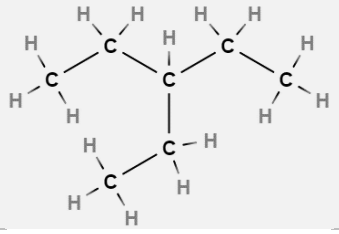
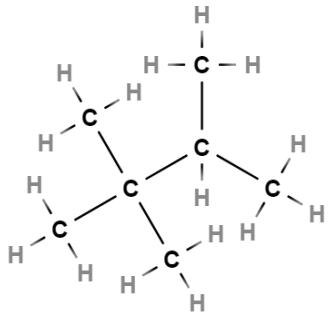
VIII		3-Ethylpentane	-119	93.3
IX		2,2,3-Trimethylbutane	-25.0	80.8

جدول (2-3) المواصفات الفيزياوية لأيزوميرات الهبتان

ويزداد عدد الأيزوميرات لكل مركب بارافيني بزيادة العدد الكاربوني له كما مبين في الجدول ادناه وتؤدي هذه الخاصية الى صعوبة فصل البارافينات منفصلة مفردة من القطفات البترولية نتيجة لتقارب درجات غليان الأيزوميرات.

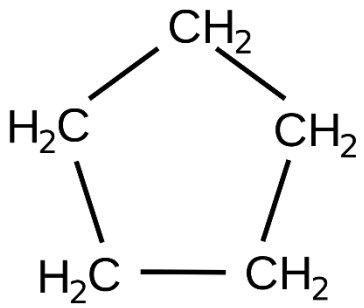
عدد ذرات الكاربون	عدد الأيزوميرات
C_8	18
C_9	35
C_{10}	75
C_{12}	355
C_{18}	60523

وتتوقف جودة المنتوجات النفطية على نسبة البارافينات في النفط الخام وعلى نوع هذه البارافينات فعند وجود نسبة عالية من المركبات البارافينية المستقيمة في بنزين السيارات (الكازولين) تقلل من خواصه المحركية (الاحتراقية) في حين يرفع ارتفاع نسبة البارافينات المتشعبة ISOMERS فيه من خواصه المحركية. وعلى العكس من ذلك في وقود الديزل، فعند ارتفاع نسبة البارافينات المستقيمة ترفع خواصه المحركية وتهبط بارتفاع نسبة البارافينات المتشعبة.

ب- المركبات النفثينية NAPTHENES

وتسمى أيضاً البارافينات الحلقية CYCLO PARAFFINS وقانونها العام (C_nH_{2n}). وهي هيدروكربونات مشبعة ذات سلاسل مغلقة، وهي اقل استقراريه من البارافينات ويحتوي النفط الخام بصورة رئيسة على

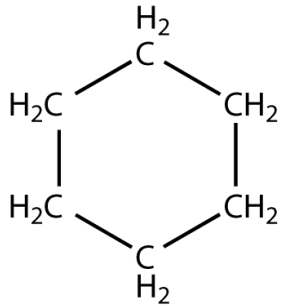
مركبات هذه السلسلة ذات الحلقة الواحدة MONO CYCLIC وهي حلقة السايكلوبنتان والسايكلوهكسان وهي المركبات الأساسية لجميع المركبات النفثينية والصيغة التركيبية لها هي:



سايكلوبنتان

CYCLOPENTANE

B.P. 49.3 °C

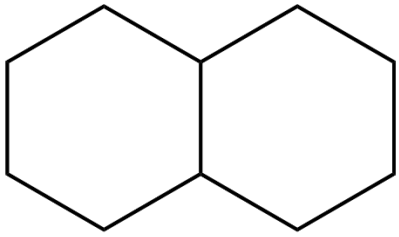


سايكلوهكسان

CYCLOHEXANE

B.P 80.7 °C

وقد تكون مركبات هذه السلسلة ثنائية الحلقة BICYCLO او ثلاثية الحلقة TRICYCLO ولكنها توجد بنسبة قليلة مقارنة بمركبات سلسلة أحادية الحلقة ومنها مركب الديكالين DECALINE:

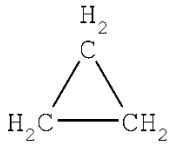
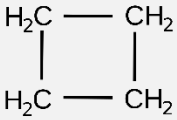
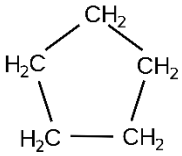
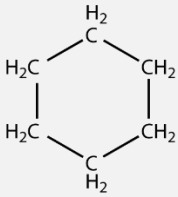
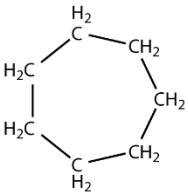
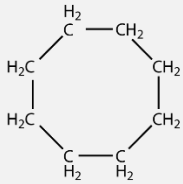


الديكالين DECALINE

B.P. 193.3 °C

وتوجد في قطفات البترول المنخفضة الغليان مركبات السايكلوبنتان والسايكلوهكسان ومشتقاتهما، اما في القطفات التي تتبخر عند درجة 400-550 مئوية فتكون نسبة النفثينات بين 70-80% من مجموع الهيدروكربونات. وتتميز نفثينات القطفات البترولية العالية الغليان بتركيب متعدد الحلقات أي انها تحتوي على حلقتين او عدة حلقات ذات سلاسل بارافينية جانبية طويلة او قصيرة. وعادة تكون هذه النفثينات مواد صلبة او شبه صلبة عند درجات الحرارة الاعتيادية اما بالنسبة للخواص الكيمياوية (تفاعلاتها) فهي تشبه الى حد ما الهيدروكربونات البارافينية.

يوضح جدول (2-4) ادناه الخواص الفيزياوية لبعض المركبات النفثينية (CYCLO PARAFFINS):

الاسم	الصيغة	الصيغة التركيبية	درجة الانصهار	درجة الغليان	الوزن النوعي
NAME	**FORMULA C_nH_{2n}**	**STRUCTURE**	**M.P., °C.**	**B.P., °C.**	**Sp.Gr. (AS LIQUIDS)**
Cyclopropane	C_3H_6		-127	-32.9	0.688
Cyclobutane	C_4H_8		-80	11	0.7038
Cyclopentane	C_5H_{10}		-94	49.5	0.7460
Cyclohexane	C_6H_{12}		6.4	80.8	0.7781
Cycloheptane	C_7H_{14}		-13	117	0.8100
Cyclooctane	C_8H_{16}		14	147	0.8304

جدول (2-4) المواصفات الفيزياوية لبعض المركبات النفثينية

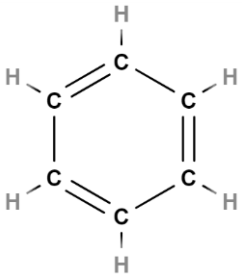
وندرج ادناه جدولاً للمقارنة بين مواصفات المواد البارافينية والنفثينية:

الخواص	مواد نفثينية Naphthenic	مواد بارافينية Paraffinic
Specific Gravity الوزن النوعي	0.905	0.887
Pour Point درجة الانسكاب	-20 °F (-29 °C) (natural pour pt.)	+20 °F (-7 °C) (Processed pour point Natural pour point is 60 °C to 70 °C)
Flash Point درجة الوميض	435 °F (224 °C)	475 °F (246 °C)
Viscosity at 100 °F اللزوجة	557 SUS	500 SUS
Viscosity at 210 °F	59.1 SUS	63.1 SUS
Viscosity Index **(rate at which viscosity changes with temperature)** معامل اللزوجة	57	100

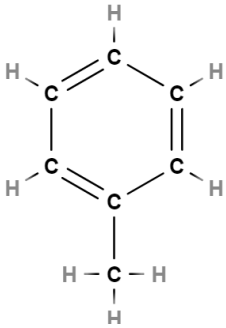
جدول (2-5) مقارنة بين الخواص الفيزياوية للبارافينات والنفثينات

ج- المركبات العطرية (المواد الاروماتية) AROMATICS

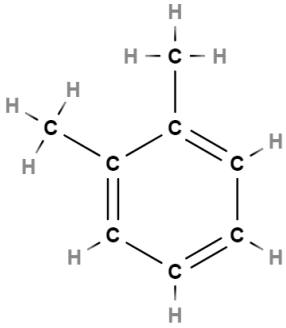
وهي مركبات هيدروكربونية حلقية مغلقة السلسلة غير مشبعة وقانونها العام (C_nH_{2n-6}) وتوجد أحادية الحلقة وابسط مركباتها مركبات البنزين والتولوين والزايلين (بأنواعه الثلاثة).



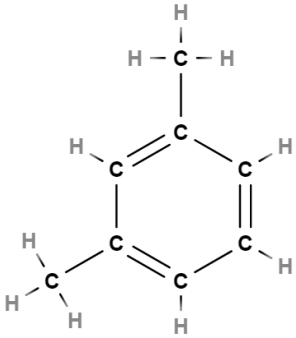
البنزين
BENZENE
B.P. 80 °C



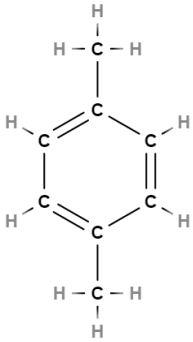
التولوين
TOLUENE
B.P. 110.6 °C



اورثو – زايلين O-XYLENE
B.P. 144.4 °C



ميتا – زايلين M-XYLENE
B.P. 139.1 °C

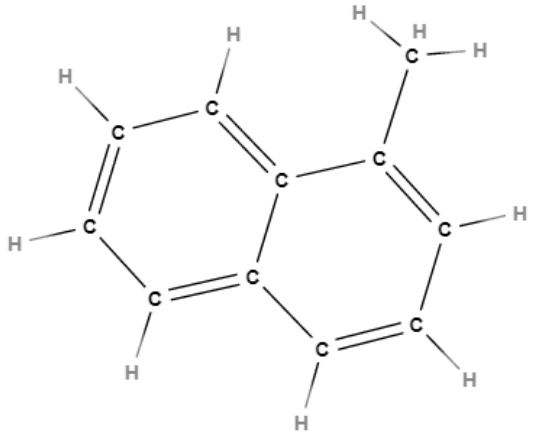


برا – زايلين P-XYELENE
B.P. 138 °C

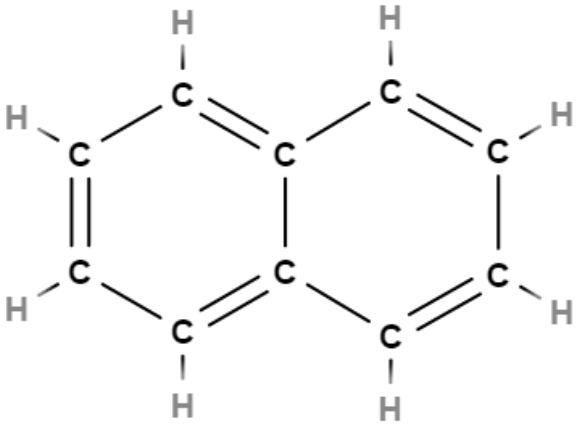
أو ثنائية الحلقة وابسطها النفثالين، ومنها مايرتبط بمجموعة الكيلية التي غالباً ما تكون مجموعة المثيل (CH_3) مثل:

الفا -مثيل نفثالين

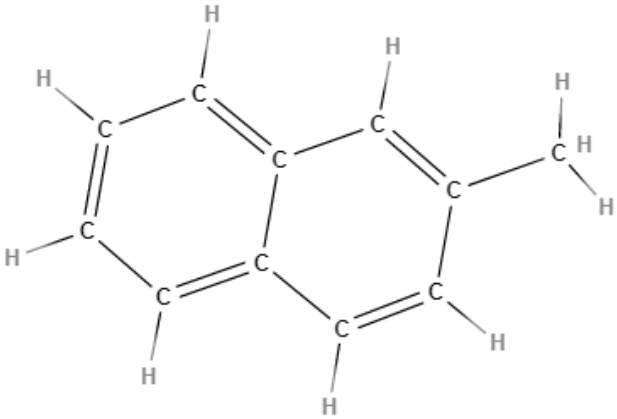
بيتا – مثيل نفثالين



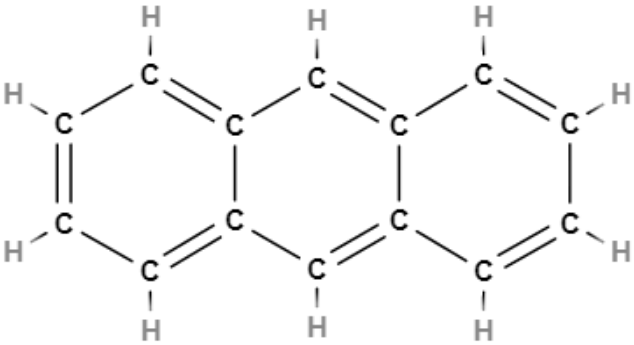
الفا – مثيل نفثالين
α – METHYLNAPHTHALENE
B.P. 245 °C



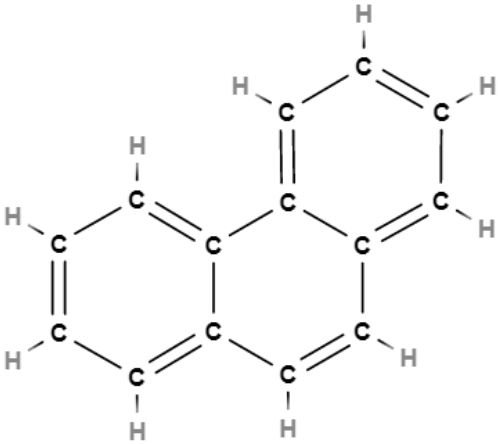
نفثالين
NAPHTHALENE
B.P. 218 °C



بيتا – مثيل نفثالين
B – METHYLNPHTHALENE
B.P. 241 °C

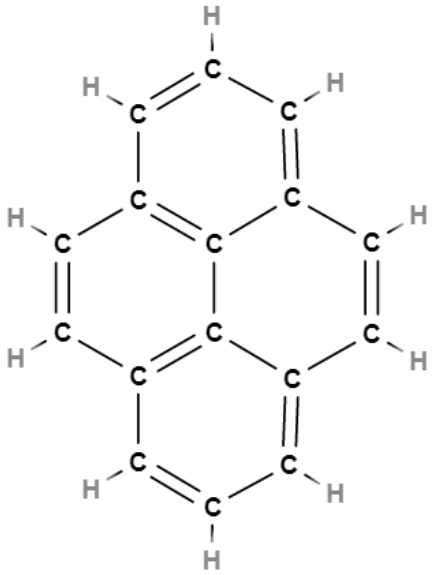


الانثراسين
ANTHRACENE
B.P. 339.9 °C



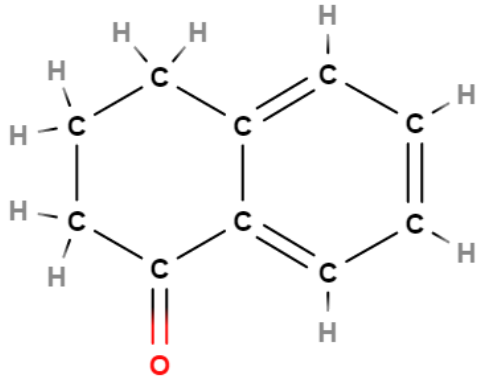
فيناثرين
PHENANTHRENE
B.P. 340 °C

أو رباعية الحلقة ومنها مركب البايرين PYRENE

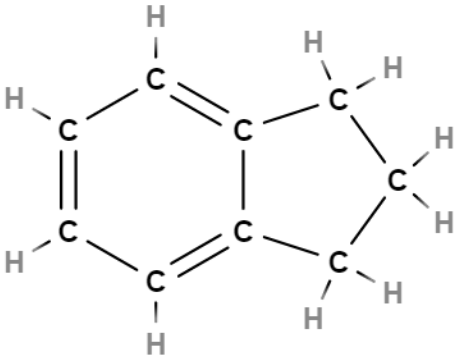


البايرين
PYRENE
B.P. 360 °C

وكذلك هناك مركبات عطرية مرتبطة بحلقة نفثينية (حلقة سايلكوبارافين) كالسايكلوبنتان مثل مركب الاندين أو السايكلو هكسان مثل مركب التترالين:



تترالين
TETRALONE
B.P. 194 °C



اندين
INDANE
B.P. 181 °C

وتدخل المركبات العطرية في تركيب جميع مشتقات النفط الخام وتحتوي قطفات الكيروسين على مواد عطرية أحادية الحلقة ذات سلاسل بارافينية جانبية وعلى مواد عطرية ثنائية الحلقة. وقد يكون سبب ارتفاع درجة غليان الهيدروكربونات العطرية هو زيادة عدد الحلقات في المركب او زيادة طول السلسلة الاليفاتية او زيادة عدد السلاسل.

ويتراوح احتواء البترول على الهيدروكربونات العطرية بين حدود واسعة فالقطفات العالية الغليان (تحتوي كقاعدة عامة) على نسبة من العطريات اعلى مما تحويه القطفات المنخفضة الغليان وعلى هذا توجد في البنزين الذي يحتوي على كمية كبيرة من الهيدروكربونات النفثينية كمية صغيرة من الهيدروكربونات الاروماتية وبالعكس فالقطفات الغنية بالهيدروكربونات البارافينية تحتوي على كمية كبيرة من المواد العطرية.

ولقد اكتشف وجود هيدروكربونات تحتوي على حلقات عطرية ونفثينية في نفس الوقت في القطفات البترولية الزيتية العالية الغليان.

ان زيادة نسبة الهيدروكربونات الاروماتية (العطرية) في الكازولين (بنزين السيارات) يرفع من خواصه المحركية بينما زيادة نسبتها في وقود الديزل يقلل من خواصه المحركية بسبب بطء تاكسدها وكذلك الحال بالنسبة الى وقود الطائرات التوربينية فان زيادة المركبات العطرية غير مرغوب فيها.

وندرج ادناه جدولاً يبين الخواص الفيزياوية لبعض المركبات العطرية (2-6):

الاسم NAME	الصيغة FORMULA	درجة الانصهار (M.P., °C)	درجة الغليان (B.P., °C)
Benzene	C_6H_6	5.4	80.1
Toluene	$C_6H_5CH_3$	-93	110.6
o-Xylene	$1,2\text{-}(CH_3)_2C_6H_4$	-28	144
m-Xylene	$1,3\text{-}(CH_3)_2C_6H_4$	-54	139
p-Xyelen	$1,4\text{-}(CH_3)_2C_6H_4$	13	138
Hemimellitene	$1,2,4\text{-}(CH_3)_3C_6H_3$	Liq.	176
Pseudocumene	$1,2,4\text{-}(CH_3)_3C_6H_3$	Liq.	169
Mesitylene	$1,3,5\text{-}(CH_3)_3C_6H_3$	-57	165
Prehnitene	$1,2,3,4\text{-}(CH_3)_4C_6H_2$	-4	205
Isodurene	$1,2,3,5\text{-}(CH_3)_4C_6H_2$	Liq.	196
Durene	$1,2,4,5\text{-}(CH_3)_4C_6H_2$	80	195
Pentamethylbenzene	$C_6H(CH_3)_5$	53	231
Hexamethylbenzene	$C_6(CH_3)_6$	166	265
Ethylbenzene	$C_6H_5CH_2CH_3$	-93	136
n-Propylbenzene	$C_6H_5CH_2CH_2CH_3$	Liq.	159.5
Cumene	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	Liq.	152
n-Butylbenzene	$C_6H_5CH_2CH_2CH_2CH_3$	Liq.	180
m-Butylbenzene	$C_6H_5C(CH_3)_3$	Liq.	168
p-Cymene	$p\text{-}CH_3C_6H_4CH(CH_3)_2$	-73.5	177
1,3,5-Triethylbenzene	$1,3,5\text{-}(CH_3CH_2)_3C_6H_3$	Liq.	215
Hexaethylbenzene	$C6(CH_2CH_3)_6$	129	305
Styrene	$C_6H_5CH{=}CH_2$	Liq.	146
Allylbenzene	$C_6H_5CH_2CH{=}CH_2$	Liq.	156
Stilbene (trans)	$C_6H_5CH{=}CHC_6H_5$	124	307
Diphenylmethane	$(C_6H_5)_2CH_2$	27	262
Triphenylmethane	$(C_6H_5)_3CH$	92.5	359
Tetraphenylmethane	$(C_6H_5)_4C$	285	431
Diphenyl	$C_6H_5.C_6H_5$	70.5	254
p-Terphenyl	$C_6H_5.C_6H_4.C_6H_5$	171	
p-Quaterphenyl	$C_6H_5.C_6H_4.C_6H_4.C_6H_5$	320	
1,3,5-Triphenylbenzene	$1,3,5\text{-}(C_6H_5)_3C_6H_3$	174.5	

جدول (2-6) الخواص الفيزياوية للمركبات العطرية