



Electrical conductivity measurements of association phenomena for arginine complexes with some transition metals in mono and disaccharide _ water mixture at 310.16K

Hala A. A. Chilmeran

Department of Animal Production Technique
College of Agricultural Technical
Northern Technical University

dr_hala.awf.chilmeran@ntu.edu.iq

Yasir O. H. Al-Allaf

Department of Chemistry
College of Science
Mosul University

yaser.alallaf@yahoo.com

DOI: [10.33899/edusj.2019.162975](https://doi.org/10.33899/edusj.2019.162975)

Received
24 / 12 / 2018

Accepted
16 / 05 / 2019

Abstract

In the present study we have measured the electrical conductivity of Mn(II), Ni(II), Fe(II) complexes with Arginine in aqueous solutions of mono and di saccharide at (310.16 K), The data were analyzed using Lee-Wheaton(LW) conductivity equation for asymmetrical electrolytes. The conductivity parameter: ionic conductivity (λ) association constant (K_A) and the average distance parameter between the ions (R) at the best fit values of the standard deviation ($\sigma\Delta$) have been calculated, The results are discussed depends on the basis of solvent effect on the conductivity parameter of these complexes. Walden products have also been calculated for each solvent composition.

Key words: Lee-Wheaton, Arginine, ionic conductivity, Walden product

قياسات التوصيلية الكهربائية لظاهرة التجمع الأيوني لمعدقات الحامض الأميني الأرجنين مع عدد من العناصر الانتقالية في محاليل السكريات الأحادية والثنائية عند 310.16مطلقة

ياسر عمر حميد العلاف
قسم الكيمياء
كلية العلوم
جامعة الموصل
yaser_alallaf@yahoo.com

حلا عوف عبد الرحمن جلميران
قسم تقنيات الانتاج الحيواني
الكلية التقنية الزراعية
الجامعة التقنية الشمالية
dr_hala.awf.chilmeran@ntu.edu.iq

DOI: [10.33899/edusj.2019.162975](https://doi.org/10.33899/edusj.2019.162975)

القبول

الاستلام

2019 / 05 / 16

2018 / 12 / 24

الخلاصة

يتضمن البحث دراسة التوصيلية الكهربائية لمعدقات الحامض الأميني الأرجنين مع العناصر الانتقالية $Mn(II)$, $Ni(II)$, $Fe(II)$ في المحاليل المائية للسكريات الأحادية والثنائية عند درجة حرارة (310,16مطلقة) وتم معالجة النتائج العملية بواسطة معادلة لي ويتون للتوصيلية الكهربائية لحساب كل من الموصلية الأيونية (λ)، ثابت التجمع الأيوني (K_A) والمسافة بين الأيونات في المحلول (R) عند اقل قيمة للانحراف القياسي (σ_A). وتم مناقشة النتائج حسب قواعد تأثير المذيب على معطيات التوصيلية لهذه المعقدات. وتم حساب ناتج والدين لكل تركيب من المذيب.

الكلمات المفتاحية: التوصيلية الأيونية، الأرجنين، لي ويتون، ناتج والدين.

المقدمة

نظرا لأهمية معدقات العناصر الانتقالية مع الاحماض الامينية من الناحية البايولوجية إذ إستعملت كنماذج لدراسة ميكانيكية عمل الادوية (pharmaco _dynamic effects of drugs) ولتقليل الآثار السمية لعدد من ايونات العناصر في الجسم⁽¹⁾⁽²⁾، إذ يُعطي المركب (cysteine β,β dimethyl) كعلاج لإزالة ايونات النحاس المتجمعة في الكبد والدماغ في حالة الإصابة بمرض ويلسون، وهو مرض نادر يصيب الجهاز العصبي⁽³⁾. لقد تمت دراسة العديد من معدقات الاحماض الامينية مع العناصر الانتقالية بتقنية التوصيل الكهربائي ومن قيم التوصيلية الكهربائية المولارية لمحاليل المعقدات نحدد سلوك المعقدات (الكتروليطات ضعيفة او الكتروليطات قوية)⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾.

وفي دراسة أخرى حضرت معدقات ايونات العناصر $Co(II)$, $Zn(II)$ مع ليكنندات مزدوجة من الاحماض الامينية (السستين والهستدين وسستين ميثايل استر وهستدين ميثايل استر) وشخصت المعقدات بواسطة تقنيات تحليل العناصر، القياسات المغناطيسية، الاطياف الالكترونية واطياف الاشعة تحت الحمراء (IR) إذ وجد ان الشكل الفراغي للمعدقات هو رباعي السطوح (tetrahedral)⁽⁷⁾. وتمت دراسة عدد من معدقات استيليدات الاحماض الامينية (الالانين والكلايسين) مع عناصر $Mn(II)$, $Cu(II)$ وشخصت المعقدات بتقنية تحليل العناصر والاطياف الالكترونية واطياف الاشعة تحت الحمراء (IR)، ومن نتائج القياسات وجد ان الشكل الفراغي للمعدقات هو ثماني السطوح (octahedral)⁽⁸⁾. وفي دراسة ظاهرة التجمع الأيوني لعدد من معدقات الاحماض الامينية (السيرين والالانين والفالين) كليكنندات مزدوجة مع العناصر الانتقالية $Mg(II)$, $Ni(II)$, $Co(II)$, $Ca(II)$ وبنسبة مولية (1:3:3) في وسط مائي ودرجات حرارية مختلفة وتم حساب

التوصيلية الكهربائية المولارية (Λ)، ثابت التجمع الأيوني (K_A)، ومعدل المسافة بين الأيونات في المحلول (R) باستعمال معادلة لي ويتون للمحاليل الألكتروليتية غير المتماثلة⁽⁹⁾. وتناولت دراسة فيزيائية أخرى تأثير المذيب (الكحول المثلي_ الماء) وينسب مختلفة على معقدات الأحماض الأمينية (الأرجينين واللايسين) مع العناصر الانتقالية ($Mn(II)$, $Ni(II)$, $Co(II)$) بتقنية التوصيل الكهربائي وبينت النتائج ان المذيب له دور مهم من خلال حساب ناتج والدين⁽¹⁰⁾. وفي بحث آخر دُرِس السلوك الهيدرودينامي للمعدن المائي ($Co(1,10\ phen)$) $Cl_2(H_2O)_4$) وبنسبة (1:1) في مزيج من الماء والميثانول كمذيب بواسطة قياسات التوصيلية في درجات حرارة مختلفة ووجد ان القوة الكولومية تؤدي دورا مهما في عملية التجمع الأيوني من وجهة نظر الثرموديناميكية⁽¹¹⁾. وتم قياس التوصيلية الكهربائية لمعقدات الكوبلت ($Co(II)$) والنحاس ($Cu(II)$) مع كلورو-ساليسيلدين كلوروانلين في مذيبات مختلفة (الماء، الكحول المثلي، الكحول الأيثلي والايذوبروبانول عند درجة حرارة 303.16 مطلقا وباستعمال معادلة لي ويتون تم حساب التوصيل المكافئ المولاري للمعادن (λ_{MX^+}) ($\lambda_{MX^{+2}}$) وثابت التجمع الأيوني (K_A) و(R) المسافة بين الأيونات بالمحلول، ومن تحليل النتائج وجد ان ثابت التجمع الأيوني للمعادن يزداد مع نقصان في ثابت العازل للمذيب⁽¹²⁾.

وفي هذا البحث تم دراسة معقدات الحامض الأميني الأرجينين مع العناصر الانتقالية ($Fe(II)$, $Mn(II)$, $Ni(II)$) في المحاليل المائية للسكريات (الكلوكوز، الفركتوز، والسكروز) باستعمال معادلة لي ويتون (Lee_Wheaton Equation) في حساب الموصلية المكافئة، ثابت التجمع الأيوني والمسافة بين الأيونات في المحلول وتعد هذه المعادلة الصيغة المحددة لمعادلة ديبي-هيكل لحساب الموصلية المكافئة للمحاليل الألكتروليتية⁽¹³⁾، وقد وضعت هذه المعادلة إذ يمكن استعمالها لأي محلول كان يحتوي على اي عدد من الأيونات وعلى اي نوع من التكافؤ وبالتالي يمكن استعمالها مع الألكتروليتات المتماثلة وغير المتماثلة، وكذلك في مزيج منهما⁽¹⁴⁾ ولكي يمكن تطبيقها على المحاليل التي تحتوي على أيونات متعددة التكافؤ في مذيبات مختلفة ذات ثابت عزل بالمدى (20_80) فقد اخذ العالمان لي وويتون بنظر الاعتبار امكانية مدى واسع من التجمعات الأيونية (extensive ion association) ولقد استنتج هذان العالمان نموذجا كيميائيا جديدا للمحلول الألكتروليتي مع الاخذ بنظر الاعتبار حجم كل من الأيونات وجزيئات المذيب زيادة على طبيعة استقطاب المذيب. وتضمن هذا النموذج مفهوم التجمع الأيوني وتكوين الأزواج الأيونية.

الجزء العملي

المواد الكيميائية المستعملة جميعها كانت على درجة عالية من النقاوة وهي من انتاج شركتي Fluka و BDH السويسرية.

تم تحضير ماء قياس التوصيلية (Deionized Water) وذلك بإعادة تقطير الماء ثلاث مرات بعد إضافة (1.5) غرام من مسحوق برمنكنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) الى (1500) مليلتر من الماء المقطر مع كمية قليلة من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) للحصول على ماء ذو موصلية نوعية تتراوح (1_2) مايكروسيمنز/سم⁽¹⁵⁾. وتم تحضير معقدات الأرجينين مع العناصر الانتقالية ($Fe(II)$, $Mn(II)$, $Ni(II)$) وبنسبة مولية (1:3) من $MnCl_2$ و من $FeCl_2$ و من $NiCl_2$ مع الحامض الأميني Arginine في من ماء قياس التوصيلية وتصعيد المزيج حراريا لمدة ساعتين مع التحريك و يبخر المحلول الى نصف حجمه، يبرد ويوضع في حمام ثلجي لإتمام عملية الترسيب. ثم رُشح الراسب المتكون وغسل بالماء البارد و الإيثر ووضع بالفرن حتى يجف⁽¹⁶⁾. تم إجراء عدد من القياسات الفيزيائية ليتسنى تشخيص المعقد الناتج.

القياسات الفيزيائية للمعدّات:

قياسات الاطيف الالكترونية:

أجريت قياسات الاطيف الالكترونية للمعدّات المحضرة باستعمال جهاز (Shimadzu, UV_1650 PC_Specctro photometer,UV_Vis Recording) وتم القياس عند درجة حرارة الغرفة, إذ استعملت خلايا الكوارتز بعرض (1سم) وضمن المدى (1100_190) نانوميتر.

قياسات أطياف الأشعة تحت الحمراء:

أجريت قياسات اطياف الأشعة تحت الحمراء للمعدّات المحضرة فضلاً عن الليكنادات وذلك باستعمال جهاز من نوع (Tensor 27 CO.Brucker (FT.IR)spectrophotometer) في المنطقة المحصورة ما بين (400_4000) سم⁻¹. والجدول (1-1) يوضح نتائج قياسات الأشعة تحت الحمراء.

الجدول(1-1): يبين حزم امتصاص الأشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية - المرئية لليكاند الأرجنين ومعدّاته المحضرة

المركب	I.R (KBr) band cm ⁻¹						U.V-Vis.	U.V-Vis.
	N-H	O-H	C-N	C=O	M-N	M-O	λ _{max} nm	λ _{max} cm ⁻¹
Arginine	2951	2865	1377	1641	---	---	268	37313.432
[Fe(Arg) ₃]Cl ₂	3296	3126	1329	1672	448	550	255	28169.014
[Mn(Arg) ₃]Cl ₂	3329	3131	1358	1667	427	540	280	35714.285
[Ni(Arg) ₃]Cl ₂	3256	3147	1361	1682	409	528	257	38910.505

قياسات التوصيلية لمحاليل المعدّات المحضرة :

تم ضبط درجة حرارة الحمام المائي (Thermal Water bath)

(LAUDA-THERMOSTAT, type S15/12, Made in Western Germany).

بدرجة (310.16) مطلقة ثم أخذ (50) مليلتر من المذيب في خلية القياس وترك لحين وصول درجة حرارته الحرارة المطلوبة، أضيف حجم معين من محلول المعدّ بتركيز (10⁻²) وحرك المحلول لمدة (30) ثانية ثم ترك المحلول ليستقر لمدة (50) ثانية وقيست مواسلة المحلول وبعدها تم قياس المواسلة الكهربائية لسلسلة من الإضافات المتعاقبة وبالطريقة نفسها تم قياس المواسلة الكهربائية لجميع محاليل المعدّات المحضرة.

قياسات اللزوجة للمحاليل السكرية:

بعد تحضير المحاليل السكرية وبالنسب المئوية المذكورة سابقاً، تم قياس اللزوجة لكل محلول عند درجة حرارة (310.16) مطلقة باستعمال مقياس اللزوجة نوع مقياس استوالد Ostwald وقد استعملت لدى قياس اللزوجة انابيب شعيرية مختلفة (K= 0.1, 1) إذ أن K هي (نصف قطر الانبوبة الشعيرية لمقياس اللزوجة) وذلك بسبب الاختلاف في الكثافة للمحاليل السكرية, وقد أجريت القياسات باستعمال حمام مائي منظم حرارياً والجدول ادناه يوضح قيم اللزوجة للمحاليل السكرية وبدرجة (310.16) مطلقة.

جدول (1-2): يوضح قيم اللزوجة بوحدة (سنتي بواز Cp) لمحاليل السكريات في درجة حرارة (310,16) مطلقة

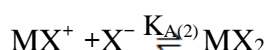
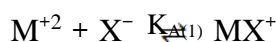
Wt%	Glucose sugar	Fructose sugar	Sucrose sugar
5%	0.7084	0.6940	0.7289
10%	0.7429	0.7331	0.7736
15%	0.7674	0.7519	0.8291
20%	0.8019	0.7846	0.8431

الجدول (1-3): يبين الصيغ الوضعية للحامض الأميني الأرجنين ومعدقاته المحضرة مع بعض الصفات الفيزيائية

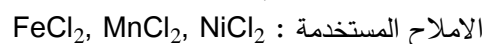
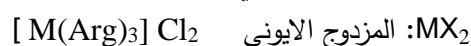
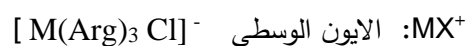
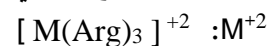
رقم المعقد	الصيغة الوضعية للمعقد	اللون	درجة الإنصهار (م°)
1	Arginine	أبيض	235-238
2	[Fe(Arg) ₃]Cl ₂	بني (محمّر)	167-170
3	[Mn(Arg) ₃]Cl ₂	ترابي	173-175
4	[Ni(Arg) ₃]Cl ₂	أزرق	118-120

النتائج والمناقشة

تم دراسة الموصلية الكهربائية لمحاليل معدقات الأرجنين مع العناصر الانتقالية (Fe(II), Mn(II), Ni(II)) في الماء وفي المحاليل المائية للسكريات (الكلوكوز، الفركتوز، السكروز) وبنسب مئوية (5%_20%) وعدت هذه المحاليل الكتروليتات غير متماثلة من نوع (1:2) إذ رمز للأيون الموجب (Cation) بـ (M²⁺) وللأيون السالب (Anion) بـ (X⁻) ومن معادلات التأيين لهذه المحاليل ولمثل هذا التكافؤ (1:2) فان الالكتروليتات ممكن ان تتأين على النحو الآتي:



K_A: ثابت التجمع الايوني (association constant)



اذن يوجد ثلاثة انواع من الايونات وهي M²⁺, X⁻, MX⁺ حيث تكون هذه الايونات موصلة للكهربائية.

يحصل تجمع ايوني في الاملاح من نوع (1:2) ويعبر عنها كما يلي:

$$\Delta MX_2 = f(\lambda^{\circ} M^{+2}, 2\lambda^{\circ} MX^{+}, \lambda^{\circ} X^{-}, K_{A(1)}, K_{A(2)}, R)$$

حيث ان (R) هي معدل المسافة بين الايونين.

وقد استخدمت معادلة كولراوش $\Lambda = \Lambda^{\circ} - b\sqrt{c}$ إذ تم حساب قيم الموصلية المكافئة لتراكيز مختلفة من

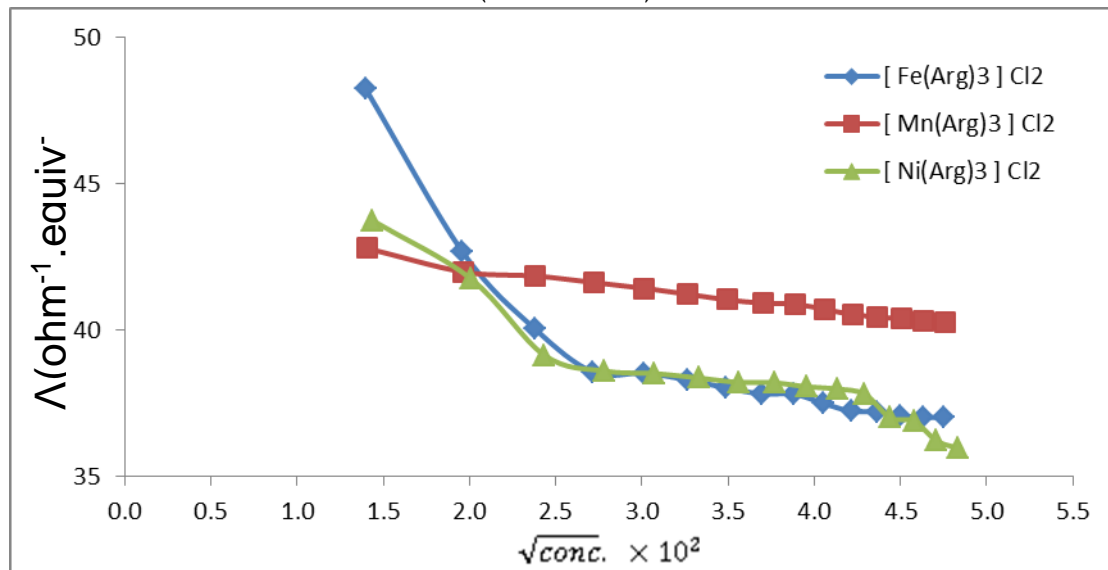
محاليل معدقات حامض الارجنين، وقد تبين ان جميع محاليل المعدقات تسلك سلوك الالكتروليتات الضعيفة في

الماء وفي المحاليل المائية للسكريات (الكلوكوز , الفركتوز , السكروز) وتم إثبات ذلك من خلال رسم العلاقة بين المواصلة المكافئة المحسوبة مقابل الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة من محاليل المعقدات , وتبين انها بشكل خط منحنى ولم يظهر اي من المحاليل خط مستقيم مما يدل على ان محاليل معقدات الارجنين تسلك سلوك الالكتروليئات الضعيفة في الماء وفي المحاليل المائية للسكريات الاحادية والثنائية وكما موضح بالأشكال أدناه ومن الجداول (3-1) إلى (12-1) نلاحظ ان السلوك العام لمحاليل معقدات الارجنين مع العناصر الانتقالية انها الكتروليتات ضعيفة.

جدول (3-1): يوضح قيم الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة لمعقدات الحامض الأميني الأرجنين إزاء المواصلة المكافئة في الماء وعند درجة حرارة (310.16 مطلقاً)

[Fe (Arg) ₃] Cl ₂		[Mn (Arg) ₃] Cl ₂		[Ni (Arg) ₃] Cl ₂	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.
1.3985	48.2434	1.4054	42.8016	1.4380	43.7543
1.9593	42.6836	1.9671	41.9969	2.0079	41.7674
2.3769	40.0664	2.3827	41.8616	2.4336	39.1554
2.7174	38.5761	2.7230	41.6353	2.7790	38.6172
3.0087	38.5415	3.0143	41.4394	3.0728	38.5279
3.2625	38.3167	3.2664	41.2390	3.3286	38.3818
3.4908	38.0362	3.4944	41.0453	3.5594	38.2308
3.6960	37.8334	3.7010	40.9341	3.7676	38.2150
3.8832	37.8253	3.8884	40.8978	3.9587	38.0758
4.0557	37.5057	4.0601	40.7244	4.1321	38.0043
4.2151	37.2380	4.2201	40.5438	4.2925	37.8223
4.3640	37.2278	4.3681	40.4641	4.4393	37.0186
4.5021	37.0806	4.5068	40.3918	4.5798	36.8977
4.6314	37.0303	4.6352	40.3156	4.7098	36.2288
4.7548	37.0288	4.7591	40.2697	4.8327	35.9830

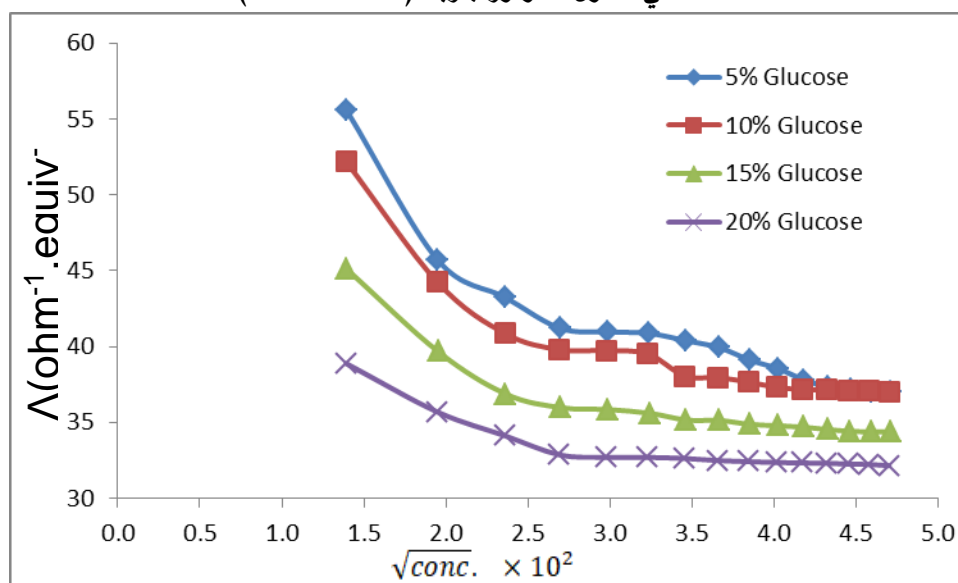
شكل (1-1): العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز معقدات حامض الأرجنين إزاء المواصلة المكافئة في الماء بدرجة (310.16 مطلقاً)



جدول (1-4): يوضح قيم الجذر التربيعي لتركيز مختلفة لمعدقات الحامض الأميني الأرجينين مع الحديد إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة من محلول الكلوكوز عند درجة حرارة (310.16 مطلقاً)

5% Glucose		10% Glucose		15% Glucose		20% Glucose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	$\Delta equiv.$	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	$\Delta equiv.$	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	$\Delta equiv.$	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	$\Delta equiv.$
1.3950	55.5542	1.3918	52.1894	1.3951	45.1001	1.3918	38.8802
1.9503	45.6974	1.9471	44.2581	1.9529	39.6664	1.9471	35.6932
2.3597	43.2493	2.3585	40.8612	2.3655	36.8651	2.3585	34.1249
2.6962	41.2005	2.6916	39.7915	2.7013	35.9733	2.6916	32.8607
2.9839	40.9691	2.9774	39.7396	2.9885	35.8461	2.9774	32.6946
3.2375	40.8642	3.2323	39.5101	3.2421	35.6008	3.2323	32.6872
3.4628	40.3909	3.4574	38.0462	3.4672	35.1518	3.4574	32.6199
3.6669	39.9236	3.6594	37.9567	3.6693	35.1275	3.6594	32.4827
3.8543	39.0983	3.8454	37.6542	3.8540	34.8674	3.8454	32.4109
4.0247	38.5422	4.0159	37.3137	4.0248	34.7798	4.0159	32.3543
4.1827	37.8005	4.1735	37.1700	4.1828	34.6816	4.1735	32.3242
4.3311	37.3337	4.3214	37.1408	4.3298	34.5232	4.3214	32.3040
4.4674	37.1708	4.4573	37.1050	4.4661	34.4201	4.4573	32.2463
4.5935	37.0057	4.5832	37.0841	4.5937	34.3706	4.5832	32.2267
4.7129	36.9769	4.7024	36.9633	4.7144	34.3662	4.7024	32.1456

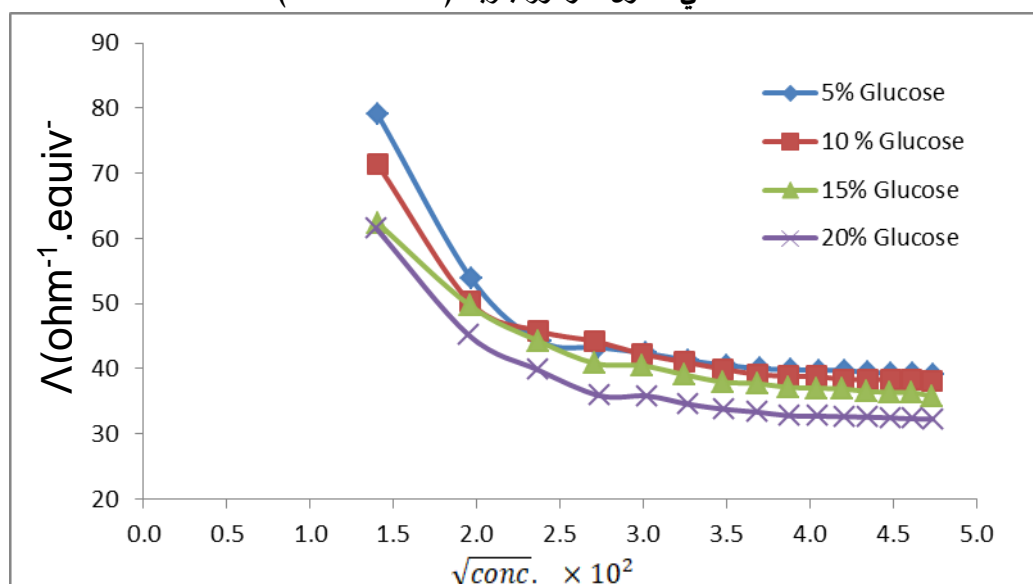
شكل (1-2): العلاقة بين الجذر التربيعي لتركيز معدقات حامض الأرجينين مع الحديد إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة في محلول الكلوكوز بدرجة (310.16 مطلقاً)



جدول (1-5): يوضح قيم الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة لمعدقات الحامض الأميني الأرجنين مع الحديد إزاء المواسلة المكافئة بنسب مختلفة من محلول الفركتوز عند درجة حرارة (310.16 مطلقة)

5% Fructose		10% Fructose		15% Fructose		20% Fructose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.
1.4053	79.0452	1.4049	71.3529	1.4049	62.3881	1.3988	61.4930
1.9680	53.8128	1.9591	50.2473	1.9591	49.7280	1.9538	45.1423
2.3855	44.2063	2.3702	45.8113	2.3702	44.2675	2.3681	39.8232
2.7279	43.2790	2.7087	44.2088	2.7087	40.8455	2.7373	35.8762
3.0177	42.3924	2.9937	42.2736	2.9937	40.4679	3.0225	35.8282
3.2730	41.2640	3.2495	41.0399	3.2496	39.0807	3.2689	34.5612
3.4996	40.5442	3.4753	39.9802	3.4754	37.9769	3.4898	33.7728
3.7046	40.0077	3.6829	39.1381	3.6830	37.7261	3.6898	33.3334
3.8873	39.8565	3.8687	38.8694	3.8688	37.1524	3.8776	32.7701
4.0532	39.7602	4.0425	38.8058	4.0422	37.0221	4.0504	32.7437
4.2088	39.7418	4.2008	38.3765	4.1979	36.8973	4.2065	32.6274
4.3524	39.4045	4.3480	38.3629	4.3445	36.5408	4.3520	32.5758
4.4900	39.3306	4.4841	38.3429	4.4820	36.3581	4.4886	32.4609
4.6186	39.2941	4.6118	38.2986	4.6118	36.3569	4.6164	32.3251
4.7415	39.0109	4.7334	38.2059	4.7346	35.7846	4.7385	32.2590

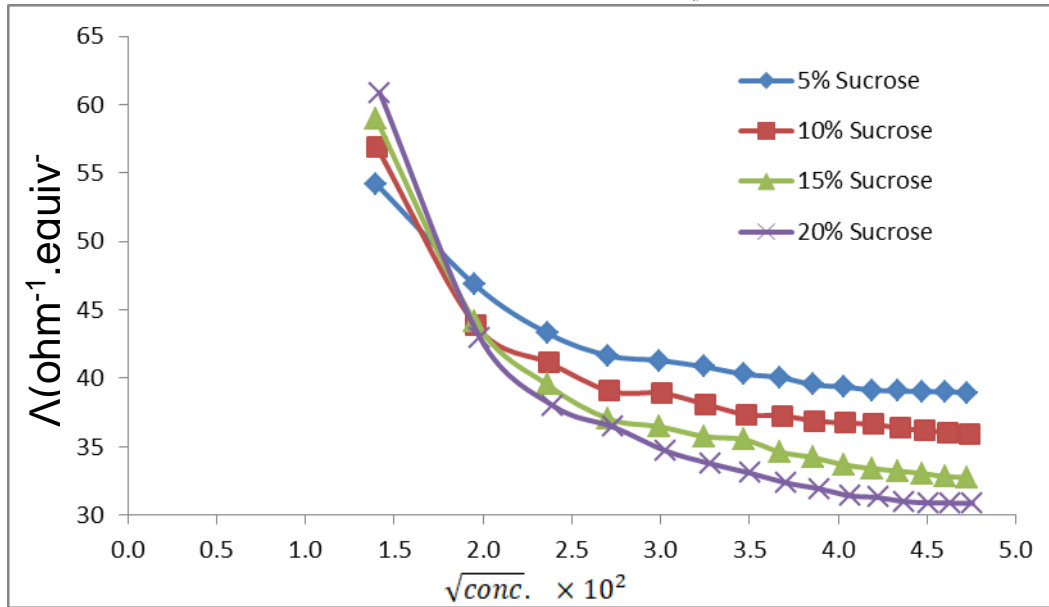
شكل (1-3): العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز معدقات حامض الأرجنين مع الحديد إزاء المواسلة المكافئة بنسب مختلفة في محلول الفركتوز بدرجة (310.16 مطلقة)



جدول (1-6): يوضح قيم الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة لمعدتات الحامض الأميني الأرجنين مع الحديد إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة من محلول السكروز عند درجة حرارة (310.16 مطلقة)

5% Sucrose		10% Sucrose		15% Sucrose		20% Sucrose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.
1.3963	54.2353	1.4007	56.9296	1.3963	58.9852	1.4180	60.8823
1.9535	46.8404	1.9595	43.8563	1.9534	44.1712	1.9823	42.9816
2.3657	43.2847	2.3729	41.1311	2.3619	39.5355	2.3947	37.9959
2.7050	41.6666	2.7130	39.0721	2.7049	37.0472	2.7340	36.4415
2.9950	41.3081	3.0037	38.9150	2.9922	36.4743	3.0263	34.7113
3.2455	40.8474	3.2547	38.1007	3.2453	35.7526	3.2781	33.7707
3.4715	40.3075	3.4811	37.3485	3.4691	35.5265	3.5053	33.0748
3.6735	40.0702	3.6836	37.2626	3.6734	34.6127	3.7079	32.3607
3.8590	39.5350	3.8694	36.8841	3.8570	34.2196	3.8952	31.9259
4.0300	39.3846	4.0407	36.7444	4.0298	33.6872	4.0657	31.4217
4.1894	39.1444	4.2003	36.6401	4.1876	33.4203	4.2244	31.2912
4.3376	39.0785	4.3487	36.3473	4.3373	33.2260	4.3716	30.9976
4.4750	39.0366	4.4864	36.2022	4.4734	33.0597	4.5068	30.9090
4.6036	39.0211	4.6151	36.0541	4.6033	32.8247	4.6346	30.8887
4.7252	38.9631	4.7369	35.9621	4.7236	32.7642	4.7552	30.8639

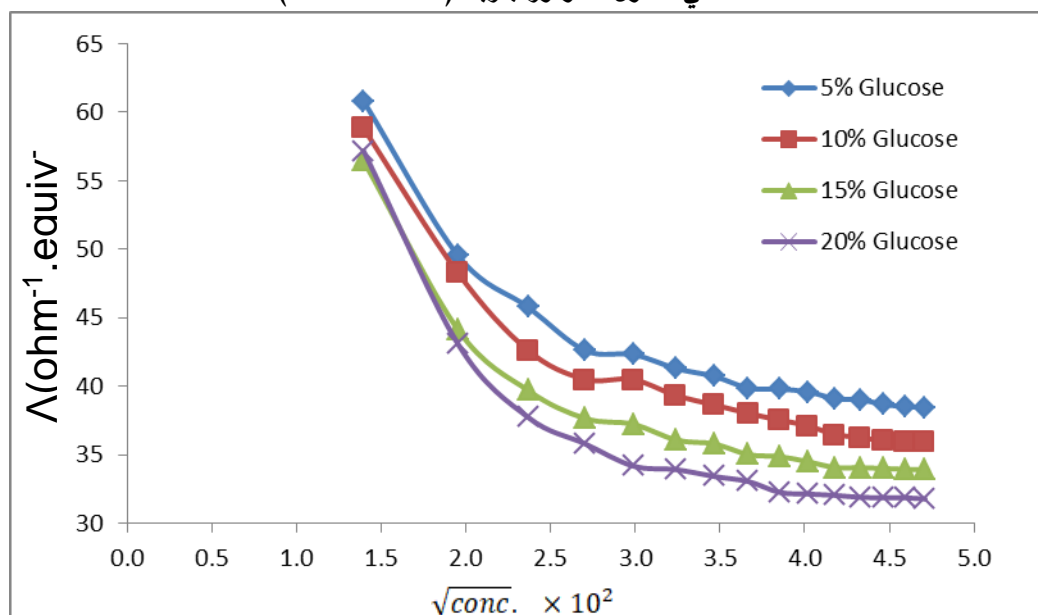
شكل (1-4): العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز معدتات حامض الأرجنين مع الحديد إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة في محلول السكروز بدرجة (310.16 مطلقة)



جدول (1-7): يوضح قيم الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة لمعدقات الحامض الأميني الأرجنين مع المنغنيز إزاء المواصلة المكافئة بنسب مختلفة من محلول الكلوكوز عند درجة حرارة (310.16 مطلقة)

5% Glucose		10% Glucose		15% Glucose		20% Glucose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.
1.3955	60.8293	1.3897	58.9523	1.3954	56.4690	1.3959	57.1865
1.9542	49.5368	1.9482	48.3472	1.9542	44.1108	1.9539	43.0727
2.3672	45.7811	2.3616	42.6760	2.3671	39.7013	2.3671	37.7339
2.7021	42.6280	2.6979	40.5306	2.7020	37.6604	2.7017	35.8183
2.9883	42.3243	2.9832	40.5095	2.9882	37.2329	2.9883	34.1820
3.2407	41.2980	3.2335	39.3589	3.2407	36.0843	3.2405	33.9230
3.4657	40.7332	3.4583	38.6726	3.4656	35.7993	3.4656	33.4245
3.6672	39.8698	3.6611	38.0496	3.6671	35.0213	3.6668	33.0539
3.8520	39.8010	3.8446	37.5482	3.8520	34.8746	3.8522	32.2609
4.0218	39.5915	4.0143	37.1415	4.0218	34.4948	4.0218	32.1396
4.1784	39.1012	4.1705	36.5088	4.1784	34.0770	4.1786	32.0451
4.3263	39.0263	4.3184	36.2776	4.3263	34.0701	4.3262	31.9032
4.4629	38.6922	4.4550	36.0520	4.4629	34.0051	4.4629	31.8677
4.5909	38.5173	4.5830	35.9955	4.5909	33.9462	4.5910	31.8660
4.7105	38.4619	4.7026	35.9703	4.7105	33.9136	4.7108	31.7826

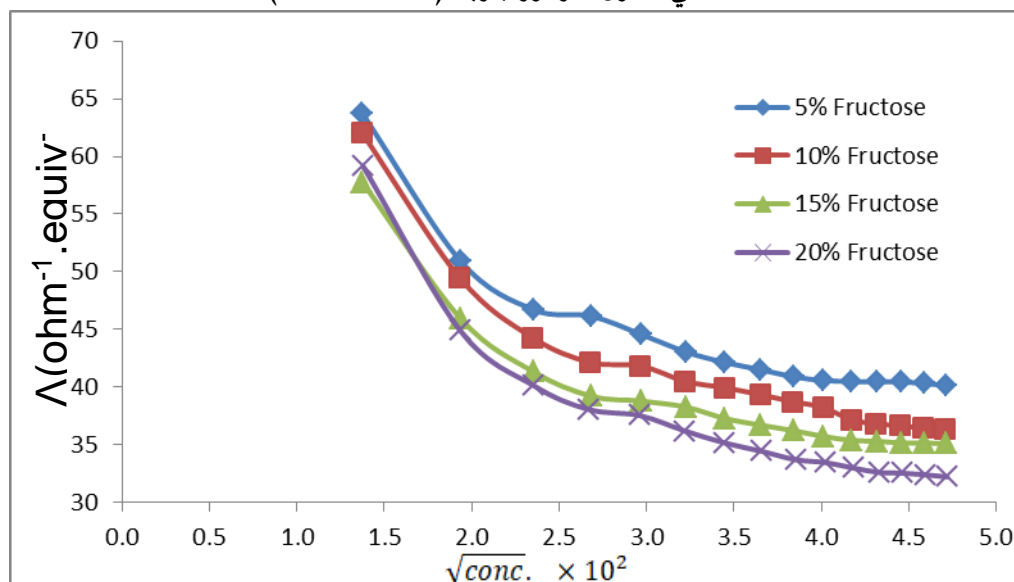
شكل (1-5): العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز معدقات حامض الأرجنين مع المنغنيز إزاء المواصلة المكافئة بنسب مختلفة في محلول الكلوكوز بدرجة (310.16 مطلقة)



جدول (1-8): يوضح قيم الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة لمعدتات الحامض الأميني الأرجنين مع المنغنيز إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة من محلول الفركتوز عند درجة حرارة (310.16 مطلقة)

5% Fructose		10% Fructose		15% Fructose		20% Fructose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.
1.3724	63.7724	1.3706	62.0926	1.3739	57.7738	1.3793	59.1202
1.9339	50.9659	1.9314	49.4648	1.9351	45.9508	1.9343	44.8940
2.3504	46.7252	2.3473	44.2909	2.3513	41.3411	2.3548	40.1208
2.6805	46.1541	2.6769	42.1467	2.6820	39.2134	2.6655	38.0692
2.9677	44.5793	2.9638	41.8392	2.9696	38.7897	2.9605	37.5335
3.2224	43.0592	3.2182	40.5059	3.2231	38.2695	3.2213	36.1844
3.4470	42.1332	3.4426	39.9541	3.4477	37.2744	3.4485	35.1466
3.6518	41.5140	3.6473	39.3555	3.6524	36.6977	3.6615	34.4213
3.8389	40.8911	3.8342	38.7399	3.8399	36.2206	3.8536	33.7014
4.0113	40.5724	4.0065	38.2519	4.0126	35.7160	4.0252	33.4505
4.1733	40.4843	4.1684	37.1807	4.1743	35.3840	4.1849	32.9737
4.3189	40.4653	4.3140	36.8092	4.3202	35.2971	4.3300	32.6014
4.4568	40.4510	4.4517	36.6600	4.4582	35.1645	4.4674	32.5335
4.5884	40.3217	4.5832	36.4429	4.5900	35.1504	4.5961	32.3914
4.7113	40.1315	4.7062	36.3925	4.7129	35.0977	4.7189	32.2130

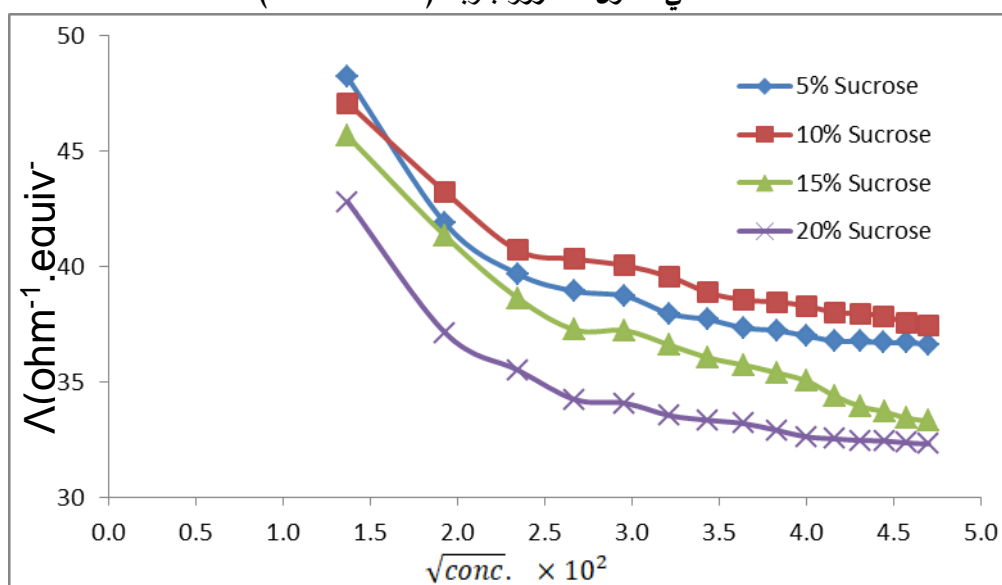
شكل (1-6): العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز معدتات حامض الأرجنين م المنغنيز إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة في محلول الفركتوز بدرجة (310.16 مطلقة)



جدول (9-1): يوضح قيم الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة لمعدقات حامض الأرجنين مع المنغنيز إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة من محلول السكروز عند درجة حرارة (310.16 مطلقاً)

5% Sucrose		10% Sucrose		15% Sucrose		20% Sucrose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.
1.3688	48.2191	1.3695	47.0943	1.3690	45.6702	1.3697	42.8128
1.9290	41.8841	1.9290	43.2395	1.9291	41.3387	1.9301	37.1289
2.3443	39.6925	2.3440	40.7104	2.3441	38.6433	2.3449	35.5210
2.6737	38.9383	2.6737	40.3341	2.6736	37.2610	2.6739	34.2404
2.9603	38.7273	2.9606	40.0501	2.9606	37.2329	2.9609	34.0800
3.2145	37.9623	3.2145	39.5702	3.2150	36.6042	3.2153	33.5487
3.4387	37.7055	3.4384	38.8742	3.4389	36.0507	3.4392	33.3437
3.6431	37.3487	3.6427	38.5567	3.6434	35.7337	3.6438	33.2001
3.8300	37.2325	3.8297	38.4766	3.8302	35.4004	3.8305	32.9063
4.0021	37.0003	4.0018	38.2943	4.0024	35.0418	4.0028	32.6246
4.1638	36.7738	4.1636	38.0215	4.1641	34.3919	4.1648	32.5367
4.3092	36.7552	4.3089	37.9706	4.3096	33.9399	4.3101	32.4657
4.4470	36.7089	4.4468	37.8627	4.4473	33.7157	4.4476	32.4456
4.5784	36.7041	4.5781	37.5717	4.5787	33.4294	4.5793	32.3608
4.7013	36.6378	4.7011	37.4503	4.7017	33.3104	4.7021	32.3157

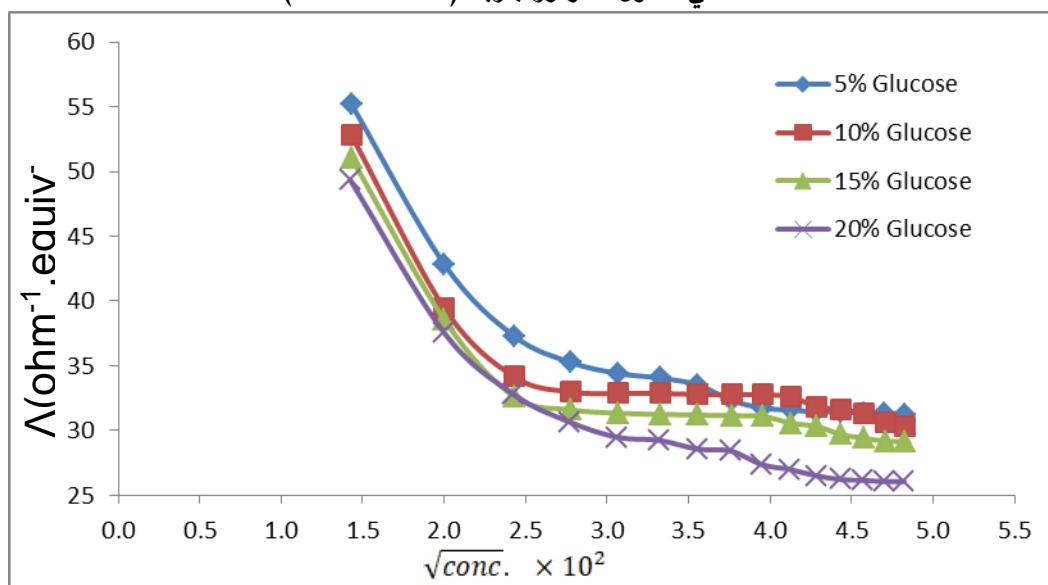
شكل (7-1): العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز معدقات حامض الأرجنين مع المنغنيز إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة في محلول السكروز بدرجة (310.16 مطلقاً)



جدول (10-1): يوضح قيم الجذر التربيعي لتركيز مختلف لمعدتات الحامض الأميني الأرجنين مع النيكل إزاء المواصلة المكافئة بنسب مختلفة من محلول الكلوكوز عند درجة حرارة (310.16 مطلقة)

5% Glucose		10% Glucose		15% Glucose		20% Glucose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.
1.4307	55.2019	1.4314	52.7814	1.4310	51.0468	1.4240	49.3439
2.0027	42.8121	2.0027	39.4274	2.0031	38.5215	1.9978	37.5989
2.4293	37.3089	2.4296	34.1596	2.4298	32.6190	2.4258	32.8084
2.7752	35.2733	2.7752	32.9874	2.7759	31.6167	2.7720	30.6553
3.0694	34.4093	3.0697	32.8729	3.0701	31.3456	3.0638	29.4831
3.3254	34.0627	3.3259	32.8682	3.3261	31.2577	3.3204	29.2488
3.5564	33.5368	3.5567	32.7920	3.5571	31.1966	3.5517	28.5831
3.7646	32.3282	3.7645	32.7874	3.7654	31.1503	3.7583	28.4296
3.9559	31.7381	3.9556	32.7823	3.9567	31.1023	3.9496	27.3764
4.1276	31.5936	4.1277	32.6037	4.1284	30.5732	4.1235	26.9989
4.2882	31.4411	4.2884	31.8306	4.2889	30.3155	4.2841	26.5111
4.4352	31.4372	4.4355	31.6412	4.4360	29.6992	4.4312	26.2307
4.5758	31.3628	4.5763	31.3062	4.5767	29.4204	4.5706	26.1630
4.7058	31.3606	4.7064	30.5914	4.7066	29.1854	4.7009	26.0684
4.8288	31.2735	4.8292	30.3531	4.8296	29.1656	4.8239	26.0667

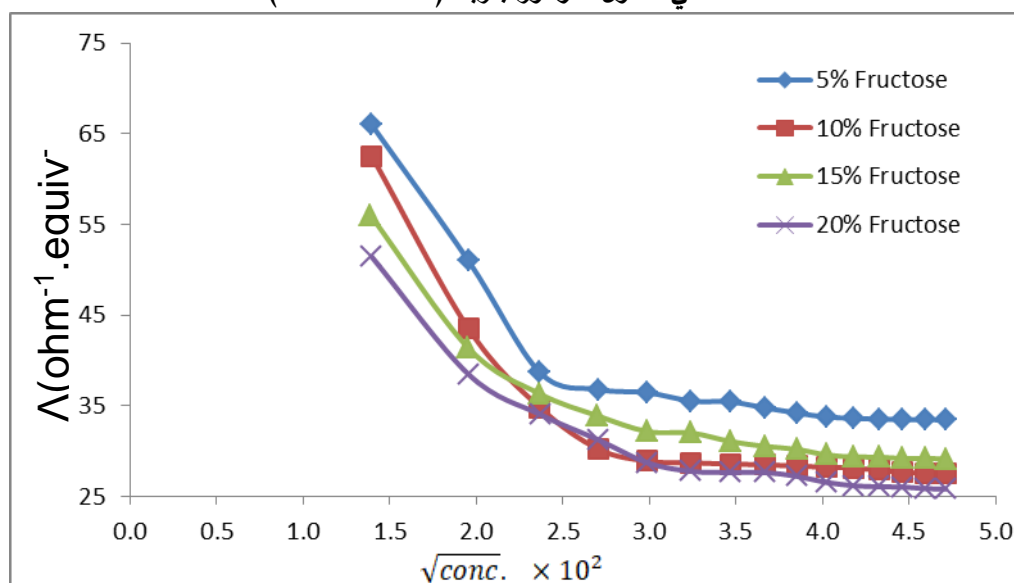
شكل (1-8): العلاقة بين الجذر التربيعي لتركيز معدتات حامض الأرجنين مع النيكل إزاء المواصلة المكافئة بنسب مختلفة في محلول الكلوكوز بدرجة (310.16 مطلقة)



جدول (11-1): يوضح قيم الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة لمعدقات الحامض الأميني الأرجنين مع النيكل إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة من محلول الفركتوز عند درجة حرارة (310.16 مطلقة)

5% Fructose		10% Fructose		15% Fructose		20% Fructose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Λ equiv.
1.3958	65.9832	1.3958	62.5367	1.3889	56.0140	1.3951	51.4399
1.9548	50.9768	1.9548	43.5058	1.9496	41.4508	1.9552	38.4543
2.3678	38.6567	2.3679	34.7991	2.3637	36.3442	2.3689	34.0387
2.7028	36.7953	2.7028	30.2432	2.6999	33.8918	2.7043	31.2467
2.9890	36.4454	2.9890	28.8841	2.9871	32.1592	2.9906	28.6873
3.2415	35.5207	3.2415	28.7096	3.2398	32.0038	3.2427	27.7738
3.4664	35.4295	3.4664	28.5573	3.4656	31.0615	3.4677	27.6284
3.6680	34.7641	3.6680	28.4871	3.6675	30.5243	3.6696	27.6267
3.8529	34.2021	3.8529	28.3308	3.8526	30.1877	3.8542	27.2069
4.0228	33.7532	4.0228	28.2289	4.0222	29.5810	4.0242	26.5415
4.1794	33.6151	4.1795	28.1219	4.1790	29.3492	4.1806	26.1788
4.3273	33.5034	4.3274	27.8823	4.3272	29.3241	4.3285	26.0624
4.4639	33.4690	4.4640	27.6805	4.4640	29.1896	4.4650	26.0336
4.5920	33.4682	4.5920	27.5342	4.5922	29.1890	4.5929	25.8615
4.7116	33.4088	4.7117	27.5278	4.7119	29.1339	4.7126	25.8085

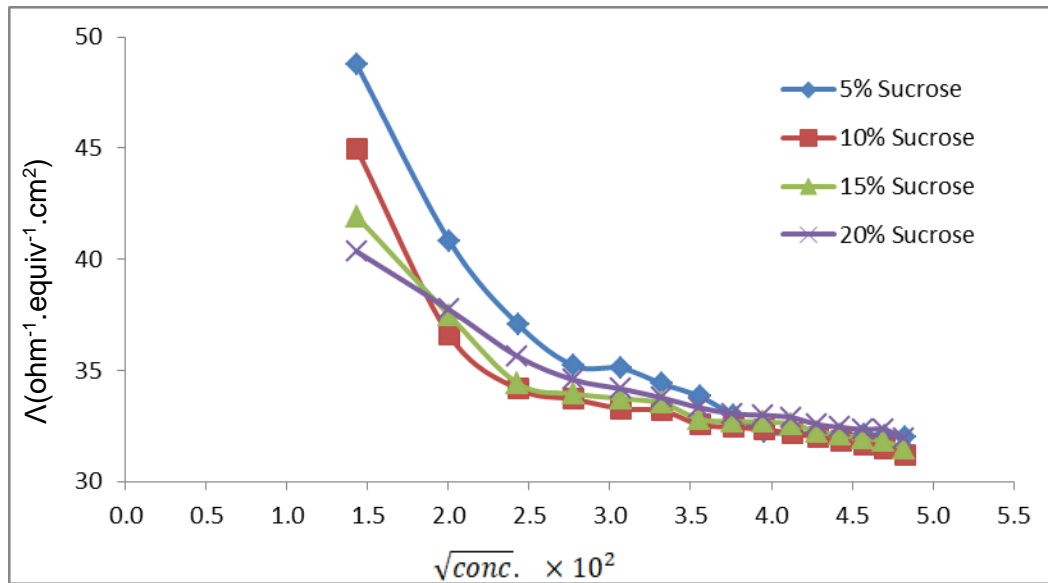
شكل (1-9): العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز معدقات حامض الأرجنين مع النيكل إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة في محلول الفركتوز بدرجة (310.16 مطلقة)



جدول (12-1): يوضح قيم الجذر التربيعي لتراكيز مختلفة لمعدقات الحامض الأميني الأرجنين مع النيكل إزاء الموصلية المكافئة بنسب مختلفة من محلول السكروز عند درجة حرارة (310.16 مطلقة)

5% Sucrose		10% Sucrose		15% Sucrose		20% Sucrose	
$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.	$\sqrt{conc.} \times 10^2$	Δ equiv.
1.4307	48.7563	1.4307	44.9516	1.4301	41.9251	1.4302	40.3508
2.0027	40.8404	2.0027	36.5955	2.0017	37.4982	2.0016	37.7404
2.4293	37.0776	2.4291	34.1715	2.4272	34.4171	2.4272	35.6299
2.7752	35.2197	2.7751	33.7002	2.7728	33.9446	2.7728	34.5780
3.0694	35.0960	3.0694	33.2782	3.0669	33.7344	3.0669	34.1685
3.3254	34.3914	3.3253	33.1796	3.3225	33.5261	3.3226	33.7634
3.5564	33.8242	3.5563	32.5507	3.5527	32.8030	3.5528	33.3241
3.7646	32.9728	3.7646	32.4553	3.7602	32.7110	3.7603	33.0558
3.9559	32.2427	3.9557	32.3291	3.9502	32.6793	3.9503	32.9813
4.1276	32.1837	4.1275	32.1746	4.1217	32.5950	4.1218	32.8866
4.2882	32.1534	4.2881	31.9719	4.2819	32.2508	4.2819	32.5679
4.4352	32.1206	4.4351	31.8078	4.4282	32.0918	4.4283	32.4418
4.5758	32.0856	4.5758	31.6488	4.5686	31.9485	4.5686	32.3422
4.7058	32.0429	4.7058	31.4483	4.6981	31.8156	4.6982	32.3413
4.8288	32.0023	4.8288	31.1801	4.8205	31.5019	4.8205	31.9506

شكل (10-1): العلاقة بين الجذر التربيعي لتراكيز معدّات حامض الأرجينين مع النيكل إزاء المواصلة المكافئة بنسب مختلفة في محلول السكروز بدرجة (310.16 مطلقة)



وتم تطبيق معادلة لي وويتون للمحاليل الألكتروليتية الغير متماثلة أحادية - ثنائية التكافؤ (2 : 1) Bi single - univalent electrolytes على محاليل معدّات الأحماض الأمينية المحضرة عند درجة حرارة (310.16 مطلقة) بصيغتها الموضحة أدناه:

$$\lambda_j = \lambda_j^0 \left\{ 1 + Z \sum_{p=2}^s X_j^p \sum_{p=1}^s t v X_v^p [A_v^p(t)(\beta K) + B_v^p(t)(\beta K)^2 + C_v^p(t)(\beta K)^3] \right\}$$

$$- \frac{|Z_j|(KT)}{2(1+t)} \left\{ 1 + V_j^{(1)}(t)(\beta K) + V_j^{(2)}(t)(\beta K)^2 + \pi_j^{(5)} \frac{t}{6} \right\}$$

إذ إن المعادلات A_v^p و B_v^p ... الخ هي دوال لكل من KR و qp، وكذلك فإن X_j^p و qp هي دوال للانتقالية المحددة والتراكيز والشحنات على جميع الأيونات الموجودة في المحلول (17)،

وتم تحليل البيانات التي تتضمن قيم كل من التراكيز والمواصلة المكافئة باستعمال البرنامج AM1 بعد إعطائه معلومات عن درجة الحرارة (T)، لزوجة المذيب (η) وثابت عزل المذيب (D). ونتيجة التحليل تم الحصول على قيم المواصلة الأيونية (λM^{+2}) و (λMX^+) وثابت التجمع الأيوني (K_A) للمزدوجات الأيونية والمسافة بين الأيونات في هذه المزدوجات (R) وقيم درجات الانحراف القياسي ($\sigma\Lambda$) والجداول (13-1) إلى (16-1) تبين هذه النتائج:

جدول (13-1): يبين قيم (λM^{+2}) و (λMX^+) و (K_A) و (R) و ($\sigma\Lambda$) لمحاليل معقدات الأرجنين في الماء وعند درجة حرارة (310.16 مطلقاً) باستعمال معادلة لي - ويتون في المواصلة الكهربائية

الصيغة الوضعية للمعقد	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$
$[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2)_3]\text{Cl}_2$	1135	35	1.0	4.5	0.0638
$[\text{Mn}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2)_3]\text{Cl}_2$	1090	38	1.0	5.6	0.0771
$[\text{Ni}(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_4\text{O}_2)_3]\text{Cl}_2$	1300	30	1.0	7.0	0.0812

جدول (14-1): يبين قيم (λM^{+2}) و (λMX^+) و (K_A) و (R) و ($\sigma\Lambda$) لمحاليل معقدات الأرجنين مع الحديد في المحاليل المائية للكلوكوز والفركتوز والسكروز وبنسب مئوية مختلفة وعند درجة حرارة (310.16 مطلقاً) باستعمال معادلة لي - ويتون في المواصلة الكهربائية

W%	Glucose					Fructose					Sucrose				
	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$
5%	1150	27	1.0	8.0	0.06	1585	30	1.0	9.0	0.03	1850	20	1.0	8.8	0.01
10%	1250	25	1.0	9.0	0.07	1675	29	1.0	9.5	0.06	1930	19	1.0	8.5	0.02
15%	1460	24	1.0	7.0	0.05	1795	28	1.0	9.3	0.06	2050	18	1.0	8.2	0.03
20%	1350	23.5	1.0	8.0	0.07	1830	27	1.0	7.8	0.08	1890	16.9	1.0	8.9	0.03

جدول (15-1): يبين قيم (λM^{+2}) و (λMX^+) و (K_A) و (R) و ($\sigma\Lambda$) لمحاليل معقدات الأرجنين مع المنغنيز في المحاليل المائية للكلوكوز والفركتوز والسكروز وبنسب مئوية مختلفة وعند درجة حرارة (310.16 مطلقاً) باستعمال معادلة لي - ويتون في المواصلة الكهربائية

W%	Glucose					Fructose					Sucrose				
	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$
5%	1200	25	1.0	8.2	0.04	1325	28	1.0	8.7	0.04	1358	22	1.0	9.1	0.03
10%	1290	23	1.0	8.7	0.03	1337	27	1.0	9.1	0.03	1375	19.5	1.0	9.4	0.04
15%	1352	22	1.0	9.1	0.04	1365	25	1.0	9.5	0.04	1391	19	1.0	9.6	0.05
20%	1360	21.5	1.0	9.3	0.05	1380	23	1.0	9.8	0.04	1320	18.1	1.0	9.8	0.03

جدول (16-1): يبين قيم (λM^{+2}) و (λMX^+) و (K_A) و (R) و ($\sigma\Lambda$) لمحاليل معقدات الأرجنين مع النيكل في المحاليل المائية للكلوكوز والفركتوز والسكروز وبنسب مئوية مختلفة وعند درجة حرارة (310.16 مطلقاً) باستعمال معادلة لي - ويتون في المواصلة الكهربائية

W%	Glucose					Fructose					Sucrose				
	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$	K_A	λM^{+2}	λMX^+	R	$\sigma\Lambda$
5%	1357	13.8	1.0	8.4	0.04	1380	16.8	1.0	7.8	0.04	1384	10.7	1.0	7.9	0.04
10%	1365	11.3	1.0	8.9	0.05	1385	15.1	1.0	7.9	0.05	1390	9.0	1.0	8.7	0.06
15%	1370	10.0	1.0	8.9	0.05	1392	13.3	1.0	8.7	0.04	1395	8.8	1.0	8.8	0.04
20%	1379	9.5	1.0	9.5	0.07	1399	12.0	1.0	8.9	0.04	1409	7.3	1.0	8.9	0.05

نلاحظ من الجدول (13-1) إن قيم المواصلة المكافئة (λM^{+2}) لمعقدات الأرجنين في الماء تتبع التسلسل الآتي:

λM^{+2} : Arginine Complexes of $Mn^{+2} > Arginine Complexes of Fe^{+2} > Arginine Complexes of Ni^{+2}$

ويعود السبب لاختلاف انصاف الاقطار الايونية (الذرية) للعناصر الانتقالية الداخلة في تكوين المعقدات إذ يكون نصف القطر الايوني للمغنيز أكبر من نصف القطر الايوني للحديد، والحديد أكبر من النيكل وهذا ما أثبتته قيم ثابت التجمع الايوني (K_A) التي كانت عكس تسلسل قيم (λM^{2+}) وحسب قانون ستوك^(19,18,9):

$$\lambda_i^0 = 8.2 \times 10^{-2} Z_i / \eta r_i$$

إذ أن: - λ_i^0 : الموصلة الايونية ، r_i : أنصاف الاقطار الايونية
 η : اللزوجة ، Z_i : الشحنة

وتفسر قيم ثابت التجمع الايوني (K_A) ان تجمع جزيئات المذيب في معقد الأرجنين مع المغنيز أقل مما في معقد الأرجنين مع الحديد والنيكل، اي يكون معقد الأرجنين مع المغنيز أصغر وتجمعه مع بعضه يكون أكبر وهذا يفسر الزيادة بالمواصلة المكافئة للمعقدات وحسب التسلسل الموضح أعلاه⁽²⁰⁾.

أما قيم (λMX^+) غالباً ما تكون ثابتة واقل من قيم (λM^{2+}) وذلك بسبب تكوين أيون كبير أكثر إستقرارية من الايونات (X^-, M^{2+})⁽²¹⁾ اما قيم (R) معدل المسافة بين الايونات، الموضحة في الجدول (1-13) هي أعلى من قيمة ثابت جيرم (3.57A) وهذا يدل على ان التجمعات الايونية هي من نوع التجمعات المفصولة بجزيئات المذيب (SSIP) solvent separate ion pair. وتعتمد قيمها على مدى التفاعلات التبادلية بين الايون والمذيب (ion_solvent) في المحلول^(23,22).

من الجداول (1-14) إلى (1-16) نلاحظ ان قيم (λM^{+2}) للمعقدات في المحاليل السكرية تقل مع زيادة النسبة المئوية للسكريات في الماء وذلك مرتبط بالقوى الداخلية في المحلول (inter ionic force) إذ تقل التداخلات الجزيئية من نوع أيون_أيون (ion_ion interactions) مع زيادة التداخلات الجزيئية من نوع (أيون_مذيب) (ion_solvent interactions)^(25,24)، وتؤدي هذه التداخلات زيادة اللزوجة والكثافة للمحلول مع زيادة نسبة السكر بالماء مما يقلل من الانتقالية الايونية وحسب قانون ستوك⁽¹⁹⁾، لذلك يكون ترتيب قيم الموصلة الايونية للمعقدات في المحاليل السكرية كالآتي:

λM^{2+} : Arginine Complexes_(in aqueous fructose solutions) > Arginine Complexes_(in aqueous glucose solutions) > Arginine Complexes_(in aqueous sucrose solutions)

اما قيم ثابت التجمع الايوني (K_A) و (R) فإنها تزداد مع زيادة النسبة المئوية للسكر بالماء وهذا ما أكدته قيم (R) معدل المسافة بين الايونات إذ كانت أعلى من قيمة ثابت جيرم (3.57)^(27,26) وهذا يدل على تكوين مزدوجات ايونية من نوع (SSIP) ويكون تسلسل قيم (K_A) للمعقدات في المحاليل السكرية كالآتي:

K_A : Arginine Complexes_(in aqueous sucrose solutions) > Arginine Complexes_(in aqueous fructose solutions) > Arginine Complexes_(in aqueous glucose solutions)

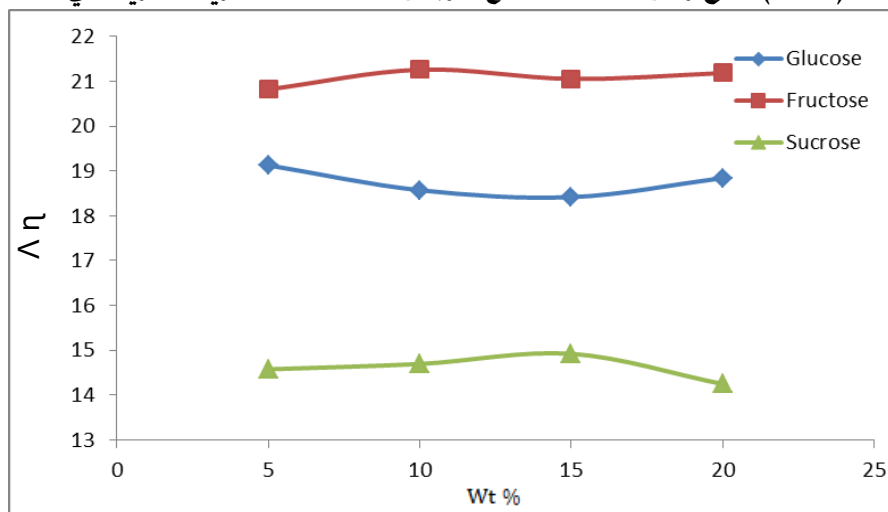
اما قيم (σ_A) فكانت قليلة لجميع محاليل معقدات الأرجنين في الماء والمحاليل السكرية الاحادية والثنائية المذكورة انفا، مما يؤكد ان تطبيق معادلة لي_ويتون مناسب لهذه الدراسة. وتم حساب ناتج والدين لمعقدات الأرجنين الذي يوضح عملية التذبذب التي تتأثر بتغيير النسب المئوية للمحاليل السكرية، والجدول أدناه توضح قيم ناتج والدين لمعقدات الأرجنين ونسب المحاليل السكرية⁽²⁸⁾.

جدول (1-17): يبين قيم ناتج والدين لمعقد الأرجنين مع الحديد ونسب السكريات في الماء عند درجة حرارة (310.16)

مطلقة)

Wt.%	Glucose	Fructose	Sucrose
5 %	19.1268	20.8200	14.5780
10 %	18.5725	21.2599	14.6984
15 %	18.4176	21.0532	14.9238
20 %	18.8446	21.1842	14.2483

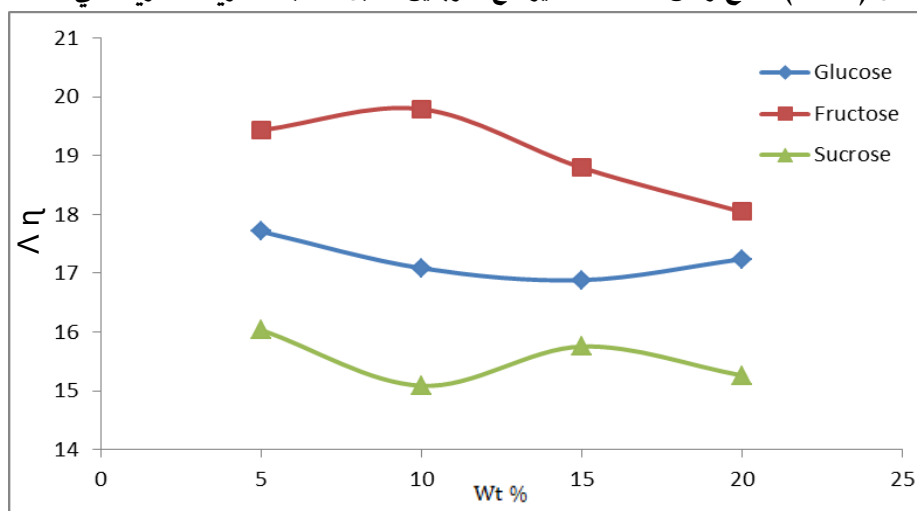
شكل (11-1): ناتج والدين لمعقد الحديد مع الأرجنين مقابل النسبة المئوية للسكريات في الماء



جدول (18-1): يبين قيم ناتج والدين لمعقد الأرجنين مع 10% من مغنيزيوم $\sqrt{conc.}$ ب السكريات في الماء عند درجة حرارة (310.16 مطلقاً)

Wt.%	Glucose	Fructose	Sucrose
5 %	17.7100	19.4320	16.0358
10 %	17.0867	19.7937	15.0852
15 %	16.8828	18.7975	15.7529
20 %	17.2408	18.0458	15.2601

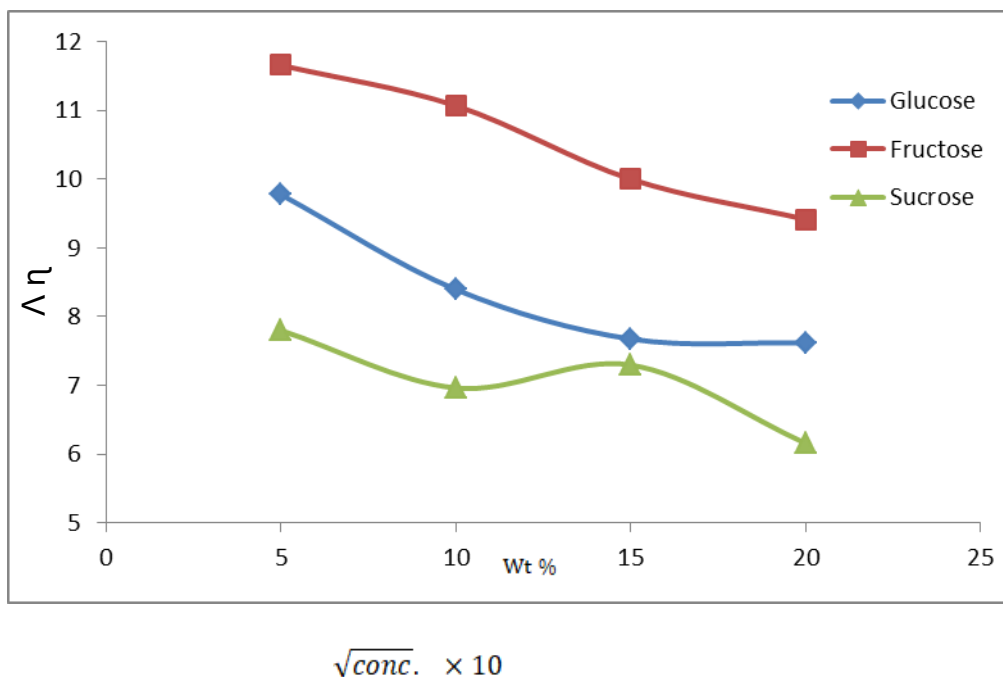
شكل (12-1): ناتج والدين لمعقد المنغنيز مع الأرجنين مقابل النسبة المئوية للسكريات في الماء



جدول (19-1): يبين قيم ناتج والدين لمعقد الأرجنين مع النيكل ونسب السكريات في الماء عند درجة حرارة (310.16 مطلقاً) $\sqrt{conc.} \times (10)$

Wt. %	Glucose	Fructose	Sucrose
5 %	9.7759	11.6592	7.7992
10 %	8.3947	11.0698	6.9624
15 %	7.6740	10.0002	7.2960
20 %	7.6180	9.4152	6.1546

شكل (1-13): ناتج والدين لمعدن النيكل مع الأرجنين مقابل النسبة المئوية للسكريات في الماء



المصادر

- 1) Grecu I., Sandulescu R. and Neamtu M., Rev.Chim., 37(7): 589_595 (1986).
- 2) El-Said A.I, Zidan A. S, El-Meligy M.S., Aly A. Aand Mohamed O.F., Synth. React.Inorg .Met-Org. Chem.31(4): 633-648 (2001).
- 3) Wilkinson S.G, Gillard R.D. and Mcleverty J.A., Regramon Press Oxford, 2 (1):740-742(1989).
- 4) Al-Allaf Y. O. and Abdulrahman H. A., Tik, j. Sci., No.16, Vol.1, PP 86-91, (2011).
- 5) Al-Allaf Y. O. and Abdulrahman H. A., Arab. J. Sci. Eng ISSN1319-8025, DOL10.1007/S13369-012-0259-5, (2012).
- 6) Al-Allaf Y. O., Al-Tamer M. Y. and Abdulfattah M. N., Raf.J.Sci., Vol.24, No.6, PP45-60, (2013).
- 7) Rabindar R.P, Radhika M. and Manjula P.,J.Chem.Sci.,117(3):239-246(2005).
- 8) Negoiu M., Rosu T., Saramet I. and Matei C.A., Chem. Anulx IV(II):129-133 (2005).
- 9) Al-Mashhadany M.N.A., MSc. Thesis, College of Science, University of Mosul (2009). (In Arabic).
- 10) Al-Saab F.M., MSc. Thesis. Thesis, College of Science, University of Mosul (2011). (In Arabic)
- 11) Hammed Y.O., T hanon F.A and Hani A.M, National Journal of Chemisty, 25:111-123(2007).
- 12) Akrawi B.A, Jameil A.M, Abed A.G., Raf.J.Sci, 24(1):55-69 (2013).

- 13) Ribeiro A.C.F., Ortona O., Simoes S.M.N., Santos C.I.A.V., Prazeres P.A., Valente A.J.M., Lobo V.M.M and Burrows H.D, J.Chem.Eng.Data 51: 1836-1840 (2006).
- 14) Lee W.H., Wheaton R.J., J.Chem. Farady II (75):1128(1979).
- 15) Lerine I.N., "Physical Chemistry". 5th Ed.MC. Graw-Hill companies, London (2002).
- 16) Palmer W.G., "Experimental physical Chemistry", Combridge, London(1954).
- 17) W.H.Lee and R.J.Wheaton, "Conductance of Symmetrical, Unsymmetrical and Mixed Electrolytes", J.CS Farady II, 75, 1128, (1979) .
- 18) Akrawi B.A., Ali A.M.J., National Jornal of Chemistry 31:491-500 (2008).
- 19) Al- Mustawi Y.O.H., Ph.D.Thesis, College of science, University of Mosul (2002), (In English).
- 20) Al-Allaf Y.O. and Abdul Rahman H.A., Tik-J.Sci.,17(1):233-237 (2012).
- 21) Hameed Y.O.,Shareef O.A. and Hani A.M., Tik-J.Sci.,11(2):324-327 (2006).
- 22) Lee W.H. and Wheaton R.J., J.Chem.Soc.Farady Trans. 74(2):743 (1978).
- 23) Lee W.H. and Wheaton R.J.,J.Chem.Soc.Farady Trans.75(2):1128 (1979).
- 24) Gregorowiz J., Bald A., Zejgis A.S. and Chmiele W.A., J.Mol.Liq., 84:149-160, (2000).
- 25) Gregorowiz J., Bald A., Zejgis A.S. and Zurada M.,J.Mol.Liq., 79:167-176 (1999).
- 26) Gomaa E.A., Al-Jahdalli B.M., American Journal of Cond. Matt.Phys., 2(1):12-16 (2012).
- 27) Al-Sattar A.A., Raf.J.Sci.,13(3):9-18 (2002).
- 28) N. A. Hikmat, Irq. J. Chem., Vol. 28, No. 1, (2002).