## اولاً : المكونات الهيدروكاربونية

### 1- الهيدروكاربونات البارافينية (الالكانات )

ان الالكانات الداخلة في تركيب البترول تكون عادة عن غازات او سوائل او صلبة وذات سلاسل مستقيمة او متفرعة ولها الصيغة $C_nH_{2n+2}$ ، ويمكن تلخيص الصفات الفيزياوية للمركبات كالتالي فالمركبات المتكونة من 1–4 ذرات كاربون تكون بشكل غازات وتدخل في تركيب الغاز الطبيعي المرافق للنفط، والذي يمكن له أن يُشعَل في مصفاة النفط أو أن يُسيَّل والتي يكون عددها بين 5–16 ذرة كاربون تكون بهيئة سوائل و عادةً ما تكرّر الألكانات من البنتان ($C_5H_{12}$) إلى الأوكتان ($C_8H_{18}$) لتصبح من مكوّنات وقود السيّارات؛ أمّا الألكانات العليا من النونان ($C_9H_{20}$) إلى الهكساديكان) السيتان ($C_{16}H_{34}$) فتصبح من مكوّنات الديزل والكيروسين ووقود الطائرات والنفّاثات اما التي تكون اكبر من 17 ذرة كاربون فتكون مواد صلبة فعادةً ما تكرّر إلى زيت الوقود) فيول) للمحرّكات الضخمة وإلى زيوت تزليق للآليات. لذلك فإنّ الألكانات الأعلى من 25 ذرّة كربون توجد على شكل شمع برافين؛ في حين أنّ الأسفلت يحوي ألكانات أعلى من 35، والتي يمكن أن تكسّر حفزياً إلى هيدروكربونات أصغر ذات أهمّية أكبر؛ أو أن تمزج مع مكونات أخرى لتصنيع الأسفلت المستخدم في تعبيد الطرق.

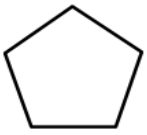
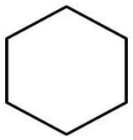
والمركبات الأربعة الأولى هي الميثان ، والإيثان ، والبروبان والبيوتان والتي تشكل التركيب الاساسي للغازات الطبيعية المصاحبة للبترول الخام .

أما المواد التي تحتوي على ذرات كربون من 5 – 15 فإنها تكون مواد سائلة مثل البنتان والهلكسان والهستان والاوكتان ... الخ . بينما تكون المركبات التي تحتوي على أكثر من 15 ذرة كاربون فإنها تشكل المواد الصلبة والتي تسمى (الشموع البارافينيه) وكما نعلم من دراستنا الكيمياء العضوية أن الالكانات أما تكون مستقيمة السلسلة او تكون متفرعة ويزداد عدد الايزومات للالكانات مع زيادة عدد ذرات الكاربون فيها وهذه الصفة اهمية كبيرو في عمليات الفصل بالاضافة إلى تأثيرها على جودة النفط الخام كما انها تؤثر تأثيرا بالغا على بعض الصفات الفيزيائية المهمة للمشتق البترولي .

إن الايزورات المختلفة للالكانات تكون ذات درجات غليان متقاربة الامر الذي يؤدي إلى صعوبة فصل مكونات النفط الخام لذلك نرى أن التركيب الكيميائي للبترول معقد جدا لاحتوائه على لكثير من المركبات العضوية وغير العضوية . ومن الامثلة على تأثير 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 اعلى يكون ذو كثافة اقل وعدد اوكتاني اقل بينما البارافينات المتفرعة تعمل على رفع خصائص وقود الكازولين المحركية.

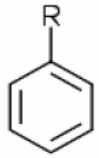
## 1- الالكانات الحلقية (Naphthenes Cycloparaffins)

الألكانات الحلقية أو النفثينات هي هيدروكربونات مشبعة أيضاً وهي اكثر المكونات الموجودة بالبترول، إلّا أنّ هيكلها الكربوني يكون على شكل حلقة مغلقة صيغتها العامّة $C_nH_{2n}$ ، وتشبه في خواصها العامّة نسبياً الألكانات الخطّية. ومن اهمها البنتان الحلقي والهسكان الحلقي والمركبات متعددة الحلقات.

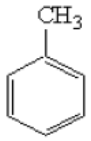



## 2- المركبات الاروماتية

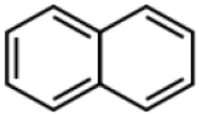
وتشمل البنزين ومشتقاته مثل التولوين وغير ذلك بالاضافة إلى النفثالين ومشتقاته وتدخل في تركيب جميع مشتقات البترول . يحتوي الكازولين على البنزين والتولوين اما الكيروسين فيحتوي على هيدروكاربونات اروماتية احادية الحلقة كما قد يحتوي على مشتقات ثنائي الفنيل والمشتقات ذات درجة الغليان العالية تحتوي في تركيبها على مشتقات البنزين ذات السلسلة الجانبية الاليفاتية الطويلة والقصيرة.



الكيل بنزين



التولوين


النفثالين

البنزين

R = سلسلة اليفاتية طويلة أو قصيرة

المشتقات البترولية عاليةالغليان تحتوي على هيدروكاربونات اروماتية بنسبة أعلى من المشتقات منخفضة الغليان . أي أن الكازولين يمكن أن يحتوي على كمية كبيرة من الهيدروكاربونات النفثينية ويكون محتواه الاروماتي قليل .

## ثانياً : المكونات غير الهيدروكاربونية

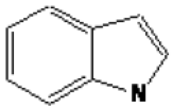
### 1- المركبات الكبريتية:

توجد مركبات الكبريت في كل انواع البترول اما بشكل حر او بشكل مركبات كبريتية تصل نسبتها الى 7% احيانا وكلما انخفضت النسبة كان البترول اكثرجودة. لذلك فان النفط الذي يحتوي على نسبة 0.5% من الكبريت يكون ذو نوعية جيدة . من المركبات الكبريتية التي توجد في البترول هو كبريتيد الهيدروجين H2S والمركبتانات R–SH والكبريتيدات R–S–R والمركبات الكبريتية الحلقية مثل الثايوفين.

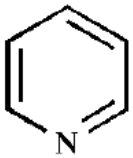
### 2- المركبات النتروجينية

وتوجد في البترول بكميّاتٍ صغيرة وتزداد بزيادة الوزن النوعي، ونسبة المواد الاروماتية؛ حيثُ يتواجد دائماً على شكل مركبات ذات طابع عضويّ، وتتركز المركبات النتروجينية بشكل أساسيّ في المواد المتبقية بعد عملية التقطير الأولى. و تبلغ نسب هذه المركبات في البترول اقل من 0.3 % وزنا و تشمل على البيريدينات و الكوينولات و الاندولات و البايرولات و غيرها

البيرول



الاندول



البيريدين

### 3- المركبات الاوكسجينية

**يوجد الأوكسجين في البترول بشكل متحد على هيئة مركبات مثل الكحولات و الفينولات و الراتنجات و الحوامض العضوية و توجد نسبة اعلى من هذه المركبات في النفوط الثقيلة قد تصل الى حوالي 1 % وزنا .**

---

آ- **المركبات اللاعضوية** äÇ: البترول بعد حرقه يحتوي على عناصر لاعضوية 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 لاتزيد عن 0.7% وهو مادة غير مرغوب فيها لأنها عند تحللها ينتج حامض HCl الذي يسبب التآكل في المعدات والمكائن في مصافي النفط .

هـ **المواد الاسفلتية والراتنجية** : وهي مركبات متعدد الحلقات ذات وزن جزيئي عالي جدا وتكون متعادلة وتحتوي على الكبريت والاوكسجين وتتركز في المتبقي من التقطير . ويتسبب وجودها باعطاء البترول لونا غامقا ويساعد وجودها في الوقود على تكوين فحم الكوك والقشور في اسطوانات المحرك .

وتنقسم هذه المواد إلى قسمين هما 1- راتنجات متعادلة تذوب في الكازولين الخفيف . 2-الاسفلتينات هي نواتج بلمرة الراتنجات المتعادلة مع الحوامض الكربوكسيلية .

ولا تذوب بالكازولين الخفيف ولكنها تذوب بالبنزين والكلوروفورم وكبريتيد الكاربون.

| اسم المشتق | الفائدة |
|---|---|
| 1- الوقود الغازي | لاجهزة وغايات معينة |
| 2- البروبان | تحضير غازات النفط المسالة ومنها اسطوانات الغاز التجارية |
| 3- البيوتان | لتزيد قابلية التطاير للكازولين حيث تضاف بنسب معينة اليه في الاجواء الباردة وذلك ليساعد على اشتعال الوقود في المكائن في الظروف الباردة. |
| 4- النفثا الخفيفة الكازولين (Light gasoline) | من مكونات الكازولين الاساسية ويدخل في تحضير بنزين السيارات. |
| 5- النفثا الثقيلة (Heavy naphtha) | مادة اساسية لتحضير الكازولين بعد اجراء عمليات تكرير عليها ويمكن استعمالها كوقود في الطائرات بعد مزجها بالنفثا الحقيقية |
| 6- الكازولين (Gasoline) | وقود اساسي للسيارات |
| 7- الكيروسين (Kerosene) | وقود اساسي في استخدامات الحياة اليومية |
| 8- زيت الغاز الحقيقي (Light gas oil) | وقود للسيارات ومكائن الديزل |
| 9- زيت الغاز الفراغي (Distillate) | مادة اولية لعملية التكسير بوجود العوامل المساعدة |
| 10- المخلفات الثقيلة (Residue) | وقود صناعي وتحضير اسفلت التبليط |