قياس التوصيلية الكهربائية لعدد من الأحماض الأمينية في وسط مائي عند درجة (٣١٠ مطلقة)

ياسر عمر حميد العلاف وحلا عوف عبد الرحمن

قسم الكيمياء ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

(تاريخ الاستلام: ١١ / ١ / ٢٠٠٩ ---- **تاريخ القبول:** ٥ / ١ / ٢٠١٠)

الملخص

تم قياس التوصيلية الكهربائية لعدد من الأحماض الأمينية (الكلايسين والسستين والهستدين والآرجنين) في ماء قياس التوصيلية عند درجة ٣١٠ مطلقة ودالة حامضية متعادلة باستخدام معادلة لي–ويتون في التوصيلية للمحاليل المتماثلة (١:١) وحساب متغيرات التوصيلية :المواصلة المكافئة عند التخفيف اللانهائي (Λ_o)، والمواصلة الأيونية (λ_o) لايونات المعقدات ، ثابت التجمع الايوني (K_A) ، معدل المسافة بين الايونات في المحلول (R) عند أحسن قيم للانحراف القياسي.

المقدمة

استخدمت الطرائق الكهربائية فى تقدير العديد من الأحماض الأمينية بمستويات تقديرية تصل بحدود (1×10^{-4}) مولاري، فقد تم استخدام طريقة أمبيرومترية سريعة وحساسة لتقدير الكلايسين و L– لايسين في منتجات الالبان حيث تتضمن تفاعل الكلوتارالديهايد مع مجموعة الأمين للحامض الأميني وقياس كمية الأوكسجين الناتج. ويعد السستين مضادا لأكسدة الجذور الحرة في الأنظمة الخلوية ودلك باتحاده مع الكلوتاثايون الخلوي والذي يعمل مع فيتامين E على حماية الخلايا من الجذور الحرة التي تكون غير مستقرة وتمتلك الكترونا واحدا وتحتاج الى الكترون آخر لكي تستقر فإذا أخذته من التركيب الداخلي للخلية فسوف يؤدي الى إضعاف جدار الخلية أو نواتها وتحطمها وبالتالي الى موت الخلية [2،1]. لقد تم تقدير السستين بالطرق الكهربائية حيث استخدمت طريقة الفولتامتري باستخدام قطب البلاتين كأنود والتحسس بطريقة الامبيرومتري النبضي[٣] حيث تم تقدير السستين والسستايين باستخدام قطب مملغم من الذهب عن طريق قياس تيار الأكسدة باستخدام طريقة الامبيرومتري النبضي المعكوس. وقد اشارت الدراسات الحديثة بان الآرجنين يقوي جهاز المناعة بالجسم ضد البكتريا والفايروسات والفطريات وخلايا السرطان وله دور مهم في تنظيم ضغط الدم وتنظيم وظائف الأعضاء في الجسم[٤]، ونقص الآرجنين يلاحظ في حالات الايدز والفطريات[٥] واستخدمت عدة طرائق وتقنيات لتقدير الآرجنين منها الطرائق الكهربائية حيث تم تقدير الآرجنين بتقنية التسحيح المجهادي في وسط بروميد الصوديوم بيكاربونات الصوديوم مع ٠,١ عياري هايبوبروميد الصوديوم باستخدام قطب البلاتين كقطب دليل وقطب الكالوميل المشبع كقطب مرجع[٦].

تم تقدير الهستدين وأحماض أمينية أخرى بالتسحيح مع حامض البيروكلوريك المذاب في حامض الخليك في وسط أسيتونايترايل– حامض الخليك (٩٠%) أو حامض الخليك الجليدي باستخدام التقنية المجهادية، حيث طبقت الطريقة في تقدير مخاليط ثنائية مكونة من الهستدين مع احد الأحماض الأمينيه أحادية الامين أحادية الكاربوكسيل واطهرت النتائج دقة النتائج (خطأ أقل من ±٣ %) وأنها ملائمة لتقدير (١٧) حامضا أمينيا بتطبيق تسحيحات الموصلية الكهربائية في وسط حامض الخليك الجليدي باستثناء تقديرها في مخاليط ثنائية[٧].

لقد استخدمت طريقة التوصيلية الكهربائية لدراسة سلوك الأحماض الأمينيه في الوسط المائي عند درجة (٣١٠) مطلقة حيث تعرف الكيمياء الكهربائية بأنها دراسة التأثيرات الكيميائية الناجمة عن مرور التيار الكهربائي[٨] وهي تمكننا من دراسة التفاعلات الأيونية وخصوصا تلك التفاعلات الحاصلة على سطوح الأقطاب ودراسة المحاليل الالكتروليتية والظواهر الناشئة على الأقطاب المغمورة في تلك المحاليل إذ توضح العلاقة بين كمية الكهربائية المارة في محلول الكتروليتي ومقدار المادة المتحررة عند الكاثود أو الانود في عملية التحليل الكهربائي بواسطة قانون فراداي في الكهربائية[٩].

أن التوصيلية الكهربائية لأي مادة هي قياس كيفية نقل الشحنة الكهربائية من قبل المادة وبصورة أخرى يمكن تعريفها على أنها تمثل ظاهرة لأي مادة حاوية على أجزاء ذات شحنة كهربائية والتي تكون أما على شكل الكترونات كما في الفلزات أو على شكل ايونات (موجبة أو سالبة) كما يحدث في المحاليل الالكتروليتية التي تكون مواصلتها ناتجة عن أذابه الأملاح والحوامض والقواعد في الماء أو مذيب آخر، لذالك الموصلة لأي وسط هي مقلوب المقاومة وتقاس من نسبة التيار الذي يسري خلال موصل الى فرق الجهد بين نهايتيه[١٠] ومن حيث المبدأ فأن قياس المواصلة الكهربائية للمحاليل الالكتروليتية تتم بقياس المقاومة الكهربائية (R) التي تبديها هذه المحاليل عند مرور التيار الكهربائي[١١]، وكان أول من طور الطرائق الدقيقة لقياسات مواصلة المحاليل المختلفة هو العالم كولوراوش في السنوات (١٨٩٠–١٩٠٠) وتعد الفائدة أو الميزة الكبيرة لقياسات المواصلة هي انه من الممكن للحفاظ على الدقة المتناهية والعالية في القياسات حتى في المحاليل المخففة جدا، فضلا عن استخدامها في اختبار نظريات المحاليل الالكتروليتية وعدها أداة او وسيلة للبحوث العامة.

أن النتائج التي حصل عليها العالم كولوراوش للأملاح (أحادية–أحادية التكافؤ) معروفة جيدا حيث سجل بيانيا العلاقة بين التوصيل المكافئ ضد الجذر التربيعي للتركيز للحصول على قيمة التوصيل المكافئ عند التخفيف اللانهائي (Λ_o) عند الاستكمال الخطي، وقد بين ذلك من

خلال العلاقة التي حصل عليها بين التركيز وقيمة (Λ_o) على أن التركيز يتأثر بعدة عوامل فيزيائية أكثر من تأثره بقيمة (α) حيث أن (α) تمثل درجة التفكك وتساوي (Λ/Λ_o) اعتمادا على نظرية أرهينيوس) وعند الأخذ بقانون أجذر التربيعي فأنه يعطي دعما لفكرة أن التداخلات الفيزيائية بين الأيونات المشحونة هي التي تتحكم بسلوك المحاليل المخففة.

لقد استخدمت معادلة العالمين لي وويتون (Lee-Wheaton) في حساب المواصلة حيث تعد هذه المعادلة الصيغة المحددة لمعادلة ديباي–هيكل لحساب المواصلة المكافئة (أو المولارية) للمحاليل الالكتروليتية، وقد وضعت هذه المعادلة بحيث يمكن استخدامها لأي محلول كان يحتوي على أي عدد من الأيونات وعلى أي نوع من التكافؤ وبالتالي يمكن استعمالها مع الأكتروليتات المتماثلة وغير المتماثلة وكذالك في مزيج منهما[١٦]، ولكي يمكن تطبيقها على لمحاليل التي تحتوي على أيونات متعددة التكافؤ في مذيبات مختلفة ذات ثابت عزل بالمدى (٢٠–٨٠) فقد أخذ العالمين لي وويتون بنظر الاعتبار الحجم المحدد لكل من الايونات وجزيئات المذيب، زيادة وأمكانية المدى الواسع من التجمعات الأيونية زيادة على طبيعة استقطاب المذيب وتضمن هذا النموذج مفهوم التجمع الأيوني مع تكوين الأزواج الأيونية فيما يخص الالكتروليتات (أحادية–أحادية التكافؤ) (single-univalent electrolytes) أي في حالة المحاليل التي تشتمل على الكتروليت متماثل وأحادي فأن قيمة المواصلة المكافئة (Λ) تمثل:

$$\Lambda equiv. = f(\Lambda o, R, KA)$$

إذ أن (Λ_{equiv}) تمثل المواصلة المكافئة، (Λ_o) هي المواصلة المكافئة عند درجة التخفيف اللانهائي، (K_A) هو ثابت التجمع الأيوني للمزدوجات الأيونية وأن قيمة (R) هي المسافة بين الأيونين الموجب والسالب وعندها تصبح القوى قصيرة المدى قوية بدرجة أنها تقدر أن تمنع اقترابها أكثر من بعضها البعض ،وبذلك تسمح بتكوين مزدوجات أيونية متعاكسة أو مفصولة بجزيئات المذيب وتعتمد (R) على مدى التفاعلات التبادلية بين الأيون وجزيئات المذيب في المحلول

$$M + aq + X\text{-}aq \rightleftharpoons (M + n.aq\ X\text{-})$$

وفيما يلي توضيح للصيغة العامة لمعادلة (لي–ويتون) للمحاليل الالكتروليتية نوع (١:١) (أحادي–أحادي التكافؤ)[١٢]؛

$$\Lambda = \Lambda o\,[1 + C1(KR)(Єk) + C2(KR)(Єk)2 + C3(KR)(Єk)3 - (PK/(1+KR)(1+C4(KR)(Єk)+C5(KR)(Єk)2 + KR/12]$$

اذ ان قيمة كل من (Є,P,K) هي:

$$Є. = (|Z|2\lambda/DKT)$$

$$K2 = (8\pi N2e|Z|2C/1000DK)$$

$$P = (F\varsigma|Z|/3\pi\eta)$$

حيث أن:

F =تمثل ثابت فراداي 9.04867×10^4

ς = عامل التحويل (فولت---- وحدة الكتروستاتيكية e.u.s)= 1/299.7925

C = التركيز (مول / لتر)

D = ثابت عزل المذيب

η = لزوجة المذيب

الجزء العملي

تم استخدام جهاز قياس التوصيلية نوع (WTW) بدقة (10^{-6}) مايكروسيمنز WTW inolab,cond.740. Therminal 740, made in Germany (2003).

لقياسات توصيلية الأحماض الأمينيه في خلية صممت خصيصا لهذه التجارب والتي تتكون من الزجاج المقاوم للحرارة (pyrex)، ويتم غسل الخلية قبل كل قياس بماء قياس التوصيلية عدة مرات وتجفف وتوزن قبل الاستعمال.

أما ماء قياس التوصيلية فيجب أن يكون عالي النقاوة ويتم ذلك بإعادة تقطير الماء ثلاث مرات بعد أضافه (1.5)غم من مسحوق برمنكنات لبوتاسيوم ($KMnO_4$) الى (١٥٠٠) مليلتر من الماء المقطر مع كمية قليلة من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) للحصول على ماء ذو مواصلة نوعية تتراوح بين (١–٢) مايكروسيمنز/سم [١٣]، وكذلك تم أستخدام حمام مائي للسيطرة على درجة الحرارة أثناء قياس التوصيلية نوع LAUD-THERMOSTAT, type S 15/12, made in western Germany واستخدام ميزان حساس نوع(5dis)Sartorius (1995)MP6 electronic semi-micro balance with five digits لوزن الكميات المضافة بواسطة الـ (Syringes) ذو حساسية تبلغ(±0.0001) وكذلك استخدام ميزان نوع (Gallenkamp) يزن كحد أقصى (٨٠٠) غرام لوزن خلية التوصيل قبل وبعد أجراء قياسات التوصيلية.

المواد الكيماوية والمحاليل

جميع المواد المستخدمة كانت على درجة عالية من النقاوة وهي من انتاج شركتي (FLUKA, BDH) السويسرية، وتم تحضير محاليل بتركيز (٢–١٠) مولر لكل من الكلايسين، الستين، الارجنين والهستدين باذابة الاوزان اللازمة في ماء قياس التوصيلية ثم أكمال الحجم بقناني حجمية الى الحجم المطلوب.

أماقياسات التوصيلية لمحاليل الاحماض الامينية المحضرة فتمت من خلال ضبط درجة الحمام المائي بدرجة (٣١٠) مطلقة ثم يؤخذ (١٠٠) مللتر من المذيب (ماء قياس التوصيلية) في خلية القياس ويترك لحين وصول درجة الحرارة الدرجة المطلوبة ،نضيف حجم معين من محلول الحامض الأميني بتركيز (٢– ١٠) مولر الى المذيب ويحرك المحلول لمدة (٣٠) ثانية ثم يترك ليستقر لمدة (٦٠) ثانية وتقاس مواصلة المحلول وبعدها يضاف حجم آخر وتقاس التوصيلية عبر وزن السرنج المستخدم قبل وبعد الإضافة (أي طريقة وزنيه)وتعاد العملية (٢٠) مرة لكل حامض أميني.

النتائج والمناقشة

تم دراسة المواصلة الكهربائية لمحاليل الاحماض الامينية (الكلايسين، السستين، الارجنين والهستدين) في ماء قياس التوصيلية الذي تم طرح مواصلته من قيم مواصلة الأحماض الامينية عند درجة (٣١٠) وعدت محاليل الأحماض الامينية الكتروليتات متجانسة من نوع (١:١) أذ رمز للايون الموجب بـ (M^+) والايون السالب (X^-) عند استخدام معادلة التوازن لهذه المحاليل، ويمثل هذا النوع من التكافؤ (١:١) لذلك فأن الالكتروليتات (الأحماض الامينية) ممكن أن تتأين على النحو التالي:

$$M^+_{(aq)} + X^-_{(aq)} \underset{}{\overset{K_A}{\rightleftharpoons}} (Mx)^0$$

$$RCOOH \overset{K_A}{\rightleftharpoons} H^+ + RCOO^-$$

إذ أن K_A ثابت التجمع الأيوني

MX المزدوج الأيوني

وقد استخدمت معادلة كولوراوش لأثبات أن المحاليل هي الكتروليتات ضعيفة بعد أن تم قياس المواصلة الكهربائية عند الدرجة الحرارية المذكورة أعلاه لمحاليل الأحماض الأمينيه المستخدمة ثم حساب المواصلة المكافئة في تراكيز مختلفة لكل محلول وكما موضح في الجدول (A-D ١) باستخدام برنامج خاص للحسابات لاستخراج المواصلة المكافئة بعد إدخال معلومات التوصيلية والثوابت الفيزيائية للمذيب ودرجة الحرارة وأوزان المواد المضافة، إذ تبين أن جميع الأحماض الأمينية قيد الدراسة تسلك سلوك الالكتروليتات الضعيفة وتم أثبات ذلك من رسم العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة من محاليل تلك اللأحماض الأمينية مقابل المواصلة المكافئة المحسوبة من خلال برنامج الحسابات وتبين أنها بشكل خط منحني ولم يظهر أي من محاليل اللحماض الأمينية خطا مستقيما مما يدل على أن هذه المحاليل تسلك سلوك الالكتروليتات الضعيفة[14] والشكل ١(A-D) يوضح هذا السلوك.

جدول (A-1): العلاقة يبين قيم الواصلة المكافئة إزاء تراكيز مختلفة لمحلول الارجنين في الماء بدرجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة

المواصلة المكافئة $Ohm^{-1}.equiv^{-1}.cm^2$	$\sqrt{conc.}$	التركيز (mole\L)
	$١٠^{-٢}$	$١٠^{-٤}$
٥٨,٦٣٢	١,٠٢٥٦٥	١,٠٥٢٠
٤٣,٨٧٨	١,٤٤٢٣٢	٢,٠٨٠٣
٣٦,٣٨٣	١,٧٥٥٩٣	٣,٠٨٣٣
٣٢,٣١٨	٢,٠١٦٢٣	٤,٠٦٥٢
٢٨,٧٦٢	٢,٢٥٩٨١	٥,١٠٦٧
٢٦,٦٦٣	٢,٤٦٠٢١	٦,٠٥٢٦
٢٤,٩٩٨	٢,٦٤١٩٠	٦,٩٧٩٦
٢٣,٥٧٠	٢,٨٠٨٢١	٧,٨٨٦٣
٢٢,٤٩٥	٢,٩٦١٣٩	٨,٧٦٨٩
٢١,٥٧٩	٣,١٠٣٨٠	٩,٦٣٣٦
٢٠,٧٧٦	٣,٢٣٨٣٩	١٠,٤٨٧٢
٢٠,٠٢٧	٣,٣٦٥٨١	١١,٣٢٨٧
١٩,٤٠٦	٣,٤٨٦٤٤	١٢,١٥٥٢
١٨,٧٩٢	٣,٦٠٢٤٧	١٢,٩٧٧٨
١٨,٤٩٣	٣,٧١٢٤٣	١٣,٧٨٢١

جدول (B-1): العلاقة يبين قيم الواصلة المكافئة إزاء تراكيز مختلفة لمحلول الهستيدين في الماء بدرجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة

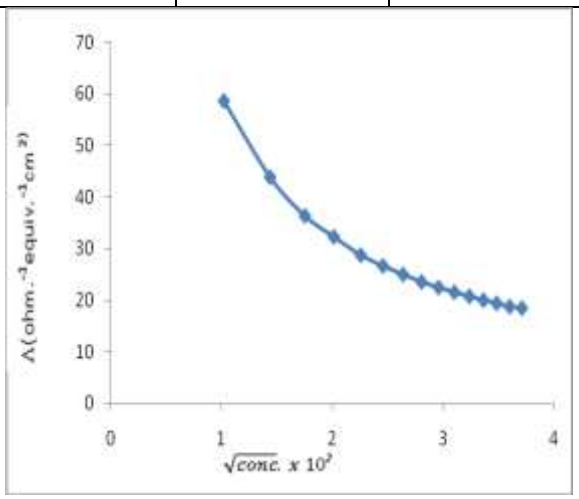
المواصلة المكافئة $Ohm^{-1}.equiv^{-1}.cm^2$	$\sqrt{conc.}$	التركيز (mole\L)
	$١٠^{-٢}$	$١٠^{-٤}$
١٩,٤٦٠	١,٠٣٦٢٥	١,٠٧٣٨
١١,٨٠٥	١,٤٥٢٢٢	٢,١٠٨٩
٩,٤٧٥	١,٧٦٨٨٣	٣,١٢٨٨
٨,١٧١	٢,٠٣٦٨٣	٤,١٤٨٧
٧,٣٣٩	٢,٢٧٢٤٢	٥,١٦٣٩
٦,٨٣٩	٢,٤٧٠٥٦	٦,١٢٥٩
٦,٤٢٦	٢,٦٦٣٥٦	٧,٠٩٤٥
٦,٠٦٧	٢,٨٣٣١٨	٨,٠٢٦٩
٥,٨٦٢	٢,٩٨٩٧٠	٨,٩٣٨٣
٥,٦٣٦	٣,١٣٧٨٦	٩,٨٤٦٢
٥,٤٧٥	٣,٢٧٤٣٩	١٠,٧٢١٦
٥,٣٣٣	٣,٤٠٦٩٥	١١,٦٠٧٣
٥,١٥٦	٣,٥٢٨٤٧	١٢,٤٥٠١
٥,١١٢	٣,٦٤٤٦٠	١٣,٢٨٣١
٥,٠٩٦	٣,٧٥٦٠٨	١٤,١٠٨٢

جدول (C-1): العلاقة يبين قيم الواصلة المكافئة إزاء تراكيز مختلفة لمحلول السستين في الماء بدرجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة

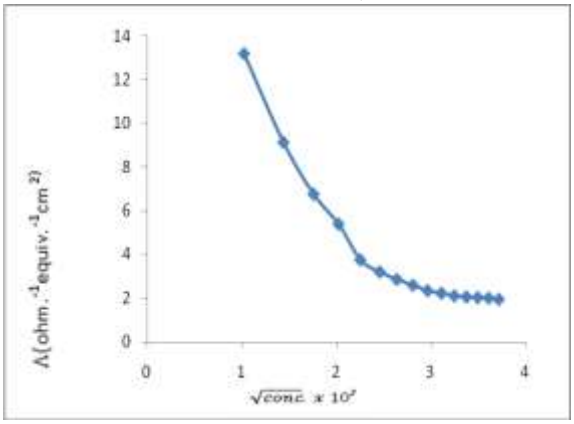
المواصلة المكافئة $Ohm^{-1}.equiv^{-1}.cm^2$	$\sqrt{conc.}$	التركيز (mole\L)
	$١٠^{-٢}$	$١٠^{-٤}$
١٥,٥٩٩	١,٠١٣٠٣	١,٠٢٦٢
١١,٥٣٤	١,٤٢٣٢٥	٢,٠٢٥٦
٩,٩٣١	١,٧٣٣٦٢	٣,٠٠٥٤
٩,١٢٢	١,٩٩١٧٩	٣,٩٦٧٢
٨,٣٧٦	٢,٢١٧٢٩	٤,٩١٦٤
٧,٩٤٢	٢,٤١٤٧٩	٥,٨٣١٢
٧,٤٧٩	٢,٥٩٥٥٦	٦,٧٣٧٠
٧,٢١١	٢,٧٦٠٧٤	٧,٦١٢٧
٦,٩٢٨	٢,٩١٤١٧	٨,٤٩٢٤
٦,٦٧٤	٣,٠٥٧٥٤	٩,٣٤٨٦
٦,٤٩٤	٣,١٩٢٥٠	١٠,١٩٢١
٦,٣٣٦	٣,٣١٨٨١	١١,٠١٤٥
٦,٢٠٠	٣,٤٤٠٤٣	١١,٨٣٦٥
٥,٩٩٧	٣,٥٥٥٧٠	١٢,٦٤٣٠
٥,٩٩٢	٣,٦٦٣٦٣	١٣,٤٢٢٢

جدول (D-1): العلاقة يبين قيم الواصلة المكافئة إزاء تراكيز مختلفة لمحلول الكلايسين في الماء بدرجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة

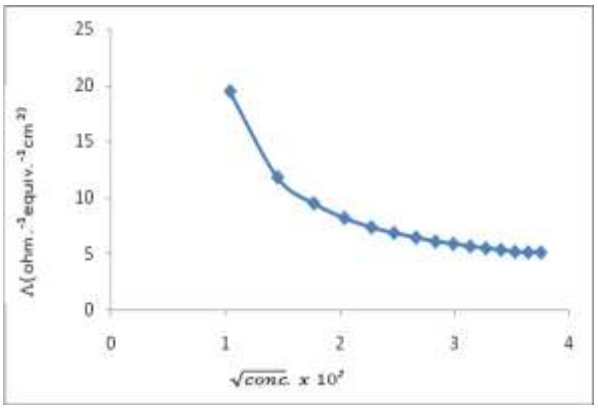
التركيز (mole\L)	$\sqrt{conc.}$	المواصلة المكافئة $Ohm^{-1}.equiv^{-1}.cm^2$
١٠ $^{-٤}$	١٠ $^{-٢}$	
١,٠٥٢٣	١,٠٢٥٨٤	١٣,١٧٩٥
٢,٠٧٥٦	١,٤٤٠٦٨	٩,١٣٧٥
٣,٠٩٧٤	١,٧٥٩٩٥	٦,٧٦١٥
٤,٠٩٥٧	٢,٠٢٣٧٩	٥,٣٩٣٥
٥,٠٧٥٢	٢,٢٥٢٨٢	٣,٧٦١٠
٦,٠٣٤١	٢,٤٥٦٤٣	٣,٢١٢٠
٦,٩٦٤٢	٢,٦٣٨٩٨	٢,٨٦٧٥
٧,٨٨٨٣	٢,٨٠٨٦٠	٢,٥٩٨٥
٨,٧٨٨٢	٢,٩٦٤٤٨	٢,٣٥٢٠
٩,٦٦٥٩	٣,١٠٩٠٠	٢,٢٣٥٥
١٠,٥٣٠٩	٣,٢٤٥١٣	٢,١١٥٥
١١,٣٧٥٩	٣,٣٧٢٨١	٢,٠٦٧٠
١٢,٢٠٤٦	٣,٤٩٣٥١	٢,٠٤١٠
١٣,٠١٤٥	٣,٦٠٧٥٥	٢,٠١٠٥
١٣,٨٠٥٤	٣,٧١٥٥٦	١,٩٥٢٠



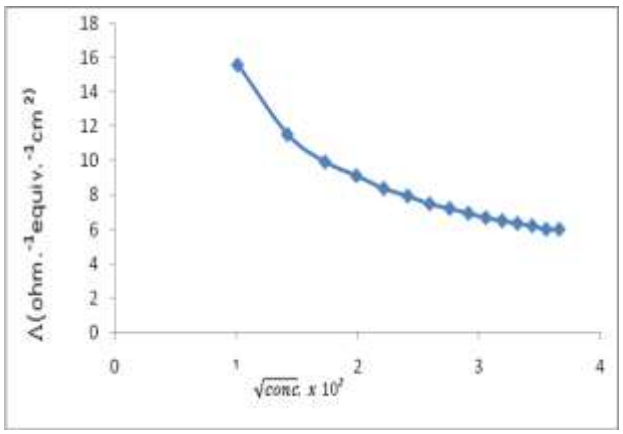
الشكل (A-1): العلاقة بين الجذر التربيعي للتراكيز ازاء المواصلة لمحلول الارجنين في الماء بدرجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة



الشكل (B-1): العلاقة بين الجذر التربيعي للتراكيز ازاء المواصلة لمحلول الهستيدين في الماء بدرجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة



الشكل (C-1): العلاقة بين الجذر التربيعي للتراكيز ازاء المواصلة لمحلول السستين في الماء بدرجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة



الشكل (D-1): العلاقة بين الجذر التربيعي للتراكيز ازاء المواصلة لمحلول الكلايسين في الماء بدرجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة

تم بعد ذلك تطبيق معادلة لي – ويتون للمحاليل الالكتروليتية المتماثلة (١:١) على محاليل الأحماض الأمينية المذكورة أعلاه حيث تم حساب المواصلة المكافئة من برنامج خاص للحسابات بعد أعطائه معلومات عن المواصلة الكهربائية لجميع التراكيز المدروسة ،ثابت الخلية (0.01)سم$^{-١}$، الكثافة (0.99707)غم/سم^{٣}، الوزن الجزيئي للمركب وتم تحليل البيانات التي تتضمن التراكيز وقيم المواصلة المكافئة بأستخدام برنامج خاص للتحليل بعد أعطائه معلومات عن كل من درجة الحرارة المطلقة (T)، لزوجة المذيب (0.008903) بالبواز وثابت عزل المذيب D(78.3) وبعد أكمال تحليل النتائج تم التأكد من أن هذه المحاليل تعد الكتروليتات ضعيفة ونتيجة التحليل تم الحصول على قيم المواصلة اللامكافئة (Λ_o) عند التخفيف الانهائي، ثابت التجمع الأيوني(K_A) للمزدوجات الأيونية، المسافة بين اللايونات في هذه المزدوجات (R) فضلا عن الحصول على قيم الانحراف القياسي (σ) والتي يطلق عليها ($\sigma\Lambda$) كما موضح في الجدول (2):

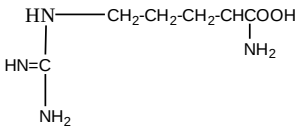
جدول ٢ : يبين المعلومات المستحصلة عن قيم (Λ_o)، (R)،(K_A) ، ($\sigma\Lambda$) للمحاليل المائية للاحماض الامينية (الارجنين والهستيدين والكلايسين والسستسين) عند درجة حرارة ٣١٠,١٦ مطلقة باستخدام معادلة لي–ويتون في المواصلة الكهربائية

الحامض الاميني	Λ_o	K_A	$R(A^o)$	$\sigma\Lambda$
Arg	٢١٨,٢٨٥	٢٠٧٢٤,١١	٢,٠	٠,٠٣٦٤١
Gly	٤٦,٢٦٢	٣٥٥٨٢,٥٨	٢,٠	٠,٠٢٤٧٣
His	٣١,٣٢١	٢٢٤٤٨,٤٦	٢,٠	٠,٠٤٩٠٩
Cyc	١٣,٤٧٤	٣١١٣٠,٤٧	٢,٠	٠,٠٥١٥٢

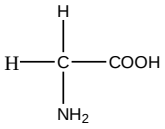
ومن الجدول ٢ نلاحظ أن أن قيمة المواصلة المكافئة لدرجة التخفيف الانهائي (Λ_o) بالنسبة لمحلول الحامض الاميني الارجنين تكون عالية مقارنة مع بقية الاحماض الامينية الاخرى بسبب قلة التجمعات الأيونية لجزيئات الحامض الأميني.

أما قيمة(Λ_o) للهستدين فهي أقل بكثير من قيمة (Λ_o) للارجنين بسبب الحلقة الاروماتية الخماسية والتي تكون معيقة من ناحية طاقة البرم (ES) حيث تكون طاقة البرم للهستدين أعلى من طاقة البرم للارجنين (28.652) كيلو سعرة/مول حسب برنامج حساب طاقة البرم.

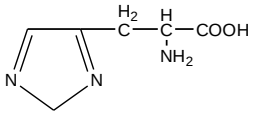
أما بالنسبة للسستين فأن قيمة (Λ_o) تكون قليلة وتعزى الى تكون أواصر هيدروجينية مع ذرة الكبريت الموجودة في تركيب الحامض الاميني وبذلك يكون الترابط أعلى والحركة أقل.



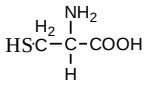
الارجنين



الكلايسين



الهستدين



السستين

K_A: الارجنين > الهستدين > السستين > الكلايسين

Λ_o : السستين > الهستدين > الكلايسين > الارجنين

ونلاحظ أن قيمة (Λ_o) للكلايسين أعلى من قيمة (Λ_o) للهستدين والسستين وذلك بسبب سرعة تاينه وهذا ما تؤيده قيمة (K_A)(ثابت التجمع الايوني) أما قيمة (K_A) للاحماض الامينية الاربعة فهي بالتسلسل الاتي وحسب حجم جزيئة الحامض.

الارجنين > الهستدين > السستين > الكلايسين

K_A:

وكما يلاحظ من الجدول أيضا أن قيمة معدل المسافة بين الايونات (R) للأحماض الامينية هي أقل من ثابت جيرم (3.57 أنكستروم)[١٥] وهذا يدل على ان التجمعات الايونية هي من نوع (CIP) أي تكون مزدوجات غير مفصولة بجزيئات مذيب.

أما قيم الانحراف القياسي تبين أنها أقل من (0.06) فيما يتعلق بالاحماض الامينية الاربعة قيد الدراسة مما يؤكد أن تطبيق معادلة لي–ويتون مناسب لهذه الدراسة.

ومن القيم المستحصلة والمبينة في الجدول (٢) للمحاليل المائية للاحماض الامينية المستخدمة نستنتج الاتي:

المصادر

1. WWW.Springboad 4hea/th.com./notebook /proteins-cysteine,html copyright © springboard all rights reseved, (2004).
2. Z.A, Mustafa, M.Sc. Thesis, Mousl University, 15, (2006).
3. M.E. Johll, D.G. Williams and D.C. Johnson, "Activited electrodes in acidic media", Electroanal Chem., 18, 1379-1402, (1997).
٤. باسل كامل دلال باشي "اساسيات الكيمياء الحيوية"، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر وجامعة الموصل ص٤٢، ٥٠، (١٩٨٠).
5. An Introduction to amino acids, Available at :http://WWW.innivista.com/health /nutrtiton/amino/intro.html., (2006).
6. P. Norkus and C. Simkericiute, "Potentiometric determination of primary and secondary amines and their derivatives with hypobromite" Zh. Analit. Khim., 25, 2002-2006, Anal. Abst., 24, 1634, (1973).
7. T. Gunduz, E. Kilie, F. Koseogln and S. Guloztos, "Titration in non-aqueous media. part XIII. Potentiometric and conductimetric titration of α-amino acids with perchloric acid and acetic and

12. W.H. Lee and R.H. Wheaton, "The conductivity of dilute aqueous of magnesium chloride at 25 C°, J. Chem. Soc., Faraday II, 75, 1128, (1979).
13. W.G. Palmer, "Experimental Physical Chemistry", Cambridge at the University Press, London ,186, (1954).
14. P.G. Sears, R.L. Moneer and L.R. Dawson, "Capacitance and conductance effects in photoconducting alkali halide crystal" J. Electrochem. Soc., 102, 269, (1955).
15. W.H. Lee and R.J. Wheaton "Conductance of symmetrical, unsymmetrical and mixed electrolytes" J.C.S Farady II, 74, 1456, (1978).

acetonitrile-acetic acid solvents" Analyst, 113, 1313-1316, (1988).
٨.أنيس عبد الوهاب النجار "الكيمياء الفيزيائية" ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر و جامعة الموصل ص١٢٥، (١٩٨٠).
9. Keith J. Laidler, John H. Meiser and Bryanc. Sanctuary, "Physical Chemistry"4th Edn, Copyright© 2003 by Houghton Mifflin company, pp. 345-350, (2003).
10. "Electrical conductivity of aqueous solutions", http://WWW.Usm.main.edu/ chy/manuals/114 text/conductproc.pdf.html, (2003).
١١.سهيلة طالب حمدي "الكيمياء الكهربائية والحركيات الكيميائية" دار الكتب والوثائق، بغداد ص٨٥، (١٩٩٠).

Electrical Conductivity of Some Amino Acids in water at(310K)

Yaser O. Al-Allaf , Hala A. Abdulrahman
Chemistry Departyment , College of Science , University of Mosul , Mosul , Iraq
(**Received:** 11 / 1 / 2009 ---- **Accepted:** 5 / 1 / 2010)

Abstract
The aim of this work is to measure the electrical conductivity of some amino acids (Glycine, Systine, histedine and Argenine)in conductivity water at 310K and at pH7 using Lee-Wheaton equation of symmetrical electrolytes (1:1) to calculate the conductivity parameters (equivalent conductance at infinite dilution Λ° , association constant Ka and the main distance between ion in solution R at best fit values of бΛ.