

## تصنيف النفط الخام:

يصنف النفط الخام اعتمادا على التركيب الهيدروكربوني له حيث يمكن تقسيمه الى:  
 ١- البترول ذو الاساس البارافيني: يحتوي عموما على الهيدروكربونات البارافينية وغالبا ما يعطي كميات جيدة من الشمع البارافيني وزيوت التزيت ذات الجودة العالية وقد يحتوي على نسبة قليلة من المواد الاسفلتية.

٢ -البترول ذو الاساس الاسفلتي: يحتوي على نسبة عالية من المواد الاسفلتية وغالبا يكون محتواه الهيدروكربوني من النوع الحلقي (النفثيني) وتكون نسبة الشمع البارافيني فيه قليلة جدا وتحتاج زيوت التزيت المنتجة منه الى نوع من المعالجة لتكون في كفاءة الزيوت المنتجة من الخامات البارافينية.

٣ -البترول ذو الاساس المختلط: ويحتوي هذا النوع على نسب متساوية من الشمع البارافيني والمواد النفثينية بالإضافة لاحتوائه على هيدروكربونات اروماتية بنسب قليلة.

## الصفات الفيزيائية للنفط الخام

حيث تعتمد هذه الصفات اساسا لتقييم النفط الخام وتشمل:

١. الوزن النوعي النسبي ودرجة API تعرف الكثافة على انها كتله وحدة الحجم في درجة حرارة معينة. اما الوزن النوعي فانه يعرف على انه وزن حجم معين من المادة الى وزن نفس الحجم من الماء وقد يسمى بالكثافة النسبية وتستخدم هذه المصطلحات لقياس كثافات المواد المختلفة.

اما النفط والمشتقات النفطية فيتم حساب وزنها بطريقه معهد النفط الامريكي American petroleum Institute وتشمل طريقة API او وحدة API للنفط او مشتقات النفطية وتستخدم العلاقة الاتية في ذلك

$$API = \frac{141,5}{\text{الوزن النوعي}} - 131,5$$

(يشترط قياس الوزن النوعي عند درجة حرارة ٦٠ فهرنهايت)

وتبدأ قيم API من (10 الى 50) ولكن معظم انواع البترول الخام تكون هذه الدرجة محصورة بين 20-45 API والجدول ادناه يحتوي على قيم API لبعض انواع البترول ومشتقاته

المادة	الوزن النوعي	المادة
18	0,95	نفت ثقيل
36	0,84	نفت خفيف
60	0,74	بنزين
11	0,99	اسفلت

وتستخدم قيم الكثافة والوزن النوعي للدلالة على التركيب الكيميائي للنفط الخام حيث ان الهيدروكربونات البارافينية تكون كثافتها قليلة اما النفثيه والاولنفينية فكثافتها متوسطة وتكون كثافة المركبات الاروماتية عالية

٢ - اللزوجة : تعرف اللزوجة بانها مقاومة التي تبديها طبقات السائل لغيرها اثناء مرورها عبر انبوب شعري في درجات حرارة معينة وضغط ثابت تستخدم معدات خاصه للزوجة هي البيوز PIOS اما اذا قسمت وحدة اللزوجة سنتيوينز على الوزن النوعي فتكون وحدتها(ستوك)(سم<sup>2</sup>/ ثانية) اما السيولة فهي مقلوب اللزوجة وتعتبر اللزوجة من الصفات المهمة التي تحدد طبيعة ونوعية النفط الخام خصوصا لمعرفة مدى قابلية المادة على الضخ والسحب كما ان تأثير اللزوجة بدرجات الحرارة والضغط ذات صلة وثيقة بقابلية المادة على التشحيم والتزييت وعلاقة اللزوجة مع تغير درجة الحرارة علاقة عكسية .

٤ - الوزن الجزيئي: يتوقف الوزن الجزيئي للبتروول والمشتقات البترولية على الوزن الجزيئي للمركبات المكونة لكل منها وعلى النسبة بينها ويتراوح الوزن الجزيئي للنفط الخام بين (٢٥٠ - ٣٠٠ غم /مول) ويزداد الوزن الجزيئي للمشتقات النفطية مع زيادة درجة غليانها وبسبب اختلاف التركيب الكيميائي للمشتقات النفطية فتكون

اوزانها الجزيئية غير متساوية فالمشتقات البارافينية تكون ذات اوزان جزيئية عالية بينما المشتقات النفطية الاروماتية تكون ذات اوزان جزيئية واطنة اما النفثينية فتكون بأوزان جزيئية متوسطة.

٥ -درجة الوميض والاشتعال الذاتي:

درجه الوميض :Flash Point هي الدرجة الحرارية التي تسخن اليها المادة والتي عندما يمتزج بخار المادة مع الهواء وعند تقريب لهب من المزيج يتولد توهجا ضوئيا واضحا ثم يختفي

ب - نقطة الاشتعال: هي درجة الحرارة التي تسخن اليها المادة تحت ظروف معينة كي تشتعل وتستمر بالاشتعال عند تقريب لهب اليها بعد امتزاج بخارها مع الهواء.

ج - درجة الاشتعال الذاتي: وهي درجة الحرارة التي تشتعل عندها المادة عند تلاقحها مع الهواء من دون تقريب لهب اليها من الامثلة على درجه الوميض (الكازولين اقل من صفر، الكيروسين من 30 - 50 م ، وقود الديزل 30 - 90 م ، زيوت التزيت 130 - 320 م ) اما درجة الاشتعال الذاتي فانها تعتمد على ثبات المنتج لتأثير الاوكسجين فدرجة الاشتعال الذاتي للمنتجات البترولية منخفضة الغليان اعلى من تلك المنتجات عالية الغليان (الكازولين اعلى من 500 م، الكيروسين اعلى من 400 م ، اما المنتجات المتبقية البترولية تتراوح بين ( 300 م - 350 م ) للدرجات اعلاه اهمية عالية في التعامل مع المشتقات النفطية وخاصة درجة الوميض حيث تعتبر من اهم الامور التي يجب تعيينها للمحافظة على سلامة تخزين المشتقات البترولية وعندما تتغير درجة وميض المادة فهذا يعني ان المادة ملوثة بمشتقات أخرى.

6 - معامل الانكسار :ظاهرة (الانكسار)هي تغير سرعة الاشعة الضوئية واتجاهها عند انتقالها من وسط الى اخر يختلف بالكثافة ويطلق على النسبة بين سرعة الشعاع في الوسطين (معامل الانكسار) وهو النسبة بين زاوية سقوط الشعاع وزاوية انكساره ولاختلاف مكونات البترول فان النفط الخام يكون بمعاملات انكسار مختلفة والبارافينات تكون ذات معامل انكسار قليل بينما النفثية والاروماتية يكون معامل انكسارها اعلى نسبيا ويزداد معامل الانكسار مع زيادة الوزن الجزيئي للهيدروكربونات ويستخدم جهاز لقياس معامل الانكسار يسمى refract meter (مقياس انكسار الأشعة) .

7 -التطايرية: هي ميل السائل او الغاز المسال للتبخر اي تحوله من الحالة السائلة الى الغازية. ويستفاد منها لتوفير شروط السلامة والخزن للمشتقات البترولية.

8 - نقطة الانيلين: هي درجة الحرارة التي يمتزج عندها حجمين متساويين من المشتقات النفطية والافيلين .وتستخدم لمعرفة المحتوى الأروماتي للمشتق النفطي وتناسب درجة الافيلين عكسيا مع المحتوى الأروماتي للمشتق النفطي.

9 -العدد الاوكتاني: هي صفة خاصة للكازولين وهي صفة الاحتراق المبكر او ما يعرف بالخاصية المضادة للفرقة في محركات الاحتراق الداخلي (البانزين). ان العدد الاوكتاني) هو عبارته عن مؤشر لما قد يحصل في محرك السيارة من فرقة اثناء الاحتراق ولفهم معنى العدد الاوكتاني بشكل واضح سنعطي وصفا لظاهرة الفرقة.

ظاهرة الفرقة في المحركات السيارات : ان الاحتراق الداخلي في محرك البنزين تبدأ بحركة المكبس داخل اسطوانة المحرك وتمثل دورة كاملة فبعد ما يدخل خليط بخار الوقود والهواء الى الأسطوانة يدفعه المكبس الى الاعلى لضغطه وعند ضغط هذا البخار يسخن) كما يحصل لمنفاخ الدراجة الهوائية عند نفخ الاطار (وعندما يتم انضغاط هذا الخليط وترتفع درجة حرارته الى درجة الاتقاد فسوف يحترق الخليط ذاتيا قبل قدح الشرارة من قبل شمعة القدح واذا حصل ذلك داخل حجرة الأسطوانة اثناء حركة الكبس الى الاعلى وقبل وصول المكبس الى اعلى نقطة فان القوة الدافعة الناتجة من انفجار هذا الخليط قبل الاوان ستؤدي الى حدوث الفرقة وسوف تدفع المكبس الى الاسفل قبل وصوله الى اعلى نقطه اي انها ستدفع المكبس ضد حركته الاعتيادية وتحاول ان تدير محور التدوير عكس اتجاه حركته وهذه الظاهرة هي التي تسمى ظاهره الفرقة لان صوتها يشبه الفرقة .

مما تم شرحه اعلاه يظهر لنا بوضوح ان ظاهرة الفرقعة مضره بالمحرك وتقلل من كفاءة الاحتراق ويجب تجنبها لأنها تدفع بالمكبس ضد حركتها الاعتيادية وتؤدي الى تداخل في الاجزاء الميكانيكية للمحرك.

وقد وجد الباحثون ان الانواع المختلفة من مكونات البنزين تعطي نتائج مختلفة فيها يخص كفاءة الاحتراق وحدثت ظاهرة الاحتراق قبل الاوان من عمرها ولوضع مقياس لظاهرة الفرقعة لكل نوع من الهيدروكربونات وقد تم اعطاء مركبات الايسواوكتان iso-octane والهيبتان الاعتيادي (١٠٠ للأول وصفر للثاني) فالأول يعطي افضل نتيجة للاحتراق الوقود في المحرك بينما الثاني يحدث معه اعلى ظاهرة فرقعه في المحرك وباستعمال محرك لفحص ظاهرة الفرقعة فان اي مركب من المركبات التي توجد في خليط البنزين يمكن ان تقارن مع نسب معينه من خليط الايسواوكتان والهيبتان الاعتيادي وبذلك يكون العدد الاوكتاني لأي مركب ما يقابله من نسبة مئوية للايسواوكتان في خليط الايسواوكتان وهيبتان اعتيادي .

وقد استعملت مواد مضادة للفرقعة وأشهرها مركبات الرصاص العضوية (رابع الكيلات الرصاص) الا ان هذه المواد قد تم تحريمها لتسببها بتلوث البيئة، وقد استبدلت بمواد اخرى ويدعى الكازولين (لبنزين) الحاوي على مضافات اخرى غير مشتقات الرصاص بالكازولين الغير مرصوص (الخالي من الرصاص) ومن المواد المستخدمة لذلك المركبات الهيدروكربونية الحاوية على الاوكسجين او زيادة نسبة النفثينات في مزيج الكازولين.

العدد السيستاني: هو مصطلح يستخدم للتعبير عن الجودة الاحتراقية لوقود الديزل حيث يمثل العدد النسبة الجمعية للسيتان  $C_{16}H_{34}$  (Cetane) التي يجب مزجها مع الفا-مثيل نفتالين في محرك قياسي ويجب الا يقل عن ٥٠ % ليكون مناسباً للاحتراق. ان محركات الديزل تكون مشابهة جداً لمحركات البنزين ولكن الفرق الاساس بينهما ان محرك الديزل لا يحتوي على شمعات الاحتراق وطريقه عمل المحرك تعتمد على احتراق الوقود داخل الأسطوانة ذاتياً دون الحاجة الى شرارة، على عكس ما كنا نتفادى حصوله في محرك البنزين. تعتمد السيطرة على الاحتراق الذاتي بشكل دقيق على توقيت هذا الاحتراق، فعلى عكس محرك البنزين لا يتم خلط الهواء مع الوقود قبل ادخاله الى اسطوانة المحرك، بل يدخل الهواء فقط ويسخن أكثر وأكثر نتيجة وجود الشوط الصاعد. وعندما يصل المكبس اعلى نقطة في المحرك يتم حقن الوقود الى داخل الاسطوانة، وعندما يختلط الوقود بالهواء الساخن جداً يشتعل ويؤدي الاحتراق الى الحصول على قوة الدفع اللازمة للمكبس والتي تنتج عنها الطاقة الحركية.