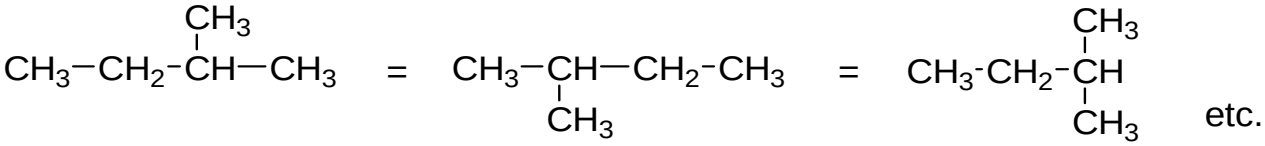


Isopentane



Neo pentane

Note



etc.

التشكل الوظيفي

ثانيا التشكل الوظيفي : هي المركبات التي لها نفس الصيغة الجزيئية وتختلف هذة المركبات في صفاتها الكيميائية الفيزيائية لاختلاف المجموعات الوظيفية

C2H6O

Methyl ether

Ethyl alcohol

C3H6O

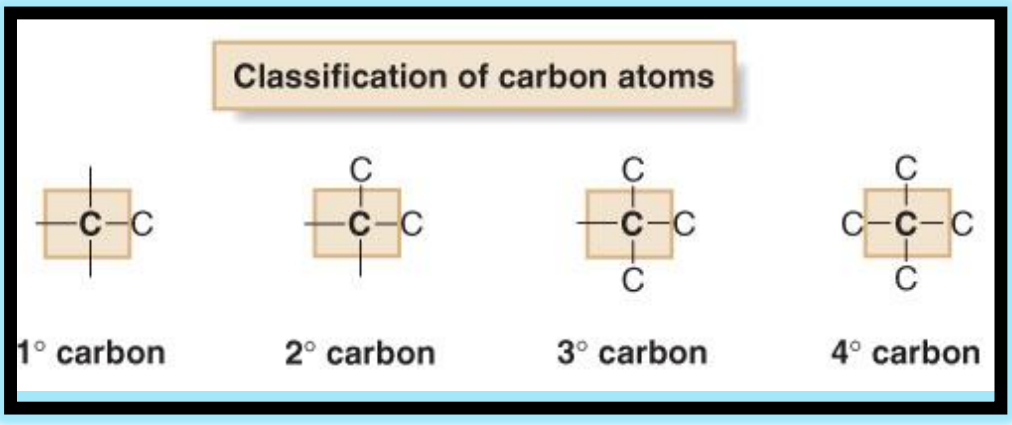
Acetone

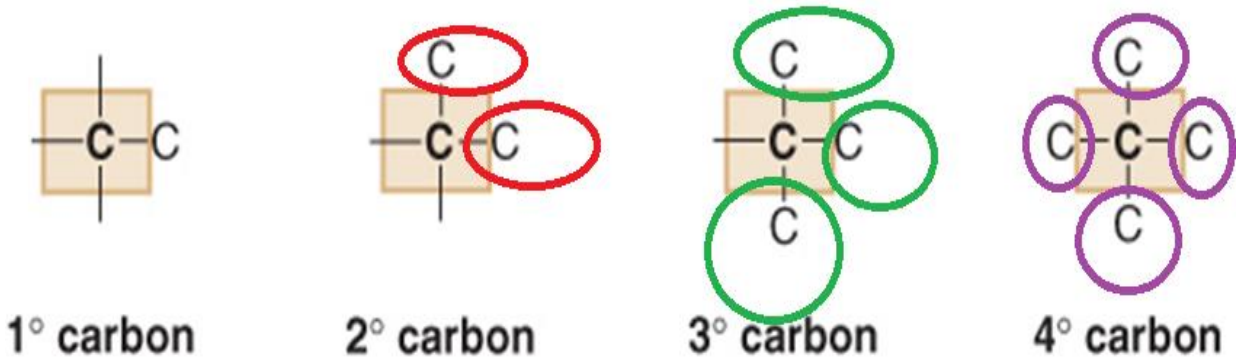
Propionaldehyde

CYCLO propanal

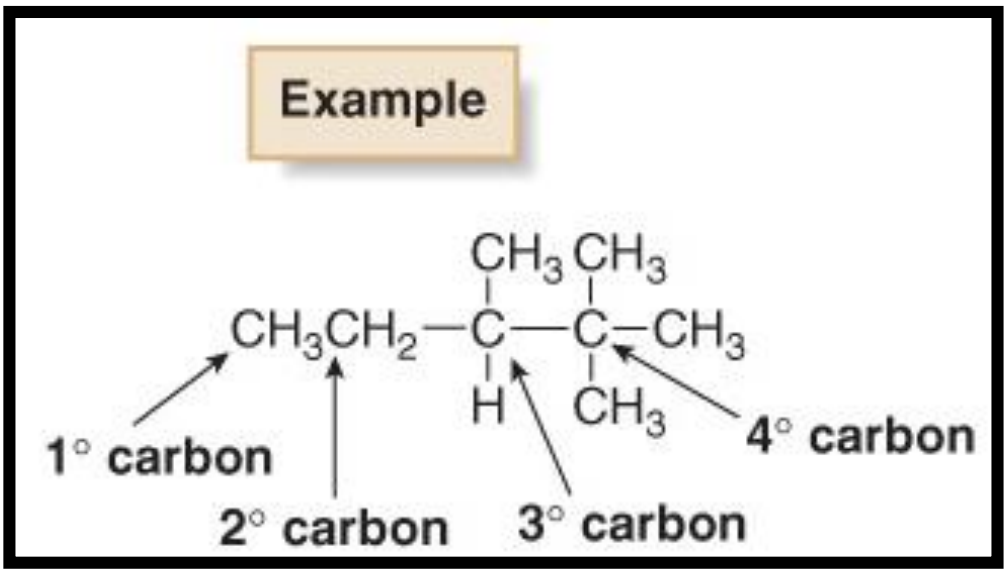
أنواع ذرات الكربون والهيدروجين

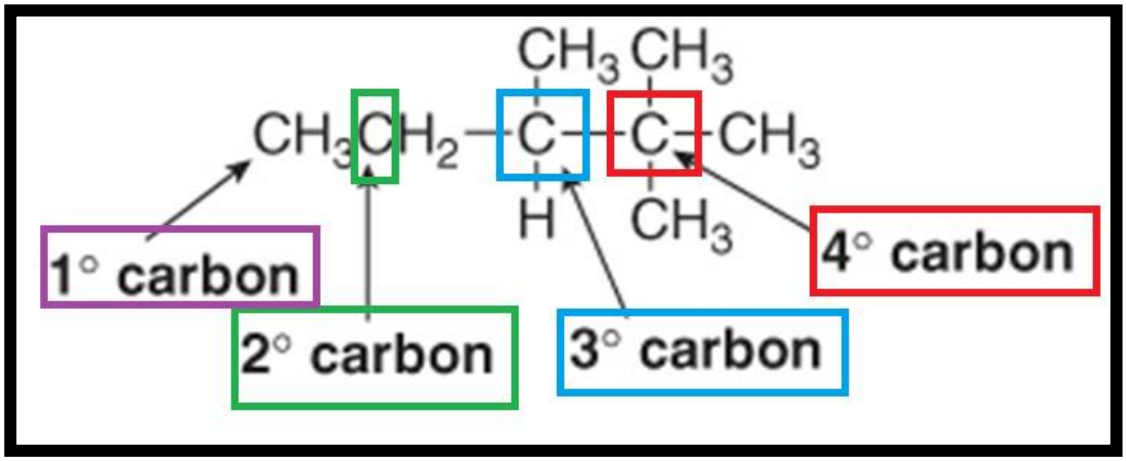
تعتمد نوعية كل ذرة كربون على عدد ذرات الكربون المتصلة بها





- A *primary carbon* (1° carbon) is bonded to *one* other C atom.
- A *secondary carbon* (2° carbon) is bonded to *two* other C atoms.
- A *tertiary carbon* (3° carbon) is bonded to *three* other C atoms.
- A *quaternary carbon* (4° carbon) is bonded to *four* other C atoms.

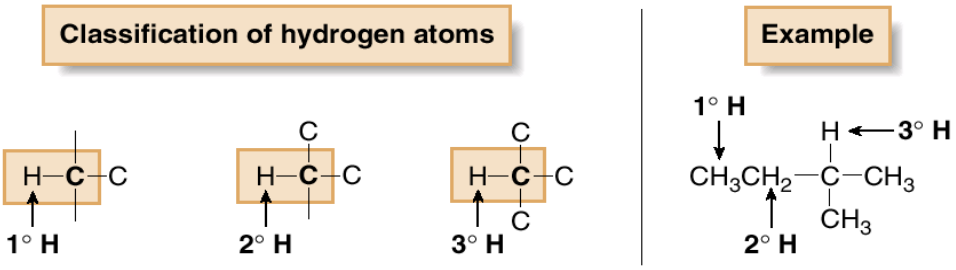

Example
CH3 CH3
CH3CH2 C C CH3
H CH3
1° carbon
2° carbon
3° carbon
4° carbon


CH3 CH3
CH3CH2 C C CH3
H CH3
1° carbon
2° carbon
3° carbon
4° carbon

أنواع ذرات الهيدروجين

تتبع ذرة الهيدروجين ذرة الكربون نفسها المرتبطة بها فتصبح ذرة هيدروجين .....و.....و..... تبعا لذرة الكربون .....و.....و.....

- A *primary hydrogen* (1° H) is on a C bonded to one other C atom.
- A *secondary hydrogen* (2° H) is on a C bonded to two other C atoms.
- A *tertiary hydrogen* (3° H) is on a C bonded to three other C atoms.



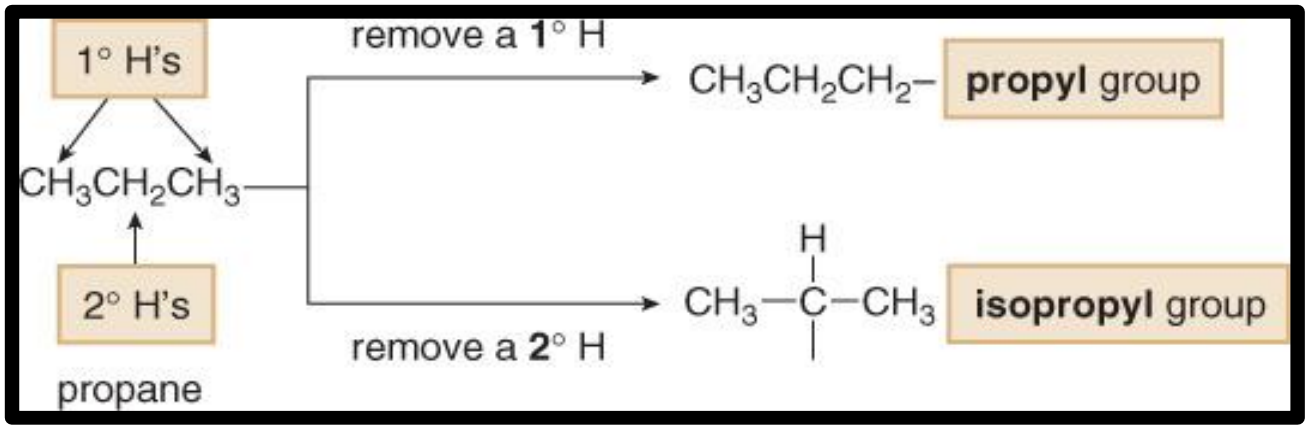
المجاميع الألكيلية :

المجموعة الألكيلية (الجذور) هي وحدة كيميائية تتكون من عدة ذرات، وتنتج نظرياً عن انتزاع ذرة هيدروجين من أحد الألكانات، لذلك يتشكل جذر حر و نشط له ميل للتفاعل مع الذرات أو المجموعات الأخرى ، و يؤخذ اسم الجذر من الألكان المشتق منه بعد تعويض النهاية (ane) بالنهاية (yl)

اسماء بعض المجاميع الالكيلية

Thus, methane (CH_4) becomes methyl (CH_3-) and ethane (CH_3CH_3) becomes ethyl (CH_3CH_2-).

radical	name
CH_3—	Methyl group
CH_3CH_2—	Ethyl group



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

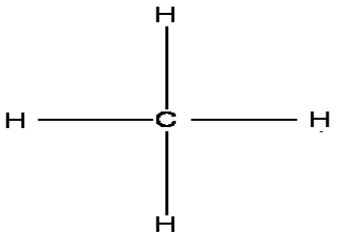
TABLE 10.5 Names and Formulas of the First Five Continuous-Chain Alkyl Groups

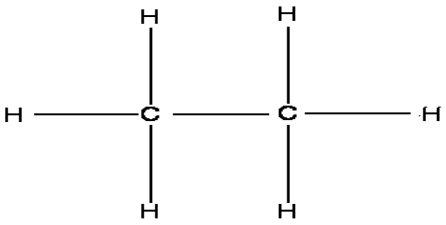
Alkyl Group Structure	Name
CH_3—	Methyl
CH_3CH_2—	Ethyl
$CH_3CH_2CH_2$—	Propyl
$CH_3CH_2CH_2CH_2$—	Butyl
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2$—	Pentyl

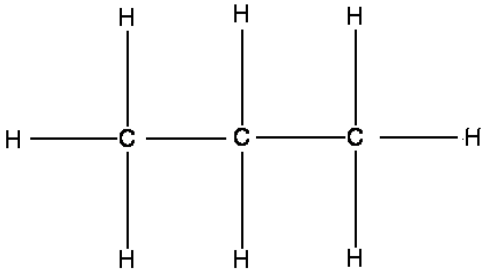
تسمية الالكانات

1-التسمية الشائعة (الاعتيادية)

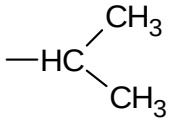
اول مركب في الالكانات هو الميثان ويكتب بصيغة واحدة CH_4 والايثان كذلك له صيغه واحدة C_2H_6







البروبان C_3H_8

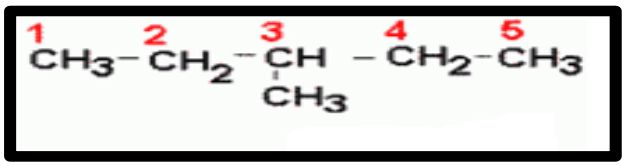


ولكن عند وجود مجموعة يسمى المركب ايزو iso كما مر سابقا في الايزوبيوتان

2-التسميه حسب نظام IUPAC

يتم حسب الجمعية الدولية للكيمياء البحتة و التطبيقية
International Union of Pure and Applied Chemistry
يوجد نوعان من الهيدروكربونات المفتوحة :

1- هيدروكربونات ذات سلسلة غير متفرعة : حيث لاترتبط ذرة الكربون الواحدة بأكثر من ذرتين من الكربون أي أن جميع ذرات الكربون في خط متصل وتسمى هيدروكربونات مستقيمة أوعادية مثل $CH_3CH_2CH_2CH_3$
2- هيدروكربونات ذات سلاسل متفرعة : فيها يمكن أن يتصل بذرة الكربون الواحد أكثر من ذرتين كربون مثل



3-methyl pentane

الألكانات الأربعة الأولى ليس لها أسماء منتظمة أو سلسلة أما التي تحتوي على أكثر من أربع ذرات كربون فإنها تسمى بطريقة منتظمة بأسماء أغريقية تدل على ذرات الكربون الموجودة في المركب

المركب C_5H_{12}غير المتفرع $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ يسمى Pentane،

حيث المقطع Pentهو من اللغة اللاتينية القديمة ويعني خمسة أما أحرف النهاية ane

فتدل على عائلة هذا المركب وهي عائلة الهيدروكربونات المشبعة.وتسمى الألكانات ذات السلسلة المستقيمة

أو النظامية (غير المتفرعة) كما في الجدول .

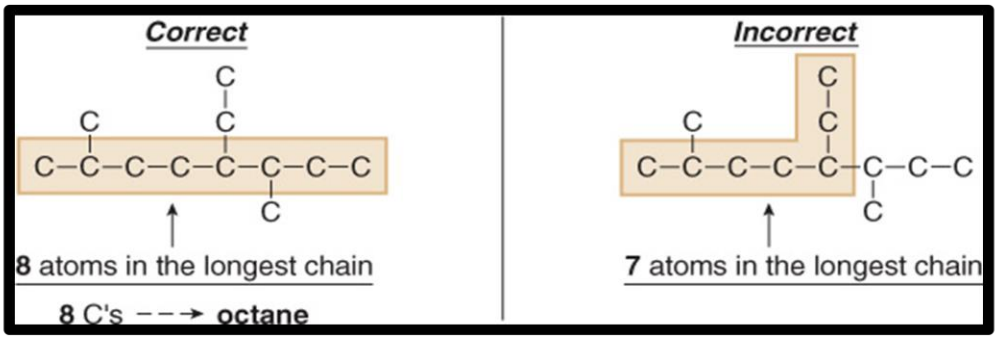
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

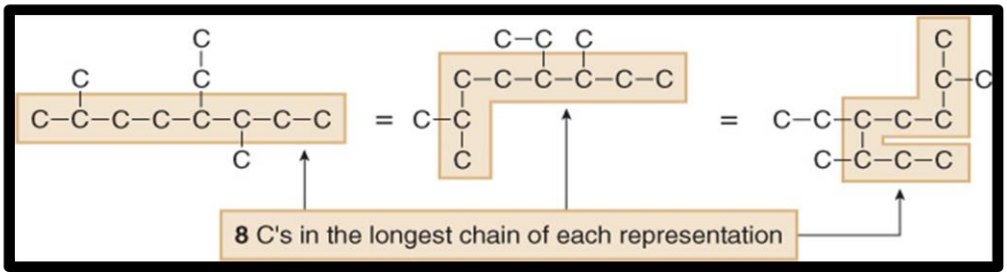
Table 4.1 Summary: Straight-Chain Alkanes

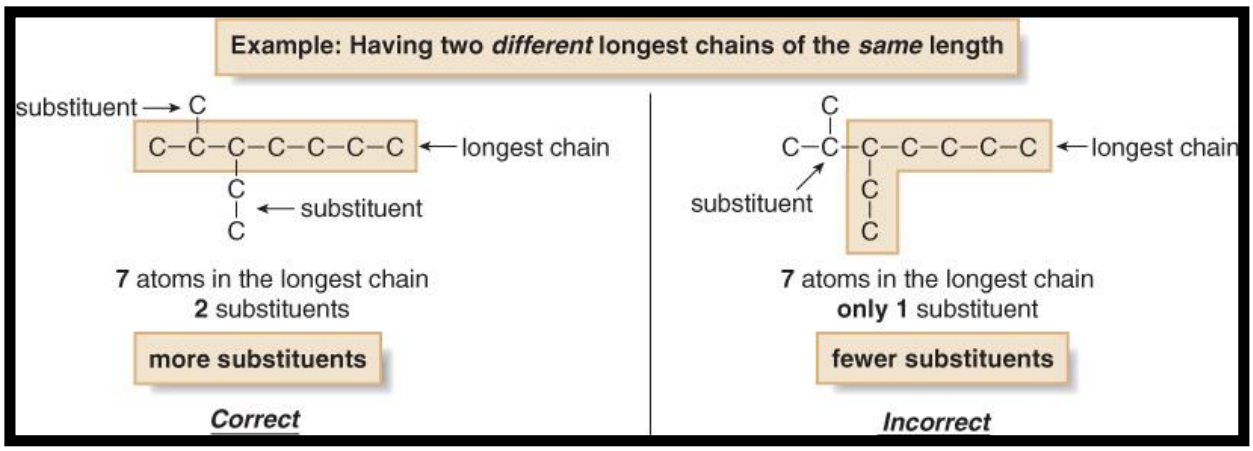
Number of C atoms	Molecular formula	Name (*n*-alkane)	Number of constitutional isomers
1	CH_4	methane	—
2	C_2H_6	ethane	—
3	C_3H_8	propane	—
4	C_4H_{10}	butane	2
5	C_5H_{12}	pentane	3
6	C_6H_{14}	hexane	5
7	C_7H_{16}	heptane	9
8	C_8H_{18}	octane	18
9	C_9H_{20}	nonane	35
10	$C_{10}H_{22}$	decane	75
20	$C_{20}H_{42}$	eicosane	366,319

قواعد IUPACفي تسمية الالكانات

1- نحدد أطول سلسلة مستمرة (غير متفرعة)، من المركب الكيميائي ونعتبرها المركب الأساس ،اما المجموعات الألكيلية الجانبية فتعد فروعا نحسب عدد ذرات الكربون .

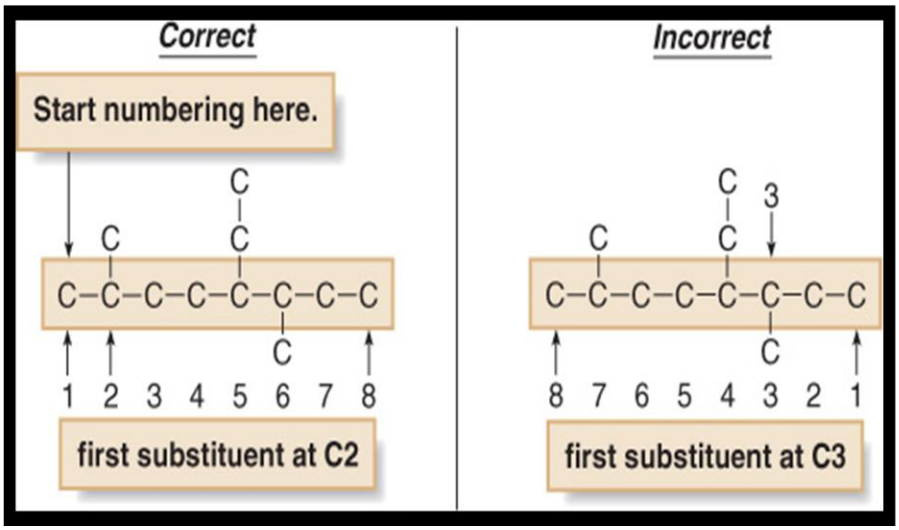


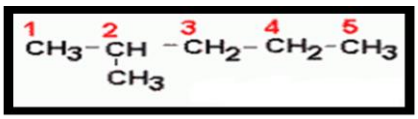


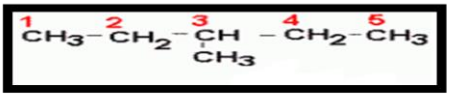


2- نرقم من السلسلة الرئيسة مبتدئا من الطرف الأقرب إلى الاستبدال حيث يأخذ الفرع اقل الأرقام , ويتم البدء في كتابى الاسم بوضع الرقم الدال على الفرع متبوعا بخط (-) ثم يلية اسم الفرع البديل وأخير اسم المركب الأساس ويختم الاسم بالمقطعane ليدل أن المركب مشبع اما الفروع الألكلية فكل منها يختم بالمقطع yl

مثال:



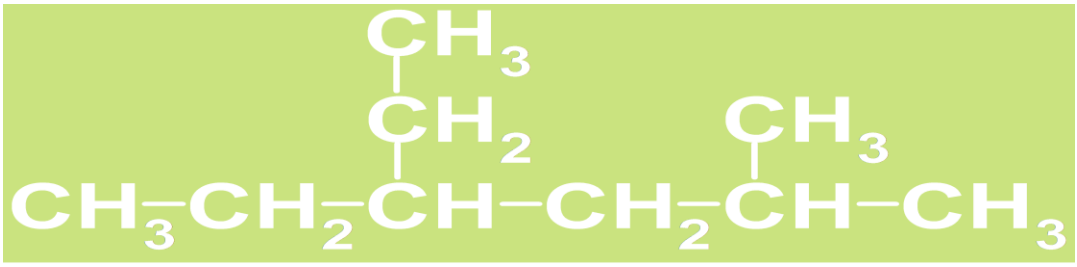




2-methyl pentane **3-methyl pentane**

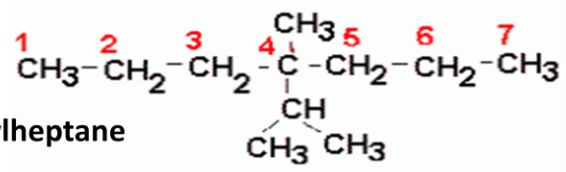
3- إذا وجدت مجموعتان ألكيليتان أو أكثر في السلسلة الواحدة،نحاول أن نحدد موقع كل مجموعة منها بإعطائها رقم ذرة الكربون التي ترتبط بها مراعيا أن تأخذ هذه الجذور أرقاما صغيرة وعند كتابة الأسم يكتب الجذر أولاً مع إشارة لذرة الكربون المتصل بها مجموعة الالكيل وذلك حسب الترتيب الابجدي الانجليزي .

مثال:



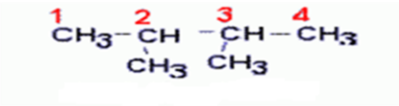
Name : 4-ethyl-2-methylhexane

4- عند وجود مجموعتين الكيليتين على نفس ذرة الكربون، أي في نفس الموقع، يذكر الرقم مرتين مع الالتزام بما ورد في القاعدة 3 مثال

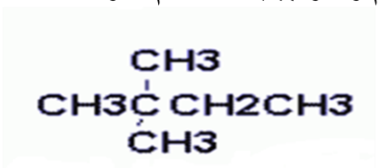


4- isopropyl -4- methylheptane

5- عند وجود المجموعة الألكيلية نفسها في أكثر من موقع على السلسلة، يشار إلى عددها بالمقاطع اللاتينية التالية:
للعدد 2 نستعمل المقطع - di بالعربية ثنائي
للعدد 3 نستعمل المقطع - tri بالعربية ثلاثي
للعدد 4 نستعمل المقطع - tetra بالعربية رباعي
للعدد 5 نستعمل المقطع - penta بالعربية خماسي
وللفصل بين رقم وآخر يجب استخدام الفواصل

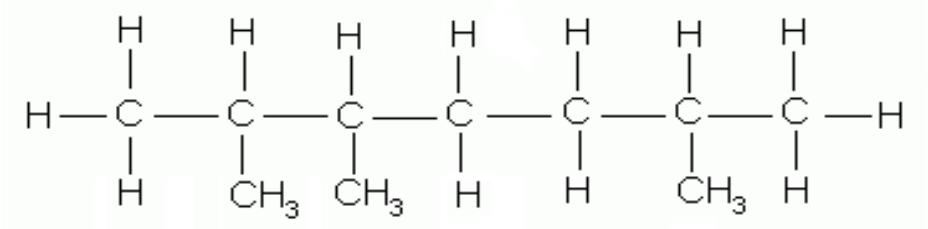


2,3-dimethyl Butane



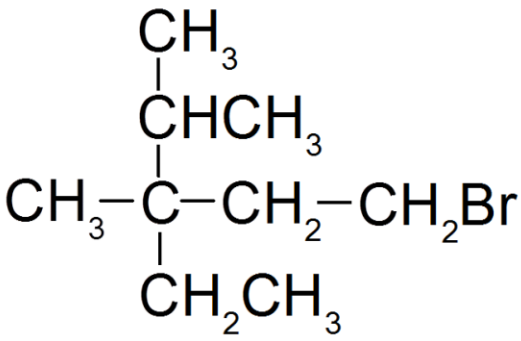
2,2-dimethyl Butane

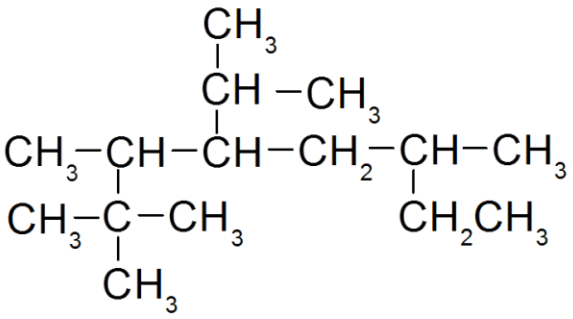
6- إذا وجدت مجموعتا ألكايل على المسافة نفسها من ناحيتي السلسلة الأكبر ينظر لأيهما تعطي رقما أقل لمجموعة الألكيل الفرعية التالية على السلسلة .



2,3,6-trimethylheptane

Example: Name the following compounds:





Example: Write the condensed structure for the following compounds:

3,3-dimethylpentane

2-methyl-4-sec-butyloctane

1,2-dichloro-3-methylheptane