خصائص النفط الخام

Crude Oil Properties

قد يختلف النفط الخام من مكان الى أخر في المظهر واللزوجة وقد يختلف في فائدته للمستهلك، ويمكن تحديد نوعية النفط من خلال إجراء الاختبارات التالية:

- الكثافة، الكثافة النسبية، والوزن النوعي API.
- اللزوجة (Viscosity).
- الضغط البخاري (Vapor Pressure).
- نقطة الوميض (Flash Point) ونقطة الحريق (Fire Point).
- نقطة الضباب (Cloud Point) ونقطة الانسكاب (Pour Point).
- اللون (Color).
- محتوى الكبريت (Sulfur Content).
- المخلفات والماء (water & Basic Sediments).
- متبقي الكاربون (Carbon Residue).
- نقطة الأنيلين (Aniline Point).
- التقطير (distillation).

❖ الوزن النوعي (API):

سابقاً، كانت الكثافة هي العنصر الرئيس في تقييم النفط الخام، وقد كانت العلاقة بين الكثافة ومكونات النفط هي العلاقة الوحيدة السارية لتحديد نوعية البترول. وتُعرّف الكثافة على أنها كتلة وحدة الحجوم في درجة حرارية معينة، وتكون وحداتها (g/cm3)، أما الخاصية الأخرى المهمة فهي الكثافة النسبية التي تكون عبارة عن كثافة النفط قياساً بكثافة الماء في درجة حرارية معينة.

وفي حالة كون حرارة الماء تساوي (4 C°) فأن الكثافة النسبية تكون مساوية للكثافة لأن حجم (1g) من الماء في تلك الدرجة يساوي (1 ml)، كما أن كثافة الماء تختلف وفقاً لدرجة الحرارة في حين أن الكثافة النسبية واحدة لنفس درجة الحرارة. أن درجة الحرارة القياسية للكثافة النسبية في الصناعة النفطية هي (60/60 F).

ورغم أن الكثافة والكثافة النسبية تستخدم بكثرة، لكن الأهمية الكبرى تكون للوزن النوعي API والذي يتم التعبير عنه بالمعادلة التالية:

$$^{\circ}\text{API} = \frac{141.5}{\text{S.G.}} - 131.5$$

لذلك فأن السائل الذي تكون كثافته النسبية مساوياً لـ 1 فأن الوزن النوعي سيساوي 10 درجات، ويكون الوزن النوعي مؤشراً على نوع النفط، أن الوزن النوعي إذا كان عالياً فهذا يشير الى أن النفط خفيف، أما إذا كان الوزن النوعي ذو قيمة قليلة فهذا يدل على أن النفط ثقيل.

❖ متبقى الكاربون (Carbon Residue):

وهو النسبة الوزنية للكاربون والأسفلت والمحروقات الثقيلة التي توجد بعد تبخير النفط في الظروف المختبرية القياسية، ويسمى اختصارا CCR (Conradson Carbon Residue). وهو مؤشر جيد على المركبات الأسفلتينية والمواد التي لا تتبخر تحت الظروف المختبرية مثل المعادن وأوكسيدات السليكون.

❖ اللزوجة (Viscosity):

وهي تعبير عن مقاومة السائل للجريان، ولذا فهو تعبير عن قابلية النفط للضخ.

❖ نقطة الانسكاب (Pour Point):

وهي أدنى درجة حرارية يحصل فيها جريان للسائل. وكلما كانت نقطة الانسكاب أقل فأن المحتوى البارافيني أقل.

❖ محتوى الرماد (Ash Content):

وهو مؤشر على كمية المعادن والأملاح الموجودة في النموذج، ويكون عادةً على شكل أكاسيد الحديد، أملاح ثابتة، وأكاسيد السليكون، ويتم حرق نموذج النفط في الضغط الجوي ويكون المتبقي (غير المحترق) هو محتوى الرماد. ولهذا الفحص أهمية كبيرة لمعرفة البقايا المتخلفة اللاعضوية.

❖ محتوى الشمع (Wax Content):

أن النفط الحاوي على نسبة شمع عالية نفط خفيف ولكن هذا الشمع يعطيه تأثيرات سلبية لكونه سيتركز في المشتقات النفطية التي تعطي درجة انسكاب واطئة.

❖ ضغط ريد البخاري (Ried Vapor Pressure):

وهو مقياس للضغط البخاري المسلط بواسطة النفط أو المنتجات الخفيفة في (100 F°). وفائدته معرفة ضغط بخار النفط لمنع تأثيراته السلبية عند النقل والخزن. وسبب ارتفاع هذا الضغط هو أن النفط يحتوي على غازات غير مستقرة C1-C3.

❖ محتوى الأملاح (Salt Content):

وهو من الشوائب غير الذائبة وتكون عادةً ذائبة في قطرات الماء، والنفط الحاوي على أملاح يكون غير مرغوباً فيه لحاجته الى وحدات إزالة الأملاح (Desalters) ويُعبّر عنه بوحدات (باوند من الأملاح) مثل (كلوريد الصوديوم NaCl) لكل 1000 برميل من النفط ويسمى PTB .

إن الأملاح الموجودة في النفط الخام والمنتجات الثقيلة قد تسبب مشاكل تآكل خطيرة وخاصةً في الأجزاء العليا من أبراج التقطير والمكثفات (condensers).

❖ محتوى الكبريت (Sulfur Content):

ويكون نسبة وزنية (جزء بالمليون) لمحتوى الكبريت في نموذج للنفط الخام أو أحد منتجاته. ويجب أخذه بنظر الاعتبار بالإضافة الى API لتحديد قيمته التجارية. حيث أن النفوط الثقيلة تكون ذات محتوى كبريتي عال. ووجود الكبريت في النفط الخام يؤدي الى مشاكل التآكل وارتفاع درجة غليان النفط.

❖ محتوى المعادن:

وتكون مثل الزرنيخ، النيكل، النحاس، والفناديوم، وكلها تُسبب التسمم للعامل المساعد، ويتم التعبير عنها.

❖ **كبريتيد الهيدروجين:**

ويكون مُذاباً في النفط الخام أو أحد منتجاته، وتقاس بوحدات من المليون، وهو غاز سام ينبعث أثناء الخزن أو المعالجة.

أن الفحوصات المذكورة أعلاه للنفط الخام، يتم قياسها لأنها تؤثر على نقل وخزن النفط الخام ومنشآته. كما أنه تحدد نوع المنتجات التي يمكن تحصيلها من النفط الخام، وتؤثر على الاعتبارات البيئية. كما تؤثر هذه الخواص على سعر النفط الخام حيث أن النفط الخفيف قليل الكبريت يكون سعره أعلى من النفط الثقيل عالي المحتوى من الكبريت.