doi.org/10.52866/esj.2020.05.16.04

Journal of Education and Scientific Studies Chemistry Science
JESCS Vol. 16, No. 5, August 2020, ISSN 2413 - 4759

دراسة التركيب الكيميائي للقير الطبيعي والصناعي وإمكانية تحسين خواصها

رحمة سالم عبد الله ، محمد أحمد عواد ، بشار عبد العزيز محمود
جامعة الأنبار / كلية التربية للعلوم الصرفة - قسم الكيمياء

خلاصة :

تضمن البحث دراسة تحليلية شاملة للقير الطبيعي في منطقة هيت بمحافظة الانبار وكذلك القير الصناعي المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي (منتج من مصفى الدورة) وفصل مكوناتها الكيميائية الاربعة الاساسية (المالتينات ، الأسفلتينات ، الكاربينات ، الكاربويدات) بطريقة الفصل المذيبي لدراستها بشكل مفصل من اجل معرفة التركيب الكيميائي للقير ثم اجريت القياسات الريولوجية للقير الطبيعي مثل (درجة الليونة ، درجة الأختراقية ، درجة السحب ، الذوبانية) والقياسات الحرارية مثل درجة الوميض ومقارنتها مع المواصفات العراقية والعالمية للقير الصناعي، كما شملت الدراسة اجراء قياسات طيفية مثل طيف الرنين النووي المغناطيسي للبروتون ^{1}HNMR، وطيف الأشعة تحت الحمراء للقير الطبيعي والصناعي وكذلك الاجزاء المفصولة منها وقد بينت النتائج هذه القياسات ان القير يتكون من تراكيب أروماتية معقدة ومتكاثفة فيما بينها وهذه التراكيب الأروماتية متصلة بها سلاسل بارافينية وكذلك ترتبط بالتراكيب الآروماتيه حلقات نفثينية مشبعة وترتبط التراكيب المكثفة متعددة النواة والحاوية على تعويضات الكيلية فيما بينها جسور الكيلية واثبتت النتائج الطيفية أيضاً ان تركيب القير الطبيعي مشابه الى حد كبير القير المتخلف من تقطير النفط الخام مما يؤشر امكانية استخدمه لنفس الاغراض مستقبلاً .

Study and analysis of chemical structure for Natural and Industrial Asphalt and ability to enhancement their properties

Abstract:

The research included a comprehensive analytical study of the natural asphalt in the Hit area of Anbar province, as well as the industrial citrus from the distillation of Iraqi crude oil (produced from the Dura refinery) and the separation of its four basic chemical components (maltines, asphaltene, carbines, carbides) by solvent separation method for detailed study Then the rheological measurements of the natural asphalt (such as the degree of softness, the degree of penetration, the degree of clouds, solubility) and thermal measurements such as the degree of flicker and compared with the Iraqi and global specifications of industrial asphalt The study also included spectroscopic measurements such as NMR spectrum of proton ^{1}HNMR, infrared spectrum of natural and synthetic as well as separated parts. It consists of complex and condensed aromatic compositions. These aromatic compounds are connected by paraffin chains As well as linked to the aromatic structures saturated naphthenic rings are linked to the intensive multi-core structures and contain compensated Alkylip bridges among them Alkyl bridges groups The spectral results also proved that the composition of natural asphalt is very similar to that of crude oil distillation, indicating that it can be used for the same purposes in the future.

المقدمة

Introduction

القير مادة سائلة لزجه يتميز بلونه الاسود ويتأثر بالحرارة والوقت ففي درجات الحرارة العالية يكون القير بشكل سائل وفي درجات الحرارة المنخفضة يكون بشكل صلب اما في درجات الحرارة المعتدلة يكون لزج ومرن يحتوي القير على مركبات هيدروكربونية تتميز بأوزانها الجزيئية العالية وهي مركبات بارافينية ونفثينية وأروماتية[1] إن التركيب الكيميائي للإسفلت معقد جداً ويختلف من نوع إلى آخر ويتوقف على أصل النفط وطريقة تحضير القير، يحتوي القير على عدد كبير جداً من هايدروكاربونات مختلفة ذات أوزان جزيئية تتراوح من ($g.mol^{-1}$ 5000 – 400) ونتيجة لتجمع وترابط الجزيئات مع بعضها يبدو القير وكأنه ذو وزن جزيئي عالٍ، ومن القواعد الأساسية العامة حول هذا الموضوع هو ازدياد نسبة الذرات الهجينة (heteroatoms) كالنتروجين والأوكسجين والكبريت، كذلك ازدياد خواص المادة الاروماتية (aromaticity) كلما ازداد الوزن الجزيئي للمادة القيرية وبما إن خواص أية مادة تعتمد بطبيعة الحال على تركيبها الكيميائي فأنة يمكن عند معرفة التركيب الكيميائي للمادة تفسير خواصها المعروفة[2] ، ويتكون الإسفلت بصورة عامة من المجاميع الاتية:

1 – المالتينات Maltenes

عبارة عن مزيج من المركبات الهيدروكاربونية مشبعة ومركبات اروماتية والتي يمكن إن تحتوي على مركبات حلقية اروماتية غير متجانسة تذوب بالهكسان [3] ، ويبلغ الوزن الجزيئي لها ($g.mol^{-1}$ 1000) وتمتاز بكونها أقل صلابة من القير المشتقة منة [4] ، تتكون المالتينات من راتنجات (Resins) وزيوت (Oils) مجتمعةً، الزيوت اصغر الأجزاء الهيدروكاربونية من ناحية الوزن الجزيئي والموجودة في المادة القيرية وتكون ملونة نوعا ما ، وذات لزوجة عالية وتذوب في معظم المذيبات العضوية وتحتوي على نسبة عالية من المركبات المشبعة تكون على شكل سلاسل طويلة متشعبة مع حلقات برافينية (نفثينية) هذه المركبات هيدروكاربونية ذات وزن جزيئي يتراوح بين ($g.mol^{-1}$ 1000–500) ويشكل (20–5 ٪) من وزن القير. إما المركبات الاروماتية سوائل ذات لون اسمر مائل إلى اللون الغامق لزجة تحتوي بشكل رئيسي على كاربون وهيدروجين وكبريت ونسب بسيطة من الأوكسجين والنتروجين ، ذات وزن جزيئي ($g.mol^{-1}$ 900–500) وتشكل (60–45 ٪) من وزن القير [5] .

2 – الاسفلتينات Asphaltenes :

يعرف على أنة مادة صلبة هشة غير بلورية ذات لون بني غامق مائل للسواد، ذات وزن جزيئي يتراوح ($g.mol^{-1}$ 5000–2000) ويشكل حوالي(25–5 ٪) من وزن القير ، لا يذوب بالبنتان الاعتيادي ولا بالهبتان الاعتيادي ولكنه يذوب بالبنزين ويمتلك تركيباً معقداً جداً يشمل الآلاف من المركبات الاروماتية والسلاسل الطويلة من المجاميع الاليفاتية ومركبات heteroatoms (الكبريت، النتروجين، الاوكسجين) وكميات من المعادن الثقيلة (الفناديوم والنيكل)[6] ، إن حجم جزيئه الاسفلتين في النموذج الإسفلتي تساوي (nm 30 – 5) تتأثر الخواص الريولوجية للقير بالمحتوى المادة الاسفلتينية حيث كلما زاد نسبة

الاسفلتين ازدادت اللزوجة وبالعكس تقل اللزوجة بنقصان الاسفلتين[7] .

3. الكاربينات Carbens

وهي الجزء غير الذائب في رابع كلوريد الكاربون ، ولكن تذوب في ثاني كبريتيد الكاربون ، وتعتبر أثقل من الاسفلتين . إن نسبة الكاربينات في القير قليلة وقد تصل إلى 0.2 ٪ أو اقل [8].

4 . الكاربويدات Carboids

يمتاز هذا الجزء من أجزاء القير الأخرى باحتوائه على نسبة عالية من الكاربون فضلاً عن كونه لا يذوب في ثاني كبريتيد الكاربون ، وتصل نسبته إلى 2 ٪ في بعض أنواع القير [9].

المواد وطرائق العمل :

Materials and Chemicals:

المواد المستخدمة في البحث Materials use in search

قير هيت الطبيعي، القير المتخلف من تقطير النفط الخام، رباعي كلوريد الكاربون (98٪ ,british drug)، هكسان اعتيادي (99 ٪ ,fluka) ، ثنائي كبريتيد الكاربون (99 ٪ ,british drug)، بنزين (98 ٪ ,GGR)

الاجهزة المستخدمة في البحث :

Devich use in search :

جهاز قياس الاختراقية (Pentrmeter) ، جهاز قياس الليونة (Ring & Ball Apparatus)، جهاز قياس درجة الوميض (Cleveland Open Cup Flash) ، جهاز قياس درجة السحب (Ductility Apparatus)، جهاز قياس اللزوجة (Viscosity Apparatu)، ميزان حساس (Sensitive Balance)، فرن كهربائي (Electrical Oven)، جهاز قياس الأشعة تحت الحمراء (Infrared Spectrometer) ، جهاز قياس الرنين النووي المغناطيسي (buker – 400 MHZ).

طرائق العمل Procedure :

1 . النمذجة

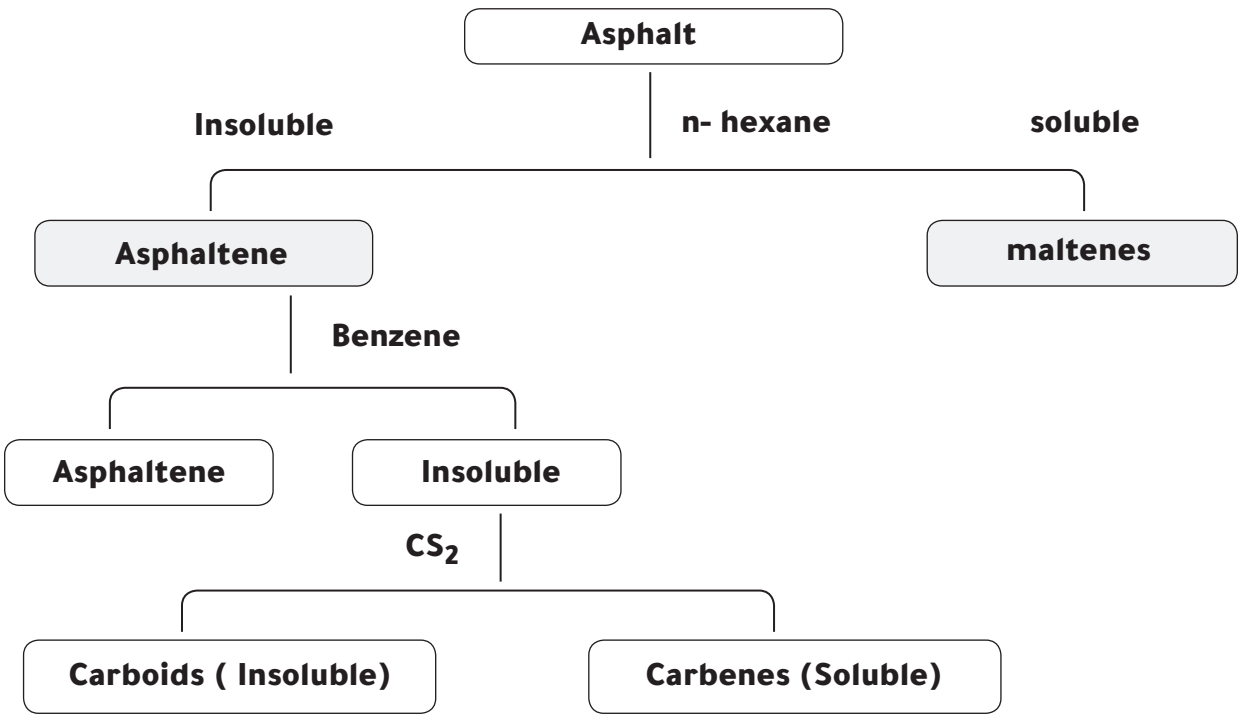
تم اخذ نموذج من قير هيت الطبيعي وتم تجفيفه في الهواء للتخلص من الرطوبة ثم تم اخذ وزن معين ووضع في الفرن لمدة خمس ساعات عند درجه حرارة 105 الى ان يتم التخلص من الرطوبة نهائيا حيث تم قياس الفقدان بالتسخين من وزن النموذج قبل القيام بإجراء القياسات المختلفة.

2 . القياسات الريولوجية ، وتشمل ما يلي :

- قياس الليونة Softening point : تم اجراء القياس وفقا للطريقة ASTM (D36-70) المعتمدة عالميا [10] .
- قياس الاختراقية (Penetration) : تم اجراء القياس وفقا للطريقة ASTM (D5-83) المعتمدة عالميا [11] .
- قياس اللزوجة (Viscosity) : تم اجراء القياس وفقا للطريقة ASTM (D85-2170) المعتمدة عالميا [12] .
- قياس درجة السحب : Ductility تم اجراء القياس وفقا للطريقة ASTM (D113-85) المعتمدة عالميا [13] .
- طريقة قياس نقطة الوميض (Flash point): تم اجراء القياس وفقا للطريقة ASTM (D92-02a) المعتمدة عالميا [14] .
- قياس الذوبانية (Solubility) : تم اجراء القياس وفقا للطريقة (D66-2042) ASTM المعتمدة عالميا [15] .

3 – **طرائق الفصل بالمذيبات**

تم تجزئة القير الطبيعي والقير المتخلف من تقطير النفط الخام في مصفى الدورة الى مكوناته الاربعة الاساسية (16) وتمت عملية الفصل كما موضح بالمخطط (1) وكما يلي :



مخطط رقم (1) يوضح عملية فصل مكونات الإسفلت باستخدام المذيبات

1 – **فصل المالتينات**

في هذه الطريقة تم اضافة 250ml من الهكسان الاعتيادي الى 5g من القير الطبيعي والموزون بنسبة 50:1 (V /Wt) وبتحريك لمدة ساعة ونصف في درجة حرارة الغرفة ثم بعد ذلك رشح المحلول بواسطة ورقة ترشيح عديمة الرماد Watman 42 للحصول على راشح اسود اللون هو المالتينات اما الراسب فيحتوي على الاسفلتينات والكاربينات والكاربويدات التي لم تفصل بعد لأنها لا تذوب بواسطة مذيب الهكسان .

2 – **فصل الأسفلتينات**

تم فصل الأسفلتينات بنفس الطريقة الاولى ولكن الاختلاف هنا هو استخدام مذيب البنزين بدلا من مذيب الهكسان للحصول على راشح هو الاسفلتينات اما الراسب فيحتوي على الكاربينات والكاربويدات لأنها لاتذوب بمذيب البنزين .

3 – **فصل الكاربينات**

تم فصل الكاربينات بنفس الطريقة ولكن الاختلاف هنا هو استخدام مذيب ثنائي كبريتيد الكاربون SC2 للحصول على راشح هو الكاربينات الذي يتميز باحتوائه على نسبة قليلة جدا من الكاربون بحيث يكون عديم اللون اما الراسب فهو الكاربويدات التي تتميز بعدم ذوبانها في مذيب ثنائي كبريتيد الكاربون .

النتائج والمناقشة

Results and Discussion

خواص القير الطبيعي تحت الدراسة

Properties of Natural Asphalt

بصوره عامة لوحظ ان القير المستخرج من العيون القيرية لا يختلف كثيرا عن القير المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي (مصفى الدورة) ومن هنا جاءت الدراسة والتي تتضمن اجراء مقارنة بين القير الطبيعي والقير المتخلف من تقطير النفط الخام من اجل معرفة التركيب الكيميائي للقير [17] .

طريقة معاملة القير بالمذيبات

الغرض من هذه الطريقة هو الحصول على التركيب الكيميائي للقير بصوره اكثر وضوحا حيث استخدمت طريقة الاذابة والترسيب للحصول على اجزاء القير الطبيعي والقير المتخلف من تقطير النفط الخام في (مصفى الدورة) ففي الخطوة الاولى تم الحصول على المالتينات للقير الطبيعي والقير المتخلف من تقطير النفط الخام ونلاحظ انها تمتلك نفس اللون. وفي الخطوة الثانية تم الحصول على الاسفلتينات التي تتميز بلونها الاسود في كلا النوعين واستخدم طريقة الاذابة والترسيب ايضا للحصول على الكاربينات والكاربويدات حيث تعد الكاربويدات من المواد الغير ذائبه في مذيب ثنائي كبريتيد الكاربون.

نتائج الدراسة الريولوجية Rheological Study

ان القير الطبيعي لمنطقة حي الخضر يظهر اعلى قيمة للاختراق مما يدل على ان هذا النوع يمتلك قواما لينا جدا حيث تزيد نسبة الاختراقية عن الحد الاعلى للمواصفات العراقية العامة. اما خاصية الاستطالة للمادة القيرية التي تعبر عن الشد في المادة ومقاومتها للالتصاق حيث يمتلك القير في منطقة حي الخضر خاصية شد اعلى من القير المتخلف من تقطير النفط الخام في مصفى الدورة حيث ان استخدام هذا القير في انشاء طبقات التبليط سيحسن من مقاومة الشد للتبليط الناتج، ومن الخواص الفيزيائية للقير الطبيعي المتعلقة بالأمان والسلامة عند التعامل مع القير بدرجات حرارية عالية هي خاصية درجة الوميض حيث تمثل اعلى درجه حرارية يمكن تسخين القير لها بدون حدوث تطاير للأبخرة التي تشكل خطراً على الاشخاص المتعاملين مع القير حيث يمثل القير الطبيعي لمنطقة حي الخضر من الانواع الامنة عند التعامل معه من ناحية السلامة مقارنة مع الانواع الاخرى، اما من ناحية الليونة فنلاحظ ان القير الطبيعي يكون اقل من القير المتخلف من تقطير النفط الخام بنسبة قليلة ومن الفحوصات التي تعبر عن نقاوة القير ومدى احتواءه على شوائب هو فحص الاذابة في رباعي كلوريد الكاربون والذي يمثل مقياسا لنقاوة المادة القيرية حيث ان القير النقي والخالي من الشوائب يذوب بنسبة 99 ٪ كحد ادنى. ويبين الجدول (1) الخواص الفيزيائية للقير الطبيعي لمنطقة حي الخضر ومقارنته مع المواصفات القياسية للنموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي [18].

الجدول رقم (1) الخواص الفيزيائية للقير الطبيعي لمنطقة حي الخضر ومقارنته مع المواصفات القياسية للنموذج المتخلف من تقطير النفط الخام العراقي

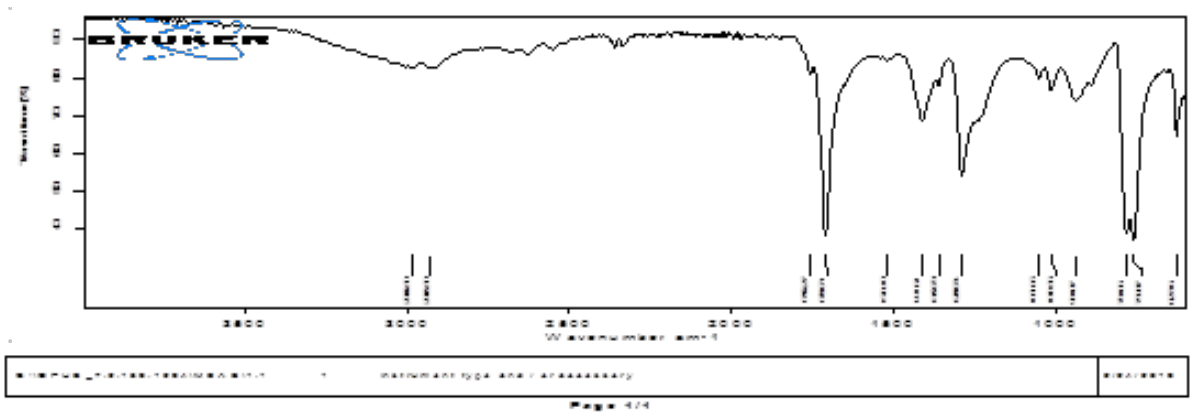
الخواص	المعـدل	المواصفات القياسـية
النفاذية 25 درجة مئوية	114	50 – 40
الاستطالة سم.25 درجة مئوية	133	100
درجة الليونة درجة مئوية	35	49–58
درجة الوميض درجة مئوية	215	240
الذوبانية في رباعي كلوريد الكاربون ٪ وزناً	88	99.0
اللزوجة	215	-------

نتائج الدراسات الطيفية :

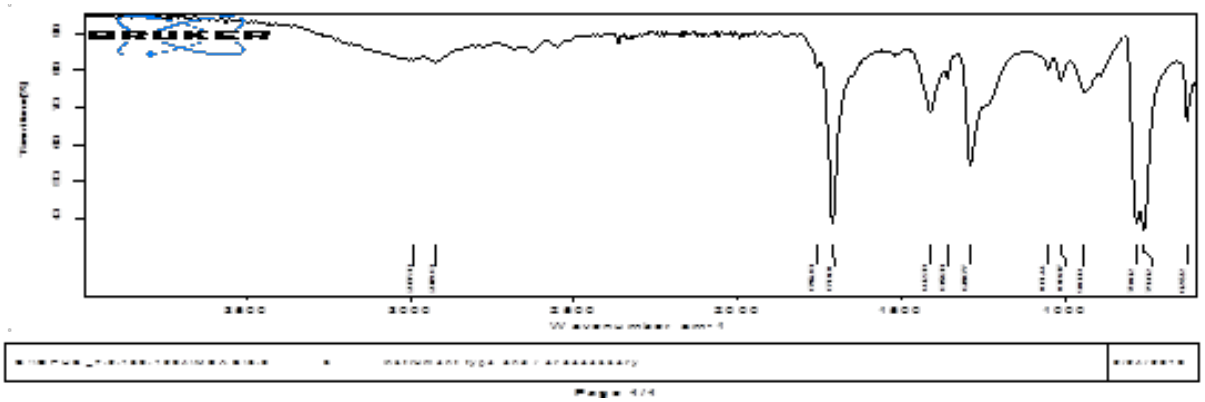
تحليل طيف FT–IR

جدول رقم (2) يبين مواقع حزم الامتصاص ل Asp1 و Asp 2

№	Group	Asp1	Asp2
1	C-H(ali)	2986 -2926	2987 -2920
2	C=O	1709	1710
3	C=C	1518	1512
4	CH_2-CH_3	1359،1289،1411	1412، 1289
5	S=O	1051	1051
6	C-O	1013	1013
7	C-H	934 - 781- 759 - 627	940 - 781 - 759 - 627



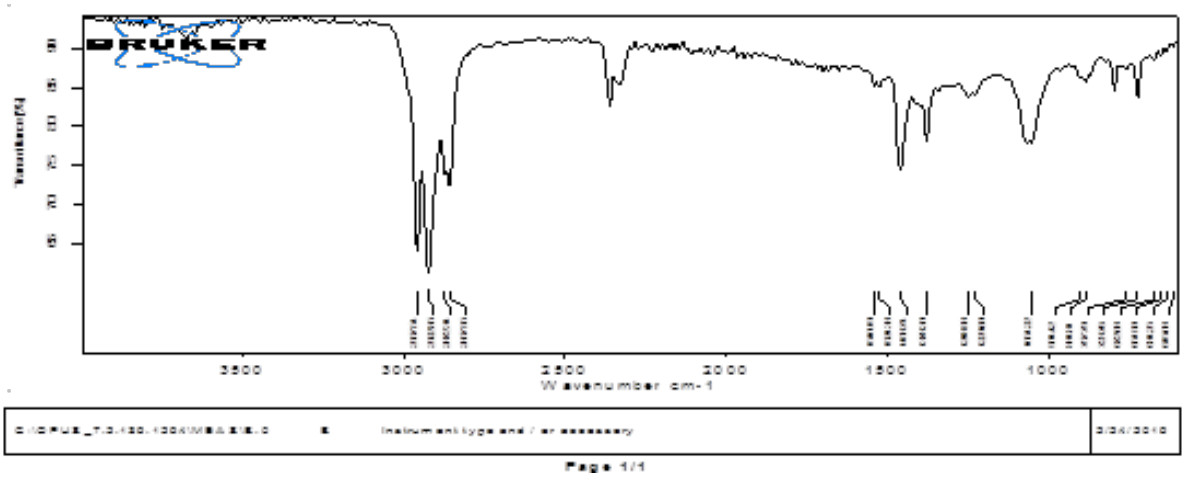
الشكل (2) يوضح طيف FT-IR لجزيئة ASP1



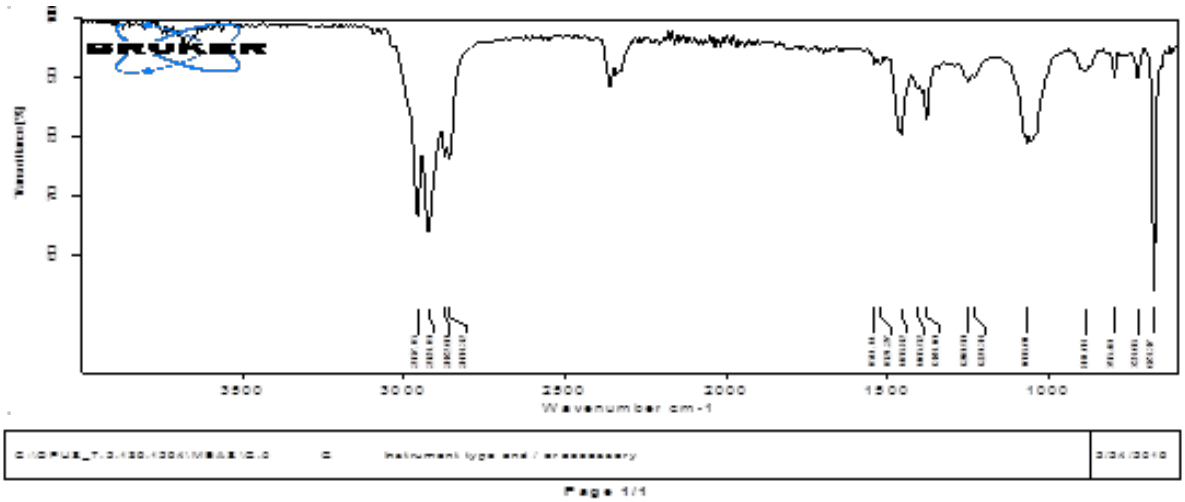
الشكل (2) يوضح طيف FT-IR لجزيئة ASP2

جدول رقم (3) يبين مواقع حزم الامتصاص ل Mal و Mal 2

№	Group	Mal1	Mal2
1	C-H (ali)	2957-2922-2872-2857	2957-2923-2872-2858
2	R-C≡N	2358	2358
3	C=C	1521 - 1541	1541-1521
4	CH_2-CH_3	1458،1378،1248	1456 ،1378 ،1229
4	C-O	1054	1066
5	C-H	901-881-723-612-651-631-615	881-795-723-673



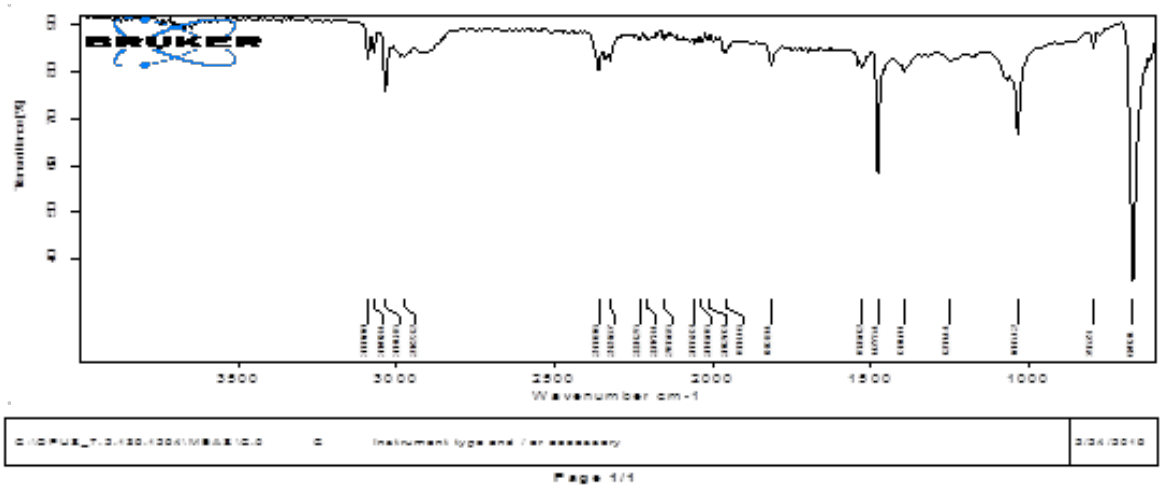
الشكل (3) يوضح طيف FT-IR لجزيئة Mal1



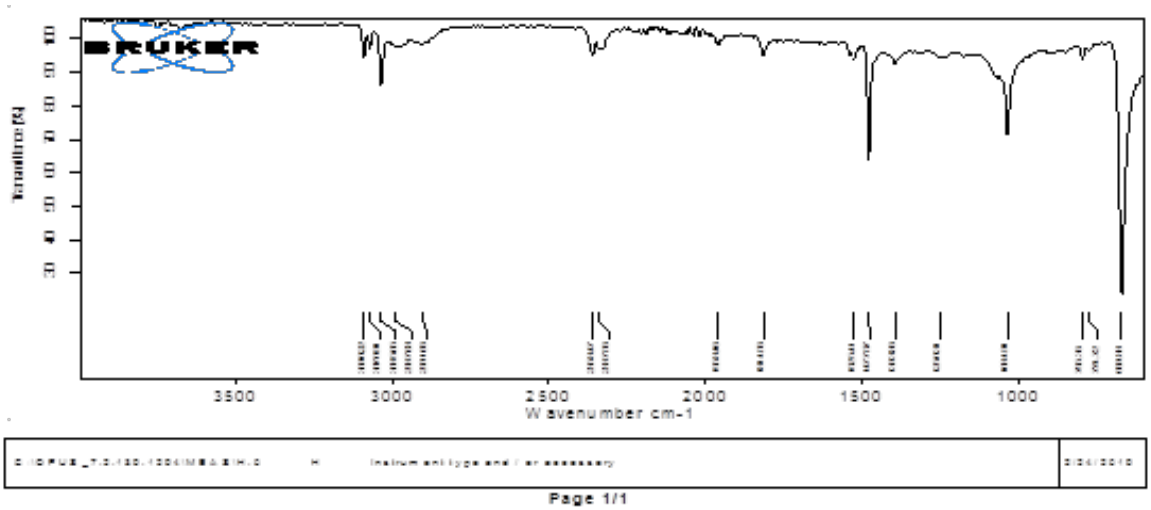
الشكل (4) يوضح طيف FT-IR لجزيئة Mal2

جدول رقم (4) يبين مواقع حزم الامتصاص Asn1 , Asn2

№	Group	Asn1	Asn2
1	C-H (Ar)	3090-3070-3034	3090-3070-3035
2	C-H (ali)	2972	2987 - 2901
3	R-C≡N	2359	2358
4	C=C	1526	1525
5	CH_2-CH_3	1250،1394	1250،1393
6	C-O	1035	1034
7	C-H	795- 670	795-774- 669



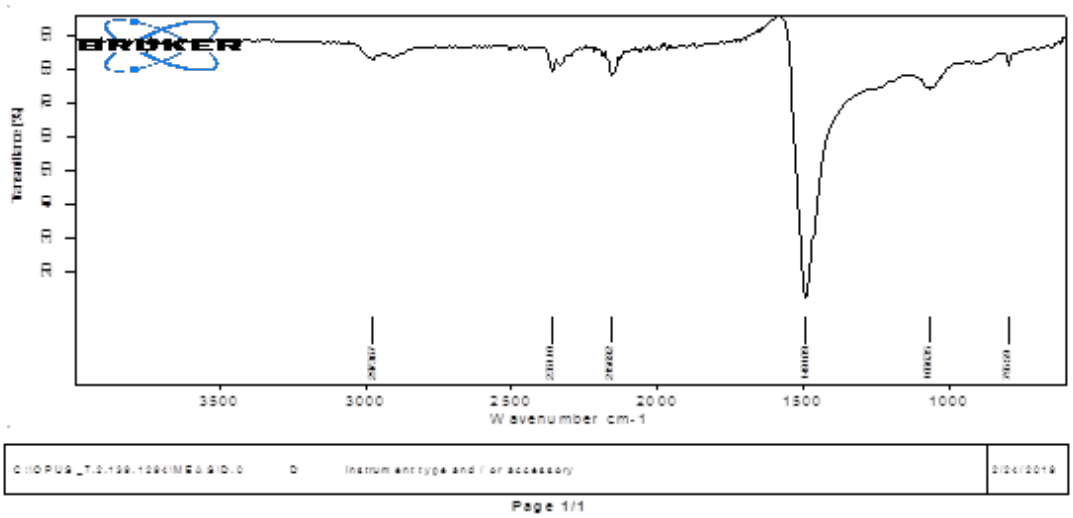
الشكل (5) يوضح طيف FT-IR لجزيئة Asn1



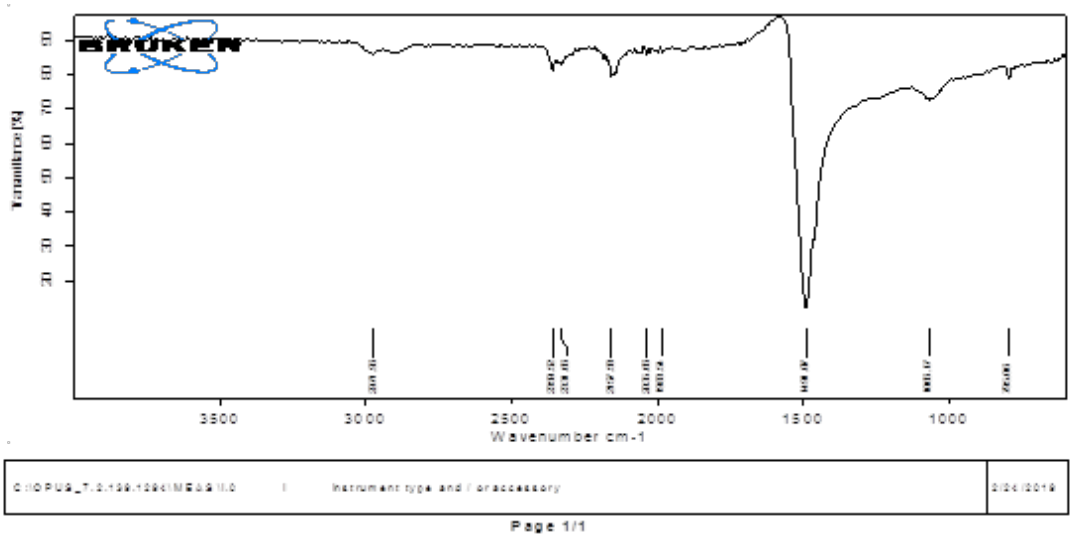
الشكل (6) يوضح طيف FT-IR لجزيئة Asn2

جدول رقم (5) يبين مواقع حزم الامتصاص Car1 Car2

№	Group	Car1	Car2
1	C-H (ali)	2973	2971
2	R-C≡N	2361	2359-2331
3	C=C	1491	1491
4	C-O	1066	1066
5	C-H	795	795



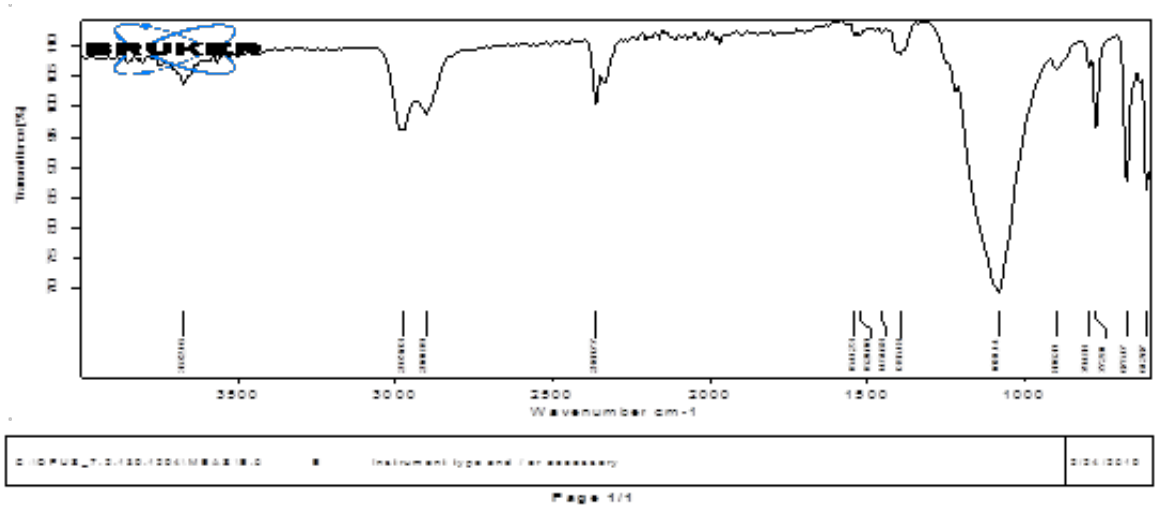
الشكل (7) يوضح طيف FT-IR لجزيئة Car1



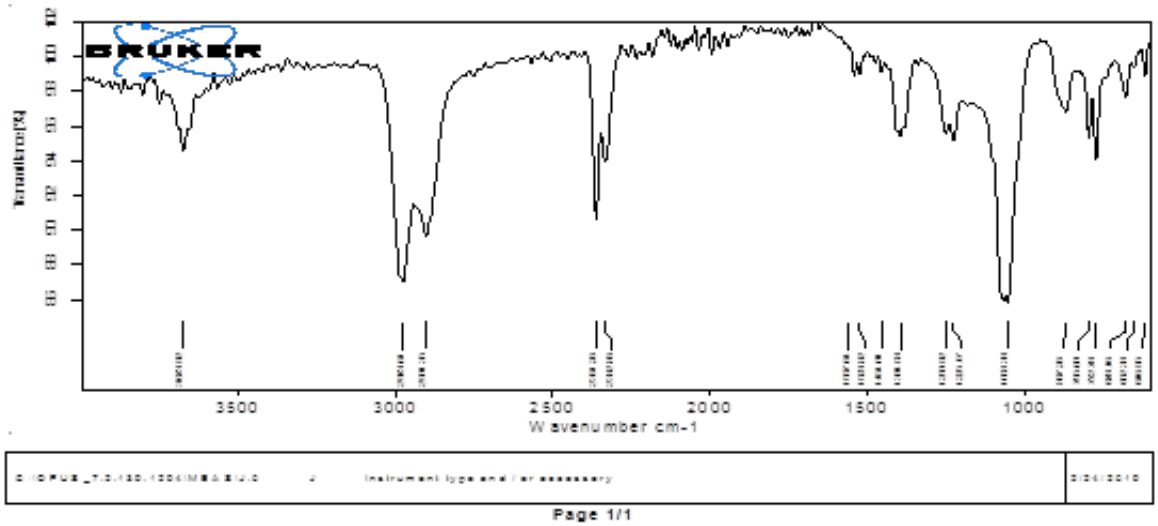
الشكل (8) يوضح طيف FT-IR لجزيئة Car2

جدول رقم (6) يبين مواقع حزم الامتصاص Cap1 , Cap2

№	Group	Cap1	Cap2
1	O-H	3672	3673
2	C-H (ali)	2973-2901	2973-2901
3	R-C≡N	2360	2361-2332
4	C=C	1541-1524	1557-1523
5	CH_2-CH_3	1454-1395	1454-1394
6	C-O	1081	1053
7	C-H	896-794-772-675-612	867-795-772-778-652-616



الشكل (9) يوضح طيف FT-IR لجزيئة Cap1



الشكل (10) يوضح طيف FT-IR لجزيئة Cap2

ومن خلال اطياف الاشعة فوق الحمراء للقير الطبيعي واجزاءه المفصولة ومقارنتها مع القير المتخلف من تقطير النفط الخام وجد ان لا فرق بين الاطياف وتمتلك نفس مواقع الحزم تقريبا وهذا يعني ان الفصل بصورة عامة كان جيدا وان استخدام المذيبات المستخدمة بالفصل كانت مناسبة كما نستنتج من طيف الـ FTIR ان المركبات الاروماتية تتكون من حلقات اروماتية معوضة بالالكينات مع احتوائها على المركبات البرافينية الطرفية على الحلقة الاروماتية و مجاميع المثيل ضمن السلسلة بالإضافة إلى ذلك احتواؤه على مجاميع الكاربونيل الخاصة الايثرات والاسترات

تحليل طيف الرنين النووي المغناطيسي ^{1}HNMR

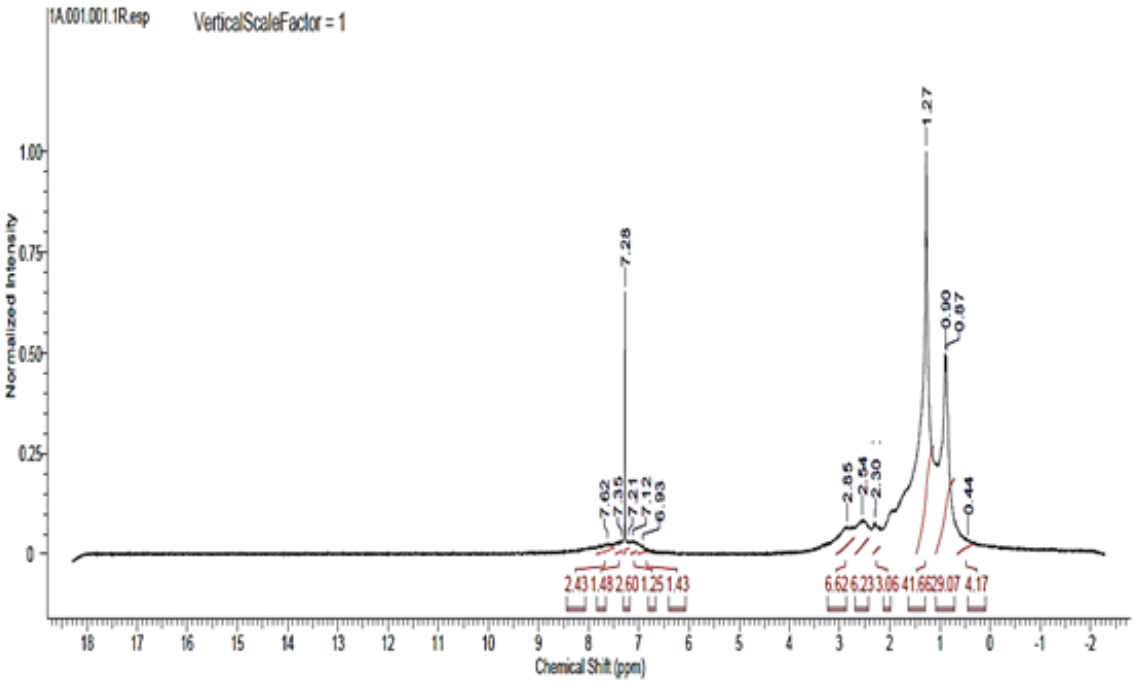
لقد تم قياس طيف الرنين النووي المغناطيسي

للبروتون لعشرة نماذج والخاصة بالقير الطبيعي وأجزاءه المفصولة والقير المتخلف من تقطير النفط الخام وأجزاءه المفصولة .

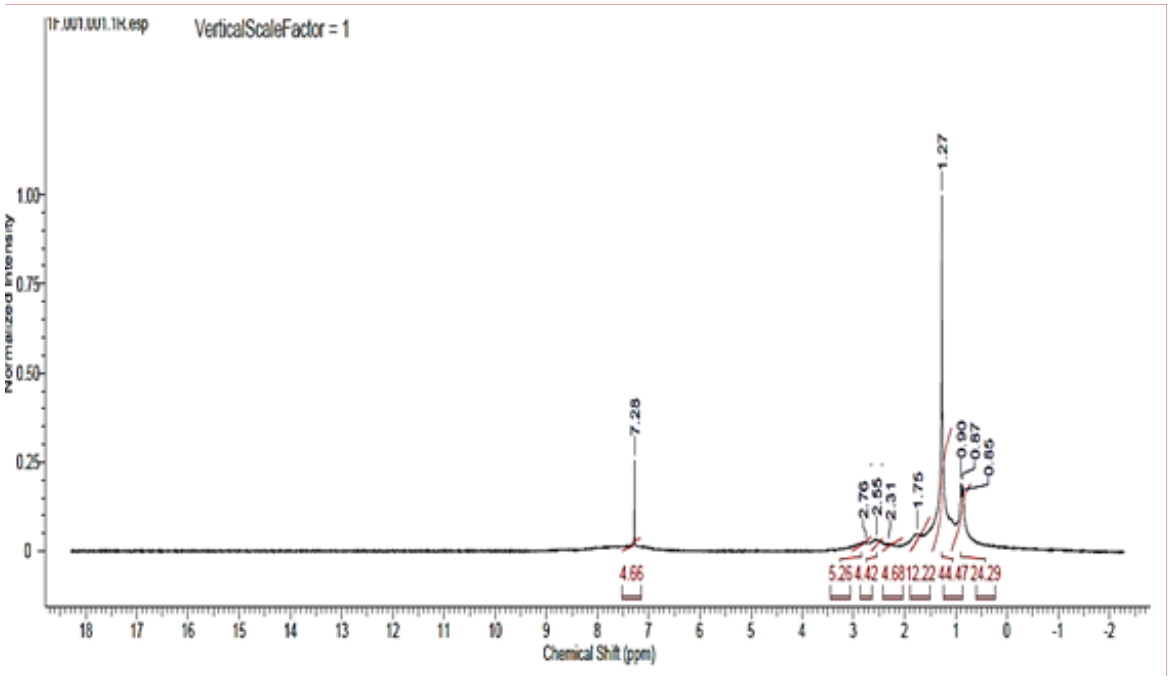
وتحققت الدراسة باستخدام المساحة تحت المنحني وعن طريق تحديد امتصاصات البروتونات المختلفة والتي تشمل الهيدروجين الأروماتية Ha والهيدروجين في موقع الفا من الحلقة الأروماتية Hα والهيدروجين النفثيني Hn وهيدروجين المثيلين البرافيني Hmy وهيدروجين المثيل البرافيني Hme، حيث تم توزيع القيم على اساس أن المنطقة المحصورة بين (6.5-8.5) تعود الى البروتونات الأروماتية وضمن الحدود (1.7-3.4) تقع البروتونات الأروماتية التابعة لموقع الفا من الحلقة اما ضمن المدى (1.4 - 2.2) فتظهر البروتونات التابعة للأنظمة النفثينية ومجاميع المثيلين الالفاتية البرافينية فتقع ضمن المدى (0.9 - 1.8) ومجاميع المثل ضمن المدى (0.5 - 1.4) . وفيما يلي جدول لكل طيف من اطياف ^{1}HNMR يوضح عدد البروتونات وقيمة ازاحتها [19] .

جدول رقم (7) يبين عدد بروتونات طيف ^{1}HNMR لجزيئة Asp1،Asp2

№	δ ppm	Number of proton of Asp1	δ ppm	Number of proton of Asp2
1	0.44	(br. s., 4 H)	0.71-1.09	(m, 24 H)
2	1.27	(br. s., 42 H)	1.27	(s, 44 H)
3	2.30	(br. s., 3 H)	1.75	(br. s., 12 H)
4	2.54	(br. s., 6 H)	2.31	(br. s., 5 H)
5	2.85	(br. s., 7 H)	2.55	(br. s., 4 H)
6	6.93	(br. s., 1 H)	2.76	(br. s.,5 H)
7	7.12	(br. s., 1 H)	7.28	(s, 5 H)
8	7.17-7.31	(m, 3 H)	---------- ----------	---------- ----------
9	7.35	(br. s., 1 H)	---------- ----------	---------- ----------
10	7.62	(br. s., 2 H)	---------- ----------	---------- ----------



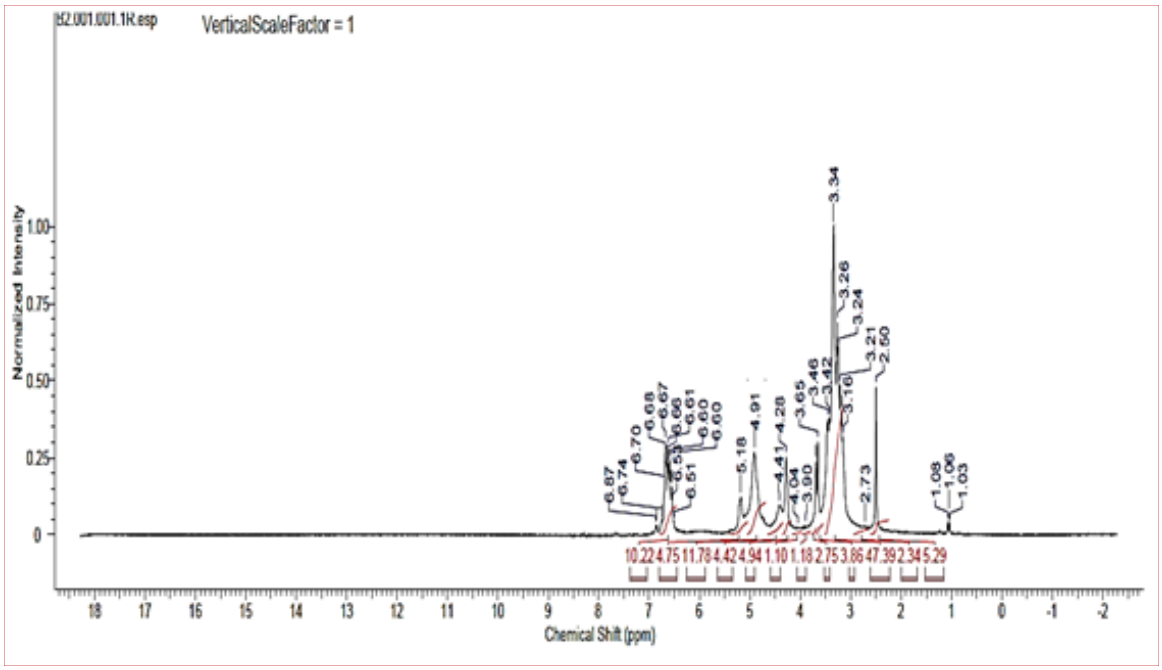
الشكل (11) يبين طيف ^{1}HNMR لجزيئة Asp1



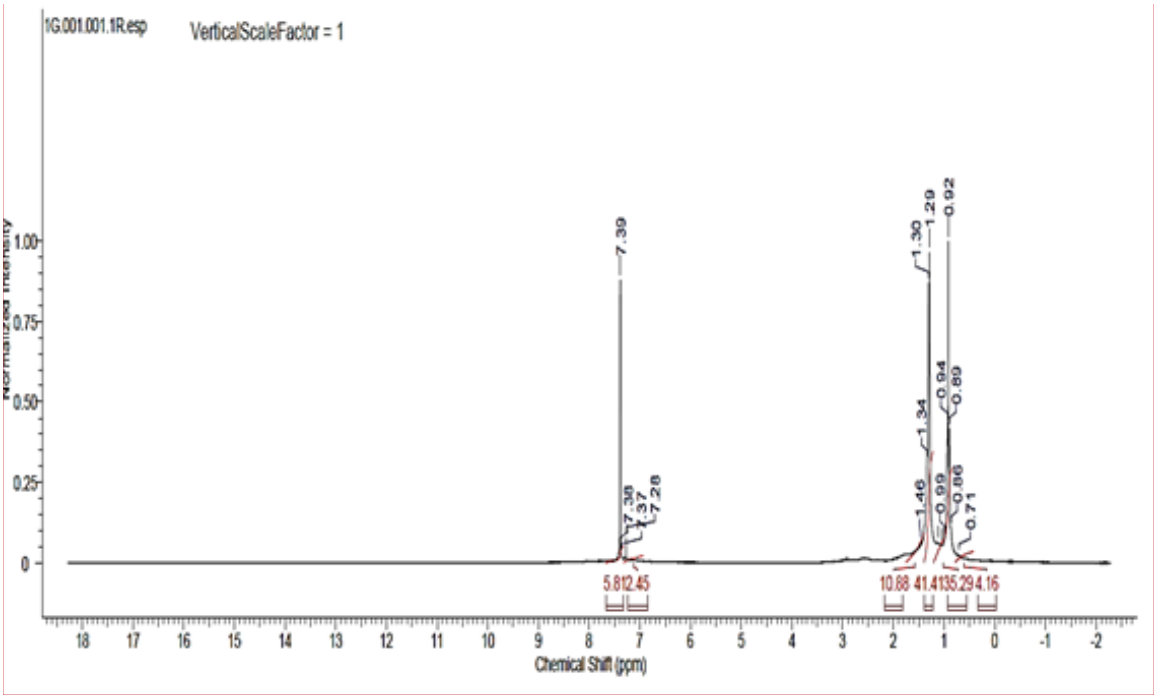
الشكل (12) يبين طيف ^{1}HNMR لجزيئة Asp2

جدول رقم (8) يبين عدد بروتونات طيف ^{1}HNMR لجزيئة Mal2 ، Mal1

№	δ ppm	Number of proton of Mal1	δ ppm	Number of proton of Mal2
1	2.50	(br. s., 5 H)	0.71	(br. s., 4 H)
2	2.73	(br. s., 2 H)	0.83–1.21	(m, 35 H)
3	3.12–3.50	(m, 47 H)	1.22–1.40	(m, 41 H)
4	3.65	(s, 4 H)	1.46	(br. s., 11 H)
5	3.69	(s, 3 H)	7.28	(s, 2 H)
6	3.90	(br. s., 1 H)	7.32–7.67	(m, 6 H)
7	4.04	(br. s., 1 H)	--------- ---------	--------- ---------
8	4.28	(br. s., 5 H)	--------- ---------	--------- ---------
9	4.41	(br. s., 4 H)	--------- ---------	--------- ---------
10	4.91	(br. s., 12 H)	--------- ---------	--------- ---------
11	5.18	(br. s., 5 H)	--------- ---------	--------- ---------
12	6.45–6.78	(m, 10 H)	--------- ---------	--------- ---------



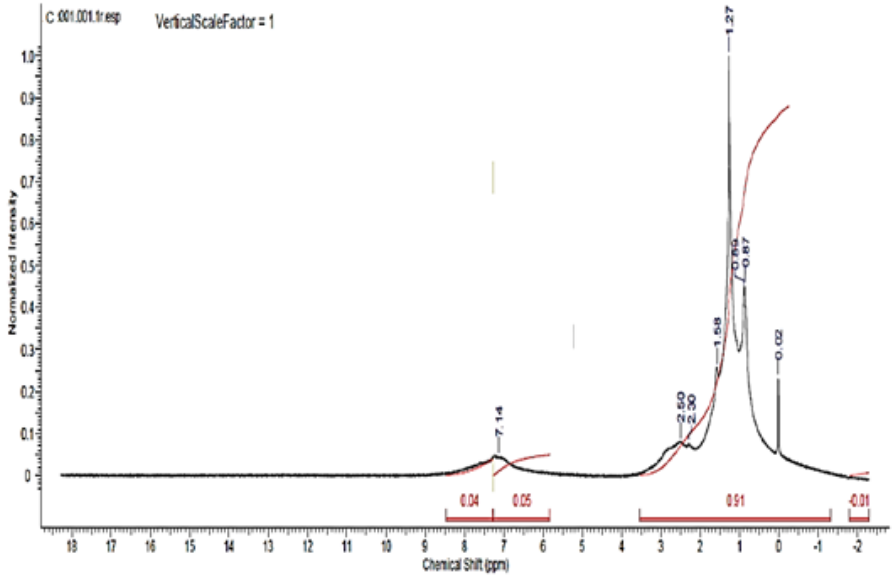
الشكل (13) يبين طيف ^{1}HNMR لجزيئة Mal1



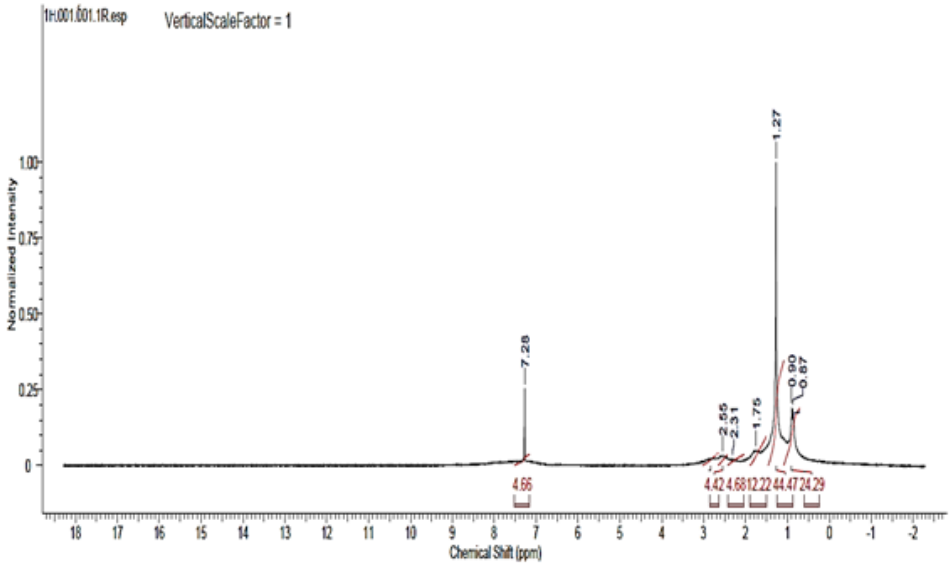
الشكل (14) يبين طيف ^{1}HNMR لجزيئة Mal2

جدول رقم (9) يبين عدد بروتونات طيف ^{1}HNMR لجزيئة Asn2 ، Asn1

№	δ ppm	Number of proton of Asn1	δ ppm	Number of proton of Asn2
1	0.02	(s, 1 H)	-------	-------
2	0.71–1.08	(m, 28 H)	0.78–0.90	(m, 24 H)
3	1.27	(br. s., 39 H)	1.27	(br. s., 44 H)
4	1.58	(br. s., 18 H)	1.75	(br. s., 12 H)
5	2.30	(br. s., 30 H)	2.31	(br. s., 5 H)
6	2.50	(br. s., 6 H)	2.55	(br. s., 4 H)
7	7.14	(br. s., 4 H)	7.28	(s, 5 H)



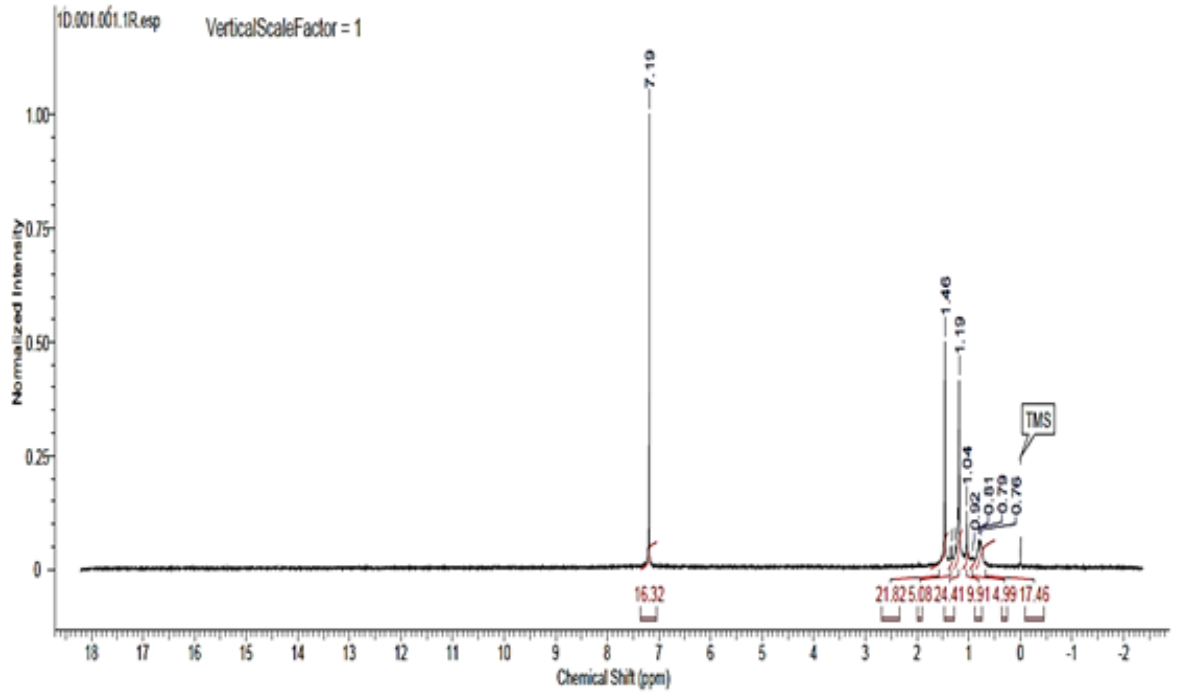
الشكل (15)
يبين طيف
^{1}HNMR
لجزيئة Asn1



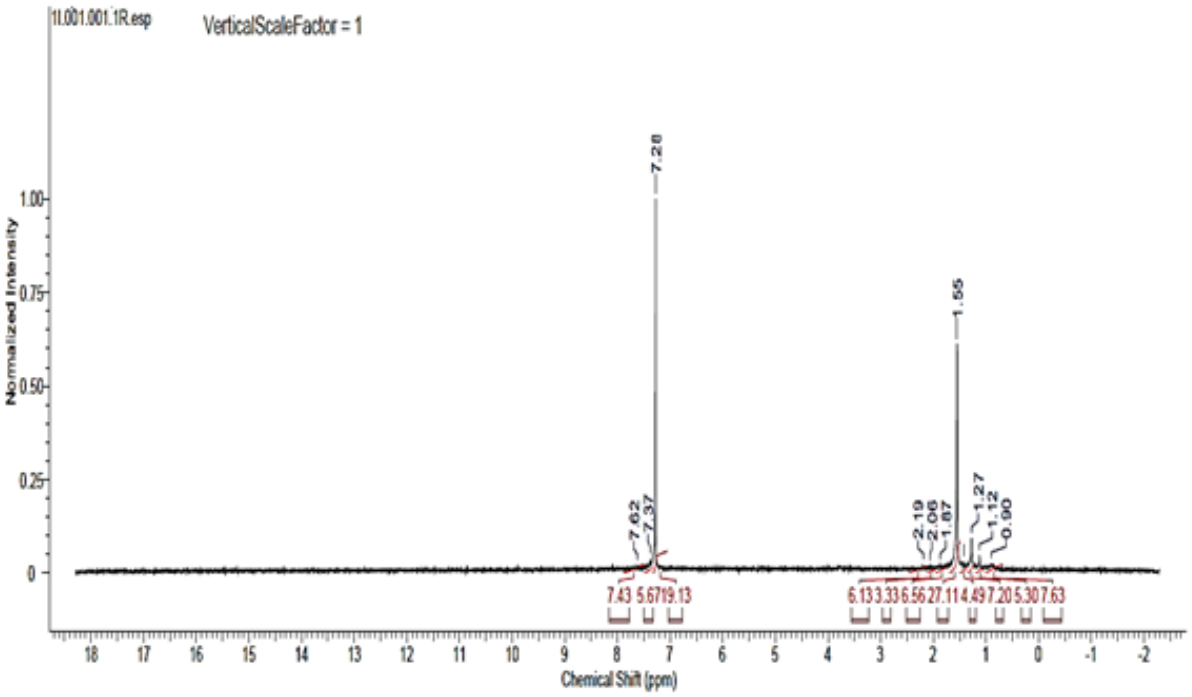
الشكل (16)
يبين طيف
^{1}HNMR
لجزيئة 2Asn

جدول رقم (10) يبين عدد بروتونات طيف ^{1}HNMR لجزيئة Car2 ، Car1

№	δ ppm	Number of proton of Car1	δ ppm	Number of proton of Car2
1	0.50–0.87	(m, 17 H)	0.90	(br. s., 8 H)
2	0.92	(br. s., 5 H)	1.12	(br. s., 5 H)
3	1.04	(s, 10 H)	1.27	(s, 7 H)
4	1.11–1.29	(m, 24 H)	1.43	(br. s., 4 H)
5	1.34	(br. s., 5 H)	1.55	(s, 27 H)
6	1.46	(s, 22 H)	1.87	(br. s., 7 H)
7	7.19	(s, 16 H)	2.06	(br. s., 3 H)
8	----------	----------	2.19	(br. s., 6 H)
9	----------	----------	7.28	(s, 19 H)
10	----------	----------	7.37	(br. s., 6 H)
11	----------	----------	7.62	(br. s., 7 H)



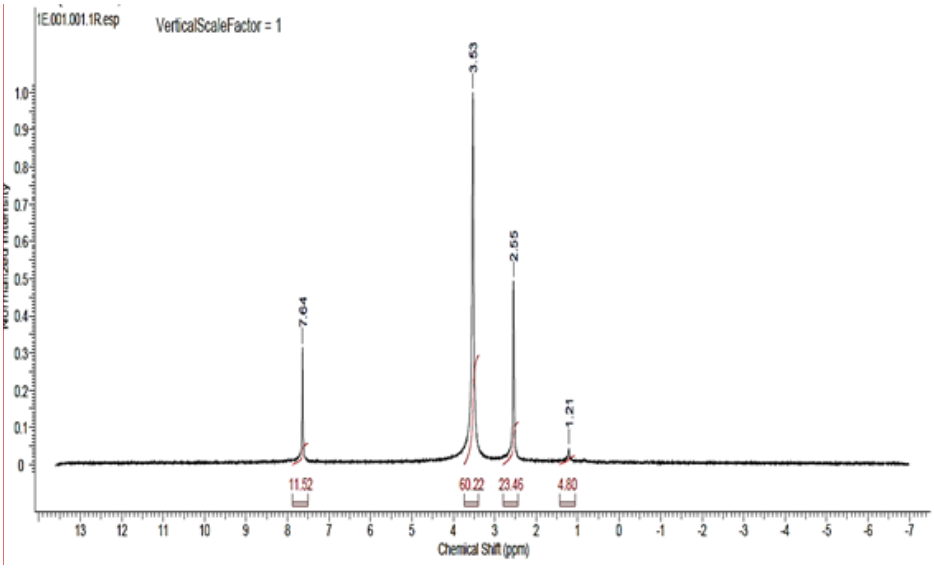
الشكل (17) يبين طيف **HNMR**[1] لجزيئة Car1



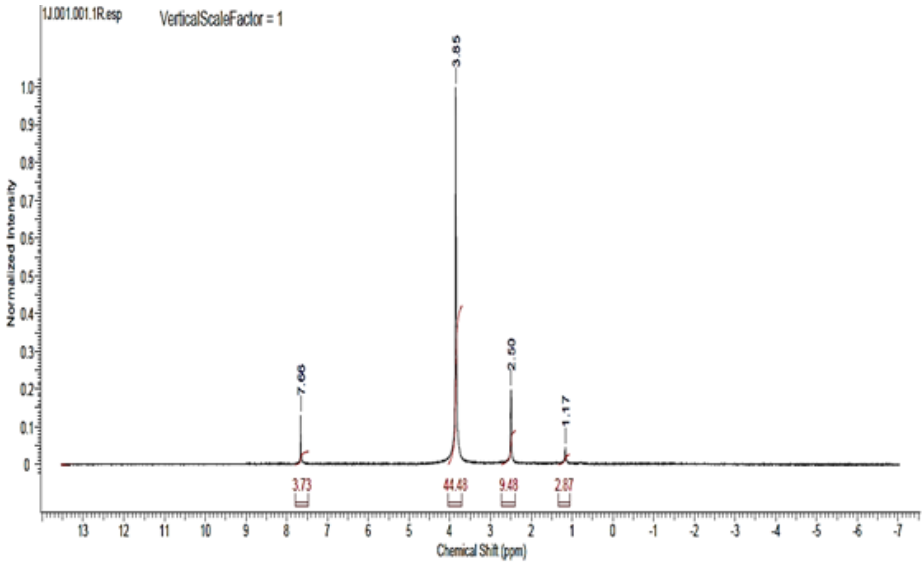
الشكل (18) يبين طيف **HNMR**[1] لجزيئة Car2

جدول رقم (11) يبين عدد بروتونات طيف ^{1}HNMR لجزيئة Cap2 ، Cap1

№	δ ppm	Number of proton of Cap1	δ ppm	Number of proton of Cap2
1	1.21	(br. s., 5 H)	1.17	(br. s., 5 H)
2	2.55	(br. s., 23 H)	2.50	(br. s., 16 H)
3	3.53	(br. s., 60 H)	3.85	(br. s., 73 H)
4	7.64	(br. s., 12 H)	7.66	(s, 6 H)



الشكل (19) يبين طيف ^{1}HNMR لجزيئة Cap1



الشكل (20) يبين طيف ^{1}HNMR لجزيئة Cap2

ومن خلال الاطلاع على قيم النتائج التي تم الحصول عليها من قياس HNMR[1] وجد ان نسبة المواد المشبعة في المالتينات تكون اكبر مقارنه مع الاجزاء الأخرى اما جزيئة الأسفلتينات فتحتوي على نسبة عالية من مجاميع المثيلين يليه مجاميع المثل حيث يحتوي على سلاسل برافينية طويلة البرافيني ونلاحظ ان الكاربينات والكاربويدات تكون فيها المركبات الأروماتية والمركبات الغير مشبعة بصورة عامة عالية مقارنة مع البارافينات.

الأستنتاجات

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 وان جزيئه الكاربويدات والأسفلتينات تحتوي على نسبة عالية من المركبات الأروماتية مقارنة مع المالتينات والكاربينات

المصادر

1.Amit Kanabar " Physical and Chemical aging behavior of Asphalt Cements from two northern ontario pavement trials " M.Sc. thesis of the Department of Chemistry , Queen's University Kingston, Ontario, Canada, p.2,4,5 (December, 2010)
2. Dunn K, Chilingarian G. V. and Yen T. F. " Bitumens: Liquid Chromatography " University of Southern California, Los Angeles ,CA, USA , p. 2180,2181,2182. (2000)
3. Adel O.A. " Modification of Rheological Properties of Asphalt:Effect of Addition of Asphaltenes, Oxidized Asphaltenes, Resins and Oxidized Resins on the Compatibility of Asphalt-Sulfur Blends" M.Sc. / Thesis in Chemistry , University of Mosul , p.5 (2007)
4. "asphalt category analysis and hazard characterization" The American Petroleum Institute Petroleum HPV Testing Group ,USA , July14, p.8 ,(2009)
5. Department of resin and additives, Institute for colorants , Tahran , Iran (2008)
6. Neha K."Comparison of Ethylene Terpolymer, Styrene Butadiene, AND polyphosphoric acid type modifiers for Asphalt Cement" M.Sc. thesis of Science ,Department of Chem. , Queen's University Kingston, Ontario, Canada p.13 , (December, 2010).
7. James S.G. " The Chemistry and Technology of Petroleum" ,4th ed. , Berkeley, California , p 50,53,58.(2006).
8. Bolat D.et al. Investigation of hazard potential of oil industry wastes and products for better management practices. Journal of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste, 22.4:(2018).
9. Atabani, A. E., et al. "Non-edible vegetable oils: a critical evaluation of oil extraction, fatty acid compositions, biodiesel production, characteristics, engine performance and emissions production." Renewable and sustainable energy reviews 18: 211 - 245. (2013).
10. ASTM Part 11 , (D36 - 70) , (1972) , P.27
11. ASTM Section 4 ,(D5 – 83) , (1986) , P.97
12. ASTM. Section4, (D143 - 85), p. 127. (1986).
13. ASTM Section 4 , (D113 - 85) , (1986) , P.127
14. ASTM. (D 217086-),Annual Book of ASTM Standard, "Standard Method for Kinematic Viscosity of Asphalt (Bitumens)", Vol, 04.03, p. 262, (1988
15. ASTM Part 11 , (D2042 - 66) , (1973) , P.195.
16. Thenoux G, et al. Experiences with the Corbett-Swarbrick Procedure for Separation of Asphalt into Four Generic Fractions. Transportation Research Record, 1988.

17. وفائقي حقي و يحيى قدسي، «المطيافية العضوية والاصطناع الكيميائي» ، كلية العلوم جامعة دمشق، الطبعة السادسة، مطبعة الروضة، سوريا ، ص 303، 304، 305 (2007).
18. ASTM, Standard Specification for Asphalt used in Roofing type A, Designation, D 312 – 00, 2000.
19. Bays J.T, David L.K and Molly J.O. Carbon-Type Analysis and Comparison of Original and Reblended FACE Diesel Fuels (FACE 2, FACE 4, and FACE 7). No. PNNL-21955. Pacific Northwest National Lab.(PNNL), Richland, WA (United States), 2012.

المختصرات

الرقم	المختصر	تفسيره
1	FT-IR	Fourier-transform infrared spectroscopy
2	^{1}HNMR	Proton nuclear magnetic resonance
3	BDH	British Drug Houses
4	ASTM	American Society for Testing and Material
5	ASP1	القير الطبيعي
6	ASP2	القير الصناعي
7	MAL1	مالتينات القير الطبيعي
8	MAL2	مالتينات القير الصناعي
9	ASN1	اسفلتينات القير الطبيعي
10	ASN2	اسفلتينات القير الصناعي
11	CAR1	كاربينات القير الطبيعي
12	CAR2	كاربينات القير الصناعي
13	CAP1	كاربويدات القير الطبيعي
14	CAP2	كاربويدات القير الصناعي