

التركيب الكيميائي للنفط الخام

ان هيدروكربونات السلاسل البارافينية والنفتينية والاروماتية هي المركبات الاساسية الداخلة في التركيب الكيميائي للبترول حيث تشكل هذه السلاسل 80-90% من تركيب البترول . كما توجد في البترول بالاضافة الى ذلك كميات ضئيلة نسبيا من المركبات الاوكسجينية والكبريتية والنتروجينية . تتحدد خواص البترول الفيزيائية والكيميائية بنسبة المركبات الداخلة في تركيبه . ويمكن تقسيم مكونات النفط الخام الى قسمين رئيسيين هما مكونات هيدروكربونية ومكونات غير هيدروكربونية وهي كما يلي:

أولا : المركبات الهيدروكربونيةأ- الهيدروكربونات البارافينية (الالكانات)

ان الالكانات الداخلة في تركيب النفط عبارة عن غازات أو سوائل أو مواد صلبة عند درجة الحرارة الاعتيادية وكما هو معروف عن الالكانات فانها قد تكون مستقيمة السلسلة او متفرعة.

ويمكن تلخيص الصفات الفيزيائية لهذه السلسلة كما يلي :

عدد ذرات الكربون	الحالة
$C_1 - C_4$	غازات
$C_5 - C_{15}$	سوائل
C_{16}	مواد صلبة

والمركبات الاربعة الاولى هي الميثان والايثان والبروبان والبيوتان والتي تشكل التركيب الاساسي للغازات الطبيعية المصاحبة للبترول الخام .

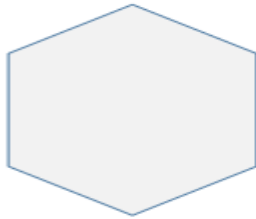
أما المواد التي تحتوي على ذرات كربون من 5-15 فانها تكون مواد سائلة مثل البنجان والهكسان والهيبتان والاوكتان... الخ . بينما تكون المركبات التي تحتوي على اكثر من 15 ذرة كربون فانها تشكل المواد الصلبة والتي تسمى (الشموع البارافينية) وكما نعلم من دراستنا الكيمياء العضوية أن الالكانات أما تكون مستقيمة السلسلة أو تكون متفرعة ويزداد عدد الايزومات للالكانات مع زيادة عدد ذرات الكربون فيها وهذه الصفة اهمية كبيرة كبيرة في عمليات الفصل بالاضافة الى تأثيرها على وجود النفط الخام كما انها تاتر تأثيرا بالغاً على بعض الصفات الفيزيائية المهمة للمشتق البترولي .

ان الايزورات المختلفة للالكانات تكون ذات درجات غليان متقاربة الامر الذي يؤدي الى صعوبة فصل مكونات النفط الخام لذلـم نرى ان التركيب الكيميائي للبتروـل معقد جدا لاحتوائه على الكثير من المركبات العضوية وغير العضوية . ومن الامثلة على تاثير الايزورات في الخواص الفيزيائية لبعض مشتقات البترول هو مقارنة الهبتان المستقيم السلسلة (n-heptane) والذي عدده الاوكتاني صفر مع ايزو اوكتان (iso-octane) الذي عدد الاوكتان له يساوي (100). وتؤثر نسبة الالكانات المتفرعة والعادية المستقيمة على نوعية النفط الخام فعندما يحتوي على بارافينات عادية أعليكون ذو كثافة اقل وعدد اوكتاني اقل بينما البارافينات المتفرعة تعمل على رفع خصائص وقود الكازولين المحركية .

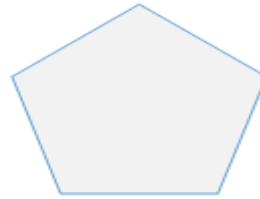
ب- الهيدروكربونات النفثينية (الالكانات الحلقية)

الحلقية المشبعة وصيغتها العامة C_nH_{2n} وهي اكثر الهيدروكربونات المكونة للنفط . توجد في مشتقات النفط ذات درجات الغليان المنخفضة ومن اهمها البنتان الحلقى cyclopentane والهكسان الحلقى cyclohexane

Cyclohexane



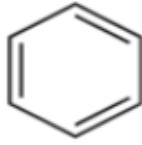
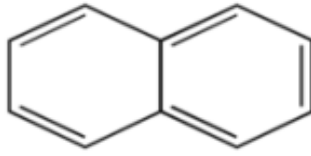
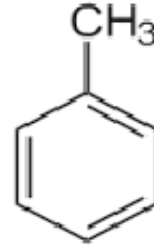
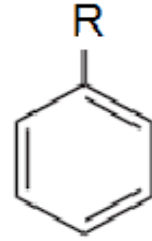
Cyclopentane



أما نفثينات المشتقات البترولية عالية الغليان فيكون تركيبها متعدد الحلقات اي تحتوي على عدة حلقات ذات سلاسل بارافينية.

ج- الهيدروكربونات الاروماتية:

وتشمل البنزين ومشتقاته مثل التولوين وغير ذلك بالإضافة الى النفثالين ومشتقاته وتدخل في تركيب جميع مشتقات البترول. يحتوي الكازولين على البنزين والتولوين اما الكروسين فيحتوي على هيدروكربونات اروماتية احادية الحلقة كما قد يحتوي على مشتقات ثنائي الفينيل والمشتقات ذات درجة الغليان العالية تحتوي في تركيبها على مشتقات البنزين ذات السلسلة الجانبية الاليقاتية الطويلة والقصيرة.

البنزينالنفثالينالتولوينالكيل بنزين

المشتقات البترولية عالية الغليان تحتوي على هيدروكربونات اروماتية بنسبة اعلى من المشتقات منخفضة الغليان. اي ان الكازولين يمكن ان يحتوي على كمية كبيرة من الهيدروكربونات النفثينية ويكون محتواه الاروماتي قليل.

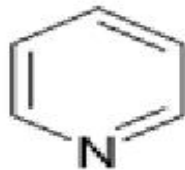
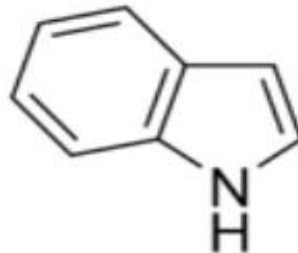
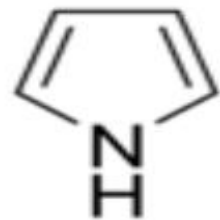
وبالعكس من ذلك فان المشتقات الغنية بالهيدروكربونات البارافينية تحتوي على كمية كبيرة من الهيدروكربونات الاروماتية ولقد اكتشف ان المشتقات البترولية الزيتية ذات درجات الغليان العالية تحتوي على حلقات اروماتية ونفثينية في الوقت نفسه.

ثانيا: المركبات غير الهيدروكربونية للبترول

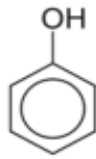
أ- المركبات الكبريتية: توجد مركبات الكبريت في جميع انواع البترول أما بشكل حر او مركبات كبريتية وقد تصل نسبتها الى 7% وكلما انخفضت نسبة المركبات الكبريتية كان البترول من النوع الجيد. لذلك يكون البترول الحاوي على نسبة 0,5% واقل كبريت يعد هذا الخام منخفض الكبريت وذو جوده عالية ومن المركبات الكبريتية الموجودة في النفط الخام كبريتيد الهيدروجين H_2S المركبتان $R-SH$ ، والكبريتيدات $R-SR$ وثنائي الكبريتيدات $R-S-S-R$ ، والكبريتيدات الحلقية مثل الثايوفين.

ويوجد الكبريت في معظم مشتقات البترولية وكلما ازدادت درجة غليان المشتق زادت نسبة وجود الكبريت.

ب- المركبات النتروجينية: تشكل هذه المركبات نسبة قليلة من مكونات البترول (0,3 الى 0,3%) مع زيادة الوزن النوعي للبترول تزداد نسبة وجود هذه المواد. ويوجد النتروجين في الغالب على صورة مركبات ذات طابع عضوي وتتركز هذه المركبات في المتبقي بعد التقطير الاولي مثل البيريدين والاندول والبيرول.

البيريدينالاندولالبيرول

ج - المركبات الاوكسجينية: لا تزيد نسبة هذه المركبات في البترول على ١ % وتنتمي الى الحوامض النفثينية والفينولات وكذلك المركبات الاسفلتية الراتنجية. والحوامض النفثينية هي مركبات حلقيه تحتوي على مجموعة الكربوكسيل مثل الحوامض العضوية والنيئولات والاسترات والكحولات والراتنجات.



R-COOR, R-OH, R-COOH

د-المركبات اللاعضوية: ان البترول بعد حرقه يحتوي على عناصر لا عضوية اخرى غير الكبريت والنتروجين وتشمل هذه العناصر الفناديوم V والفسفور P والبوتاسيوم K والنيكل Ni واليود I وغيرها كما يحتوي البترول على كلوريد الصوديوم وبنسبة لا تزيد عن 0,7% وهو ماده غير مرغوب فيها لأنها عند تحليلها ينتج حامض HCL الذي يسبب التآكل في المعدات والمكانن في مصافي النفط.

هـ -المواد الاسفلتية والراتنجية: وهي مركبات متعددة الحلقات ذات وزن جزيئي عالي جدا وتكون متعادلة وتحتوي على الكبريت والاكسجين وتتركز في المتبقي

من التقطير ويتسبب وجودها بإعطاء البترول لونا غامقا ويساعد وجودها في الوقود على تكوين فحم الكوك والقشور في اسطوانات المحرك.

وتقسم هذه المواد الى قسمين هما:

١ - راتنجات متعادلة تذوب في الكازولين الخفيف.

٢ -الاسفلتينات هي نواتج بلمرة الراتنجات المتعادلة مع الحوامض الكربوكسيلية لا تذوب في الكازولين الخفيف ولكنها تذوب في البنزين والكلوروفورم وكبريتيد الكربون.