دراسة تأثير طول السلسلة الهيدروكاربونية على السلوك اللزوجي لمحاليل رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في بعض الكحولات بدرجات حرارة مختلفة

محمد جميل عبد الغني ولاء غازي محمود

جامعة صلاح الدين - كلية التربية الأساس

معلومات البحث:
تاريخ التسليم: 2009/08/01
تاريخ القبول: 2009/08/25
تاريخ النشر: 14 / 06 / 2012
DOI: 10.37652/juaps.2009.15353

الكلمات المفتاحية:
السلسلة الهيدروكاربونية ،
السلوك اللزوجي ،
رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم،
الكحولات ،
درجات حرارة.

الخلاصة:

تم في هذا البحث القياس العملي لكل من اللزوجة والكثافة لمحاليل رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم (TBABr) في كحول الايثانول عند درجات الحرارة 298.15 و 303.15 و 308.15 كلفن وفي كحولات 1- بيوتانول ، 1- هكسانول عند درجة حرارة 298.15 كلفن. من قياسات اللزوجة تم حساب معاملات Jones-Dole A و B واستعملت قيم معامل اللزوجة B في تفسير السلوك اللزوجي لهذه المحاليل. إذ لوحظ أن قيم B تقل في الايثانول وتزداد بزيادة طول سلسلة الكحولات (1- بيوتانول ،1- هكسانول). أن قيم معامل اللزوجة B الموجبة لهذه المحاليل تؤكد ان ايون رباعي بيوتيل الامونيوم $(C_4H_9)_4N^+$ يعمل كساند للتركيب الهيكلي للايثانول بسبب تكوين تركيب عنقودي الشكل من خلال الأواصر الهيدروجينية الضمنية بين جزيئات الكحول. بينما تعمل قوى التراصف والتوافق المتسببة من قوى فاندرفالز على تقوية التراكيب الهيكلية في كحولات البيوتانول والهكسانول.

المقدمة:

تعد دراسة الخواص الفيزيوكيميائية والديناميكية الحرارية للمحاليل الالكتروليتية وغير الالكتروليتية مهمة جدا من الناحيتين الأكاديمية والاقتصادية للتصاميم الهندسية. ولبناء وحدات صناعية أو أجهزة أو معدات لابد من توفر الخواص الفيزوكيميائية والديناميكية الحرارية للمواد الأولية، مخاليطها و محاليلها التي ستكون أساس تلك الصناعة ومن أهم تلك الخواص هي الكثافة (ρ) ، واللزوجة (η) [1] .

إما من الناحية الأكاديمية فتكمن أهمية دراسة تلك الخواص على فهم سلوك أنواع التداخلات الجزيئية ، مثل الأواصر الهيدروجينية ومعقدات انتقال الشحنة، وقوى فاندرفالز والتوافق والاسكان بين جزيئات المذيب والمذاب.[2]

وتعد اللزوجة إحدى الطرائق المهمة التي بواسطتها يمكن دراسة سلوك المحاليل الالكترولية وغير الالكترولية [3]. إن قياسات اللزوجة تعطي فهما عن التداخلات الجزيئية بين (ايون – ايون) و (ايون – مذيب) للجزيئات الكارهة للماء والمحبة للماء، وحسب مواصفات المادة المذابة، ومن أهم تلك التداخلات الأواصر الهيدروجينية، ومعقدات انتقال الشحنة والتوافق بين جزيئات المذيب والمذاب، والتوافق والاسكان بين جزيئات المذيب والمذاب وقوى فاندرفالز وان تلك التداخلات جميعها تؤدي الى التغير في اللزوجة.[4]

إن اللزوجة سببها قوى مانعة او عائقة (Retarding Forces) تتناسب مع سرعة الانحدار(Gradient Velocity) لجزيئات السائل ومع مساحة السطح A الذي يربط بين الطبقات المتحركة من السائل( )

$F \alpha A$ [4].

إن ابسط طريقة لقياس اللزوجة هي باستعمال أنبوبة المقياس الزجاجي ذي الأنبوبة الشعرية الذي بواسطته يمكن قياس زمن انسياب المائع

* Corresponding author at: Salahaddin University - College of Basic Education, Iraq;
ORCID:
E-mail address:

حيث يتناسب زمن الانسياب مع لزوجة المائع وبذا يمكن قياس معامل اللزوجة من قانون بوازلي(Poiseuille's Law)[5]

وهناك عدة مصطلحات للتعبير عن لزوجة المائع منها اللزوجة المطلقة Absolute Viscosity (η) المقاسة بالبويز Poise ووحداته (g cm^{-1} s^{-1}) المرتبطة مع اللزوجة الحركية Kinematic Viscosity (υ) المقاسة بالستوك Stock ووحداته ($cm^2 .s^{-1}$) من خلال كثافة المحلول بالمعادلة :

$$\upsilon(Stock) = \eta(Poise) / \rho(g.cm^{-3}) \quad \ldots\ldots (1.1)$$

وترتبط اللزوجة بدرجة الحرارة حسب علاقة ارينيوس [6]

$$\eta = Ae^{Ea/RT} \quad \ldots\ldots\ldots (2.1)$$

حيث إن:

Ea= طاقة التنشيط للانسياب اللزوجي.

A= ثابت ارينيوس.

R = الثابت العام للغازات.

T = درجة الحرارة بالكلفن.

وعند رسم ln η مقابل $1/T$ نحصل على خط مستقيم ميله يمثل طاقة التنشيط للانسياب اللزوجي.

تزداد لزوجة المحاليل الالكتروليتية بزيادة التركيز المولاري للمحلول وتشير الدراسات [7] إن لزوجة الالكتروليتات المخففة لا تقترب من الخطية مع تراكيزها كما يحصل في التراكيز عالية المدى، وبدل من ذلك يظهر انحناء (Curvature) وهذا الانحناء يكون سالب دائما، أما عند التراكيز العالية فتزداد اللزوجة زيادة غير متتالية مع التراكيز.

اقترح Dole and Falkenhagen [8] معادلة رياضية لشرح سلوك المحاليل الالكتروليتية وتربط هذه المعادلة بين لزوجة المحلول الالكتروليتي والقوة الأيونية في الطبقات المتجاورة للمحلول. وافترض أن القوة بين الايونات في المحاليل تزيد من اللزوجة ولذلك وضع هذه المعادلة:

$$\eta_{rel} = \frac{\eta}{\eta_0} 1 + A\sqrt{c} \quad \ldots\ldots\ldots (3.1)$$

حيث A تمثل قيمة ثابتة موجبة وتعد كعامل لخاصية المذيب مثل الشحنة الأيونية – حركة الايونات ودرجة الحرارة وهذه المعادلة قليلا ما تستعمل . بعد ذلك استطاع Dole and Falkenhagen [8] تطوير هذه المعادلة لكي تعطي العلاقة بين اللزوجة النسبية والتركيز المولاري:

$$\eta_{rel} = \frac{\eta}{\eta_0} = 1 + A\sqrt{c} + Bc \quad \ldots\ldots (4.1)$$

هذه المعادلة يمكن كتابتها كما يأتي لتكون عمليا على شكل معادلة خط مستقيم :

$$\frac{(\eta_{rel} - 1)}{\sqrt{c}} = A + B\sqrt{c} \quad \ldots\ldots\ldots (5.1)$$

حيث A , B يمثلان ثوابت هذه المعادلة حي يمثل Aالتداخلات الالكتروستاتيكية لايونات المذيب مع بعضها البعض. وB تمثل التداخلات بين المذيب وايونات المذاب، إن الثابت B يمكن أن يكون ذا قيمة سالبة أو موجبة [9–11] معتمدا بذلك على نوعية الملح و المذيب و درجة الحرارة . تعتبر ايونات اليوديد I^-والبروميد Br^- والنترات NO^{-3} من الايونات المكسرة للتركيب (Structure Breaker) حيث تكون قيمB سالبة، بينما تعتبر ايونات الصوديوم والليثيوم والمغنيسوم من الايونات المقوية للتركيب (Structure Maker) وبذلك تكون قيمة B موجبة.[8].

ويهدف هذا البحث إلى دراسة:

1- السلوك اللزوجي لمحاليل رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في كحولات الميثانول والبيوتانول والهكسانول.

2- تأثير إضافة ملح رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم على التداخلات الجزيئية الضمنية مع هذه الكحولات.

الجزء العملي

المواد وطرائق العمل

استعملت في هذه الدراسة المواد المذكورة في الجدول (1) مع درجة نقاوتها والشركات المجهزة لها. إن الكحولات النقية، ايثانول ، 1- بيوتانول ، 1- هكسانول استعملت كمذيبات في الدراسة كما هي مستلمة من الشركات المجهزة ولم يتم إجراء أية عمليات تنقية عليها. قبل إجراء القياسات المختبرية تم حفظ تلك المذيبات فوق مناخل منشطة نوع A_4 والهدف من ذلك هو سحب الكميات القليلة من الماء التي ربما تكون في تلك المذيبات، ثم أجريت عملية الترشيح لكل مذيب قبل تحضير المحاليل الملحية. إن درجة نقاوة المذيبات ثبت صحتها بتحليل الغاز الكروموتوغرافي السائل ووجد بان درجة نقاوتها مطابقة لمواصفات المجهز. ولتبيان دقة القياس في الأجهزة المستعملة لقياس الكثافة واللزوجة تم قياس كثافة ولزوجة الكحولات المستعملة ووجد إنها مطابقة جدا لقيم اللزوجة والكثافة المنشورة في الأدبيات العلمية [13,12] كما مبين في الجدول (2).

تحضير محاليل رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في الكحولات

تم تحضير محاليل مختلفة لملح رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في مذيبات الايثانول، 1- بيوتانول، 1- هكسانول. تتراوح تراكيزها بين (0.0042 – 0.1241) مول / لتر وتم وزن العينات المطلوبة لكل تركيز باستعمال ميزان حساس نوع Mettler بدقة ± 0.1 ملي غرام ثم وضعت كل عينة من العينات في كأس زجاجي سعة 50 مللتر وأضيف إليها نصف كمية المذيب المستعمل مع التحريك المستمر حتى يكتمل الذوبان بعدها ينقل المحلول الى قنينة حجميه سعة 25 ملل ثم تضاف كمية المذيب المتبقي الى العلامة وتمت الإذابة بدرجة الحرارة الاعتيادية وعند اكتمال التحضير يترك المحلول لمدة 24 ساعة قبل أجراء القياسات للتأكد من عدم وجود أي تعكير او ترسيب (للحصول على محلول ملحي متجانس).

قياس اللزوجة

في هذا البحث تم استعمال أنبوب اللزوجة ابل هود (Ubbelohod Viscometer). إن حجم السائل المناسب(Flow Volume) (3 cm 3) لهذه الأنبوبة وطول الأنبوب الشعري (8cm) وقطره يتراوح بين (0.36 – 0.63) (mm). إن تصميم أنبوب اللزوجة ابل هود استعمل لتقليل تأثيرات الشد السطحي وتصحيحات الضغط.

قياس الكثافة

لقد استعمل في هذا البحث مقياس الكثافة الرقمي موديل 602/ 60 DMA لقياس كثافة المذيبات النقية والمحاليل الملحية لرباعي بيوتيل بروميد الامونيوم (TBABr). تعمد قياسات الكثافة على الاختلاف في التردد الطبيعي Natural Frequency لأنبوب التردد Oscillator Tube المملوء بأنموذج من المذيب او المحلول الملحي المراد قياس كثافته مقاسا بالنسبة للهواء والماء. إن دقة قياسات الكثافة التي تم الحصول عليها بمقدار (3- 2 x10 -5 gm cm (2

النتائج والمناقشة

السلوك اللزوجي

تم قياس اللزوجة الحركية (Kinematic Viscosity)

(cSt v/) والكثافة (ρ / cm^{-3} g.) عمليا على مدى التراكيز المولارية (0.0042 – 0.1241)مول / لتر باستعمال مقياس اللزوجة والكثافة لمحاليل رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في الايثانول عند ثلاث درجات حرارة (298.15 و 303.15 و 380.15) كلفن ومحاليل TBABr

في كحولات 1- بيوتانول و 1- هكسانول عند درجة حرارة 298.15 كلفن. من قيم اللزوجة الحركية والكثافة تم حساب اللزوجة المطلقة (Absolute Viscosity) (η /cP) لجميع المحاليل والنتائج موضحة في الجداول (3-5) تبين الأشكال (1-3) العلاقة بين اللزوجة المطلقة والتراكيز المولارية للمحاليل ويلاحظ وجود حيود موجب عن المثالية لمحلول TBABr في الايثانول في التراكيز وللدرجات الحرارية الثلاثة ونقصان في اللزوجة المطلقة بزيادة درجة الحرارة. وقد لوحظ السلوك نفسه لمحاليل TBABr في كحولات 1- بيوتانول و1-هكسانول عند درجة حرارة 298.15 كلفن.

إن الحيود الموجب للزوجة المطلقة في محاليل TBABr في الكحولات يعزى الى أن ايونات البروميد Br^- وايونات رباعي بيوتيل الامونيوم ($(C_4H_9)_4N^+$) تقوي التركيب الضمني الموجود نتيجة للتأثيرات الجزيئية من خلال الأواصر الهيدروجينية بين هذه الكحولات نفسها مما يسبب زيادة في لزوجة هذه المحاليل يجعلها تزداد خطيا لثبوتية التركيب المتكون بين ايون الملح والتركيب المتآصر ضمنيا للكحولات[8] . إن الزيادة في لزوجة المحاليل

للتركيز الأخير عن التركيز الأول وعند درجة حرارة 298.15 كلفن يكون 0.30 ، 0.40 ، 1.0 لكل من الايثانول ، 1- بيوتانول ، 1- هكسانول على التوالي ونلاحظ زيادة كلما زاد طول السلسلة الهيدروكاربونية وهذا متوقع لان الكحولات بعد 1- بروبانول يكون تآصرها الضمني ضعيفا جدا مما يجعل إضافة الملح إليها يقويها بشكل تدريجي مؤديا الى زيادة في اللزوجة على مدى التراكيز المولارية المدروسة كاملة.[8]

كما مبين في الجدول (6) إن قيم A صغيرة جدا لذلك سوف تتركز المناقشة في هذا البحث على قيم الثابت B أو ما يسمى بمعامل اللزوجة B (B-Viscosity Coefficient) بما له من أهمية في معرفة ما يجري في المحلول من تأثيرات جزيئية بين ايونات المذاب وجزيئات المذيب.

لم يذكر في الأدبيات العلمية دراسة منتظمة للسلوك اللزوجي للمحاليل غير المائية لأملاح الامونيوم ما عدا الدراسة التي قام بها Kayوجماعته [8] حول محاليل رباعي الكيل هاليد الامونيوم في الميثانول وعن محاليل رباعي الكيل بروميد الامونيوم في الاسيتونتريل [3]. من قيم B في الجدول رقم (6) نلاحظ في درجة حرارة 298.15 كلفن إن قيم B ازدادت في حالة البيوتانول والهكسانول عنها في الايثانول وقد يكون سبب هذا حصول توافق بين طول السلسلة الهيدروكاربونية في الكحولات والسلسلة الهيدروكاربونية في TBABr مما يزيد من قوى فاندرفالز(Van der Waals forces) مكونة التراكيب العنقودية نفسها وبقوة اكبر مما عليه هذه التراكيب في حالة الايثانول. ويفسر هذا السلوك قابلية الايثانول على تكوين أواصر هيدروجينية ضمنية حيث كلما ازداد طول السلسلة الهيدروكاربونية في الكحول قلت قابليته على تكوين الأواصر الهيدروجينية ومن المعلوم إن المذيبات التي لها القابلية على تكوين الأواصر الهيدروجينية تعمل تركيبا قفصيا حول ايونات R_4N^+ وتتغطى السلسلة الهيدروكاربونية لهذه الايونات بهذا التركيب مكونة تركيبا عنقوديا يغطي هذه السلسلة وهذا التركيب يكون أكثر قوة كلما ازداد طول السلسلة الهيدروكاربونية في هذه الايونات ومن ثم تعمل السلسلة الالكيلية على إدخال درجة من اللانتظام على المذيب مما يوثر سلبا على قيم B .

من دراسة السلوك اللزوجي لمحاليل رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في كحول الايثانول عند درجات حرارة(298.15 ، 303.15 ، 308.15)كلفن وفي كحولات 1- بيوتانول و 1- هكسانول عند درجة 298.15 كلفن يمكن استنتاج ما يأتي:

1- تزداد اللزوجة المطلقة مع زيادة التراكيز المولارية للمحلول وتشذ ايجابيا عن المثالية لمحاليل الملح في الايثانول لقابليته على تكوين أواصر هيدروجينية بينما تزداد بشكل نسبي لمحاليل الملح في البيوتانول والهكسانول.

2- يمكن تطبيق معادلة Jones – Dole على هذه المحاليل وحساب معامل اللزوجة B واستعماله في تفسير التأثيرات المتبادلة الجزيئية بين الملح والكحولات.

تتأثر محاليل الملح في الايثانول بالأواصر الهيدروجينية التي يكونها هذا الكحول مكونة تركيبا تجميعيا عنقوديا حول الايون الموجب $(C_4H_9)_4N^+$ بينما تتأثر محاليل الملح في البيوتانول والهكسانول من خلال التوافقية والاصطفاف حول السلسلة الهيدروكاربونية لايون الملح $(C_4H_9)_4N^+$.

المصادر

[1] T. Erdoy-Gruz, "Transport and Phenomena in Aqueous Solution", Adan-Hilger, London (1974).

[2] W.G. Breck, R.J.C. Brown and J.D. McCowan, " Chemistry for Science and Engineering", McGraw-Hill, Tokyo (1983).

[3] P.S. Nikam and A.B.Swart, Bull. Chem. Soc., Jpn., 2055 (1988).

[4] A.M. James and F.E. Prichard, "Practical Physical Chemistry", Wiley, New York (1974).

[5] P.W. Atkins " Physical Chemistry " 7th edition, Oxford University press, Oxford (2002).

[6] R.J. Silbey and R.A. Alberty, "Physical Chemistry" Wiley, New York (2001).

[7] R.H. Stokes and R. Mills, " Viscosity of Electrolytes and Related Properties", Pergamon Press, New York (1971). [8] M.J.Alkane and H.A.Abbas, "Physico- Chemical study for alcoholic solution of halogenated organic salts at different temperatures", A thesis (2005).P:44.

[9] R.M. Diamond, J.Phys. Chem., 67, 2513 (1963).

[10] M.K. Mustafa, D.H. Al-Amiedy and S.A. Isa, Iraqi, J. Chem., 18, 32 (1993).

[11] C.M. Criss and M.J. Mastroianni, J.Phys. Chem., 75, 2532 (1971).

[12] J.A. Riddick and W.B. Bunger. And T.K.Sakano, Techniques of Chemistry, Volume II.Organic Solvents, Wiley, New York (1986).

[13] A.M. Awwad International Data Series, Series A. Selected Data on Mixtures. Volume1988, No. 4, 281 (1988).

الجدول (1): المواد الكيميائية المستعملة في الدراسة مع درجة نقاوتها والشركة المجهزة لها.

المواد	درجة النقاوة	الشركة المجهزة
ايثانول (الكحول الاثيلي) CH_3CH_2OH	> 99.8 mol %	Aldrich
1- بيوتانول $CH_3(CH_2)_3OH$	99.8 mol %	Aldrich
1- هكسانول $CH_3(CH_2)_5OH$	> 99 mol %	Fluke, Puriss. p.a.
ملح رباعي بيوتيل بروميد الامونيوم $(CH_3CH_2CH_2CH_2)_4NBr$	> 99 mol %	Fluke, Puriss. p.a.

الجدول (2): قيم الكثافة (ρ/cm-3 g .) واللزوجة المطلقة (η/cP) المقاسة عمليا لمذيبات الكحول النقية المستعملة في هذه الدراسة مع قيمها المنشورة في الأدبيات العلمية عند درجة حرارة 298.15 كلفن.

المذيب	ρ ($g.cm^{-3}$) Obs	ρ ($g.cm^{-3}$) Lit. [25,26]	η (cP) Obs	η (cP) Lit. [25]
ايثانول	0.78491	0.78493	1.083	1.0826
1- بيوتانول	0.80581	0.80575	2.581	2.5710
1- هكسانول	0.81544	0.81534	4.595	4.5920

الجدول (3): قيم الكثافة (. g cm-3) ρ واللزوجة الحركية (v cSt) واللزوجة المطلقة (cP) η للتراكيز المختلفة لرباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في مذيب الايثانول عند درجات حرارة مختلفة.

c (mol. L^{-1})	ρ (cm^{-3} g .)	*v* (cSt)	η (cP)
T= 298.15 K°			
0.0042	0.78875	1.399	1.103
0.0079	0.78932	1.409	1.113
0.0114	0.79128	1.415	1.120
0.0150	0.79219	1.423	1.127
0.0314	0.79275	1.458	1.156
0.0500	0.79277	1.494	1.184
0.748	0.79552	1.531	1.218
0.0996	0.79700	1.565	1.247
0.1241	0.79964	1.599	1.279
T= 303.15 K°			
0.0042	0.78438	1.271	0.997
0.0079	0.78458	1.279	1.003
0.0114	0.78719	1.282	1.009
0.0150	0.78769	1.287	1.013
0.0314	0.78885	1.310	1.033
0.0500	0.79076	1.333	1.054
0.0748	0.79227	1.362	1.079
0.0996	0.79701	1.382	1.101
0.1241	0.79731	1.414	1.128
T= 308.15 K°			
0.0042	0.77849	1.158	0.902
0.0079	0.78095	1.161	0.907
0.0114	0.78256	1.164	0.911
0.0150	0.78300	1.169	0.916
0.0314	0.78483	1.189	0.933
0.0500	0.78641	1.208	0.950
0.0748	0.78836	1.232	0.971
0.0996	0.79310	1.250	0.991
0.1241	0.79361	1.275	1.012

الجدول (4): قيم الكثافة (. g cm-3) ρ واللزوجة الحركية (v cSt) واللزوجة المطلقة (cP) η للتراكيز المختلفة لرباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في مذيب 1- بيوتانول عند درجة حرارة298.15 كلفن.

c (mol. L^{-1})	ρ (cm^{-3} g .)	*v* (cSt)	η (cP)
0.0042	0.80596	3.226	2.599
0.0080	0.80620	3.235	2.608
0.0123	0.80631	3.249	2.620
0.0148	0.80640	3.261	2.629
0.0311	0.80649	3.319	2.677
0.0502	0.81009	3.374	2.733
0.0747	0.81372	3.449	2.807
0.0998	0.81491	3.537	2.883
0.1241	0.81525	3.613	2.945

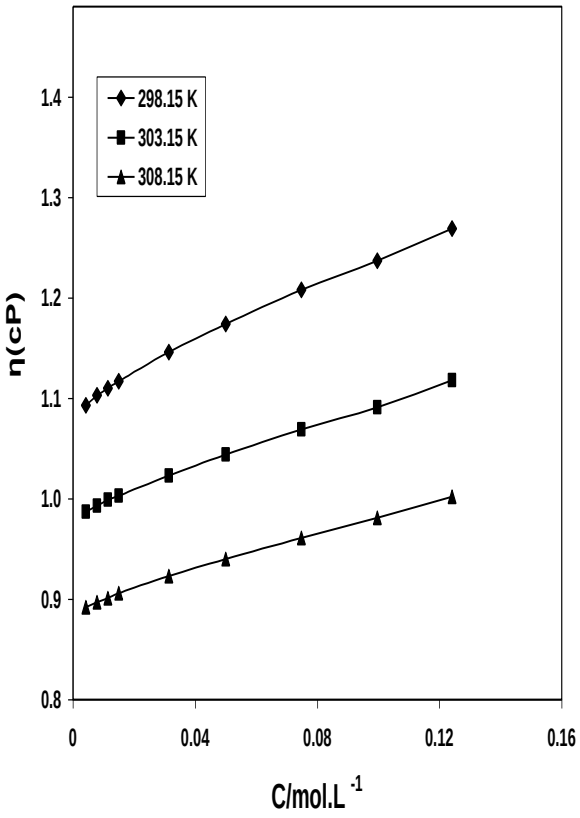
الجدول (5): قيم الكثافة (. g cm-3) ρ واللزوجة الحركية (v cSt) واللزوجة المطلقة (cP) η للتراكيز المختلفة لرباعي بيوتيل بروميد الامونيوم في مذيب 1- هكسانول عند درجة حرارة298.15 كلفن.

c (mol. L^{-1})	ρ (cm^{-3} g .)	*v* (cSt)	η (cP)
0.0042	0.81566	5.712	4.659
0.0083	0.81568	5.753	4.693
0.0112	0.81579	5.777	4.713
0.0159	0.81590	5.821	4.749
0.0312	0.81608	5.963	4.866
0.0497	0.82012	6.096	4.999

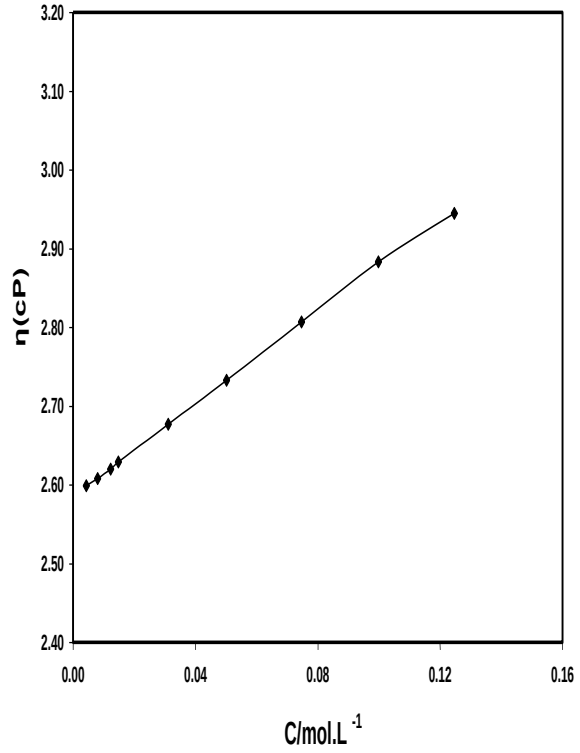
0.0745	0.82309	6.297	5.183
0.0998	0.82323	6.491	5.344
0.1244	0.82508	6.671	5.504
0.1241	0.82827	6.809	5.639

الجدول (6): قيم ثوابت Jones – Dole A و Bلمحاليل TBABr في الكحولات عند درجات حرارة مختلفة.

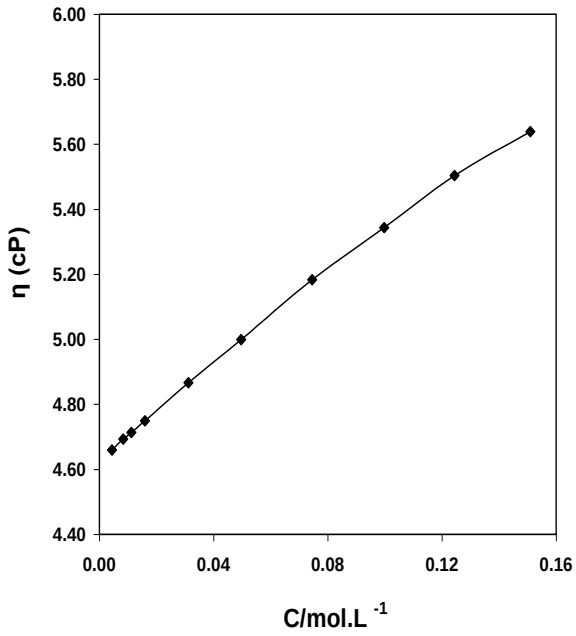
المحلول	درجة الحرارة	A (mol. L $^{-1}$)$^{-1/2}$	B L.mol $^{-1}$
+TBABr ايثانول	298.15	0.024	0.784
	303.15	0.014	0.750
	308.15	0.012	0.730
-1+TBABr بيوتانول	298.15	0.030	1.043
-1+TBABr هكسانول	298.15	0.012	1.232



الشكل (1): تغيير اللزوجة المطلقة η كدالة للتركيز المولاري لمحلول (TBABr) في الايثانول عند درجات الحرارة المختلفة.



الشكل(2): تغيير اللزوجة المطلقة η كدالة للتركيز المولاري لمحلول (TBABr) في 1- بيوتانول عند درجة حرارة 298.15 كلفن.



الشكل (3): تغيير اللزوجة المطلقة η كدالة للتركيز المولاري لمحلول (TBABr) في 1- هكسانول عند درجة حرارة 298.15 كلفن.

STUDY OF HYDROCARBON CHAIN LENGTH ON VISCOSITY BEHAVIOR OF TETRA BUTYL AMMONIUM BROMIDE SOLUTIONS IN DIFFERENT TEMPERATURES

MOHAMMAD J. ABDUL-GANI WALAA G. MAHMOOD

ABSTRACT:

This research is concerned with viscosity and density measurements at concentration range (0.0042 – 0.1241) mol/l for the tetra butyl ammonium bromide (TBABr) solution in ethanol at temperatures (298.15 , 303.15 and 308.15) K0 and for (TBABr) in (1- butanal , 1- hexanol) at 298.15 K0 . The viscosity (B) coefficient was calculated from Jones-Dole equation and found to have small value. While (B) values are increased with the increasing of chain length of hydrocarbon chain length for alcohols (1- butanal , 1- hexanol). From these results the tetra butyl ammonium bromide ion (C4H9)4N+ appear to be structure maker for the self- association alcohol structure.This reinforced phenomenon found to be related with the ability of alcohols to form hydrogen bonding clatharate around the ammonium ion .