P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2009 ,(3), (1) :78-85

(*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة

Open Access

العلاقة بين التوصيلية الكهربائية والقوة الايونية لبعض الكتروليتات ثنائية الشحنة.

اقبال سلمان محمد

جامعة ديالى – كلية التربية الرازي

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: ٢٠٠٨/٣/١٩
تاريخ القبول: ٢٠٠٩/١/١٠
تاريخ النشر: 14 / ٦ / ٢٠١٢

DOI: 10.37652/juaps.2009.15531

الكلمات المفتاحية:

التوصيلية الكهربائية ،
القوة الايونية ،
الكتروليتات ثنائية الشحنة.

الخلاصة:

تم في هذا البحث دراسة العلاقة بين التوصيلية الكهربائية(Λ) للالكتروليتات القوية والقوة الايونية(I) عن طريق استخدام الكتروليتات قوية ثنائية التكافؤ (كبريتات الصوديوم وكبريتات البوتاسيوم) بتراكيز مختلفة تتراوح بين (0.01–0.1) مولاري وثم قياس التوصيلية الكهربائية وحساب القوة الايونية.استنتجت العلاقة التالية بين القوة الايونية(I) والتوصيل الكهربائي($I=F*\Lambda$) ثم استخراج قيم معاملات(F) هذه العلاقات في حدود معينة من التراكيز وتؤدي هذه الطريقة الى حساب القوة الايونية مباشرة عن طريق قياس التوصيلية لاي نموذج مجهول وتمتاز هذه العلاقة انها تعطي نتائج اكثر دقة وبشكل بسيط غير معقد وجهد اقل.

وكما تم ايضا مزج محاليل الالكروليتين المستخدمين وبتراكيز مختلفة ومعرفة تأثير اضافة ملح الى اخر على قيمة القوة الايونية المحسوبة على اساس القانون العام لها($I=\frac{1}{2}\sum Z_i^2 C_i$) والتوصيلية الكهربائية لهذه الاملاح وتشير النتائج ان مزيج الاملاح يقلل من قيم التوصيلية الكهربائية بالرغم من زيادة القوة الايونية بسبب حدوث ظاهرة الايون المشترك وتكون ما يسمى بالاملاح المزدوجة وتاثير الذوبانية بالاضافة الى المزدوجات الايونية وكذلك تاثير الاستر خاء للمذيب .وتم تطبيق القوة الايونية المستنتجة من العلاقات الرياضية المقترحة في قانون ديباي هيكل الموسع وكانت النتائج متقاربة جدا مع تلك المحسوبة عن طريق المعادلة المقترحة.

المقدمة

استعرضت النظريات المختلفة لتوصيل الالكتروليتات بصورة وافية من قبل العديد من الباحثين(2،1). استنبطت النظرية الحديثة لتوصيل الالكتروليتات من قبل ديباي – هيكل (debye–huckel)(3) ومن ثم اونساكر onsager(4) وذلك بدراسة سلوك الايونات في المحاليل الالكتروليتية (7،6،5).ويستدل من ذلك انه نتيجة للتجاذب الكهربائي بين الايونات الموجبة والسالبة في المحلول الالكتروليتي تتجمع حول كل ايون مجموعة من الايونات كما لو كان موجود في مركزه كرة تحيط به من كل الجهات وعلى ابعاد مختلفة فالايون الموجود في مركز الكرة يسمى بالايون المركزي (centeral ion) والايونات وجزيئات المذيب الموجودة ضمن الغلاف المحيط بالايون والجو الايوني (ionic Atmosphere) ومحصلة الشحنات الموجودة في الجو الايوني مساوية في المقدار لشحنة الايون المركزي ومخالفة له في الاشارة . ويكون هذا الجو الايوني في الاحوال الاعتيادية عند عدم تسليط مجال كهربائي عليه متناسقا على هيئة كرة منتظمة(8).يعد معامل الفعالية للايون مع زيادة القوة الايونية للمحلول ويكون الانخفاض بشدة في حالة الايونات التي تحمل شحنات متعددة وخاصة عندما يكون ثابت عزل الوسط واطي وتنطبق هذه الحالة على المحاليل المخففة ولكن عند زيادة تركيز المحلول الالكتروليتي له (0.1 مولاري) حيث يكون نصف قطر الجو الايوني مقاربا لنصف قطر

* Corresponding author at: Diyala University - College of Education Al-Razi, Iraq;

الايـون المركـزي لـذلك ادخـل ديبـاي –هيكـل تعـديلا علـى هـذه المعادلـة(10،9) . مـن المعـروف ان مجمـوع التـداخلات (التـاثيرأت) الالكتروسـتاتيكية بـين الايونـات ودورهـا فـي تحديـد ايصـاليات محاليـل الالكتروليتـات القويـة الثرموديناميكيـة للايونـات يـدعى معامـل الفعاليـة (activity coefficient)(12،11). وان جميـع المحاليـل التـي تحتـوي على ايونات ودقائق مشحونة تكون بعيدة عن المحلول المثالي وان مقدار الابتعاد عن المثالية يتناسب مع كمية الشحنة الكهربائية الناجمة عن تلك الايونـات والـدقائق المشـحونة (9) .يعتمـد معامـل الفعاليـة للالكتروليـت بصورة واضحة على التركيز ففي المحاليل المخففة تكون التأثيرات البينية مـن نـوع التجـاذب والتنـافر الكولـومي البسـيط حيـث تكـون هـذه الايونـات متباعدة جدا وبشكل يمنعها من حصول اي تجاذب بينها الى حد كبير ويهمل معامل الفعالية الى الواحد .ويكون هذا التاثير اكبر للايونات ذات الشحنات العالية وكذلك للمذيبات واطئة الثوابت الكهروكيميائية حيث تكون التأثيرات البينية الكهروستاتيكية اقوى (14،13، 15) .وبشكل عام فان قيم معدل معامل الفعالية الايونية (γ±) له اهمية في وصف المحاليل الحقيقية للالكتروليتات وخاصة الصفات الثرموديناميكية لهذه الالكتروليتات وهذه المعادلات ذات اهمية تطبيقية في ازالة الاملاح من المياه واستخراج النفط (16) وتسـتعمل فـي حسـاب معامـل التنشـيط للحصـول علـى بعـض المعلومات المهمة في تصريف مياه حقول النفط (17)

المواد وطرائق العمل

تحضير المحاليل :– تم تحضير محاليل كبريتات الصوديوم وكبريتات البوتاسيوم بالتراكيز التالية :–

1.0,0.9,0.7,0.6,0.5,0.45,0.4,0.35,0.3,0.25,0.2,0.15,0.1,0.01)

وتم قياس الصوديوم البوتاسيوم بطريقة الانبعاث الذري اللهبي وقياس التوصيل الكهربائي بواسطة جهاز (Mettler) تم مزج كلا من محلول كبريتات الصوديوم والبوتاسيوم بالنسب التالية:–

[(0.01-1)،(0.05-0.9)،(0.1-0.8)،(0.15-0.7)،(0.2-0.6)، (0.25-0.5) ، (0.35-0.45) ، (0.3-50)] وبنفس النسب للمزيج الاخر ومن ثم قياس كل من ايوني الصوديوم والبوتاسيوم ومن ثم قياس التوصيلية الكهربائية لكافة المحاليل اعلاه وبكافة التراكيز المحضرة وتم حساب العلاقة بين القوة الايونية والتوصيل الكهربائية وحسب المعادلة التي تم استنتاجها من قبلنا وكما يلي:–

$I = F * \Lambda$ ^{I}I = ionic strength , Λ= electrical conductivity F = factors

النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج ان الزيادة في مقدار القوة الايونية المحسوبة حسب القانون العام لها ($I = \frac{1}{2}\sum Z_i^2 C_i$) بالمعادلة المقترحة ^{I} = F*Λ لملحي كبريتـات الصـوديوم وكبريتـات البوتاسـيوم ادت الـى زيـادة فـي مقـدار التوصيلية (الاشكال (4,3,2,1)) حيث ان توصيله المحاليل الالكتروليتية تعتمد على عدد ونوع الايونات الموجودة وحركتها ونوعية المذيب والجهد المسلط . كما ان حجم اونصف قطر الايون لـه علاقة واضحة بتوصيليته فكلما كان حجمه اصغر كانت حركته اكبر ، وان عدد الايونات يعتمد على التركيز وهذا ينطبق على الاملاح عندما تكون بصورة منفردة في المحلول وعموما فان هناك زيادة كبيرة في التوصيلية لهذه الاملاح مع التخفيف حيث ان المسافات بين الايونات تكون كبيرة وان (التأثيرات) او التجاذبـات بـين هـذه الايونـات تكـاد تكـون معدومـة وان المسـافة بـين الشحنات المتجاورة يمكن حسابها من المعلومات التجريبية وهي متطابقة مع الحسابات الجيومترية لمعادلة (mannig)(19,18) في حين تظهر التراكيز العالية للمحاليل انخفاض في قيم التوصيل المتوقعة فالتوصيل المكافيء والذي يمثل مجموع التوصيل لجميع الايونات الموجودة يزداد عندما يقل التركيز ويمكن ان ترتبط هذه الظاهرة بصورة مباشرة بالقوى الداخلية (inter ionic force) في المحلول نتيجة لاحاطة الكاتيون بأنيون اكثر من المتوقع خلال التوزيع العشوائي ويمتلك الجو الايوني (ionic atmosphere) تاثيرين هما تأثير المذيب (electrophoretic) وزمن الاسترخاء (time of relaxation) وكلاهما يميل الى تقليل حركة وانتقال الايون (ion mobility) ويؤدي التأثير الاول الى ارتباط جزيئات المذيب مع الجو الايوني بحركتها باتجاه معاكس لاتجاه الايون المركزي (central ion) بينما في الاخير فالجو الايوني يتحرك بصورة ابطأ من الايون المركزي مسببا تباعد الشحنة من الايون المركزي (21,20) وكلما اصبحت المحاليل اكثرتخفيفا فان الجو الايوني يصبح

اضعف ونتيجة لذالك يقل تأثير كل من هجرة الايونات الكهربائي وزمن الاسترخاء مع الجذر التربيعي لتركيز المحلول.

نلاحظ ان هناك اختلافات قليلة لقيم التوصيلة بين ملح البوتاسيوم وملح الصوديوم لنفس التركيز حيث يلاحظ انه على الرغم ان حجم الصوديوم اصغر من حجم البوتاسيوم وان ذوبانية كبريتات الصوديوم اعلى من ذوبانية البوتاسيوم الا ان قيم التوصيل اقل للصوديوم . وذلك بسبب الطبقة المائية (hydrated layer) الكبيرة المحيطة بايون الصوديوم التي من الممكن ان تعيق حركته في المحلول. تؤثر قابلية ذوبان هذه الاملاح بشكل كبير على التركيز وبالتالي على التوصيلية فكلما ازدادت قابلية الذوبان للملح زادت حركة الايونات السالبة والموجبة (اي وجود ايونات حرة الحركة اكثر) وبالتالي على قابليتها على التوصيل في حين ان نوع الايون هوة الذي يسبب الاختلافات في مقدار الايصالية وكذلك التجاذبات والتاثيرات بين الايونات في المحلول وخاصة في التراكيز العالية . يكون التوصيل المكافئ للتراكيز العالية لكلا الملحين (Na2SO4، K2 SO4) اقل من المتوقع على الرغم من وجود عدد كبير من الايونات المشحونة وذلك لان زيادة التركيز يؤدي الى تقارب الايونات مع بعضها فيقترب الايون الموجب (+M) من الايون السالب (-A) لتكوين ما يسمى بالمزدوج الايوني(ion – pair) ويعبر عنه (-M+A) ويحدث تبادل مستمر بين ايونات المزدوجات المختلفة بحيث يكون لكل مزدوج ايوني زمن بقاء معين والمزدوج الايوني ليس بجزئيه ولكنه يسلك كجزيئة غير متفككة وعليه فأنه لا يسهم في حمل التيار الكهربائي داخل المحلول وبازدياد تركيز المزدوجات الايونية في المحلول يقل التوصيل المكافيء للمحلول لان جزء من تركيز الالكتروليت يكون مقيد في تجمعات ايونية غير قادرة على حمل التيار الكهربائي ويزداد تركيز المزدوجات الايونية في محلول الالكتروليت كلما صغر حجم الايون وزادت شحنته وكذلك كلما ازداد ثابت عزل الوسط ولا يقصد هنا حجم الايون المجرد وانماحجمه وهو مرتبط بجزيئات المذيب والحجم الاخير عادة يكون اكبر من الحجم المجرد للايون(24,23,22) ففي حالة كبريتات الصوديوم Na2SO4 يمكن ان يتكون في التراكيز العالية لهذه الالكتروليتات نوعين من المزدوجات الايونية احدهما للايون -Na2SO4 (5) مع المذيب والاخرى مع ايون الالكتروليت الموجب في المحلول وجود هذه المزدوجات الايونية يسبب الى ان يكون الايون بطئ الحركة بسبب تأثير هذه المزدوجات الايونية اضافة الى تأثير الجو الايوني ionic atmospher ويمكن ان يزداد التوصيل مرة اخرى مع زيادة التركيز بسبب تكون الثلاثيات الايونية حيث يمكن ان يتجمع ثلاثة ايونات مثل(+M+A-M) التي تبدو انها حاملة . شحنة موجبة واحدة او (-A-M+A) التي تبدو انها حاملة شحنة سالبة واحدة حيث تمتاز بانها تحمل شحنات قادرة على توصيل التيار الكهربائي في محلول الالكتروليت وينطبق هذه الحالة مع K2SO4. تم تحديد أثنتين من المعاملات (F) للعلاقة بين الايصالية والقوة الايونية لمحلول كبريتات الصوديوم وكبريتات البوتاسيوم مما يشير الى وجود منطقتين هي (0.01-0.5) و(0.6-1) مولاري للالكتروليتين وكما يلي (-0.0287 0.0233-0.0306-0.0236) (الاشكال (4,3,2,1)) .

في حين ان معامل الارتباط للعلاقة بين التوصيلية الكهربائية والقوة الايونية لكلا الالكتروليتين هي (0.880,0.947,0,879,0.9913) للمعاملات اعلاه وعلى التوالي .

تأثير مزيج كبريتات الصوديوم وكبريتات البوتاسيوم على التوصيلية الكهربائية

يوضح الشكليين (5)و(6) ان قيم القوة الايونية عالية وذلك لكون الالكتروليتين ثنائيي الشحنة لذا تكون المساهمة في القوة الايونية عالية الا ان قيم التوصيلية اقل مما عليه في حالة الالكروليت الانفرادي (قبل المزج) وذالك بسبب تاثير الايون المشترك (common ion) الذي يقلل من ذوبانية الالكتروليتين وبالاخص الملح الاقل ذوبانا (كبيريتات البوتاسيوم) وبالتالي يؤثر على عدد الايونات الموجودة بصورة حرة بالمحلول والتي تساهم في ايصالة المحلول النهائية (27,26,25).

ان تاثير اضافة الاملاح المختلفة في المحاليل سيؤدي الى الاختلاف في توزيع الايونات وبالتالي اختلاف جهد دونان Donnan potential وهذا الاختلاف سيغير من الاختيارية التي تتمتع بها الاغشية المحيطة بالايونات داخل المحلول(28) كما ان انخفاض قيمة التوصيلية للالكتروليتين في حالة المزج ولكلا التراكيز المستعملة يعود الى تكوين ما يسمى (بالاملاح المزدوجة) (double salt).

فالصوديوم له القابلية على تكوين ملح مزدوج مع البوتاسيوم وخاصة عندما يكون كلا الايونين بصيغة كبريتات وصيغة هذا الملح تكون بالشكل التالي (Na2SO4.3K2SO4)(31,30,29).

ان تكون هذا الملح المزدوج يجعل الايونات غير حرة او طليقة لكي تحمل التيار وبالتالي فان هذا الملح المزدوج تكون شحنته متعادلة (مشتتة) وقابليته على التوصيل معدومة. ان توصيلة كلا من ايوني البوتاسيوم والصوديوم متقاربة عدا فروق بسيطة ناتجة عن الاختلاف في الذوبانية والحجم لكلا الايونين وهذا ما نلاحظه في المزيج وعندها يكون تركيز الصوديوم هوة الاعلى فالايصالية للمحلول النهائي تكون اقرب الى قيم ايصالة الصوديوم ونلاحظ ان قيم (F) متقاربة في الحالتين وان معامل الارتباط لقيم الايصالية الكهربائية والقوة الايونية (0.8961) (0.9571) الاشكال (6,5).

تطبيقات على المعادلات المقترحة

تم حساب معدل معامل الفعالية activity coefficient

حيث ان :-

$$\log \gamma_{\pm} = \frac{-A|Z_+ Z_-|\sqrt{I}}{1+aB\sqrt{I}}$$

A = 0.509mol-1dm-1/2
B = 0.308mol-1dm-1/2

وذلك باستخدام المعاملات المستخرجة من المعادلات المقترحة في البحث

$I = \frac{1}{2}\sum z_i^2 c_i$ وكانت النتائج مقاربة مع القيم المحسوبة بالقانون العام (الجداول (4,3,2,1)) وهنالك بعض الاختلافات وخاصة في التراكيز العالية كما ان النتائج متقاربة ايضا في حالة مزج محاليل الالكتروليتات مع بعضها(5)(6) مما يدل على ان المعادلات المستنتجة من البحث مناسبة جدا او سهلة وتوفر الكثير من الجهد والوقت في حساب القوة الايونية لمحاليل مجهولة بطريقة قياس التوصيلية مباشرة دون اللجوء الى طرق تحليل معقدة.

في ضوء النتائج المستخلصة من البحث والمشاهدات والملاحظات التي تم تسجيلها تم التوصل الى ما يلي:

1-ان محاليل الالكتروليتات الثنائية التكافؤ (كبريتات الصوديوم وكبيريتات البوتاسيوم) وبتراكيز مختلفة تصل الى (1M).

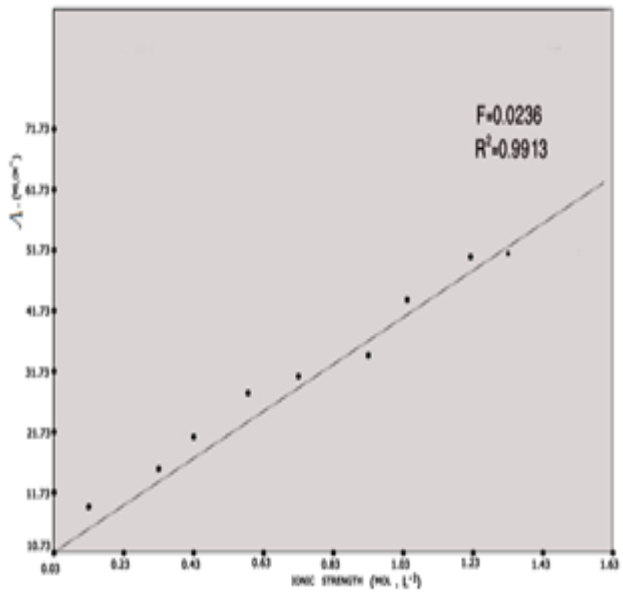
2- لها ايصالية اعلى من الالكتروليتات الاحادية التكافؤ بسبب زيادة عدد الشحنات المساهمة في التوصيل وانها تزداد بزيادة القوة الايونية مع انخفاض واضح في التراكيز العالية بسبب القوى الداخلية .

3-تم استنتاج معادلات لمختلف التراكيز من خلال العلاقة بين القوة الايونية والايصالية الكهربائية $I = f * \Lambda$ يستفاد منها لتعين القوة الايونية من خلال قياس الايصالية الكهربائية لمحاليل غير معروفة المكونات . وتم قياس قيم معاملات هذه العلاقات لمحاليل معلومة لاستخدامها مباشرة في المعادلة المذكورة اعلاه في حالة المحاليل المجهول.

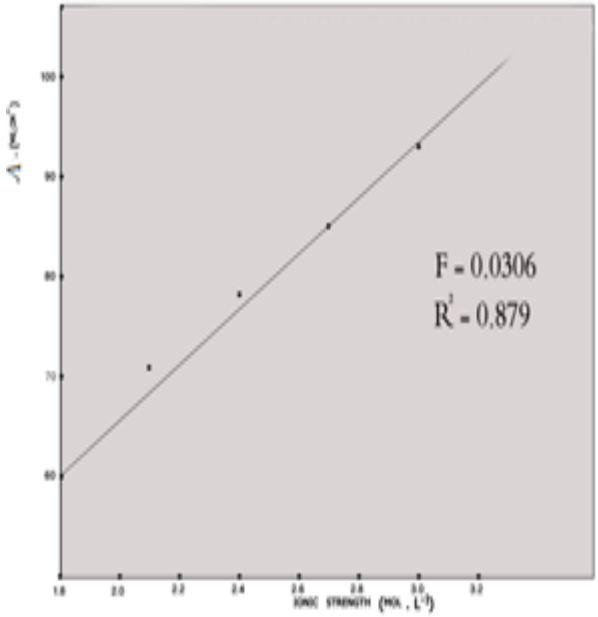
المصادر

1- M.S Behera , and R.S ,Ind. J.elec.Soc..38,203-205,(1980).
2- Hefter,Glenn,bachner,H.S.abu,M.Sc.thesis , Basrah unicersity(1983).
3- P.Debye and E.Huckel ,Z.phys-chem,24,305,(1923).
4- L.On sager,Z.phys.27,388,(1927).
5- Hefter,Glenn,Bachner,J.phys.chem.b,1520-6106,(1999).
6- Hefter,Glenn,ting,J.phys.chem.b,1520-6106,(2004).
7- Chandrika akilan,n.ohman,J. Phys. chem ,Vol 7 ,Issn : 11 , 2319 -2330.(2006).
8- P.W. Alkins, physical.chemistry,6ed .oxford, 249, (2001).
9- J.J.M Bockris and A.N .Reddy , Modern Electro chemistry ,Vol1 ,(1970).
10- Bockris , J .modren Electro chemistry 1,2A and 2B,2nd, 215 – 218,(2007).
11- Kith J.lndler and John H.Meiser,physicsl chemistry , new York 303 ,(1999).
12- K.S.pitzer, Activity .Coefficient in electrolyte solution. 2nd,London CRC Press,BaCa Raton, 237. (1991).

31- Mellor‘s comprehensive treatise on inorganic and theoretical chemistry , 656-673,(1961).



شكل (1) قيم الايصالية الكهربائية والقوة الايونية لمحلول كبريتات الصوديوم بحدود التراكيز (0.01-0.5) مولاري في درجة 25



شكل (2) قيم الايصالية الكهربائية والقوة الايونية لمحلول كبيريتات الصوديوم بحدود التراكيز (٠.٠٦-١.٠) مولاري في درجة 25 °م

13- J.M.G.Barthal,K.Krienke and W.kanz,Physical chemical of Electrolyte solution .New York ,356 ,(1998).

14- C.P.Atkins and J.D.Scantletaury,J. Corrosion .Soci. and Engineering ,1,2,(1995).

15- C.L. Paye, P. vassic, Materials and Structures Materiauxet contructions,243,(1991).

16- V.s.Pateardnan,anil,J.Aiche,32,1429–1438 ,(1986).

17- V.s.Pateardnan,anil,J.Aiche J ,32,1429 – 1438 ,(1985).

18- H.bloom,E.heymann,J. Polymer Scie , 28,505-511,(1990).

19- Pollard,Richard,J. electr. soci , 136,3734 – 3748 , (1989).

20- F.A Obead, Method of Instrument Analysis , Baghdad university , 295,(1988).

21- J.M salah ,Electrical chemistry , Baghdad university ,(1992).

22- K.J.laidler and J.Meiser , physical chemistry , 3rd Boston , New York , 284-285, (2000).

23- Encyclo Paedia,Britannica, (2009).

24- Khan M.S,rogaks.N.J.Sup. fluids , 0896-8446, vol, 30, 359-373,(2004).

25- A.H. Al-Zubaedee, Soilsalinity, Baghdad university, (1989).

26- A.H.S . Al-Karbulee,The Partical and theoretical Basise in analytical chemistry , Baghdad university ,(2003).

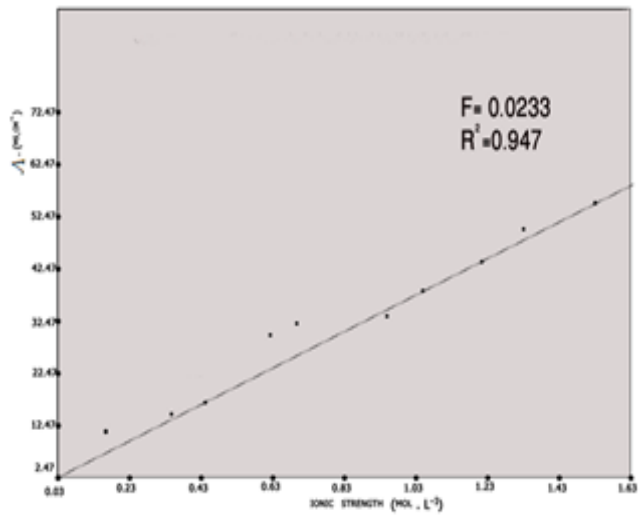
27- Khan M.S,rogaks.N,J.sup.fluids,33,593-598,(2004).

28- Cojoa,J. Articale,2, 1303.(1988).

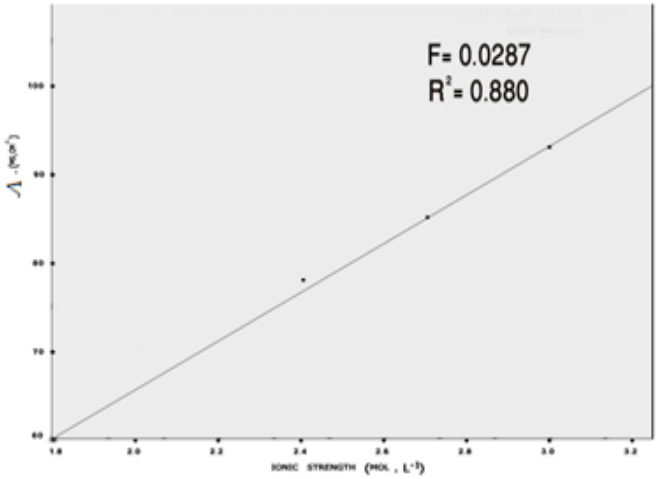
29- The royal society of London–series A, Mathematical and physical sciences, 148(865),,664-80,(1935).

30- Sodium sulfate: handbook of deposits, properties and use, san diego , (2001).

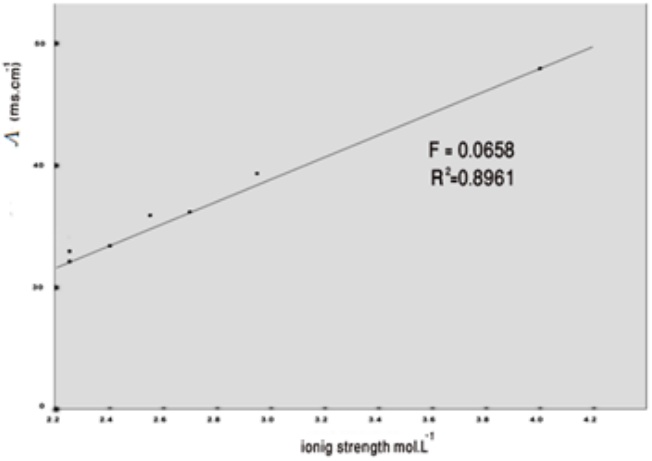
P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2009 ,(3), (1) :78-85



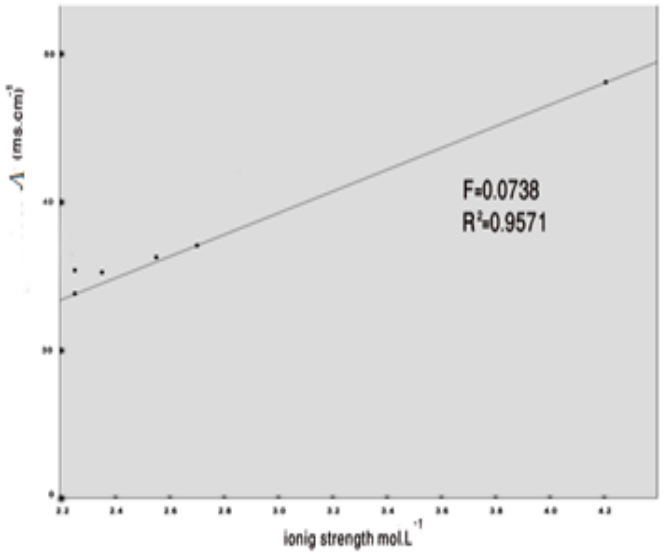
شكل (3) قيم الايصالية الكهربائية والقوة الايونية لمحلول كبريتات البوتاسيوم بحدود التراكيز (0.5-0.01) مولاري في درجة 25 ^{o}م



شكل (٤) قيم الايصالية الكهربائية والقوة الايونية لمحلول كبيريتات البوتاسيوم بحدود التراكيز (٠.٦-١.٠) مولاري في درجة 25 ^{o}م



شكل (5) العلاقة بين التوصيلية الكهربائية والقوة الايونية لمزيج كبريتات الصوديم وكبريتات البوتاسيوم في درجة 25 ^{o}م المزيج الاول



شكل (6) العلاقة بين التوصيلية الكهربائية والقوة الايونية لمزيج كبريتات البوتاسيوم وكبريتات الصوديوم في درجة 25 ^{o}م المزيج الثاني

جدول(1) يبين قيم معامل الفعالية محسوبا على اساس قيم القوة الايونية بالطرق الاعتيادية وبالمعادلات المقترحة لمحلول كبريتات الصوديوم (Na_2So_4) (0.5-0.01) مولاري في درجة 25 ^{o}م

IONIC STRENGTH MOL.L^{-1}	±,EDHL	Λ MS.CM^{-1}	I=F*Λ IONIC STRENGTH	±,EDHL
0.03	0.8178	1.73	0.0408	0.6414
0.15	0.4469	8.75	0.2065	0.4957
0.3	0.3368	15.12	0.3560	0.3104
0.45	0.2756	21.70	0.5121	0.2570
0.6	0.2350	27.72	0.6541	0.2114
0.75	0.2057	30.12	0.7108	0.2126
0.9	0.1835	33.32	0.7863	0.1998
1.05	0.1656	37.92	0.8949	0.1840
1.2	0.1512	44.92	1.0601	0.1646
1.35	0.1391	46.80	1.1044	0.1600
1.5	0.1106	51.62	1.2182	0.1496

جدول (2)يبين قيم معامل الفعالية محسوبا على اساس قيم القوة الايونية بالطرق الاعتيادية وبالمعادلات المقترحة لمحلول كبريتات الصوديوم (Na2So4) (0.1-0.6) مولاري في درجة 25 مo

IONIC STRENGTH MOL.L-1	±,EDHL	Λ MS.CM-1	ΛI=F* IONIC STRENGTH	±,EDHL
1.8	0.0704	60.22	1.8427	0.1106
2.1	0.1000	70.92	2.1701	0.0974
2.4	0.0900	78.42	2.3996	0.0900
2.7	0.0818	85.42	2.6138	0.0840
3.0	0.0750	93.12	2.8494	0.0783

EDHL = قانون ديباي هيكل الموسع

جدول(٣) يبين قيم معامل الفعالية محسوبا على اساس قيم القوة الايونية بالطرق الاعتيادية وبالمعادلات المقترحة لمحلول كبريتات البوتاسيوم (K2So4) (0.5- 0.01) مولاري في درجة 25 oم

IONIC STRENGTH MOL.L^{-1}	±,EDHL ɣ	Λ MS.CM^{-1}	Λ I=F* IONIC STRENGTH	±,EDHL ɣ
0.03	0.8178	2.47	0.05755	0.5938
0.15	0.4469	10.35	0.2411	0.3710
0.3	0.3368	14.33	0.3338	0.3202
0.45	0.2756	16.70	0.3891	0.2970
0.6	0.2350	27.92	0.6505	0.2242
0.75	0.2057	31.00	0.7223	0.2105
0.9	0.1835	33.00	0.77689	0.2026
1.05	0.1656	38.00	0.8854	0.1853
1.2	0.1512	43.50	1.0135	0.1696
1.35	0.1391	49.80	1.1603	0.1547
1.5	0.1106	54.52	1.2703	0.1453

جدول(4) يبين قيم معامل الفعالية محسوبا على اساس قيم القوة الايونية بالطرق الاعتيادية وبالمعادلات المقترحة لمحلول كبريتات البوتاسيوم (K2So4) (0.6 – 0.1) مولاري في درجة 25 oم

IONIC STRENGTH MOL.L^{-1}	±,EDHL ɣ	Λ MS.CM^{-1}	I=F* Λ IONIC STRENGTH	±,EDHL ɣ
1.8	0.0704	65.20	1.8427	0.1093
2.1	0.1000	70.20	2.0147	0.1032
2.4	0.0900	84.76	2.6828	0.0890
2.7	0.0818	93.48	2.6138	0.0822
3.0	0.0750	103.2	2.9618	0.0758

جدول(5) يبين قيم معامل الفعالية محسوبا على اساس قيم القوة الايونية بالطرق الاعتيادية وبالمعادلات المقترحة لمزيج (لكبريتات البوتاسيوم وكبريتات الصوديوم) مولاري في درجة 25 oم :- مزيج (1)

IONIC STRENGTH MOL.L^{-1}	±,EDHL ɣ	Λ MS.CM^{-1}	I=F* Λ IONIC STRENGTH	±,EDHL ɣ
4.03	0.0585	48.0	3.1584	0.0718
2.85	0.0783	39.5	2.5991	0.0844
2.7	0.0818	37.0	2.4346	0.0899
2.55	0.0857	40.2	2.6451	0.0832
2.4	0.0900	31.2	2.0529	0.1017
2.25	0.0947	36.3	2.3885	0.0903

2.25	0.0947	36.3	2.2898	0.0939
2.25	0.0947	36.3	2.2108	0.0960

جدول(6) يبين قيم معامل الفعالية محسوبا على اساس قيم القوة الايونية بالطرق الاعتيادية وبالمعادلات المقترحة لمزيج (لكبريتات البوتاسيوم وكبريتات الصوديوم)مولاري في درجة 25 oم :- مزيج (2)

IONIC STRENGTH MOL.L^{-1}	±,EDHL ɣ	Λ MS.CM^{-1}	I=F* Λ IONIC STRENGTH	±±,EDHL ɣ
4.03	0.0585	48.0	3.5424	0.0653
2.85	0.0783	42.0	3.0996	0.0730
2.7	0.0818	37.1	2.7379	0.0809
2.55	0.0857	36.0	2.6568	0.0829
2.4	0.0900	35.2	2.5977	0.0844
2.25	0.0947	36.2	2.6715	0.0825
2.25	0.0947	35.5	2.6199	0.0838
2.25	0.0947	34.1	2.5166	0.0866

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2009 ,(3), (1) :78-85

The relationship between the electrical strength of electrolytes.

Ikbal S. Mohammed

Abstract

The relation between the electrical conductivity (Λ) and the Ionic strength (I) of strong bi-charge electrolytes like (sodium soleplate and potassium soleplate) were studied over range of concentrations (from 0.01 to 1.00)mol. The electrical conductivity of such ions measured then the ionic strength calculated.

A new mathematical formula deduced from this experimental results, which is:

I=F* Λ

Where is F, the proportional factor.

This equation can give the ionic strength directly over a limited range of concentrations with high accuracy and short time.

The ionic strength of solutions formed of two components with common negative ion was studied. A tremendous decrease of the conductivity occurred independently from increasing the ionic strength, compared with those calculated from using the general law of the electrical conductivity of electrolytes: $I = \frac{1}{2}\sum Z_i^2 C_i$ This phenomenon attributed to the effect of doubly charged common ion of the salt and the relaxation effect of the solvent.

The calculated ionic strength based on this suggested experimental mathematical equation was in good agreement with those calculated by using Deby-Huckel law.