الهيدروكاربونات الأليفاتية

الألكانات (البارافينات) Alkanes (Paraffines)

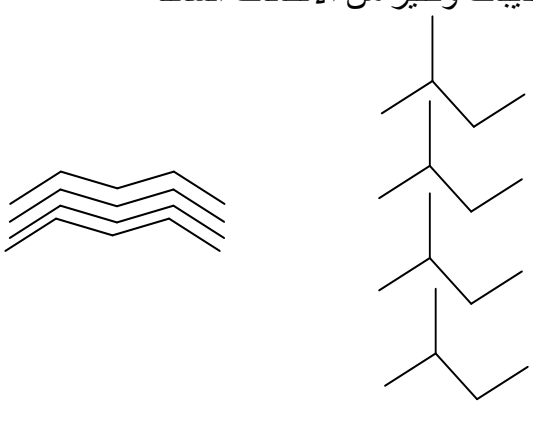
وهي مركبات مشبعة (Saturated Compounds) تحتوي على الكاربون والهيدروجين فقط ترتبط ذرات الكاربون فيما بينها بأواصر مفردة (الفرق في السالبية قليل بينهما) نوع التهجين SP^3 شكله هرم رباعي السطوح tetrahedral وترتبط بزاوية مقدارها 109.5 وتتواجد بنوعين acyclic and cyclic

تعتبر مركبات خامله لعدم وجود مجموعة فعالة لذلك تتفاعل تفاعلات محدودة الألكانات الأولى مركبات غازية وتزداد درجة غليانها بزيادة عدد ذرات الكاربون حيث تتحول الى مركبات سائلة عندما تكون n=5 وتزداد درجة الغليان حتى تصبح مواد صلبة عندما n=18

Number of carbon	Base+suffix	Name of Hydrocarbons	Molecular formula	Boiling point	Melting point
1	Meth+ane	Methane	CH_4	-167.7	-182.5
2	Eeth+ane	Eethane	C_2H_6	-88.6	-183.3
3	Prop+ane	Propane	C_3H_8	-42.1	-187.7
4	But+ane	Butane	C_4H_{10}	-0.5	-138.3
5	Pent+ane	Pentane	C_5H_{12}	36.1	-129.8
6	Hex+ane	Hexane	C_6H_{14}	68.7	-95.3
7	Hept+ane	Heptane	C_7H_{16}	98.4	-90.6
8	Oct+ane	Octane	C_8H_{18}	127.7	-56.8
9	Non+ane	Nonane	C_9H_{20}	150.8	-53.5
10	Dec+ane	Decane	$C_{10}H_{20}$	174	-29.7
16	Hexadec+ane	Hexadecane	$C_{16}H_{34}$	287	18
30	Triacont+ane	Triacontane	$C_{30}H_{62}$	450	66

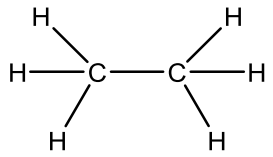
الألكانات المتفرعة لنفس عدد الذرات تقل درجة الغليان فيها مقارنة بالمستقيمة الحاوية على نفس العدد لذرات الكاربون وذلك لزيادة المسافة البينية بين الجزيئات مما يؤدي الى نقصان قوى التجاذب بين الجزيئات (قوى فاندرفال).

جميع الألكانات لاتذوب في الماء ولكنها تذوب في بعض المذيبات وكثير من الألكانات السائلة تعد مذيبات عضوية جيدة مثل الهكسان والسايكلو هكسان



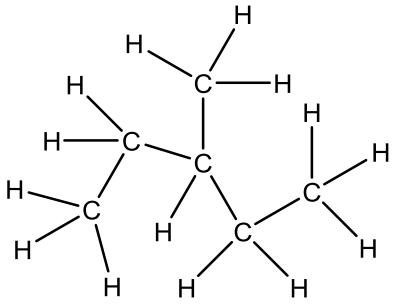
أنواع ذرات الكاربون: يوجد ثلاث انواع من ذرات الكاربون وتصنف كالتالي

1) **ذرة كاربون أولية** :- وهي الذرة التي ترتبط بذرة كاربون واحدة وتحمل ثلاث ذرات هيدروجين

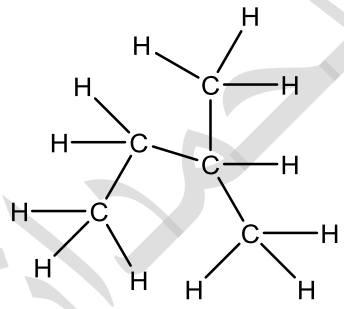


$H_3C—CH_3$

2) **ذرة كاربون ثانوية** :- وهي الذرة التي ترتبط بذرتي كاربون وتحمل ذرتي هيدروجين كما في 3-methylpentane حيث يحوي ذرتي كاربون ثانوية وثلاث اولية وواحدة ثالثية

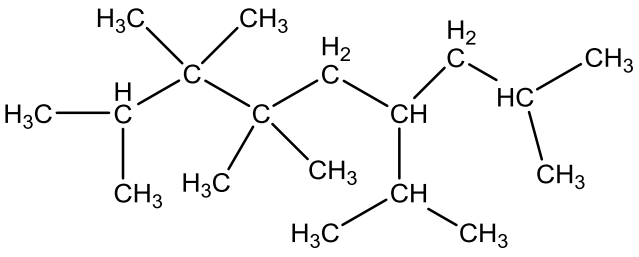


3) **ذرة كاربون ثالثية :-** تتصل بثلاث ذرات كاربون وهيدروجين واحد



4) **ذرة كاربون رباعية :-** تتصل باربع ذرات كاربون

س/ بين انواع ذرات الكاربون في المركبات التالية



مجاميع الألكيل Alkyl groups

هي مجاميع مشتقة من الألكان تنتج من الكان ناقص لذرة هيدروجين

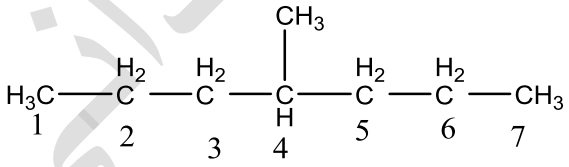
Alkyl group	Name of alkyl group
$-CH_3$	Methyl
$-CH_2-CH_3$	Ethyl
$-CH_2-CH_2-CH_3$	n-propyl
	Iso-propyl
$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	n-butyl
	Iso-butyl
	tert-butyl t-butyl

تسمية الالكانات Nomenclature of alkanes

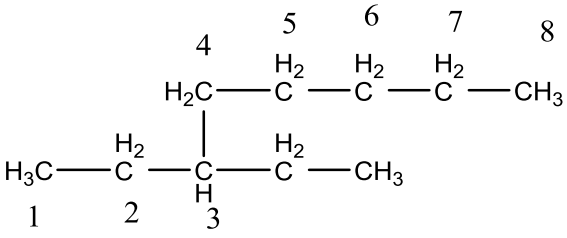
التسمية حسب الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية

(International Union of Pure and Applied Chemistry IUPAC)

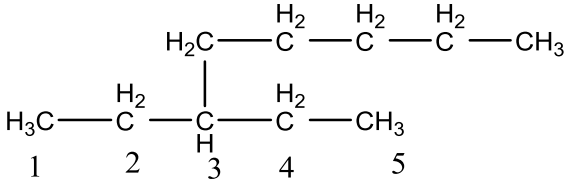
1- أختر أطول سلسة ممكنة من الألكان (قد لاتكون مكتوبة بصورة مستقيمة)



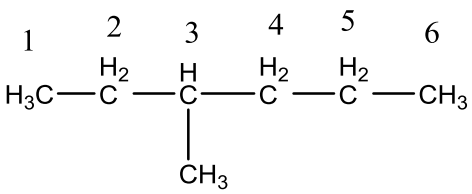
4-methylheptane



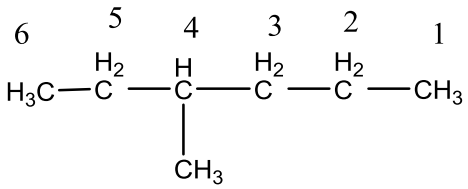
3-ethyloctane



2- يبدأ ترقيم ذرات الكاربون من الجهة الأقرب للتفرع في السلسلة

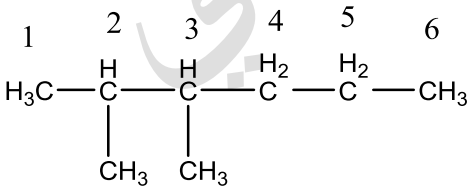


3-methylhexane

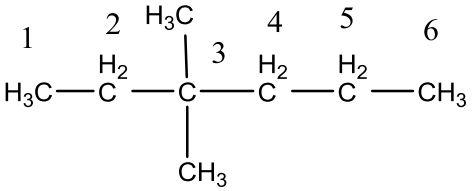


3- في حالة وجود اكثر من مجموعة متفرعة من نفس النوع نستخدم البوادئ di , tri , tetra كما في الجدول المبين

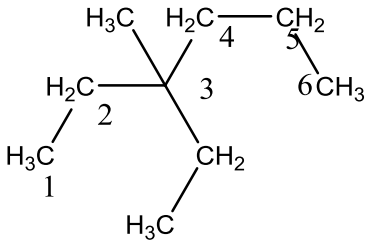
Greek prefixes in naming molecular compounds	
Prefix	Meaning
mono-	1
di-	2
tri-	3
tetra-	4
penta-	5
hexa-	6
hepta	-7
octa-	8
nona-	9
deca-	10



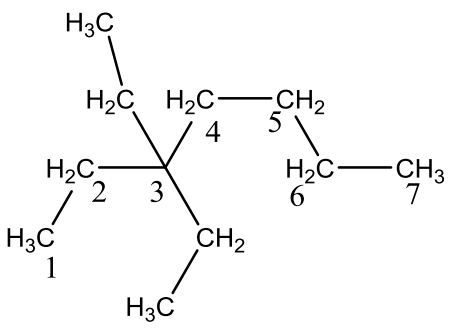
2,3-dimethylhexane



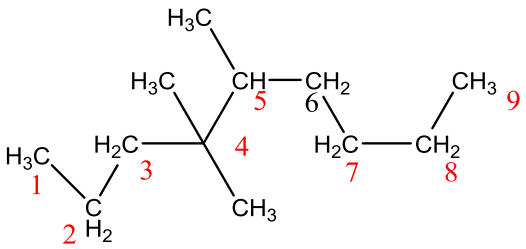
3,3-dimethylhexane



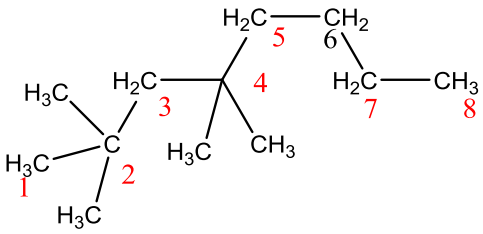
3-ethyl-3-methylhexane



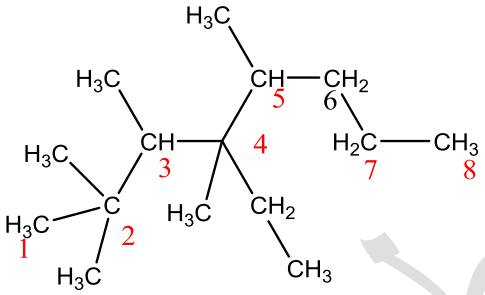
3,3-diethylheptane



4,4,5-trimethylnonane

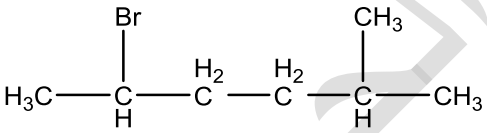


2,2,4,4-tetramethyloctane

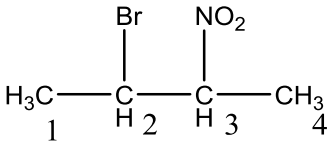


4-ethyl-2,2,3,4,5-pentamethyloctane

4- إذا وجد تفرع متساوي من الجهتين للسلسلة فإننا نرقم من الجهة الأقرب للمشتق الأول في الحروف الأنكليزية (مجموعات الكيل او اي مجموعات اخرى) ويستثنى من الترتيب الهجائي البادئات (ثنائي ، ثلاثي ، رباعي).



2-bromo-5-methylhexane



2-bromo-3-nitrobutane

Function group `	name
amino	$-NH_2$
floro	-F
chloro	-Cl
bromo	-Br
iodo	-I
Nitro	$-NO_2$
Vinyl	$-CH=CH_2$
phenyl	C_6H_5 (ph)
Benzyl	$PhCH_2-$
hydroxyl	-OH

ملاحظة مهمة :- حلقة البنزين المعوضة بمجموعة او اكثر تسمى (aryl)

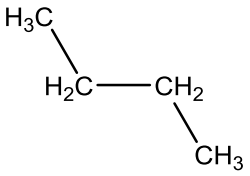
Me=methyl , Et=ethyl , Pr=propyl , Bu=butyl , t-Bu=tert-butyl , ph=pheny

l , Ar=aryl , bn=benzyl

د. طارق الحمداني

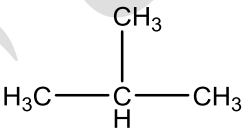
Structtural Isomers of Alkanes

Carbons	names	isomers
1	Methane	no
2	Ethane	no
3	Propane	no
4	Butane	2
5	Pentane	3
6	Hexane	5
7	Heptane	9
8	Octane	18
20	Eicosane	366



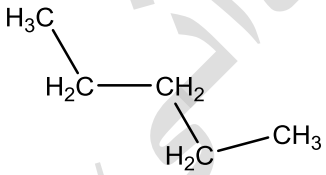
n-butane

C_4H_{10}



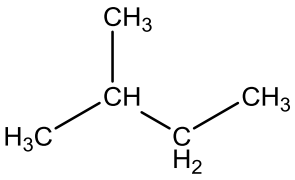
isobutane or 2-methylpropane

C_4H_{10}



n-pentane

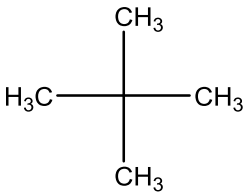
C_5H_{12}



isopentane

2-methylbutane

C_5H_{12}



neopentane

2,2-dimethylpropane

C_5H_{12}

تحضير الألكانات

يمكن الحصول على الأفراد الخمسة الأولى (C_1 - C_5) بواسطة التقطير التجزيئي للنفط والغاز اما الأفراد العليا (C_6) فاعلى وبسبب أزدياد ايزوماتها فمن الصعوبة الحصول عليها من هذه الطريقة إضافة لعدم جدواها الأقتصادية لذا يتم اللجوء الى طرق اخرى للتحضير ومنها

1) هدرجة الأوليفينات :- تتلخص هذه الطريقة بإضافة الهيدروجين الى الآصرة المزدوجة وتحويلها لآصرة مفردة وتكوين الألكان المقابل وبإستخدام عوامل مساعدة مثل Pd , Ni , Pt

$$C_nH_{2n} + H_2 \longrightarrow C_nH_{2n+2}$$

$$CH_3CH_2CH=CH_2 \xrightarrow[Pt]{H_2} CH_3(CH_2)_2CH_3$$

2) مختبريا يتم تحضيرها بإستخدام كاشف كرينارد:-

تتلخص هذه الطريقة بتحضير كاشف كرينارد من تفاعل هاليد الألكيل بوجود الأيثر الجاف مع Mg وتكوين الكاشف

$$RX + Mg \xrightarrow{\text{dry ether}} (RMgX)$$

بعدها تحصل عملية التحلل المائي للكاشف وتكوين الألكان

$$(RMgX) \xrightarrow{H_2O} RH + Mg(OH)X$$

س/ باستخدام هاليد مناسب حضر الأيثان؟

$$CH_3CH_2Br + Mg \xrightarrow{\text{dry ether}} CH_3CH_2MgBr$$

$$CH_3CH_2MgBr + HOH \longrightarrow CH_3\text{-}CH_3 + Mg(OH)Br$$

س/ لماذا يستخدم ايثر جاف غير رطب ؟

لوكان الأيثر رطب اي يحتوي على كمية من الماء فسوف يكون هناك احتمال عدم تكون كاشف كرينارد وانما يتكون الكحول المقابل من هاليد الألكيل كما في المعادلة

$$CH_3CH_2CH_2MgBr \xrightarrow[H_2O]{\text{ether}} CH_3CH_2CH_2OH + HBr$$

كاشف كرينارد هو R-Mg-X الآصرة بين R-Mg تساهمية ذات قطبية عالية و Mg-X آصرة آيونية $R\overset{\oplus}{Mg}\ \overset{\ominus}{X}$

ان القطبية العالية لآصرة C-Mg يجعلها ذات خواص آيونية لذا يمكن اعتبار كاشف كرينارد ملح المغنسيوم لحامض ضعيف جدا هو الألكان لذا يحتاج لحامض اقوى منه لأزاحته من ملحه المقابل

$$(RMgX) \xrightarrow{H_2O} RH + Mg(OH)X$$

س/ لماذا يستخدم الماء في هذا التفاعل بالرغم من وجود بعض المواد الأخرى مثل الأمونيا (NH_3) والكحولات التي تستطيع توفير البروتون ؟

وذلك لان الماء هو ارخص ثمنا وبالتالي الجدوى الأقتصادية أفضل

$$RMgX + NH_3 \longrightarrow RH + Mg(NH_2)X$$

$$RMgX + CH_3OH \longrightarrow RH + Mg(OCH_3)X$$

د. طارق الحمداني