النـــفـــط

د. عبدالحى بن عمران *

النفط أو البترول كلمة مكونة من شقين « بتر » وتعنى باليونانية الصخر « وأوليوم » ومعناها الزيت أى أن كلمة البترول تعنى زيت الصخر وهو مزيج من الهيدروجين والكربون الاول تتراوح نسبته ما بين 11 ، 13 بالمائة والثانى تنحصر نسبته فيما بين 84 ، 87 بالمائة ، ويشكل الكبريت والنتروجين والاوكسجين أهم الشوائب فيه بنسب تتراوح مابين 1 ، 4 بالمائة كما يحتوى على كميات ضئيلة جدا من عنصرى الفناديوم والنيكل وقد يكون ملوثا بالكلور والزرنيخ والرصاص بالاضافة إلى غاز الهليوم الذى يتواجد مع الغاز المصاحب للنفط .

وقد عرف الانسان النفط والغاز منذ آلاف السنين على صورة نزازات سطحية للزيت أو البيتـومين أو الاسفلت استخدمت فى أغراض الطب والتدفئة والاضاءة وفى رتق الشقوق فى القوارب الخشبية وفى رصف الطرق وفى البناء ، كما أن خروج الغاز من شقوق عميقة تحت الارض واشتعاله بفعل الصواعق أو البرق أو غيرها أدى الى ما عرف « بالنار الخالدة » والصينيون إكتشفوا النفط منذ ما يزيد على 1700 عام اثناء بحثهم عن الملح وحوالى 600 سنة قبل الميلاد ذكر « كونفوشيوس » آبارا يحتمل أن عمقها كان بضع مئات من الاقدام وهو انجاز لم يحققه الغرب الا فى القرن التاسع عشر ، وبحوالى 1100 سنة بعد الميلاد كان فى مقدور الصينيين الحفر الى أعماق تقارب 1000 متر .

وخلال القرن الثامن عشر حفرت مئات من الآبار لاستغلال نفط ضحل فى بورما حيث تجاوز الانتاج السنوى آنذاك 250 ألف برميل ، وفى نفس الوقت تم انتاج النفط بكميات أقل بواسطة آبار حفرت يدويا فى القوقاز ورومانيا وبولاندا وألمانيا .

ونزازات النفط السطحية كانت منتشرة فى أمريكا وكانت احداها فى ولاية بنسلفانيا حيث اعتبر ظهور صناعة النفط الحديثة بقيام الكولونيل دريك عام 1859 بالحفر الناجح لبئر بعمق 21مترا [1] .

أما فى الجماهيرية الليبية فقد ظهرت شواهد الغاز الطبيعى فى سنة 1914 على عمق 160 مترا فى بئر تقع فى سيدى المصرى بطرابلس ، كما حدث شىء مماثل قرب زليطن عام 1928 وفى تاجوراء سنة 1934 وظهرت أثار نفطية فى الملاحة بطرابلس عام 1937 فى بئر كان عمقها 259 مترا [2] وقبلها فى عام 1936 كانت هناك محاولة للبحث والاستكشاف عن النفط فى منطقة الجفارة بالقرب من طرابلس إلا أن تلك المحاولات توقفت وقد يكون ذلك بسبب قيام الحرب العالمية الثانية [3] وفى سنة 1956 تم اكتشاف النفط وتحقق انتاجه بكميات تجارية عام 1959 [4] .

والزيت الخام (البترول) هو زيت معدنى يتواجد طبيعيا ويتكون بصورة رئيسيـة من أنـواع عـديـدة من الهيدروكربونات ، والزيت الخام قد يكون بارافينيا ، أو اسفلتيا ، أو قاعديا ممتزجا ، وفقا لوجود شمع البارافين ، والبيتومين ، أو كليهما فى مخلفات التقطير تحت ظروف الضغط الجوى والتعريف الحديث الفنى المستعمل للبترول يعنى الهيدروكربونات الغازية والسائلة والصلبة .

والزيوت الخام تصنف وفقا لكثافتها أو وزنها حسب مقياس معهد النفط الامريكى فالزيوت الثقيلة كثافتها تتراوح من 1000 إلى 920 كيلوجرام لكل متر مكعب (أى من 10 الى 22.3 درجة بمقياس معهد النفط الامـريكى) والمتوسطة من 920 الى 870 كيلو جرام لكل متر مكعب (أى من 22.3 إلى 31.1 درجة بمقياس معهد النفط الامريكى) والخفيفة أقل من 870 كليوجرام لكل متر مكعب (أى أعلى من 31.1 درجة) .

ودرجات معهد النفط الامـريكى حددت بمقياس وضع من قبل معهد النفط الامريكى لقياس الوزن النوعى للزيوت الخام . وهذه الدرجات تتراوح من الصفر (أى ما يكافىء وزنا نوعيا قيمته

* مشروعات الغاز - المؤسسة الوطنية للنفط

1.076) إلى 100 (أى ما يكافىء وزنا نوعيا قيمته 0.6112 مقارنة بالماء عند درجة 4 مئوية) والزيت الخام البارافينى يحتوى معظمه على هيدروكربونات ذات سلسلة بارافينية . والزيت الخام النفثينى يحتوى معظمه على هيدروكربونات ذات سلسلة بارافينية حلقية . أما الخام القاعدى الممتزج فيحتوى على نسب متقاربة من السلسة البارافينية والسلسلة البارافينية الحلقية [5] .

والمركبات الهيدروكربونية فى الزيت الخام تشمل البارافينات والنفثينات والعطريات ، وفى الظروف العادية من الضغط والحرارة فقد تكون هذه الهيدروكربونات فى حالة غازية أو سائلة أو صلبة وذلك حسب عدد ذرات الكربون وشكل توزيعها فى الجزيئات .

فالهيدروكربونات المتشكلة جزيئاتها من أربع ذرات كربون أو أقل تكون فى حالة غازية ، أما التى تحتوى على أكثر من عشرين ذرة كربون فهى فى حالة صلبة ، ومابين هذين الحدين فتكون فى حالة سائلة [6] .

وقد تحتوى أنواع المزيج السائل ومنها معظم الزيوت الخام على مركبات غازية أو صلبة أو الاثنين معا مذابة فيها .

أما الاوليفينات فهى غير موجودة فى الزيت الخام ولكنها منتجات فى جميع التفاعلات التكسيرية [7] .

والبارافينات العادية ذات السلسلة المستقيمة لها أرقام أوكتان منخفضة جدا (هذا الرقم يستخدم للتعرف على القيمة العددية لخاصية عدم الدق فى وقود الجازولين) مقارنة بالبارافينات العديدة التفرع ولذا فهى غير مرغوبة كوقود جازولين .

وفى مدى درجات الغليان المرتفع لوقودى الكيروسين والديزل فان البارافينات العادية تحسن نوعية الاحتراق ونقطة التدخين ورقم السيتان (هذا الرقم يدل على مقدرة الوقود على الاشتعال بسرعة بعد حقنه فى اسطوانه المحرك [8] ولكنها ذات نقاط انصهار مرتفعة ولذا فان وجودها له تأثير قوى فى نقطة التغيم ونقطة الانسكاب .

وهناك تصنيفان رئيسيان للمركبات النفثينية أحادية الحلقة متواجدة فى النفط وهما البنتان الحلقى والهكسان الحلقى كما فى الشكل (1) .

والفارق الهام بين هذين الصنفين من النفثينات هو أن الهكسان الحلقى (وليس البنتان الحلقى) يتم نزع الهيدروجين منه باستخدام حفاز بلاتينى لانتاج العطريات مما يترتب عليه تحسين ملحوظ فى رقم الاوكتان للجازولين .

أما المجموعة الثالثة الرئيسية فهى العطريات التى تتواجد فى المقطرات ذات درجات الغليان المنخفضة وهى تحسن رقم أوكتان الجازولين ولكنها شديدة التأثير فى خواص احتراق الكيروسين وزيت الغاز ويمكن التخلص منها نسبيا بعملية الاستخلاص بالمذيب .

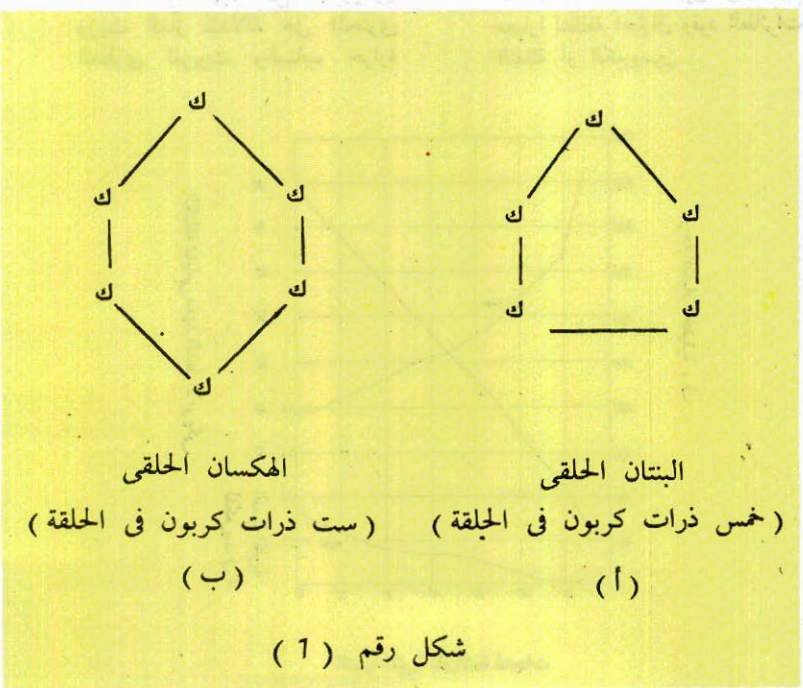
والاوليفينات ذات الغليان المنخفض (ك 2 - ك4) تصنع بواسطة التكسير الحرارى للمقطرات الخفيفة ، والهيدروكربونات الاكثر تعقيدا تتكون باتصال حلقتين أو أكثر من النفثين معا أو باتصال حلقات نفثين وعطريات .

وكثير من القطفات ذات درجات الغليان المرتفعة تتركب من جزيئات ممتزجة كالديكالين والنفثالين وثنائى الفينيل .

والزيت الخام يتجزأ إلى قطفات بالتقطير فى برج تجزئة ، والتقطير تحت ضغوط أقل من الضغط الجوى يستخدم عند درجات حرارة عالية لتحاشى التكسير ، ويتم الحصول على نقطة غليان حقيقية برسم منتجات التقطير عند درجة حرارة رأس المقطر أنظر الشكل رقم (2) .

والجدول رقم (1) يمثل تحليلا قياسيا لعينة من خام « أمنا » الليبى وهو خام درجة انسكابه عالية [9] .

والاختبارات التحليلية المطبقة على الزيت الخام الاصلى وقطفاتها مطورة من قبل معهد النفط والجمعية الامريكية لاختبار المواد بالتعاون مع الشركات النفطية الكبرى .



البنتان الحلقى
(خمس ذرات كربون فى الحلقة)
(أ)

الهكسان الحلقى
(ست ذرات كربون فى الحلقة)
(ب)

شكل رقم (1)

جدول رقم (1)
تحليل عينة من خام امنا الليبى (درجة انسكابه مرتفعة)

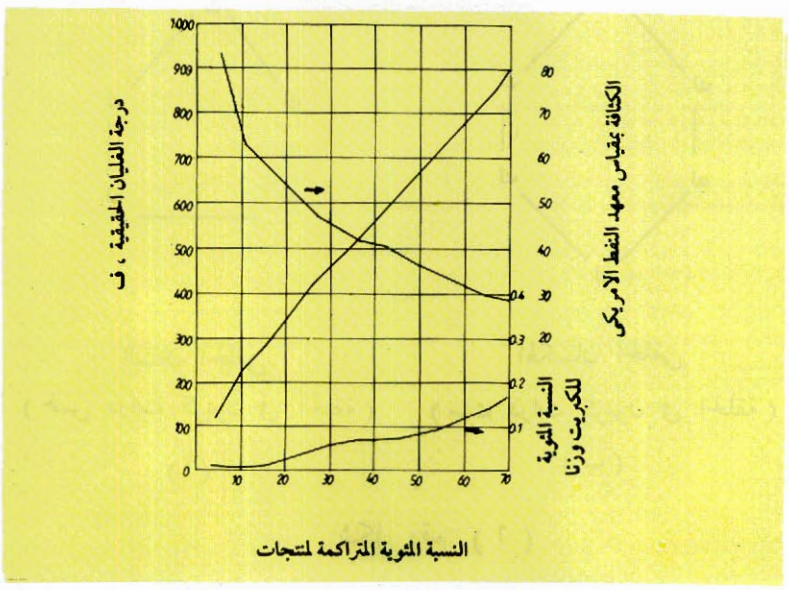
الخـــواص	اجمالى الزيت الخـــام	النافثا الخفيفة	النافثا الثقيلة		الكيروسين	زيت الغاز		الزيت المتبقى	
مدى نقطة الغليان (ف)		120 ـ 60	250 ـ 120	330 ـ 250	443 ـ 330	600 ـ 443	850 ـ 600	655 <	1000 <
النسبة المئوية للمنتجات حجما		2.4	7.7	6.9	9.4	15	23.3	55.4	21.8
الكثافة بدرجات معهد النفط الامريكى	36.1	93.6	69.5	57.4	49.9	42.3	-	25.4	16.7
النسبة المئوية للكبريت وزنا	0.15	0.01	0.01	0.02	.05	0.07	0.13	0.22	0.31
النسبة المئوية للبارافينات حجما	-	99	69.9	60.5	60.9	-	-	-	-
النسبة المئوية للنفثينات حجما	-	1	26.5	33.6	29.9	-	-	-	-
النسبة المئوية للعطريات حجما	-	-	3.7	5.9	9.2	-	-	-	-
قرينة الديزل (1)	-	-	-	-	75	71	69	-	-
نقطة الانيلين (ف) (2)	-	-	-	-	150.6	169.1	202	-	-
نقطة الانسكاب (ف) (3)	75	-	-	-	75-	0	80	100	130
نقطة التدخين (مم) (4)	-	-	-	-	31	-	-	-	-
اللزوجة الحركية (سنتى ستوك) عند 37.8 مئوى	13.7	-	-	-	-	-	-	-	-
النسبة المئوية لبقايا الكربون وزنا	3.7	-	-	-	-	-	-	6.22	14.5
نسبة الفناديوم جزء فى المليون	0.6	-	-	-	-	-	-	1.1	2.5
نسبة النيكل جزء فى المليون	0.5	-	-	-	-	-	-	8.5	20.0

(1) قرينة الديزل : تقدير وقود ديزل المبنى على نوعية الاشتعال فالوقود عالى الجودة يكون له رقم قرينى عال .

(2) نقطة الانيلين : درجة الحرارة الدنيا التى يتحقق عندها المزج الكامل للانيلين مع مواد مثل الكيروسين وزيت الغاز للدلالة على المحتوى العطرى للزيوت ولحساب حرارة الاحتراق التقريبية .

(3) نقطة الانسكاب : درجة حرارة الاختبار الدنيا التى يسيل فيها المائع .

(4) نقطة التدخين : اقصى ارتفاع بالمليمترات للهب الذى يحترق عنده الكيروسين دون تدخين وتستخدم معيارا لنظافة احتراق وقود الطائرات النفاثة أو الكيروسين .



المراجع

1 . Royal Dutch / Shell Group of Companies , « The petroleum Handbook » , Sixth Edition , Elsevier , Amsterdam , 1983

2 . عبد العزيز طريح شرف « جغرافية المملكة الليبية المتحدة » مطبعة المصرى الاسكندرية 1963

3 . هيجنز « التنمية الاقتصادية والاجتماعية فى ليبيا » تقرير أعد لحساب الامم المتحدة 1952

4 . مسيرة قطاع النفط فى عشر سنوات 69 ـ 79 المؤسسة الوطنية للنفط 1980

5 . The World Energy Conference , « Energy Terminology A Multi - Lingual Glossary » 2nd Edition , Pergamon Press , England, 1986

6 . شركة شل انترناشيونال بتروليوم ليمتد لندن « المدخل لصناعة النفط » طبع فى مطابع هيدلبرج كرم ، فغالى وشركاهم ـ بيروت لبنان 1967

7 . Norman Chigier « Energy , Combustion , and Environment » McGraw - Hill Book Company London . 1981

8 . الهيئة القومية للبحث العلمى ـ معهد الانماء العربى معجم مصطلحات العلم والتكنولوجيا بيروت 1982 :

9 . Leo Aalund, « Guide to World Crudes - 2 » Oil and Gas journal , Vol. 74, No. 15, April 12 , 1976