التجربة الاولى

تعيين الكثافة والوزن النوعي Density and Specific Gravity

يعد الوزن النوعي والكثافة من أهم الخصائص المستخدمة عند دراسة البترول والمنتجات البترولية وكتلتها في الحالات التي يعين فيها حجم هذه المنتجات بالقياس المباشر، ويطلق اصطلاح الوزن النوعي للسائل والغاز، على وزن وحدة حجمه، ويطلق اصطلاح كثافة السائل او الغاز، على كمية المادة الموجودة في وحدة الحجم. ، وتستخدم قيم الكثافة والوزن النوعي مرشداً لمعرفة التركيب الكيميائي للخام ، فعموماً الهيدروكربونات البارافيينية تكون كثافتها قليلة والهيدروكربونات النفثينية و الاوليفينية لها كثافات متوسطة، اما الهيدروكربونات الأروماتي فلها قيم كبيرة للكثافة وتقل كثافة المنتجات البترولية بارتفاع درجة الحرارة كذلك هناك تأثير بسيط للضغط على كثافة السوائل وهناك جداول شاملة تبين تغير الكثافة او الوزن النوعي مع التغير في درجة الحرارة والضغط .

تختلف قيمة النفط الاقتصادية وفقاً لاختلاف كثافته فالنفط الخفيف اعلى قيمة من النفط الثقيل لإمكانية إنتاج مركبات خفيفة ذات قيم عالية مثل النفثا والكازولين والكيروسين، في حين أن النفط الثقيل ينتج كميات اكثر من المركبات الثقيلة مثل زيوت التشحيم والأسفلت، وتستخدم الكثافة لتحديد مدى خفة النفط او ثقله ، وعادة يعبر عن الكثافة النوعية للنفط بدرجة(API Gravity) وهي التي استحدثها معهد البترول الامريكي (American Petroleum Institute) ، ويرمز له بالأحرف الأولى وهي API ، ويمكن معرفة هذه القيمة من الكثافة النوعية للنفط Specific Gravity (Sp.G) المقاسة عند 60 درجة فهرنهيت(15.6 م° درجة مئوية) حيث تتناسب هذه الدرجة عكسيا مع الكثافة النوعية كما تحددها المعادلة التالية :

$$\mathbf{API}=\frac{\mathbf{141.5}}{\boldsymbol{SP.G}}-\mathbf{131.5}$$

ويمكن تصنيف النفط الخام تبعاً لكثافته، وتتراوح كثافة النفط عموماً بين 10 و 50 ، وتقع كثافة معظم النفط الموجود عالمياً فيما بين 20 و 45 ، كما في الجداول (١,٢) التالية.

جدول (١) يوضح تصنيف النفط الخام حسب كثافته

الكثافة API	الحالة
اقل من 10	نفط ثقيل جدا
21-10	نفط ثقيل
30-22	نفط متوسط
39-31	نفط خفيف
اكبر من 40	نفط خفيف جدا

جدول (٢) يوضح الكثافة النسبية لبعض المشتقات النفطية .

المشتق النفطي	الكثافة النسبية
الكازولين	0.78-0.72
الكيروسين	0.86-0.8
وقود الديزل	0.90-0.84

اهمية مقياس API في تحديد سعر البترول :

هذا المقياس هو الذي يحدد سعر النفط الخام فإذا كانت الكثافة النوعية بمقياس API عالية كان سعره مرتفعاً (أي أن البترول يحتوي على نسبة عالية من المشتقات الخفيفة) والعكس صحيح .

وتوجد عدة طرق لتعيين الكثافة منها:

1. **استخدام قنينة الكثافة** (pycnometer): وتكون دقة القياس 0.0001 وتقوم هذه الطريقة على مقارنة وزن المنتج البترولي المأخوذ في حجم معين مع وزن نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة (شكل ١).

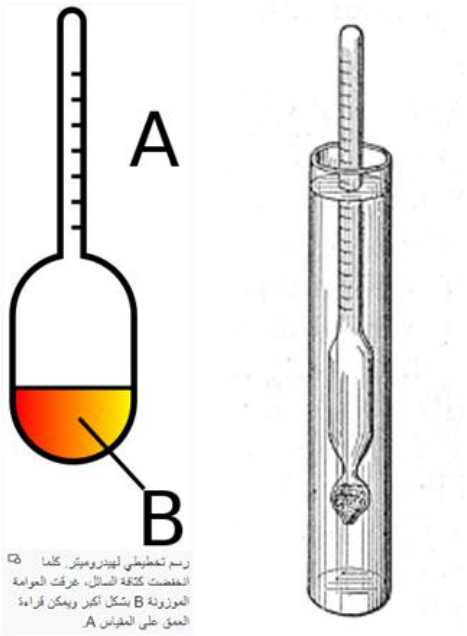
شكل (١) جهاز قنينة الكثافة (pycnometer)

4. استخدام المكثاف (Hydrometer):

المكثاف ويسمى أيضًا المِسْيَل أو المِسْيَال أو مقياس الثقل النوعي للسوائل أو مقياس كثافة السائل أو الهيدرومتر) بالإنجليزية(Hydrometer) : وهو جهاز يستخدم لقياس الكثافة النوعية للسوائل، ويتكون المكثاف من زجاج أسطواني ينتهي ببصلة (انتفاخ بصلي) ملئ بالرصاص. ويستفاد منه في قياس الوزن النوعي للمشتقات النفطية حيث أن الوزن

النوعي للبنزين تتراوح من ٧٠٠-٧٥٠ وللنفط ٧٥٠-٨٠٠ وللكاز ٨٠٠-٨٥٠ وللزيت ٨٥٠-٩٠٠ وللزيوت الأثقل ٩٠٠-٩٥٠.

وهو جهاز لقياس كثافة السوائل والاساس العلمي له هو طفو الجسم الصلب على سطح سائل وهو يتركب من مستودع زجاجي يوجد فيه كرات من الرصاص تساعد على الاتزان الرئسي ويتصل مستودعه بساق زجاجي طويل ذي قطر صغير مدرج بوحدات الكثافة بحيث يشير التدريج السفلي إلى أعلى كثافة يقيسها الهيدروميتر ويشير التدريج الأعلى إلى أدنى كثافه يقيسها الهيدروميتر كما في الشكل (٢) التالي :



رسم تخطيطي لهيدروميتر. كلما انخفضت كثافة السائل، غرقت العوامة الموزونة B بشكل أكبر ويمكن قراءة العمق على المقياس A.

شكل (٢) جهاز قياس الكثافة (Hydrometer)

طريقة العمل:

بواسطة المكثاف (الهايدروميتر) :

1. تضبط درجة حرارة النموذج عند الدرجة المطلوبة ثم يوضع النموذج في

الاسطوانة(يراعى ان تكون الاسطوانة والمكثاف في نفس درجة حرارة النموذج)

مع مراعاة عدم تكون فقاعات هوائية وذلك بصب النموذج ببطىء في الاسطوانة).

2. إذا كانت درجة حرارة الاختبار أعلى أو أقل بكثير من درجة الحرارة

المحيطة فيمكن استخدام الحمام المائي للمحافظة على درجة الحرار الثابتة.

3. يوضع المكثاف برفق في النموذج بدفعة للأسفل ثم يترك حر الحركة.
4. بعد استقرار حركة المكثاف وثباته يتم تسجيل قراءته.