دراسة إمكانية استثمار قير العيون الكبريتية في منطقة هيت لإغراض البناء والإنشاء

بشار عبد العزيز محمود
جامعة الانبار - كلية التربية

د. احمد حازم عبد الكريم
جامعة الانبار - كلية الهندسة

ياسر عبد المجيد محمد
جامعة الانبار - كلية الهندسة

Abstract

Extracted asphalt from the sulphate asphalt springs in Heet area was prepared to study its properties and its also involve the study of UV and IR spectra of the natural samples and compared to the spectra of similar petroleum samples taken from Al-DORA Refinery .The study shows that the properties of natural asphalt have a great similitude with the asphalt samples resulting from refining Iraqi petroleum. Analysis of UV and IR for the asphalt sample show the existence of heavy organic compounds, that's found in asphalt extracted from refineries that used for building and construction and for road pavements.

الخلاصة

تمت تهيئة القير المستخرج من العيون الكبريتية القيرية في منطقة هيت ودراسة خواصه في مختبرات السيطرة النوعية في مصفى الدورة ، كما درست أطياف منطقة فوق البنفسجية UV ومنطقة تحت الحمراء IR للنماذج الطبيعية المستخرجة من العيون لمقارنتها بأطياف مشابهة لنماذج ذات أصل بترولي تم الحصول عليها من مصفى الدورة .

لقد بينت الدراسة ان خواص القير الطبيعي اظهرت تشابهاً كبيراً لنماذج القير المتبقية من تقطير النفط الخام العراقي ، كما لوحظ من خلال أجراء طيف الأشعة فوق البنفسجية UV وطيف الأشعة تحت الحمراء IR لنماذج القير المنبعث من عيون هيت أن حزم الامتصاص متماثلة دلت على أن هناك مركبات عضوية ثقيلة والتي توجد ضمن تركيب القير المتبقي من تقطير النفط الخام العراقي الذي يستخدم لاغراض البناء والانشاء واكساء الطرق.

1- المقـــدمة Introduction

تنبعث من العيون الكبريتية القيرية الخاضعة للدراسة في منطقة هيت المياه والغازات يرافقها مجموعة من المواد الكيميائية والقير، وتوجد في هذه المنطقة أكثر من 9 عيون كبريتية قيرية وجميعها كانت

مواقع استغلال للعديد من المنافع الاقتصادية ولمعالجة بعض الأمراض البشرية والحيوانية[1] والشكل (1) يوضح مواقع العيون الكبريتية والقيرية التي اجريت لها الدراسة الميدانية والمختبرية.

تدخل عيون مدينة هيت ضمن تكوينات الفارس الأسفل (عصر الميوسين الأوسط) الذي يتكون من حجر الصوان وصخور كلسية - طينية ذات طبقات حاوية للماء والصلصال وصخور جبسية وطبقات من الصلصال الصماء وأخرى ذات نفاذية عالية تحتوي على القير والأملاح الكبريتية. وهناك طبقات أعمق من الطبقات المذكورة تخرج منها المياه عبر الفوالق الموجودة فيتدفق منها الماء مع القير والغازات [2] بشكل عيون وينابيع تمثل واحدة من مجموعات من العيون والينابيع التي تمتد على شكل شريط أرضي يوازي نهر الفرات بمسافة 488 كيلو متر يسمى خط ينابيع أبو الجير،الذي ينتشر على طول منطقة التخلخل والتشقق الحاصل في التكوينات الكلسية أبتدائاً من منطقة الحقلانية (غرب العراق) وصولاً الى مدينة السماوة (جنوب العراق) . وعلى الرغم من امتداد العيون والينابيع الطولي ألا أنها تكون على شكل مجموعات تبدأ من (هيت-كبيسة-الرحالية-شثاثة-النجف-الشنافية-السماوة) ، ومن الطبيعي أن يرتبط توزيعها الجغرافي بالمناطق المذكورة بامتدادات الصد وع والفوالق الموجودة فيها، فعيون منطقة هيت- كبيسة وينابيعها البالغ عددها 22 عيناً وينبوعاً تنحدر باتجاه (شمالي غربي-جنوبي شرقي) أي من كبيسة باتجاه هيت ونهر الفرات لتتطابق مع امتدادات فالق الفرات وصدع أبو الجير[3].

2- مصادر تغذية العيون Sources of Springs Nourishment

يعتقد الجيولوجيون أن تغذية هذه العيون تأتي من المصادر الآتية :-

1- الأمطار التي تتسرب بشكل مباشر إلى باطن الأرض حيث المكامن المائية والقيرية أو بشكل غير مباشر عن طريق ترشيح مياه السيول النافذة إلى الخزانات المائية من باطن الأرض[4] .

2- مياه الترسيب البحرية المتدفقة من طبقات صخرية عميقة لتصعد عبر الكسور والشقوق نحو سطح الأرض بفعل الضغط الهيدروليكي الناتج من ارتفاع الأرض في منطقة كبيسة ثم انخفاضه في هيت.

3- نهر الفرات من خلال اختراق مياهه لصخور تكوين الفارس الكلسي الذي يزيد سمكها كثيراً عن مستوى قاعه إلى جانب قابليتها الفائقة على التحلل والذوبان مما أدى الى نشاط التعرية القاعية والجوفية للنهر وبالتالي تسرب قسم من المياه عبر التجاويف والشقوق والتكوينات الجيولوجية المسامية إلى خزانات العيون والينابيع القريبة ليصعد ثانية الى السطح على هيئة عيون[5].

4- أن مياه هذه العيون قادمة من طبقات تحتوي على النفط بدليل وجود القير لأن القير هو أحدى المشتقات النفطية[4] .

3- مواقع العيون ومواصفاتها Locations and Specification of Springs

تعتمد صفات المياه وكمية المعادن الموجودة في العيون على التركيب الفيزيائي والكيميائي للصخور التي مرت من خلالها هذه المياه أما تراكيز الأملاح الذائبة في المياه وأنواعها فتعتمد على نوع الخزان الجوفي ونوعية الصخور والحركة ومصدر هذه المياه[6] .

إن الأمطار الساقطة تحتوي على كمية قليلة من المواد الذائبة فضلاً عن العناصر التي يكتسبها الماء من خلال مروره بالطبقات الصخرية الموجودة في المنطقة نتيجة الإذابة التي تقوم بها هذه المياه وهذا يعني أن الأيونات الموجودة في المياه كافة مصدرها الصخور التي تمر من خلالها المياه أو من سطح التربة حيث إن بعض الأيونات الموجودة في المياه يكون مصدرها الغلاف الجوي فعلى سبيل المثال أيون البيكاربونات يكون مصدره الأساسي من ثنائي أوكسيد الكاربون الآتي مع المطر المتساقط ، إن المياه المتدفقة من العيون يختلف محتواها المعدني من منطقة الى أخرى اعتمادا على الطبقات التي تخرج منها المياه ، ففي مدينة هيت تخرج المياه من أعماق كبيرة بحيث تكون ملوحتها عالية وتحتوي على كميات عالية من القير والغازات[7] ، فإن وجود هذه العيون المائية تدل على أن المياه الجوفية تخرج الى السطح بفعل الضغط الهيدروليكي الناتج من ارتفاع نهوض الرطبة (الى الغرب) ووجود صدع أبو الجير[8] .

4- اصل القير الطبيعي Natural Asphalt Origin

يوجد القير الطبيعي في العراق في المناطق الجيولوجية المتأثرة بوجود فالق أو صدع (Fault) في القشرة الأرضية مما يؤدي الى تدفق المياه الجوفية من باطن الأرض الى السطح حاملة معها في الكثير من الأحيان مواد أو ترسبات قيرية أضافة الى الماء المالح والكبريت أحياناً قليلة تكون هذه المياه المتدفقة خالية تماماً من الترسبات القيرية وتحتوي فقط على الأملاح والكبريت بنسبة عالية.

يتكون القير ومنتجاته من تحلل الكائنات الحية والمطمورة لانعدام الأوكسجين ومن الثابت أيضاً أن أتحاد عدد من جزيئات غاز الميثان مع بعضها تحت ظروف معينة تكون جزيئة مركبة لها خواص طبيعية وكيميائية جديدة تختلف عن الخواص الأصلية المكونة لها وهذا مايثبت بأن القير ومنه الهيدروكاربونات الثقيلة قد تكونت بهذه الطريقة بل من الممكن أنها قد تكونت نتيجة لأتحاد الغازات المتصاعدة من البراكين في هذه المناطق في العصور الجيولوجية الغابرة ، وهناك بعض المناطق التي يؤدي النز النفطي فيها الى تكوين بحيرات نفطية وبفعل تبخر المواد الطيارة منه سرعان ماتتحول الى برك نفطية ، فالقير أحد مشتقات النفط التي تبقى على وجه الأرض بعد تبخر العناصر الخفيفة الموجودة في النفط ،فيصح القول أن منطقة هيت غنية بالنفط بدليل وجود العيون القيرية[9] .

أن وجود المواد القيرية بأنواعها المختلفة بمقادير كبيرة في الحقول المنتجة للنفط دليل قوي على أنها تشتق من النفط وكلاهما ينبعثان من نفس المصدر.

ويعتقد بان الترسبات القيرية نتجت عن تسرب النفط الى سطح الأرض ونتيجة تعرضه للعوامل الجوية فقد قسما من مكوناته الخفيفة وتأكسدت الثقيلة منها بفعل الأوكسجين الجوي (Oxidation Aerial) ، وعليه يمكن القول أن الفرق الجوهري بين القير والنفط ينشأ من ألاختلاف في نسب المكونات الخفيفة(الزيتية)حيث يفترض مبدئياً أن النفط يحتوي على اكثر من 50% منها في حين تقل نسبتها عن هذا المقدار في القير الطبيعي[10،11].

5- الخواص الفيزيائية للقير Physical properties of Asphalt

يحدد نوع القيرعلى أساس ثلاث صفات هي:- النفاذية (Penetration)، الليونة (Softeny) اللزوجة (Viscosity).

وتؤثر مركبات الكبريت والنيتروجين والأوكسجين مع العناصر المعدنية تأثيرات مهمة في الصفات الفيزيائية للإسفلت حيث تعمل الذرات غير المتجانسة القطبية على التداخل بين الجزيئات وتؤثر في درجات الغليان والذوبانية واللزوجة[12،131] .

أ- لزوجة القير(الإسفلت) :- وتقاس بالمسافة التي تخترقها إبرة قياسية بالإسفلت في ظروف قياسية من التحمل الحراري (النفاذية) ويمكن أن تنسب الى اللزوجة المطلقة.

ب- نفاذيته للماء :- يعد الإسفلت أقل نفاذية للماء من جميع اللدائن المعروفة نظراً لوجود شموع البارافينات ومنتجات كبريتيد الاستلين. ان العلاقة بين النفاذية ودرجة الحرارة لها أهمية كبيرة حيث تقاس النفاذية في حرارات مختلفة ومنها يتم تعريف معامل اللزوجة للإسفلت برسم العلاقة بين لوغاريتم اللزوجة المطلقة مع لوغاريتم الحرارة.

ج- حساسيته للضوء :- تعود الى التغير في درجة الانتشار الغروية والذوبانية.

د- اللون :- لون الإسفلت أسود يعود الى وجود فحم الكوك العالق ودقائق بتيومين.

تحتوي عيون هيت القيرية على كميات من الماء الكبريتي وعند التسخين تنتج مايشبه بالمستحلب القيري غير المستقر وقد لوحظ أن القير يمتزج بسهولة وبنسب مختلفة مع المواد المعدنية وبدرجات حرارة مختلفة وأن المزيج الإسفلتي يمكن التعامل معه بين درجة حرارة 120-150 درجة مئوية هي أقل من الدرجات التي تستعمل حالياً عند تحضير الإسفلت[14] .

6- التكوين الكيميائي للقير Chemical Structure of Asphalt

إن التكوين الكيميائي للمادة القيرية يؤثر بشكل مباشر على تصرف وأداء المادة القيرية في مجالات الاستعمالات الهندسية المختلفة والتي تجعل المادة القيرية مادة سمنتية قوية بديمومة عالية وبنفاذية معدومة نسبياً للماء لا تتأثر بفعل أغلب الحوامض والأملاح ذات لزوجة عالية بدرجات الحرارة الاعتيادية ويمكن تحويلها الى الحالة السائلة بتأثير الحرارة المرتفعة ، المذيبات والاستحلاب لهذا السبب فأن الاعتماد على نتائج التكوين الكيميائي للمادة القيرية بالإضافة الى الخواص الفيزيائية الأخرى سوف يؤدي إلى فهم أفضل لقوام وأداء وديمومة المادة وتحديد خواصها الريولوجية المتوقعة ، تتدرج المواد القيرية الموجودة في الطبيعة من حيث التزايد في الصلادة وعدم الذوبانية وعدم التطاير والمقاومة للانصهار.

أن التركيب الكيميائي للقير(الإسفلت) المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي معقد جداً ويختلف من نوع الى آخر ويتوقف على أصل النفط الخام وطريقة تحضير الإسفلت[16,15].

أن التكوين الكيميائي للمادة القيرية يتألف مما يأتي بشكل رئيسي :-

1- هيدروكاربونات أليفاتية مشبعة والتي تتكون من مركبات السلسلة البرافينية (Paraffin Chains).

2- هيدروكاربونات حلقية نفثينية (Naphthene Rings).

3- هيدروكاربونات حلقية عطرية (Aromatic Rings).

أن النسب المئوية للتكوين الكيميائي لجزيئات القير من العناصر المختلفة متباينة عادة بين مادة وأخرى تبعاً لظروف الأنتاج وطبيعة النفط الخام المستعمل ونوع المنتج ولكنها غالباً ما تتراوح كما يأتي:-

1- الكاربون 70 - 87 %

2- الهيدروجين 7 - 14 %

3- النتروجين 0 - 3 %

4- الكبريت 0 - 7 %

5- الأوكسجين 0 - 5 %

بالإضافة الى عناصر معدنية أخرى مثل الفناديوم والحديد والنيكل والكالسيوم وبنسبة ضئيلة جداً تتراوح عادة مابين 0 – 0.03 % [17].

7- استعمالات القير Uses of Asphalt

هناك العديد من الاستخدامات للمواد القيرية حيث إن الصفات الفيزيائية العامة مع الخمول الكيميائي الذي يتصف به القير والمترافق مع تطايريته القليلة أو المعدومة جعلت استخداماته واسعة في

مختلف المجالات الصناعية فمثلاً يستخدم كمادة رابطه في فرش وتبليط الطرقات بعد خلطه مع الرمل أو الحصى[15,18,19] .

كما يستخدم القير كمادة لاصقة (Tack Coat) توضع بين طبقات التبليط ، ويستخدم بعض أنواعه الخفيفة لتثبيت التربة الحاوية على مواد رمليه حيث يخفف القير المسال ويرش على السطوح غير المعالجة ويطلق على هذا النوع بمهدئ الرمال وهي من المعالجات المستخدمة في إيقاف الزحف الصحراوي [19,20].

كذلك يدخل القير في صناعة الأصباغ والطلاء (الماستك) والوارنيشات والمواد المانعة للتآكل وصناعة صناديق البطاريات وبعض الصناعات المطاطية وصناعة العوازل والمواد الحافظة من الغبار والمواد المانعة لتسرب المياه والرطوبة[10] .

8- فحوصات القير Asphalt Measurement

8-1 تهيئة النماذج

كانت النماذج مختلفة القوام من السيال الى الصلب تتميز باحتوائها على نسب متفاوتة من المياه وانبعاث روائح غير مرغوبة (غاز كبريتيد الهيدروجين) تم تجفيف النماذج في الهواء الطلق ووضعت في قناني معدنية مزودة بغطاء محكم الغلق.

تم أخذ وزن معين من كل نموذج في أناء زجاجي وتم وضعه في الفرن لمدة خمس ساعات عند درجة حرارة 163 درجة مئوية حيث يتم قياس الفقدان بالتسخين من وزن النموذج قبل القيام بأجراء القياسات المختلفة[21].

8-2 الفحوصات المستخدمة The used measurement

8-2-1 قياس درجة الليونة Softening Point

درجة الليونة هي الدرجة الحرارية التي ينزل عندها النموذج الإسفلتي مسافة (2.54 سم) أي أنج واحد عند تسخينه بسرعة معينة مع تجنب التسخين السريع (Fast Heating) يستخدم جهاز قياس درجة الليونة للمواد الإسفلتية التي لها درجة ليونة بين 200-30 درجة مئوية وقد تم أجراء القياس وفقا للطريقة [ASTM (D36-70)] المعتمدة عالميا[22].

8-2-2 قياس النفاذية Penetration

النفاذية هي المسافة التي تنغرس بها إبرة قياسية في نموذج إسفلتي تحت ظروف معينة من درجة حرارة وتحمل وزمن وقد تم أجراء القياس وفقا للطريقة [ASTM(D5-83)] المعتمدة عالميا[23] .

8-2-3 قياس درجة السحب Ductility

الاستطالة هي المسافة التي يستطيل بها النموذج الإسفلتي عندما يسحب بسرعة (5 سم / دقيقة) في درجة حرارة 25 درجة مئوية قبل أن ينقطع وهذا القياس يعطي معلومات عن قابلية الانثناء أو لدونة الإسفلت وقد تم القياس وفقا للطريقة [ASTM (D113-85)] المعتمدة عالمياً[24].

8-2-4 قياس الذوبانية Solubility

يستخدم جهاز قياس الذوبانية لقياس مقدار ذوبانية المواد الإسفلتية في المذيبات ويتكون من :-

1- مدور مغناطيسي
2- قضيب مغناطيسي
3- دورق مخروطي

حيث تتم العملية بأخذ غرام واحد من المادة الإسفلتية وتجزئتها الى ثلاث أجزاء لضمان مساحة سطحية أكبر لتلامس المذاب مع المذيب وتغمر في 20 مللتر من المذيب مع التحريك المستمر والثابت وبعد ذلك يتم ملاحظة مدى تأثير المادة الأسفلتية وتغيرها بالمذيب من خلال قياس الفقدان في الوزن للكتل الإسفلتية المتبقية بعد تجفيفها وقد تم القياس وفقا للطريقة [ASTM (D2042-66)] المعتمدة عالميا[25] .

8-2-5 قياس الوزن النوعي Specific Gravity

يستخدم لقياس الوزن النوعي للأجسام الصلبة غير المنتظمة الشكل جهاز يتكون من الأجزاءالآتية :-

1- ميزان حساس
2- غطاس معلق بخيط قطني
3- بيكر يحتوي على الماء
4- جسر يستند علية البيكر الحاوي على الماء

ويتم القياس بأخذ النسبة بين وزن المادة في الهواء إلى وزنها في الماء وتتم التجربة بوزن مقدار معلوم من المادة الأسفلتية من كل نموذج ووزنه في الهواء أولاً بعد طرح وزن

خيط القطن الذي يعلق به ثم يوزن النموذج في الماء مرة أخرى عندئذ يكون الوزن النوعي للنموذج يساوي :

$$Sp.\ Gr. = W_a / W_a - W_w$$

حيث أن :-

W_a : وزن المادة في الهواء

W_w : وزن المادة في الماء

وقد أجريت التجربة وفقا للطريقة [ASTM (D71-72a)] المعتمدة عالميا[26].

8-2-6 تعيين نسبة الرماد Ash Content

تم تعيين النسبة المئوية للرماد في كل نماذج الإسفلت من خلال أخذ واحد غرام من كل نموذج ووضعه في جفنه خزفية وتحرق على لهب مصباح بنزن لمدة ثلاث ساعات ثم يوضع في فرن كهربائي عند 1000- 900 درجة مئوية ولمدة ثلاث ساعات أخرى وتبرد بعد ذلك المادة بوضعها في مجفف وتوزن بدقة ثم يحسب وزن الرماد بحسب العلاقة الآتية[27]:

$$\text{Ash \%} = A-B / C-B \times 100$$

حيث :- A : كتلة الجفنة مع رماد النموذج بالغرام.

B : كتلة الجفنة الفارغة بالغرام.

C : كتلة الجفنة مع النموذج بالغرام.

8-2-7 قياس طيف الأشعة فوق البنفسجية Ultra Violet Spectroscopy

يتم إستخدام تراكيز مخففة من النموذج المهيأ للقياس بعد اختيار المذيب المناسب للقياس ، تم أستخدام رباعي كلوريد الكاربون CCl_4 بوصفه مذيباً جيداً لإذابة المادة القيرية ويسمح بنفاذ الإشعاع الذي يكون من منطقة الطول الموجي المعنية بالدراسة كما أن تأثيراته المحتملة على المجاميع الوظيفية الماصة للإشعاع تكون معروفة بسبب قطبيته أو فعاليته[28].

8-2-8 قياس طيف الأشعة تحت الحمراء Infrared Spectroscopy

يتم إجراء قياس طيف IR للنماذج الإسفلتية لتحديد موقع امتصاص الأواصر بعد تخفيف النماذج بإذابتها بمذيب ملائم ومن ثم يتم فرش المادة الإسفلتية على القرص لمدة تسمح بتبخر المذيب وبعد ذلك يتم أجراء القياس ، حيث تم أستخدام رباعي كلوريد الكاربون بوصفه مذيباً ملائماً لإذابة المواد القيرية ولا يعطي خطوط طيف تتداخل مع خطوط طيف النموذج[29].

9- النتائج والمناقشة Results and Discussion

9-1 الخواص الفيزيائية لقير العيون

اظهرت نتائج الدراسة ان نماذج القير الطبيعي مختلفة القوام من السيال إلى الصلب وتحتوي على نسب متفاوتة من المياه وتنبعث منها بعض الغازات مسببة روائح غير مرغوبة مثل رائحة غاز كبريتيد الهيدروجين الذي يتواجد بكميات كبيرة في تلك المنطقة[21].

إن القير يفقد الكثير من ديمومته أثناء تحضيره وقبل الاستعمال وتعرضه لعوامل الجو التالفة إن لم يسيطر على درجة حرارته فالسيطرة الفعلية الدقيقة مهما كانت صغيرة فأنها تكسب القير إدامة كبيرة[14].

إن النمط العام للتغير في الصفات الفيزيائية هو أن تنخفض قيم النفاذية والاستطالة عند زيادة درجة الليونة وقد يكون للأواصر الهيدروجينية وتأثيرها دور بارز في تحديد الصفات الفيزيائية ، ألاّ أن كيفية عمل هذه الأواصر يبقى مجهولاً[30].

إن ارتفاع نسبة الإسفلتين يؤدي إلى فقدان الخواص الريولوجية والالتصاق مما يؤثر بشكل كبير على الخواص الفيزيائية للقير ومميزاته كمادة رابطة ،ويعتبر معدل ارتفاع الأسفلتين عاملاً حاسماً في تحديد ديمومة القير ودرجة كفاءة تأثيره على أستقرارية وحماية المنشآت عند استخدامه كمادة رابطة أو كاسيه[21].

تشترك أغلب المصادر في تأكيد دور الكبريت في أطالة العمر الخدمي للقير والمحافظة على خواصه الفيزيوكيميائية[14,30]، وقد أكد [Brath][30] الى أن الكبريت الحر يؤدي الى نزع الهيدروجين من الهيدروكاربونات بشكل مماثل لتأثير الأكسدة وما ينتج عنه من استقرار نسبي في تركيب القير حيث يعمل على ربط مكونات القير ويعمل على تقليل التشققات عند التعرض للحرارة الواطئة ورفع مستوى اللدونة.

أن زيادة نسب الكبريت الممزوجة مع القير ستؤدي الى خفض درجة الليونة نتيجة تأثير التخفيف الذي تضفيه مادة الكبريت على مواصفات القير كما ستزداد لنفس السبب قيم النفاذية والاستطالة وقد تم ملاحظة هذا التصرف مع أنظمة إسفلتية أخرى في دراسات أخرى[31,32] ، كما أن ميل القير للذوبان سيقل بشكل عام بزيادة كمية الكبريت وهذا أمر يمكن استنتاجه نظراً لذوبانية الكبريت المحدودة في المذيبات الهيدروكاربونية بشكل عام[21].

أما الارتفاع النسبي للرماد في نماذج القير الطبيعي فسوف يصاحبه انخفاض درجة الوميض ويمكن أن يعزى السبب الى وجود شوائب غير هيدروكاربونية لم تفصل عن القير بشكل كامل خلال عملية النمذجة من ترسباتها الطبيعية[21].

وبصورة عامة أن القير المستخرج من العيون لا يختلف في مواصفاته كثيراً عن القير المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي لكنه يحتاج إلى معالجات خاصة تبدأ بتنقيته من الشوائب العالقة وإضافة مواد أخرى إلى النوع السيالي لتجعله أكثر صلابة[33] ، ويبين الجدول (1) خواص قير العيون ومقارنته مع المواصفات القياسية للنموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي[33] .

مما تقدم يمكن الاستنتاج أن القير الطبيعي يمكن أن يغطي بنجاح أغلب الاستخدامات الرئيسية وفق المواصفات المبينة في الجدول (1) مع الإشارة إلى وجود حالات متعددة تكون فيها حدود المطابقة ضمن الحدود الدنيا أو العليا المطلوبة[21] .

9-2 تحليل طيف UV

تم إجراء مسح طيفي في المنطقة المحصورة مابين 200 - 1100 نانوميتر وقد وجد بأن طيف UV لنماذج القير الطبيعي متشابهة إلى حد كبير مع النموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي مع وجود فرق بسيط قد يعود السبب إلى وجود شوائب عالقة لم يتم فصلها بصورة دقيقة من قير العيون مما يدل على أن نوع المركبات العضوية بمجاميعها الفعالة وترتيبها الألكتروني يكون متماثلاً إلى حد كبير.

ويمكن تمييز الانتقالات الآتية[28] :- إثارة من نوع $\pi^* - n$ عند الموقع 310 نانوميتر للعيون B , A وظهر نفس الانتقال عند الموقع 300 نانوميتر للعين C أما النموذج المتبقي من تقطير النفط الخام فقد ظهرت هذه الإثارة عند الموقع 280 نانوميتر، كما ظهرت إثارة من نوع $\pi^* - \pi$ عند الموقع 200 نانوميتر للعيون B , A وظهر نفس الانتقال للعين C و لم نلاحظ مثل هذه الإثارة $\pi^* - \pi$ للنموذج المتبقي من تقطير النفط الخام العراقي . وتبين الأشكال (2) , (3) , (4) طيف UV للنماذج الطبيعية بينما يبين الشكل رقم (5) طيف UV للنموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي

9-3 تحليل طيف IR

تم قياس طيف IR للمنطقة المحصورة مابين 400 - 4000 سم$^{-1}$ لغرض التعرف على المجاميع الفعالة الموجودة في المكونات الرئيسية لنماذج القير الطبيعي والنموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي ، وقد أعطت جميع نماذج القير الطبيعي وكذلك النموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي حزم امتصاص متشابهة وهذا يدل على كون المجاميع أو الأواصر المكونة للمركبات متشابهة .

يستدل على وجود آصرة من نوع C – H الأليفاتية من نوع المط عند 2850 سم$^{-1}$ وآصرة من نوع S - H عند الموقع 2700 سم$^{-1}$ كما يستدل على وجود آصرة من نوع C = C الأروماتية عند 1550 سم$^{-1}$ وكذلك آصرة C – H الأليفاتية من نوع الأنحناء عند 1050 سم$^{-1}$ وكذلك يدل على وجود آصرة C = O عند 1750 سم$^{-1}$ لمجموعة الكاربونيل وآصرة من النوع C-

H الأروماتية عند الموقع 600 سم $^{-1}$ وآصرة من النوع C-Cl عند الموقع 700 سم$^{-1}$ ، ويمكن توضيح أطياف IR للنماذج الطبيعية ومقارنتها مع النموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي (D) بالأشكال (6 ، 7 ، 8) وظهرت فيه الحزم التالية : آصرة من نوع C – H الأروماتية من نوع المط عند 3050 سم$^{-1}$ فضلاً عن وجود آصرة من نوع C – H الأليفاتية ومن نوع المط عند 2900 سم$^{-1}$ وآصرة من نوع S - H عند الموقع 2250 سم$^{-1}$ كما يستدل على وجود آصرة من نوع C = C الأروماتية عند 1550 سم$^{-1}$ وكذلك آصرة C – H الأليفاتية عند 1400 سم$^{-1}$ وكذلك يدل على وجود آصرة C = O عند 1750 سم$^{-1}$ لمجموعة الكاربونيل وآصرة من نوع C-H الأروماتية من نوع الانحناء عند الموقع 550 سم $^{-1}$ وآصرة من النوع C-Cl عند الموقع 800 سم $^{-1}$

10- الاستنتاجات Conclusion

1- بينت الدراسة وجود ثلاثة أنواع من القير، نوع كثيف وصلب يدعى محلياً(الزدّادي) ونوع آخر أقل كثافة يدعى محلياً(القسط) والنوع الثالث يكون خفيف القوام ويسيل بسهولة لذا يسمى محلياً(السيالي).

2- بينت الدراسة أن القير المستخرج من العيون لا يختلف كثيراً في مواصفاته عن القير المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي لكنه يحتاج إلى معالجات معينة تبدأ بتنقيته من الشوائب واضافة بعض المواد مثل الكبريت الى النوع السيالي لتجعله اكثر صلابة.

3- بينت الدراسة ان التكوين الكيميائي للقي المستخرج من العيون يكون مماثلا للنموذج المتبقي عند تقطير النفط الخام العراقي وذلك من خلال اجراء مسح طيفي لكلا النموذجين الطبيعي والمحضر في المنطقتين فوق البنفسجية UV وتحت الحمراء IR .

4- يمكن استثمار قير العيون لأغراض البناء والإنشاء.

5- يعد القير أحد المشتقات النفطية وقد يكون وجوده في العيون مؤشراً على وجود مكمن نفطي.

11- التوصيات Recommendation

1- إن القير المستخرج من عيون هيت غير مستثمر بصورة صحيحة حيث يستخدم للأغراض المنزلية فقط ولكن وبسبب الكميات الكبيرة المتكونة فمن الأفضل إجراء دراسة حول هذا الموضوع.

2- إجراء دراسة حول تحديد مكامن الغازات وحصرها من أجل حرقها وتخليص المدينة من التلوث البيئي الناتج عنها.

3- ان وجود المواد القيرية بكثرة في الحقول المنتجة للنفط دليل قوي على انهما ينبعثان من نفس المصدر لذا فان من الافضل التحري بشكل دوري عن النفط في تلك المناطق

المـــصادر References

1- السعدي ، د.سعدي محمد صالح ، المقدمة – هيت مستوطنة حضرية في تاريخ ما قبل التاريخ تملك المؤهلات الضرورية للتنمية السياحية ، هيت في التراث العربي،مطابع الهيتي بغداد , (2001) ، ص8 ، ص11 .

2- حسين، يحيى عباس ، رسالة دكتوراه ، كليةالآداب ، جامعة بغداد ، (1989) , ص9 .

3- عودة،عبد الرحمن حسن ، " جيمورفولوجية منطقة هيت" ، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، الجزء الخامس ، رقم (1500) ، (1986) ، ص19.

4- الأعسم ،إحسان شاكر،"عيون مدينة هيت"، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، قسم -12 الجيوكيمياء ، رقم التقرير 1976 ، بغداد ، (1979) ، ص3 ، ص9.

5- جاسم ،سعد زائر، صداع شريف تقرير أولي عن مشكلة المياه الجوفية في مدينة هيت،المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، (1980) ، ص2.

6- F.D.AL-Sawaf , Hamman AL-Alil SPA the relationship between temperature , Chemical Composition and Origin of the Water , Institute for Applied Research and Natural Resources Vol. I , (1977) , P. 23- 36 .

7- محمود ، صداع شريف والجواد ، صادق باقر ومجيد ، غازي ناجي وإسماعيل،عامرخليل،" دراسة معالجة مشكلة المياه الجوفية والعيون الكبريتية في مدينة هيت" ، (2000).

8- أحمد ، حميد سعيد،" دراسة إقليمية للمياه الجوفية في منطقة هيت"، تقرير موثق في مكتبة الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين برقم (1415) , (1984).

9- الهيتي ، رشاد الخطيب " هيت في إطارها القديم والحديث " ، الجزء الثاني ، الطبعة الأولى ، مطبعة أسعد ، بغداد،(1967) ، ص 95-84 ، ص 88-87 .

10- الدبوني،عماد ولطيف حميد،"النفط ،المنشأ والتركيب والتكنولوجيا" جامعة الموصل،الطبعة الاولى ، (1986) ص 612,618,622,(236-241),292,293,294,301,302,(65-68).

11 -H.A.Princeton and N.O.Nostrand "Asphalt and AlliedSubstance",(New jersey),6 th ed. Vol.1,(1960) , P.3-19,56,70.

12-F.A.Henglein "Chemical Technology",Pergamon Press(London),(1969),11st Ed.,P.811-812.

13- G.D.Hobson,"Modren Petroleum Technology",Ltd. Britain , 4th Ed. , (1975),P.804-806.

14 - الأعظمي ، خالد أحمد وصبيحة محمد ، ديمومة المواد القيرية ومجالات أستعمالها في أبنية وادي الرافدين ، سومر ، مجلد 46 ، 1990-1989 ، ص49-46.

15 - L.W.Holtherly and P.C. Leaver "Asphaltic Road Materials" Edward Arnold Ltd. (london) , (1967) , P.17-20,23-24.

16- j.l.Goodrich and J.E.Goodrich Transportation Research Recond,No.1096, (1986) , P.146-154.

17- Zakar , " Asphalt " , Chemical Putlishing Co. Inc. New York ,(1971).

18- R.N.Traxler,"Asphaltit is Composition,Properties and Uses", (London) , (1961) , P.3,7-10,101,121,144,157,1-2,33,37,19,25,254,238.

19- G.Sell,"The Petroleum Industry",Oxford Univ.Press, (1963) , P.174,54, 165,175,195,197.

20- ك.ع.ر.السندي ،"الكيمياء الصناعية" ، جامعة البصرة ، (1986) ، ص 291.

21- الحربي ، موفق جاسم ، " القير البابلي ، دراسة عن القير الآثاري في العراق " ، جامعة بغـــداد، (2001).

22- ASTM Part 11 , (D36-70) , (1972) , P.27.

23- ASTM Section 4 ,(D5 – 83) , (1986) , P.97.

24- ASTM Section 4 , (D113-85) , (1986) , P.127.

25- ASTM Part 11 , (D2042-66) , (1973) , P.595.

26- ASTM Part 11 ,(D71-72 a) , (1973) , P.42.

27- ASTIM D2866-70 'Total Ash Content of Activated Carbon ' Extracts were Reprinted with Permission From the Annual Book of ASTM Standard Copy right.ASTM, RACE Street , Pliadelphia .PA ,19103 ,(1961).

28- الحيدري، عبد المحسن عبد الحميد ،"التحليل الكيميائي الآلي"، جامعة بغداد،(1992)،ص168 .

29- خ.م.بارخ،" اطياف امتصاص الجزيئات العضوية"،جامعة الموصل،الطبعة الأولى،(1985)،ص . 109

30- E.J.Brath , "Asphalt,Science and Technology" , Gordon and Breach , London , (1965) .

31- K.S.Tawfig , Ph.D.Thesis , College of Science , Univ.of Mosul , (1990) .

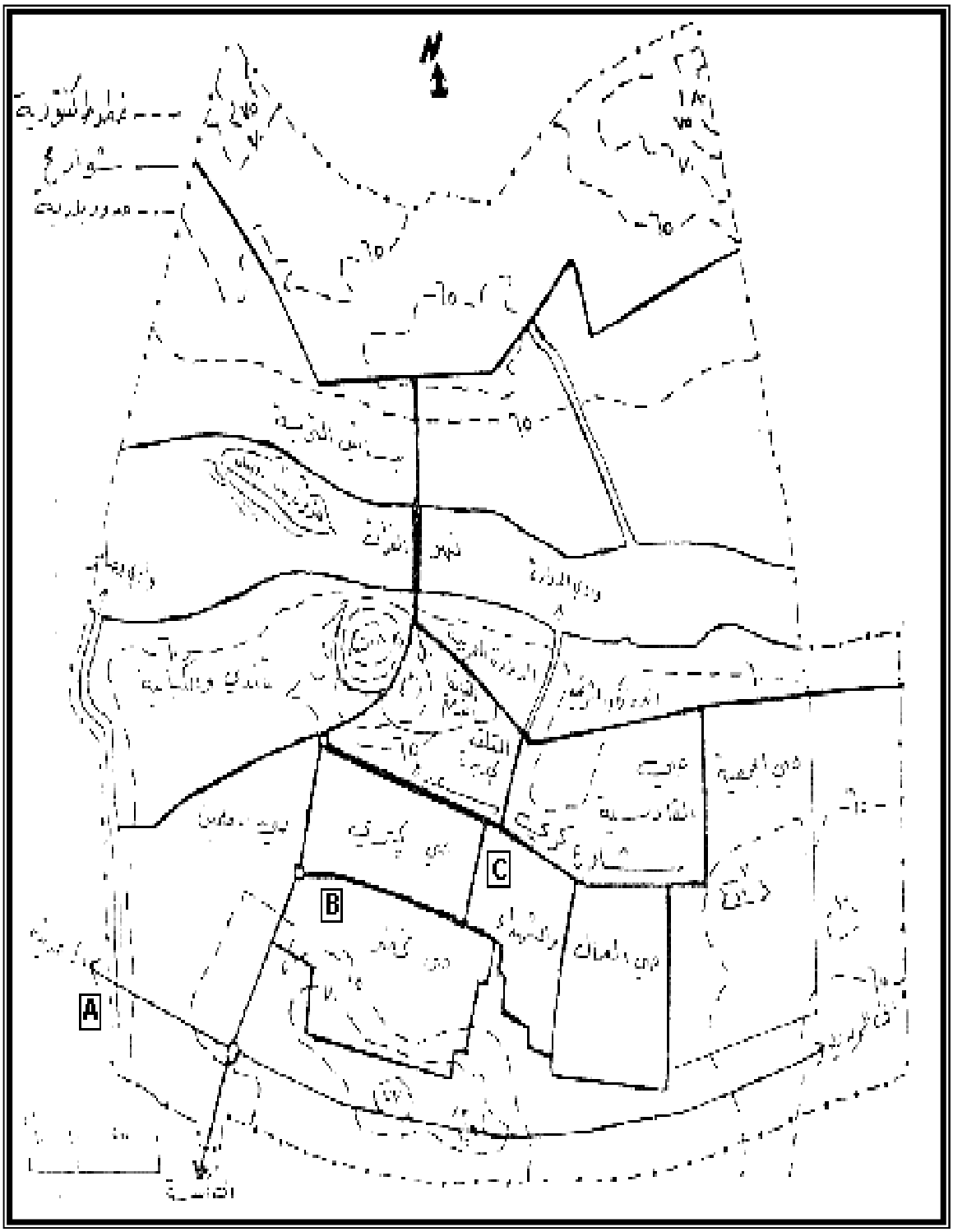
32-A.F.Al-Hadidy,M.Eng.Thesis,Collage of Engineering ,Univ. of Mosul,(2001).

33- V.T. Chow ,Hand Book of Applied Hydrology Mc Graw Hill Book Co. , New York , (1964).

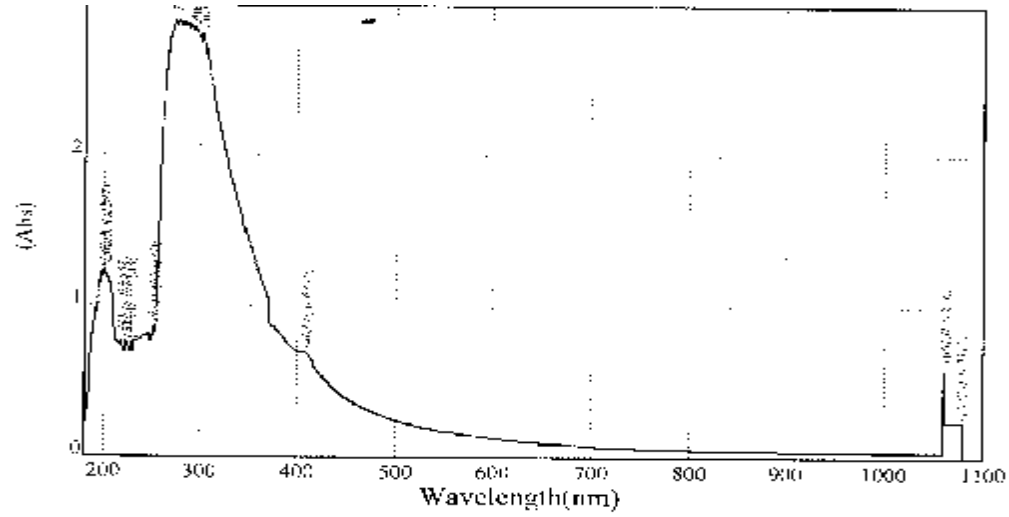
34- المواصفات التسويقية للمنتجات النفطية العراقية،وزارة النفط،العراق(1981).

جدول (1) خواص قير العيون ومقارنته مع المواصفات القياسية للنموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي

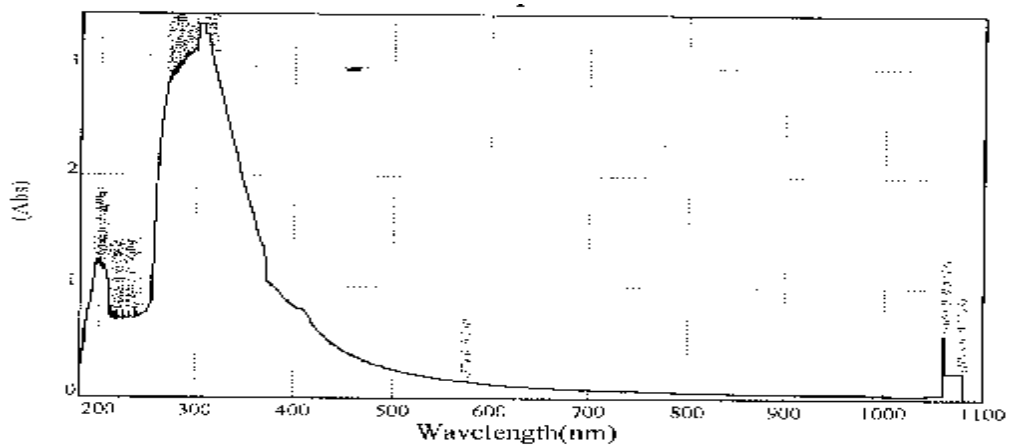
الموقع / الخواص	A	B	C	المعدل	المواصفات القياسية [34]
النفاذية 25 درجة مئوية	23	50	20.5	31.16	40 - 50
الاستطالة سم. 25 درجة مئوية	76	80	70	75.33	100
درجة الليونة درجة مئوية	65.5	58	67	63.5	49-58
نسبة الرماد %	4.6	1.23	3.08	2.97	-
درجة الوميض درجة مئوية	220	234	224	226	240
الكثافة النوعية 15.6 درجة مئوية	1.01	1.01	1.01	1.01	1.04
الذوبانية في رباعي كلوريد الكاربون % وزناً	95.0	86.0	81.0	87.33	99.0
الفقدان بالتسخين % وزناً	8.38	8.51	5.63	7.50	0.5



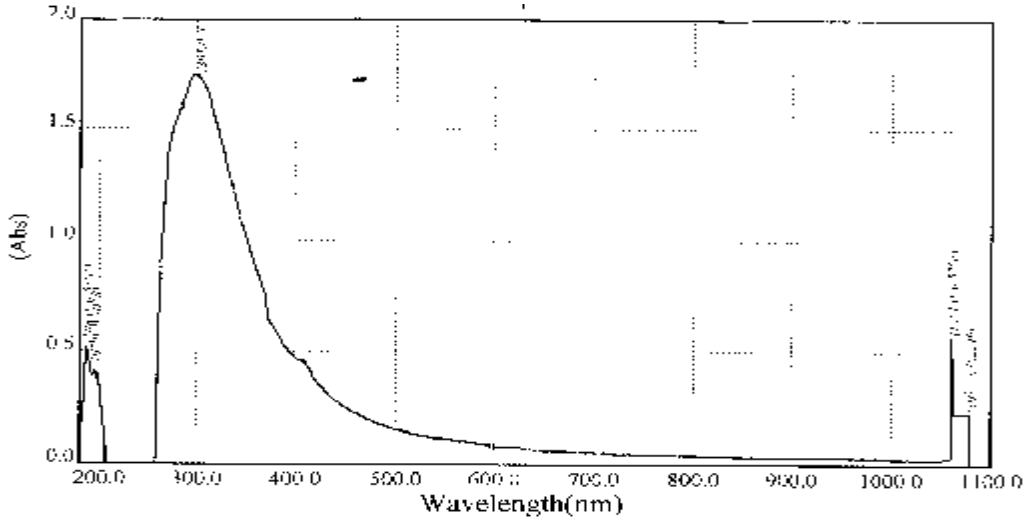
شكل (1) يوضح مواقع العيون الكبريتية القيرية في مدينة هيت [1]



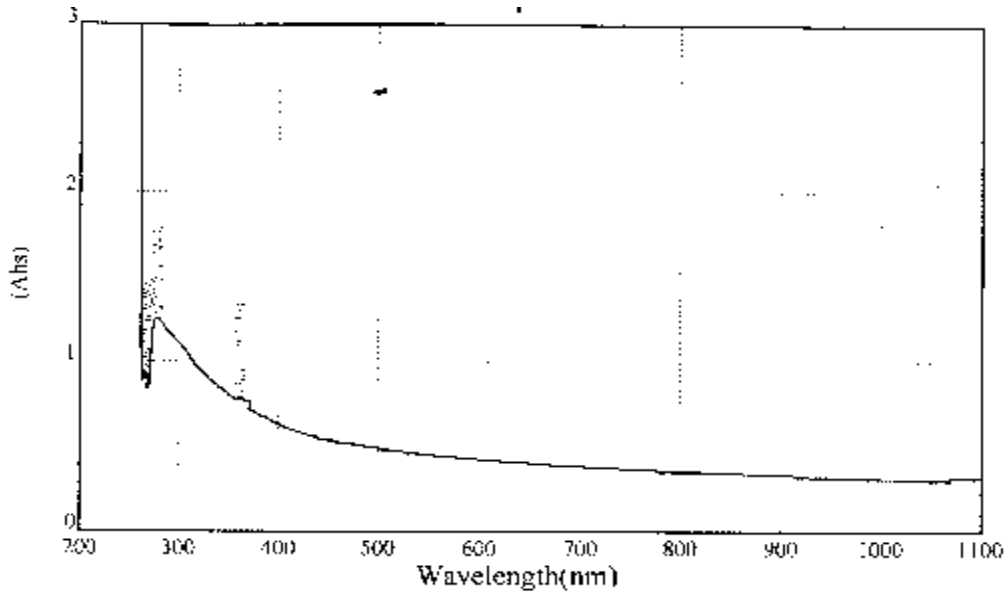
شكل (2) يبين طيف الأشعة فوق البنفسجية لقير العين A



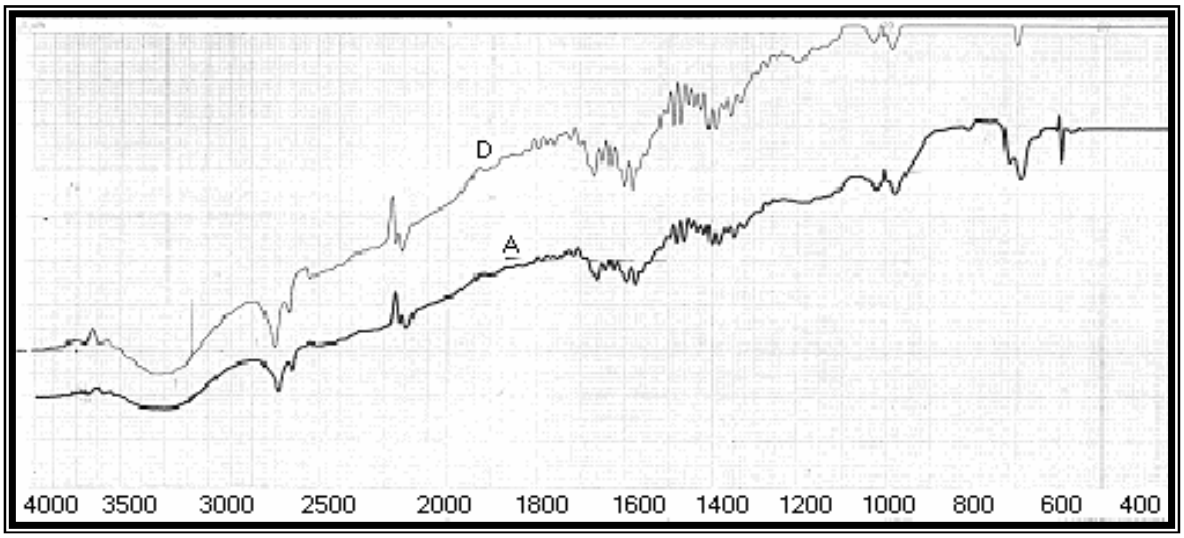
شكل (3) يبين طيف الأشعة فوق البنفسجية لقير العين B



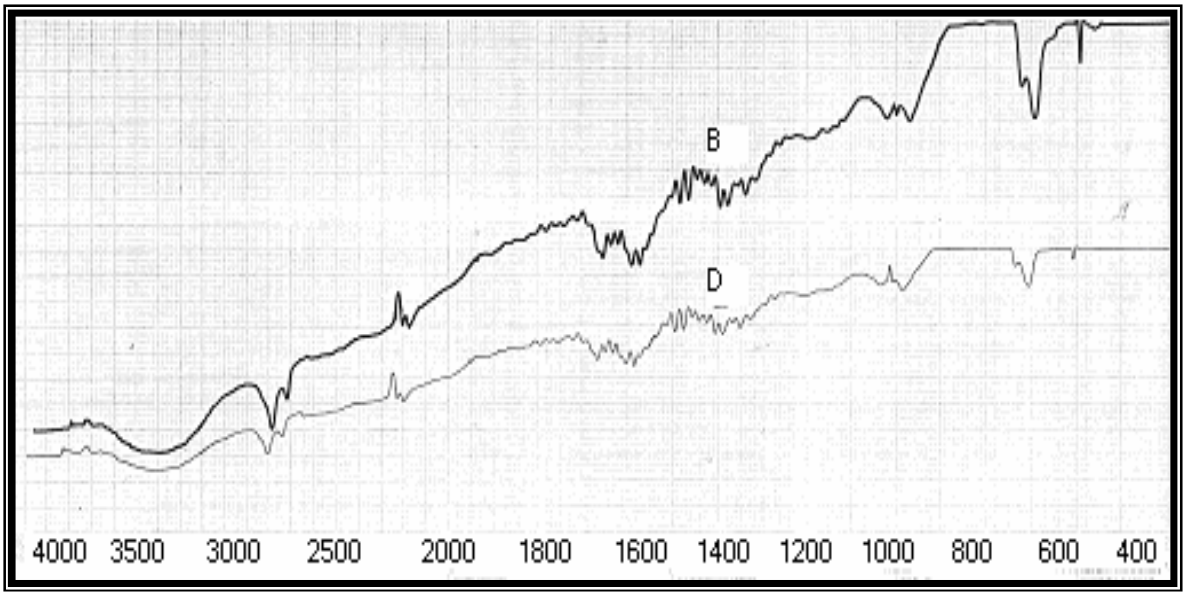
شكل (4) يبين طيف الأشعة فوق البنفسجية لقير العين C



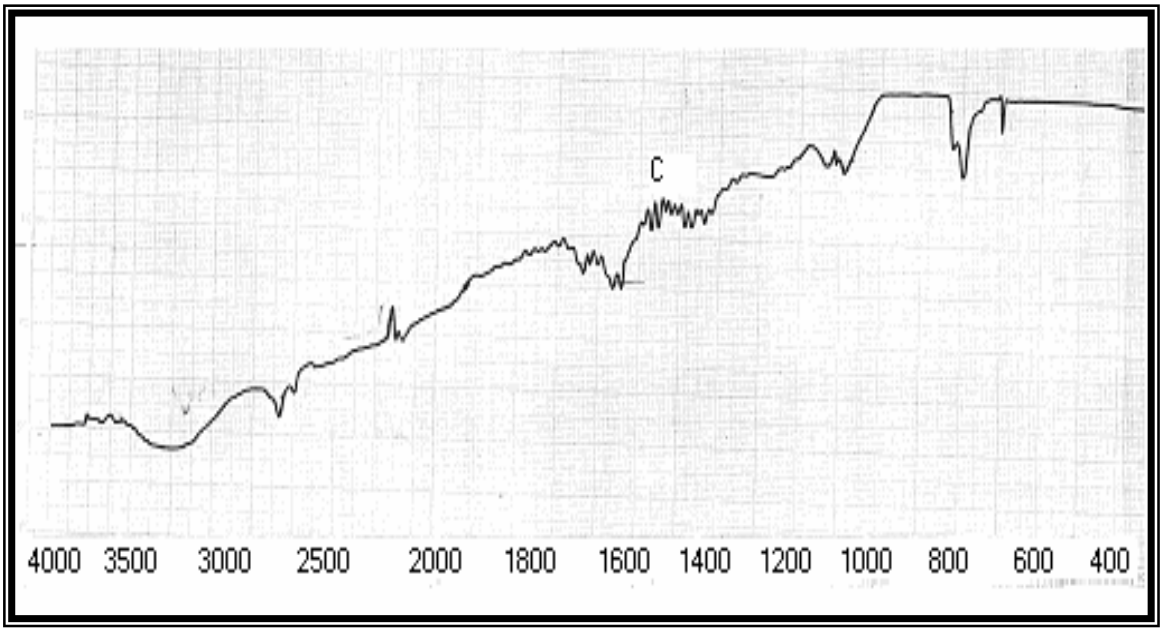
شكل(5) يبين طيف الأشعة فوق البنفسجية للنموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي



شكل (6) يوضح طيف IR لقير العين A ومقارنتها مع النموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي (D)



شكل (7) يوضح طيف IR لقير العين B ومقارنتها مع النموذج المتخلف من
تقطير النفط الخام العراقي (D)



شكل (8) يوضح طيف IR لقير العين C