

# دراسة كفاءة أنواع مختلفة من الزيوت العراقية

عناد فتحي مصطفى

قسم الميكانيك – كلية الهندسة – جامعة الموصل

## الخلاصة

تم اختيار ثلاثة أنواع من الزيوت العراقية في محركات عجلات البنزين وهذه الزيوت هي بغداد ، الرشيد و بابل ولمعرفة الأكثر كفاءة من هذه الزيوت قمنا ببعض الاختبارات العملية من خلال استخدام جهاز Viscometer Redwood No.2 على الزيوت الغير مستعملة تارة وعلى الزيوت المستعملة تارة أخرى ثم حسب معامل اللزوجة الحراري (T.V.I) لهذه الزيوت من خلال رسم العلاقة البيانية بين درجة الحرارة والزمن وتبين لنا انه كلما كان معامل اللزوجة الحراري قليلا كان الزيت المختار هو الأفضل ومن خلال تطبيق التعريف العالمي لمعامل اللزوجة للزيوت والذي نقوم من خلاله بمقارنة كل نوع من أنواع الزيوت المراد اختباره مع زيتي قياسييين وفي درجات حرارة

( 100F و 210F ) ثم رسم علاقة بيانية بين درجة الحرارة واللزوجة مرة ورسم علاقة لوغارتمية لكل من درجة الحرارة واللزوجة مرة أخرى للزيوت المختارة وبالتالي توصلنا إلى ان انحدار المنحنى كلما كان قليلا كان تغير اللزوجة مع درجة الحرارة اقل ولم نكتفي بهذا بل ذهبنا الى استخدام جهاز infrared لبيان العلاقة بين النسبة المئوية للامتصاصيه وعدد الحزم وتوصلنا من خلال تحليل هذه البيانات الى عدم وجود تغير ملحوظ في التركيبيته الهيدروكربونية ولكن في الحقيقة زيادة ملحوظة في نسبة  $CH_2/CH_3$  كنتيجة للصيانة الدورية في هذه المحركات وبالتالي يمكن الجزم بانه زيت بغداد هو الافضل ثم زيت الرشيد يليه زيت بابل .

الكلمات المفتاحية : زيوت ، لزوجة ، كفاءة

## A Study of the performance of different Iraqi Oils

Inad Fatehi Mustafa

Mechanical Dept. College of Eng. University of Mosul

### Abstract

Three different of Iraqi motor oils have been chosen ,Baghdad, Al Rasheed and Babylon. Using viscometer Redwood No.2 to check the best performance of these motor oils has done many experimental works. In order to get the value of thermal viscosity index of

new and used motor oils, plotting the relationship between Temp and Time for each Type of oils. The results shown that the lower value of T.V.I mean that oil was the best. By the application of the World definition for V.I oils and compare all the types of our chosen oils with the two standard types of oils at 100F and 210F then plot the relation between temp and viscosity also the relation between log-temp and log-viscosity ,we can show that when the slope of the curve decrease as the temp increase which mean that the of viscosity decreases with the increases of temp. In order to get more information about the performance of these oils, the I.R infrared instrument has been used to get the relation ship between the transmittance and wave number, by analyzing and normalizing the data obtained from the above relation-ship .it is concluded that no noticeable change occurred on furfural extracon there is in fact a considerable increase in the  $\text{C}_2/\text{C}_3$  finally we can say Baghdad oil is the best one then Al-Rasheed oil and Babylon oil respectively.

**Key words :** Oils , Viscosity , Performance

قبل في 2008/6/3

أستلم في 2005/11/1

: المقدمة

١.١ . نبذة تاريخية وتعريف عام للزيوت :

بعد اكتشاف طرق الحصول على الكيروسين من النفط الخام حاول المكررون الأوائل الحصول على الشمع البترولي لغرض صناعة شموع الإضاءة وقد نجحوا في ذلك وكانت المادة الثانوية الناتجة من هذه الصناعة تمثل في الحقيقة الماجة الأولية لتصنيع زيوت التزيبب وكانت مواد التزيبب المفضلة في الستينات من القرن التاسع عشر تتمثل في الشحوم الحيوانية والزيوت النباتية المختلفة [1] . تعد زيوت بذور القطن والنخيل أمثلة على زيوت ذات الأصل النباتي .في حين يمثل زيت الحوت نموذج للزيت ذات الأصل الحيواني . بعد إنشاء مصفى الدورة في عام ( ١٩٥٥ ) تهيأت إمكانية إنشاء مصفى لإنتاج الدهون وبسعة ملائمة لتغطية الحاجة المحلية حينذاك وذلك عن طريق توفير المادة الأولية أي النفط الخام المختزل بكميات كافية وقد تم فعلا إنشاء أول مصفى للدهون في عام ( ) بطاقة إنتاجية جيدة وبتزايد الطلب على الدهون ازداد عدد المصافي في العراق وقد تم إنتاج ما يقارب الثمانين نوعا من مختلف أنواع زيوت التزيبب [2].

. . زيوت التزيبب :

تتكون هذه الزيوت من مزيج أسترات الكليسيروول مع بعض الحوامض الشحمية طويلة السلسلة والتي تتراو عدد ذرات كاربونھ بين C16-C18 [ 3 ] والتي تعرف بالكليسيريدات وهذه المركبات هي أسترات الكليسيروول وثلاث حوامض دهنيه وهي المكون الرئيسي للشحم المخزون في النبات والخلايا الدهنية في الفقريات [ 4 ] . تعد تقنية التزيبب وما نتج عنها من تقدم السبب الرئيسي في تقدم وتطور الاليات حديثا وما وصلت اليه من دقة في الاداء والسرعة العالية تنتج زيوت التزيبب من قطفات النفط التي تغلي بين (  $370-700\text{ C}^\circ$  ) والزيوت الناتجة من مصافي زيوت التزيبب تكون على نوعين :

- زيوت متعادلة  $370\text{ C}^\circ-540\text{ C}^\circ$  وهي الزيوت التي تنتج من المقطرات الخفيفة التي تفصل من زيوت الوقود تحت

- زيوت اليرايبت ستوك (  $540\text{ C}^\circ-700\text{ C}^\circ$  ) وهي الزيوت الثقيلة التي تبقى من الزيت المتخلف .

## - الجانب العملي:

تم اختيار ثلاثة انواع من الزيوت العراقية هي زيت بغداد ، الرشيد وبابل ولمعرفة الافضل والاكثر كفاءة من هذه الزيوت قبل الاستعمال وبعدها اجرينا العديد من التجارب العملية باستخدام جهاز ( Viscometer Red Wood No.2) الموجود في مختبر العلوم التطبيقية في قسم الهندسة الميكانيكية ويتلخص الجانب العملي بحساب الزمن اللازم ( ) من هذه الزيوت سواءا اكانت مستعملة او غير مستعملة من (Oil Cup) الى دورق مدرج لجمع الزيت عن طريق استخدام Bath valve مع تغير درجة الحرارة في كل مرة وبالتالي نتوصل الى مجموعة قراءات تشمل الزمن ودرجة الحرارة مع ثبوت الحجم لكل هذه الانواع من الزيوت . كذلك قمنا بمقارنة كل نوع من هذه الزيوت مع يتين قياسيين عند درجات حرارة ( F F ) من خلال تطبيق التعريف العالمي للزوجية. ولاجراء المزيد من التجارب والوصول الى نتائج تم تحليل هذه الزيوت في مختبر I.R في كلية التربية قسم الكيمياء ومن خلال القراءات المستحصلة تمكنا من رسم العلاقات البيانية بين نسبة الامتصاصية وعدد الحزم لكل نوع من هذه الزيوت .

## ٣- الحسابات والنتائج :

كيفية حساب اللزوجة الديناميكية (Dynamic Viscosity) واللزوجة الكينماتيكية (Kinematics Viscosity)

$\rho_{H_2O} = 999.3 \text{ kg/m}^3$  at temp. (15°C) from table

Specific gravity for oil (S.g.)=0.915 at temp (15°C) from table

$$S.g. = \frac{\rho_{\text{substance}}}{\rho_{\text{water}}}$$

So  $\rho_{oil} = 914.39 \text{ kg/m}^3$  at 15°C from table

The density of Oil at different temperature was calculated as :

$$\rho_{oil} = \rho_{oil} \text{ at } 15^\circ\text{C} - 0.000657(T-15) \quad \dots(1)$$

$\Delta P = \rho gh$  where  $h = 64 \text{ mm}$  head of oil in the cup

$$\text{Dynamic viscosity } (\mu) = \frac{\Delta P \pi R^4}{8LV} \cdot t \quad [5] \dots\dots\dots(2)$$

Where

R=1.75 mm (jet dimension in the Red wood Viscometer)

L=5 mm

V=100 ml oil accumuland  $\Delta t$  (t)

t =time of accumulating in the glass at a choose temp.

$$\text{Kinematics viscosity } (\nu) = \frac{\mu}{\rho} \quad \dots(3)$$

ومن خلال القراءات المعتمدة في الجانب العملي لدرجات الحرارة والزمن لكل نوع من انواع الزيوت (3,2,1) يمكن حساب الكثافة / اللزوجة الديناميكية واللزوجة الكينماتيكية لزيوت بغداد ، الرشيد ، وبابل المستعملة والغير مستعملة وكما هو مبين في الجداول (3,2,1) .

ومن ثم يتم حساب المعامل الحراري للزوجة لكل نوع من الزيوت وذلك من خلال رسم العلاقة البيانية بين

$$T.V.I. = \frac{\Delta t}{\Delta T}$$

معامل اللزوجة للزيت تحت الاختبار تساوي

$$\frac{VL - VX}{VL - VH} 100 * \quad [6] \quad \dots(4)$$

حيث :

VL: The viscosity of Gulf Oil measured at 100°F , has the same viscosity at 210°F as indicated for the viscosity Oil under the test mentioned in this work

VX : The Oil Viscosity under test .

VH: : The viscosity of Pennsylvania Oil measured at 100°F , has the same viscosity at 210°F as indicated for the viscosity Oil under the test mentioned in this work

يؤخذ معامل اللزوجة لزيوت بنسلفانيا (100) وزيوت الخليج ( zero ) كداله وبالاتماد على الصيغة النهائية للتعريف العالمي للزيوت وكما في المعادلة رقم ( ) . يمكن حساب معامل اللزوجة للزيوت المراد اختباره كالآتي :-

$$\text{معامل اللزوجة للزيت تحت الاختبار} = \frac{774 - Vx}{774 - 414} 100 *$$

إن علاقة اللزوجة بدرجات الحرارة ذات طابع خطي وهناك الكثير من المعادلات التجريبية التي تهتم بوصف هذه العلاقة وتعتبر طريقة المعادلة اللوغارتمية أفضل طريقة لوصف هذه العلاقة .

$$\mu = KT^n$$

where :

$K, n = \text{Cons.}$

$$\text{Taking } \log_{10} \mu = \log_{10} K + n \log_{10} T$$

وبعد ذلك تكون العلاقة بين  $\log \mu$  و  $\log T$  خط مستقيم ومن خلال هذه العلاقة نستخرج الثابتين  $K, n$  :

$$\mu = 0.2T^{-1.658}$$

#### ٤ - المناقشة والاستنتاج:

اللزوجة هي إحدى الخواص الأساسية المميزة للنفط والوقود وزيت التزييت وهي ناتج الاحتكاك الداخلي بين جزيئات المائع وعليه فإنها تعتمد على حجم وترتيب هذه الجزيئات [7] واللزوجة يمكن اعتبارها مقياس درجة الجريان وبشكل محدد خاصية الزيوت في تطوير وصيانة كمية الاجهادات التي يتعرض لها الزيوت أثناء الجريان أما مقياس اللزوجة فهو العدد التجريبي الذي يشار إليه من تغير في لزوجة الزيت ضمن مدى درجات الحرارة [8] ويمكن النظر إلى اللزوجة في طريقتين مختلفتين الأول هو ميل الموائع للتدفق وهو يرى بشكل بصري أما الآخر فهو ميل الموائع للتدفق كمقياس للمقاومة ويمكن الاعتقاد أنها الطاقة المطلوبة لحركة الجسم خلال مائع [9] وتتغير اللزوجة بتغير درجات الحرارة وطبقاً لذلك وضعت جمعية مهندسي السيارات (SAE) تصنيفاً لتسلسل لزوجة الزيوت من حيث الأداء عند ثوي والمائة منوي ووضح كذلك الاختلاف بين الزيوت مفرد الدرجات والزيوت متعدد الدرجات وان الزيوت مفردة الدرجات لا يمكن أن يختبر اللزوجة في درجات الحرارة الواطنة بينما الزيوت متعدد الدرجات يمكن (- 60 C°) [10] .

الزيوت ذات اللزوجة العالية تكون أكثر كثافة وأفضل استخداماً في درجات الحرارة العالية (30W, 40W, 50W) بينما الزيوت ذات اللزوجة الواطنة يمكن سكبها في درجات الحرارة الواطنة (5W, 10W, 15W, 20W) العموم أن معدلات لزوجة الزيوت المستخدمة في المحركات تتراوح بين (10W - 50W) [11] ولزوجة الزيت تقل بارتفاع درجة الحرارة ولا يمكن اختبار زيت له نفس اللزوجة عند مدى واسع من درجات التشغيل مع ذلك يمكن اختبار الزيت عند مختلف درجات الحرارة . إن معامل اللزوجة هو تعبير عددي لمنحني متوسط منحني درجة الحرارة واللزوجة لزيت التزييت بين (100F. 210F) .

أن حساب المعامل الحراري للزوجة لكل نوع من أنواع الزيوت الثلاثة يكون من خلال العلاقة بين درجة الحرارة والزمن فكلما كان المعامل الحراري للزوجة قريباً من الصفر كان الزيت أفضل (ذو جودة عالية) وبهذا يكون زيت بغداد هو الأفضل بين الزيوت الثلاثة المختارة وبعد استعمال الزيت مسافة ( km ) لتحديد مدى تغير معامل اللزوجة كان لزيت بغداد تأثيره القليل مقارنة بالزيوت الأخرى ولا يفوتنا الذكر انه كان في الماضي يضاف البوليمر كإضافات من أجل زيادة كثافة الزيوت ولكن في بعض الأحيان لها تأثير سريع في فقدان ال .

من خلال رسم العلاقات البيانية بين درجة الحرارة واللزوجة من ناحية والعلاقة اللوغارتمية بين درجة الحرارة واللزوجة من ناحية أخرى تبين إن منحني زيت بغداد قليل الانحدار وهذا يعني أن تغير اللزوجة مع درجة الحرارة قليلاً والعكس صحيح وكما في الأشكال ( , , , , , ) .

ومن خلال تطبيق التعريف العالمي للزوجية وبالاعتماد على زيت الخليج وزيت بنسلفانيا القياسيين حيث لهما (210F) علما بان زيت بنسلفانيا له اقل (thin down) بزيادة درجة الحرارة بينما زيت الخليج مع درجة الحرارة يصبح رقيق ولهذا يؤخذ معامل الزوجية لبنسلفانيا (100) ولزيت الخليج (zero) نستنتج ان زيت بغداد هو الأفضل سواء كان مستعملا أو غير مستعملا ويليه زيت الرشيد ثم زيت بابل .

من جانب آخر لاحظنا عند استخدام جهاز IR تحت الحمراء على الزيوت المختارة وكما في الأشكال ( , , , ) لوحظ مايلي :

. ظهور حزمة اهتزازية قوية في الموقع  $cm^{-1}$  ( )  $CH_2$  التي تمثل السلاسل المستقيمة الحاوية على

. ظهور حزمتي الامتصاص الانحنائية في الموقع ( $cm^{-1}$   $cm^{-1}$ ) و التي تعود إلى مجموعة المثيل وكذلك ظهور حزمة الامتصاص الامتدادية في الموقع ( $2900 - 2924 cm^{-1}$ ) والتي تعود إلى مجموعة المثيل الامتدادية وكما في الجدول الموضح أدناه .

| الامتصاصية      |                     |                  |                      | الحزمة         |
|-----------------|---------------------|------------------|----------------------|----------------|
| زيت بابل مستعمل | زيت بابل غير مستعمل | زيت بغداد مستعمل | زيت بغداد غير مستعمل |                |
| ٠.١٨٥           | ٠.٢٦٧               | ٠.٣٨٨            | ٠.٤٢                 | $722 cm^{-1}$  |
| ٠.٧٧٩           | ٠.٩٥٥               | ٠.٩٤٣            | ٠.٩٥٨                | $1376 cm^{-1}$ |
| ٠.٨٠٢           | ٠.٨١٨               | ٠.٩٦١            | ١.٠٠٤                | $1462 cm^{-1}$ |
| ١.٢٣٨           | ١.٣٣                | ١.٠٩٠            | ١.٢١٢                | $2924 cm^{-1}$ |

ومن خلال تحليل بيانات الجدول أعلاه يتضح أن هذه المعلومات تشير إلى عدم وجود تغير ملحوظ في التركيبية الهيدروكربونية ولكن هناك في الحقيقة زيادة ملحوظة في نسبة  $CH_2/CH_3$  جاءت كنتيجة للصيانة الدورية في المحركات التي استخدم الزيت فيهما وإشارة إلى كل ما تقدم يمكن القول بان زيت بغداد هو الأفضل ثم الرشيد ويليه بابل.

### جدول رقم ١

### النوع الأول

Baghdad Oil Super Motor Oil (144/50)

- خصائص زيت بغداد غير المستعمل

| Temp. | Time | Vol. |  | $\mu$ |  |
|-------|------|------|--|-------|--|
|-------|------|------|--|-------|--|

| (C °) | (sec) | (m <sup>3</sup> )      | (kg/m <sup>3</sup> ) | (pa .s)                | (m <sup>2</sup> /sec)  |
|-------|-------|------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 55    | 56    | 100 x 10 <sup>-6</sup> | 914.37               | 2.37 x10 <sup>-1</sup> | 2.59 x10 <sup>-4</sup> |
| 65    | 44    | 100 x 10 <sup>-6</sup> | 914.365              | 1.86 x10 <sup>-1</sup> | 2.03 x10 <sup>-4</sup> |
| 75    | 32    | 100 x 10 <sup>-6</sup> | 914.360              | 1.35 x10 <sup>-1</sup> | 1.48 x10 <sup>-4</sup> |
| 80    | 30    | 100 x 10 <sup>-6</sup> | 914.357              | 1.27 x10 <sup>-1</sup> | 1.39 x10 <sup>-4</sup> |
| 85    | 28    | 100 x 10 <sup>-6</sup> | 914.354              | 1.18 x10 <sup>-1</sup> | 1.29 x10 <sup>-4</sup> |
| 90    | 26    | 100 x 10 <sup>-6</sup> | 914.350              | 1.10 x10 <sup>-1</sup> | 1.2 x10 <sup>-4</sup>  |
| 95    | 24    | 100 x 10 <sup>-6</sup> | 914.344              | 8.45 x10 <sup>-2</sup> | 1.1 x10 <sup>-4</sup>  |
| 100   | 20    | 100 x 10 <sup>-6</sup> | 914.344              | 8.45 x10 <sup>-2</sup> | 9.25x10 <sup>-5</sup>  |

Baghdad Oil Super Motor Oil (144/50)

– خصائص زيت بغداد مستعمل لمسافة

| Temp.<br>(C °) | Time<br>(sec) | Vol.<br>(m <sup>3</sup> ) | (kg/m <sup>3</sup> ) | μ<br>(pa .s)            | (m <sup>2</sup> /sec)   |
|----------------|---------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 50             | 40            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 914.377              | 1.69 x10 <sup>-1</sup>  | 1.844 x10 <sup>-4</sup> |
| 67             | 32            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 914.365              | 1.35 x10 <sup>-1</sup>  | 1.479 x10 <sup>-4</sup> |
| 80             | 26            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 914.357              | 1.099 x10 <sup>-1</sup> | 1.202 x10 <sup>-4</sup> |
| 85             | 20            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 914.354              | 8.45 x10 <sup>-2</sup>  | 9.24 x10 <sup>-5</sup>  |
| 92             | 18            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 914.349              | 7.61 x10 <sup>-2</sup>  | 8.32 x10 <sup>-5</sup>  |
| 98             | 17            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 914.345              | 7.18 x10 <sup>-2</sup>  | 7.85 x10 <sup>-5</sup>  |
| 103            | 16            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 914.342              | 6.76 x10 <sup>-2</sup>  | 7.39 x10 <sup>-5</sup>  |

جدول رقم ٢

النوع الثاني

Al Rasheed Oil (20w/50)

– خصائص زيت الرشيد غير المستعمل

| Temp.<br>(C °) | Time<br>(sec) | Vol.<br>(m <sup>3</sup> ) | ( kg/m <sup>3</sup> ) | μ<br>(pa .s)           | (m <sup>2</sup> /sec)   |
|----------------|---------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| 46             | 56            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.372               | 2.32 x10 <sup>-1</sup> | 2.59 x10 <sup>-4</sup>  |
| 55             | 52            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.37                | 2.16 x10 <sup>-1</sup> | 2.41 x10 <sup>-4</sup>  |
| 65             | 42            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.363               | 1.74 x10 <sup>-1</sup> | 1.94 x10 <sup>-4</sup>  |
| 75             | 36            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.351               | 1.5 x10 <sup>-1</sup>  | 1.66 x10 <sup>-4</sup>  |
| 85             | 28            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.346               | 1.16 x10 <sup>-1</sup> | 1.293 x10 <sup>-4</sup> |
| 90             | 24            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.340               | 9.95 x10 <sup>-2</sup> | 1.1x10 <sup>-4</sup>    |
| 100            | 19            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.334               | 7.88 x10 <sup>-2</sup> | 8.79 x10 <sup>-5</sup>  |

Al Rasheed Oil (20w/50)

– خصائص زيت الرشيد المستعمل مسافة

| Temp.<br>(C °) | Time<br>(sec) | Vol.<br>(m <sup>3</sup> ) | ( kg/m <sup>3</sup> ) | μ<br>(pa .s)            | (m <sup>2</sup> /sec)   |
|----------------|---------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
|                |               | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 893.351               | 2.396 x10 <sup>-1</sup> | 2.682 x10 <sup>-4</sup> |
|                |               | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 893.348               | 1.776x10 <sup>-1</sup>  | 1.987 x10 <sup>-4</sup> |
|                |               | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 893.341               | 1.487 x10 <sup>-1</sup> | 1.665 x10 <sup>-4</sup> |
|                |               | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 893.335               | 1.02x10 <sup>-1</sup>   | 1.202x10 <sup>-4</sup>  |
|                |               | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 893.328               | 9.087 x10 <sup>-2</sup> | 1.017 x10 <sup>-4</sup> |
|                |               | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 893.317               | 7.023 x10 <sup>-2</sup> | 7.862 x10 <sup>-5</sup> |
|                |               | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 893.314               | 5.784 x10 <sup>-2</sup> | 6.475 x10 <sup>-5</sup> |

جدول رقم ٣

النوع الثالث

Babylon Oil (30w/40)

– خصائص زيت بابل غير المستعمل

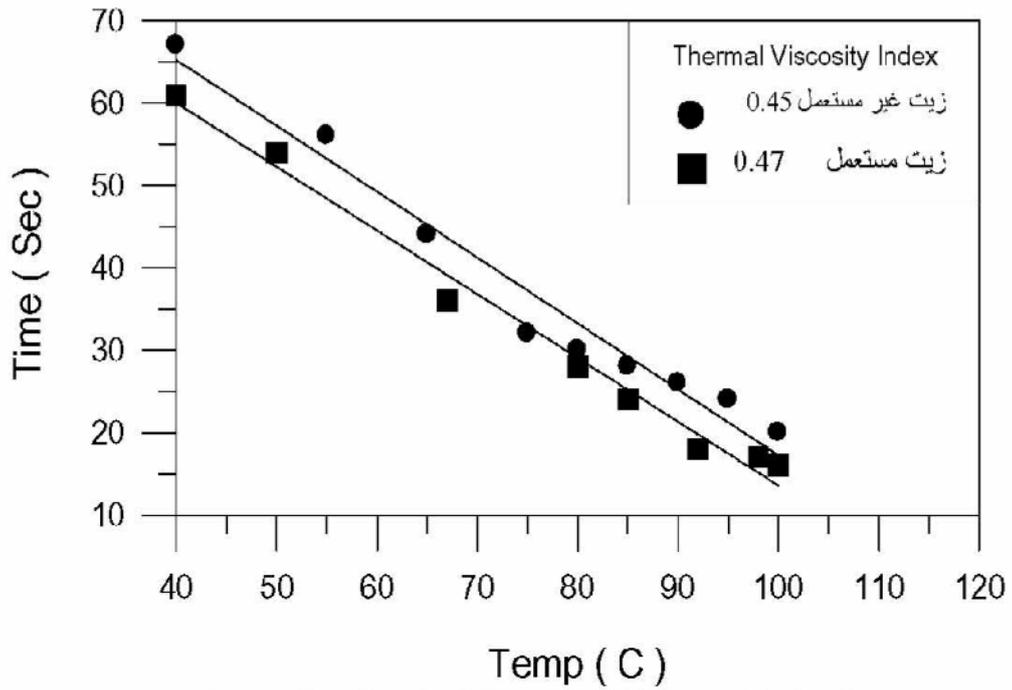
| Temp.<br>(C °) | Time<br>(sec) | Vol.<br>(m <sup>3</sup> ) | ( kg/m <sup>3</sup> ) | μ<br>(pa .s)            | (m <sup>2</sup> /sec)   |
|----------------|---------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 60             | 42            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.37                | 1.74 x10 <sup>-1</sup>  | 1.94 x10 <sup>-4</sup>  |
| 73             | 28            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.36                | 1.116 x10 <sup>-1</sup> | 1.295 x10 <sup>-4</sup> |
| 77             | 24            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.354               | 9.96x10 <sup>-2</sup>   | 1.11 x10 <sup>-4</sup>  |
| 85             | 19            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.350               | 7.88 x10 <sup>-2</sup>  | 8.787 x10 <sup>-5</sup> |
| 90             | 18            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.349               | 7.47 x10 <sup>-2</sup>  | 8.32 x10 <sup>-5</sup>  |
| 100            | 14            | 100 x 10 <sup>-6</sup>    | 897.340               | 5.81 x10 <sup>-2</sup>  | 6.475x10 <sup>-5</sup>  |

Babylon Oil (30w/40)

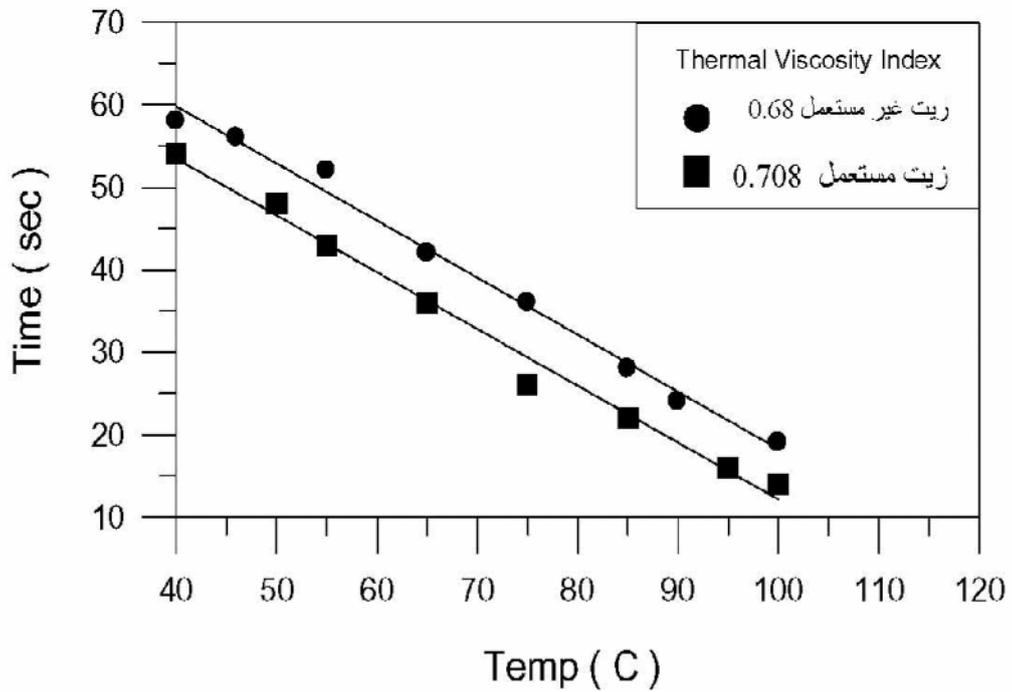
– خصائص زيت

| Temp.<br>(C °) | Time<br>(sec) | Vol.<br>(m <sup>3</sup> ) | ( kg/m <sup>3</sup> ) | μ<br>(pa .s) | (m <sup>2</sup> /sec) |
|----------------|---------------|---------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|
|----------------|---------------|---------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|

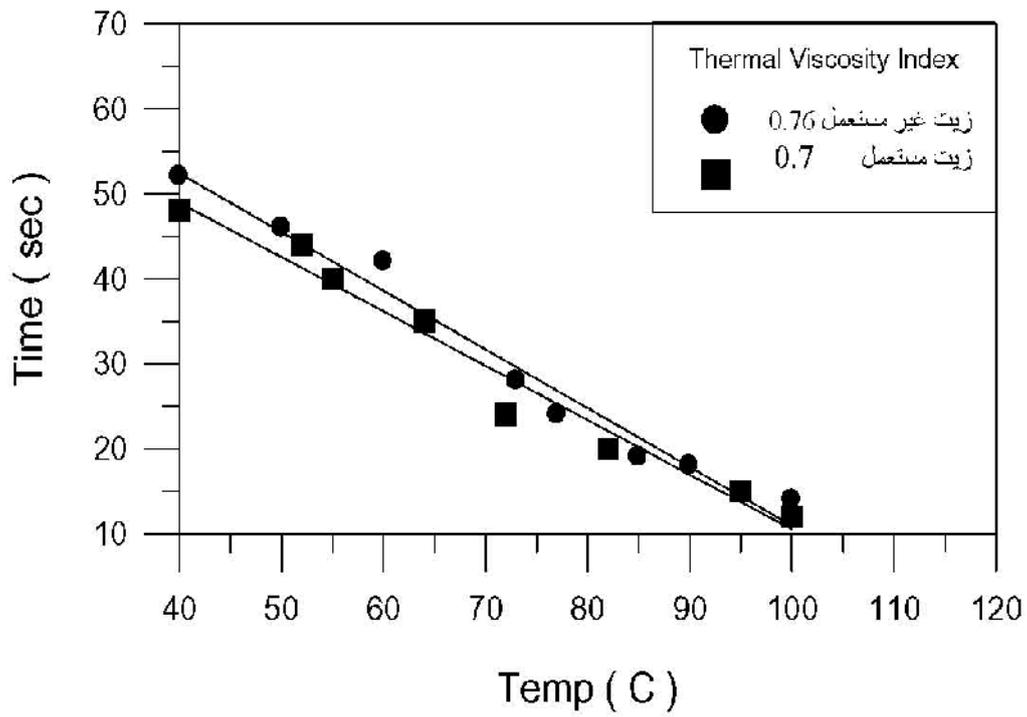
|    |    |                      |         |                        |                        |
|----|----|----------------------|---------|------------------------|------------------------|
| 52 | 55 | $100 \times 10^{-6}$ | 914.375 | $2.32 \times 10^{-1}$  | $2.542 \times 10^{-4}$ |
| 55 | 54 | $100 \times 10^{-6}$ | 914.373 | $2.83 \times 10^{-1}$  | $2.496 \times 10^{-4}$ |
| 64 | 42 | $100 \times 10^{-6}$ | 914.367 | $1.776 \times 10^{-1}$ | $1.942 \times 10^{-4}$ |
| 72 | 33 | $100 \times 10^{-6}$ | 914.362 | $1.395 \times 10^{-1}$ | $1.526 \times 10^{-4}$ |
| 82 | 28 | $100 \times 10^{-6}$ | 914.355 | $1.189 \times 10^{-1}$ | $1.294 \times 10^{-4}$ |
| 95 | 19 | $100 \times 10^{-6}$ | 914.347 | $8.03 \times 10^{-2}$  | $8.78 \times 10^{-5}$  |



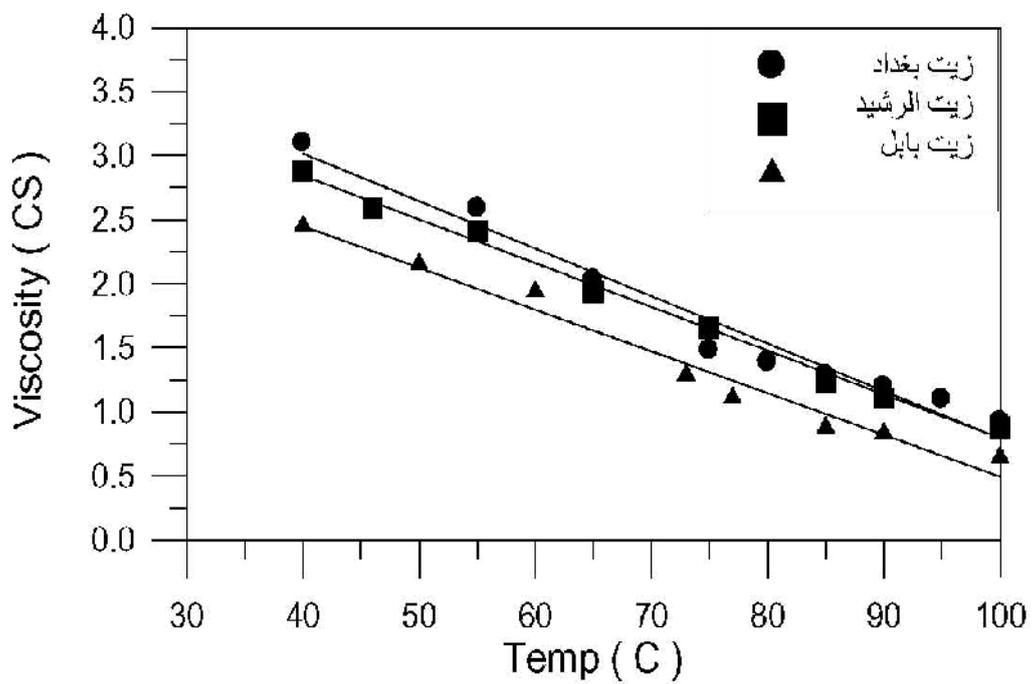
شكل رقم (1) يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والزمن لزيت بغداد



شكل رقم (2) يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والزمن لزيت الرشيد

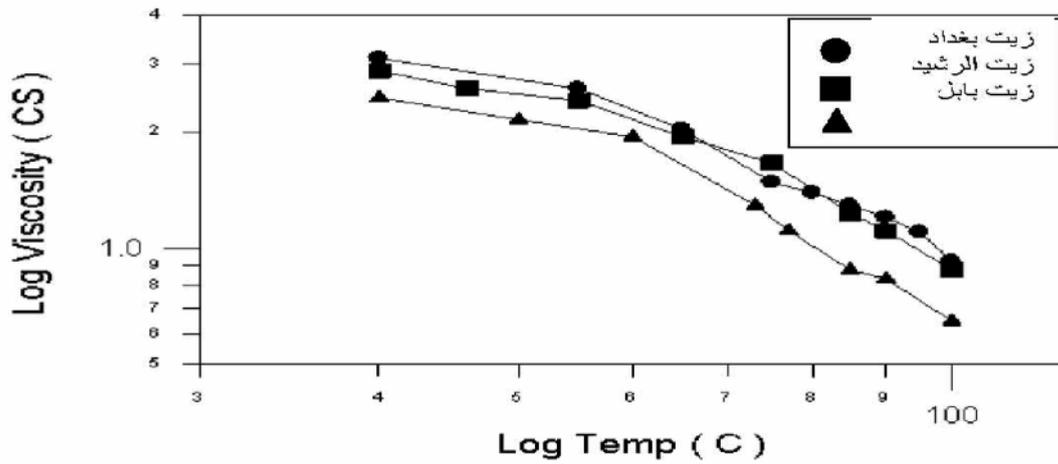


شكل رقم (3) يوضح العلاقة بين درجة الحرارة والزمن لزيت بابل

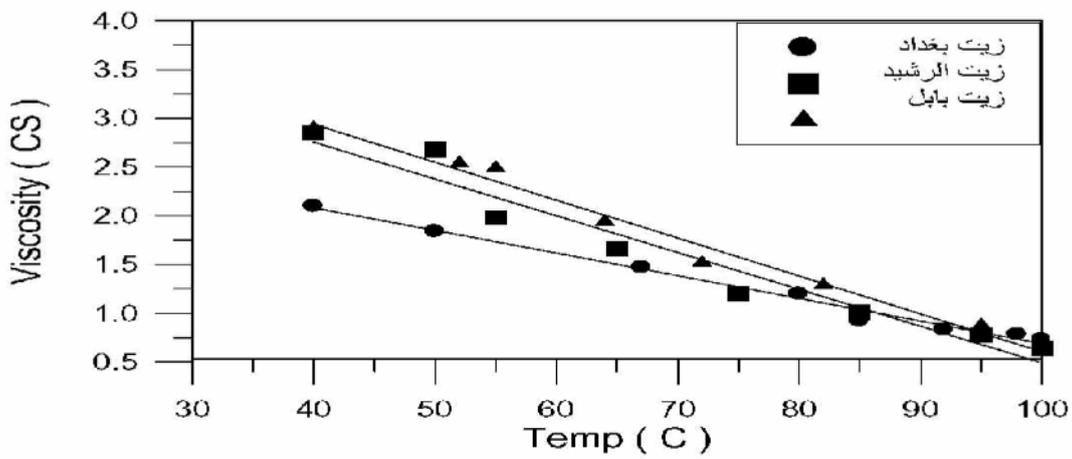


شكل رقم (4) يوضح العلاقة بين درجة الحرارة واللزوجة للزيوت الغير مستعملة

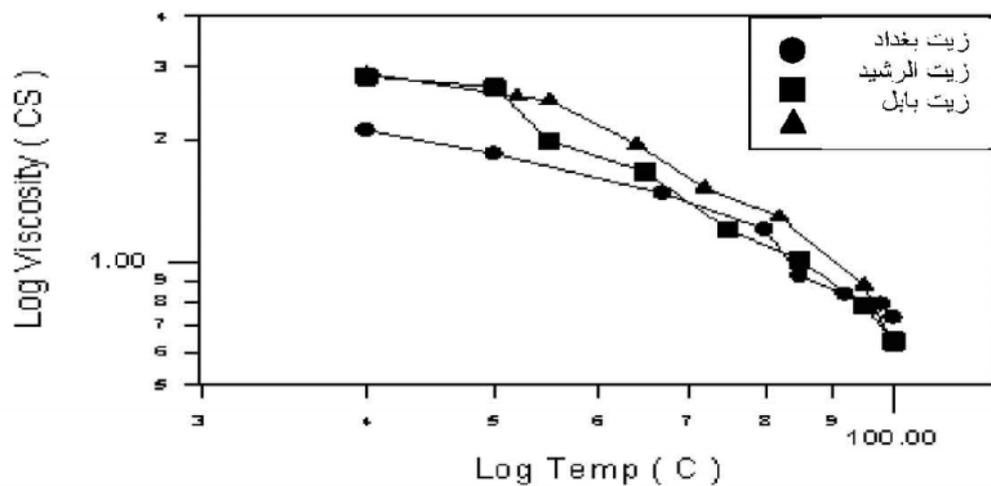




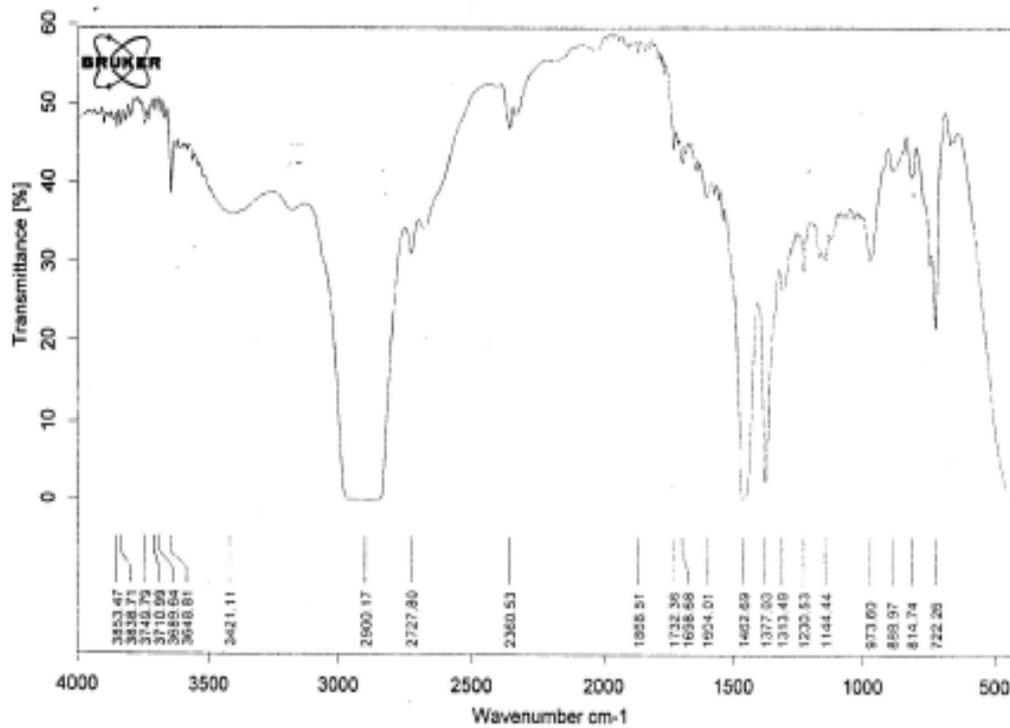
شكل رقم (5) يوضح العلاقة اللوغارتمية بين درجة الحرارة واللزوجة للزيوت الغير المستعملة



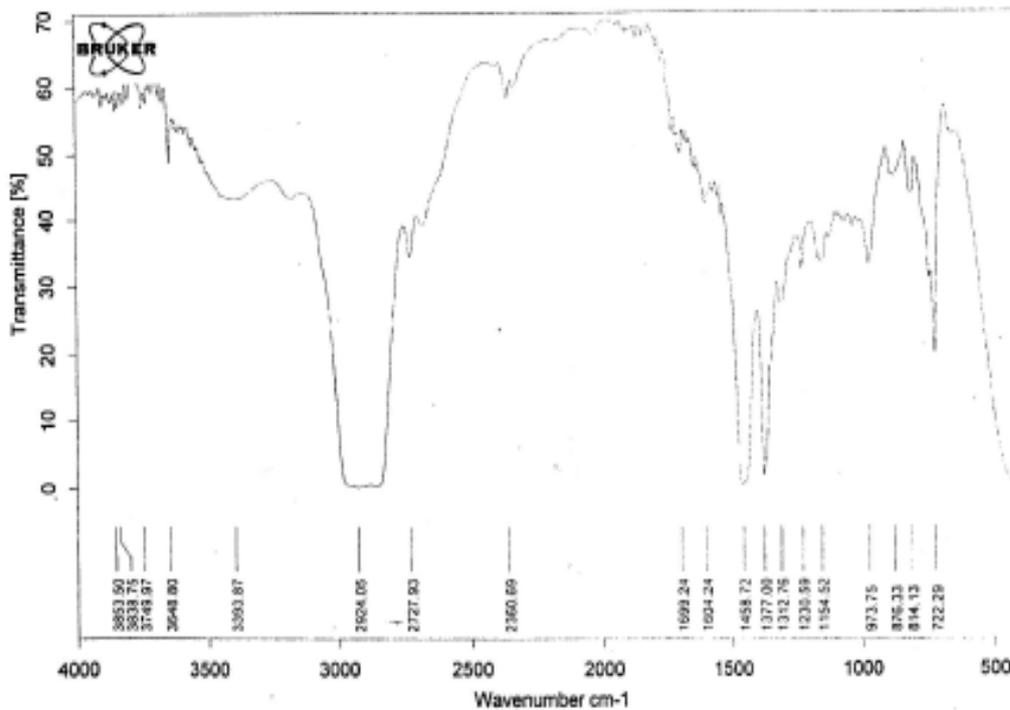
شكل رقم (6) يوضح العلاقة بين درجة الحرارة واللزوجة للزيوت المستعملة



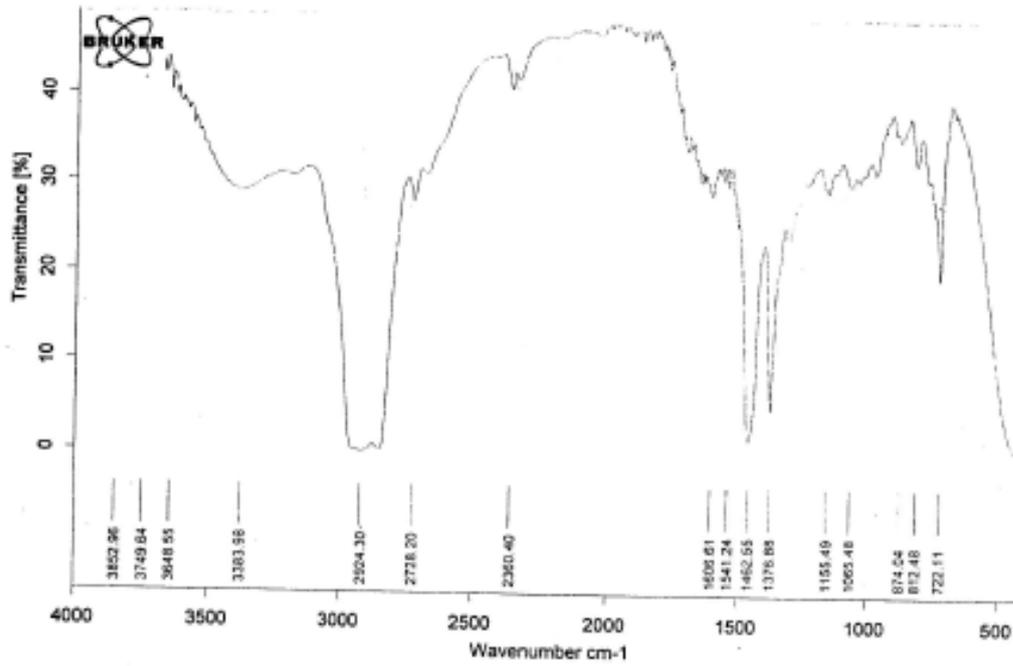
شكل رقم (7) يوضح العلاقة اللوغارتمية بين درجة الحرارة واللزوجة للزيوت المستعملة



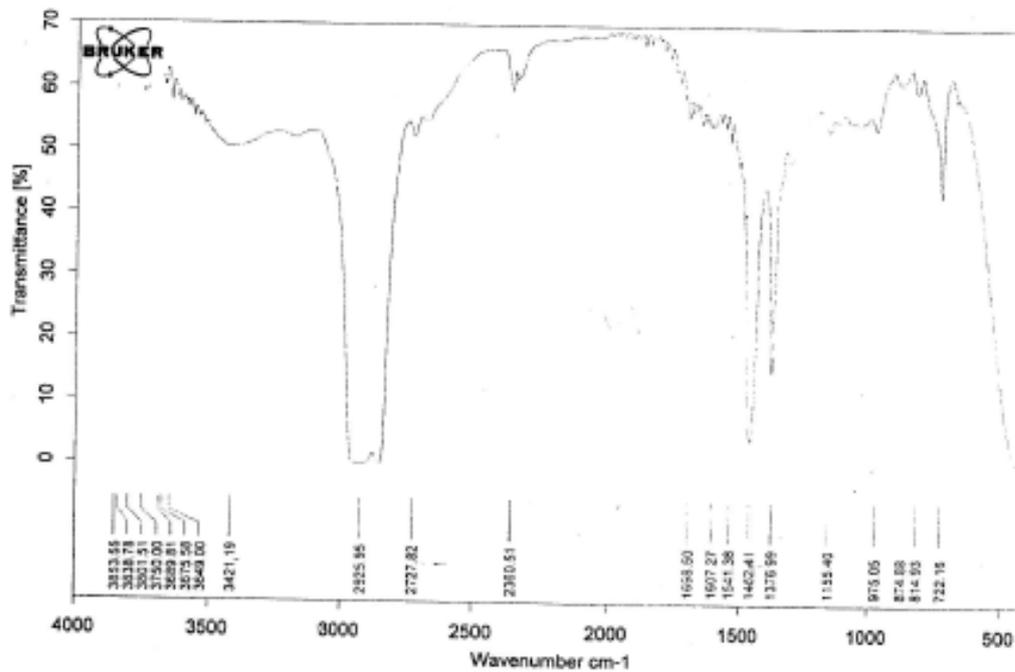
شكل رقم 8 يوضح العلاقة بين النسبة المئوية للامتصاصية وعدد الحزم لزيت بغداد الغير مستعمل



شكل رقم 9 يوضح العلاقة بين النسبة المئوية للامتصاصية وعدد الحزم لزيت بغداد المستعمل



شكل رقم (10) يوضح العلاقة بين النسبة المئوية للامتصاصية وعدد الحزم لزيت بابل الغير مستعمل



شكل رقم (11) يوضح العلاقة بين النسبة المئوية للامتصاصية وعدد الحزم لزيت بابل المستعمل

## ٥- المصادر

- ( ) لتكريب والتكنولوجيا ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة  
- دليل المواصفات التسويقية للمنتجات النفطية العراقية .  
- ( ) مقدمة في البتروكيمياويات ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل –  
- فيلد ، م. ن ، الكيمياء والكائن الحي ترجمة ابراهيم ، م. ( )

5- chukwuamkw A.N. and Sunday G.E(1990) ." Depara naon  $\theta$  Light  $\theta$ des thrugh  $\theta$ ea n- alkane Complex " Fuel, 64.pp.126.

6-Dara S.S. Text book of " Engineering Chemistry" New Delhi. (1988).

7- Ali.L.H and Al Gannam, K.A (1980) " studies on Reclaiming spent Lubricang  $\theta$  Is Fuel " Vol. 59 .pp 715-717.

8-Oil Information .([www.Oil-viscosity.net](http://www.Oil-viscosity.net)) , (2005).

9-Motor Oil Viscosity-importance of ([www.smart-Synthetics.com](http://www.smart-Synthetics.com)), (2008).

10- Oil Viscosity Weighing in on engine lubrication. ([www.motor-oil- system.com](http://www.motor-oil- system.com)), (2006).

11-Motor Oil Viscosity By Larry Carley .([www.AAICar.com](http://www.AAICar.com)), (2006).

تم إجراء البحث في كلية الهندسة – جامعة الموصل