

## دراسة طبيعة التداخل بين فيتامين B<sub>1</sub> مع كل من الماء ومحلول 5% كلوريد الصوديوم عند درجات حرارة مختلفة

احمد محمد عباس الجبوري  
قسم الكيمياء-كلية التربية ابن الهيثم-جامعة بغداد

تاريخ تقديم البحث 2008/10/28 - تاريخ قبول البحث 2009/6/3

### ABSTRACT

In this study was to measure the density and viscosity of solutions of vitamin B<sub>1</sub> once dissolved in water and water 5% sodium chloride at temperatures of 293.15 and 303.15 , 313.15 K and the Experimentally density Values are interpreted was calculated apparent molal volume and then(  $S_v^*$  ) and (  $\phi_v^*$  ) calculated as a result of the plotting between the square root To molar concentration of vitamin solution in contrast (  $S_v^*$  ) values were negative and a few showing your interaction the type of ion – Ion is weak while (  $\phi_v^*$  ) values is positive and high indicating the interaction of the type of ion – solvent is strong the viscosity values interpreted of the Jones and dole equation has been applied successfully for all the solutions and graphic representation to Jones and dole equation coefficients was calculated by the A values compatible with the (  $S_v^*$  ) values of the poor interaction of Ion – Ion.

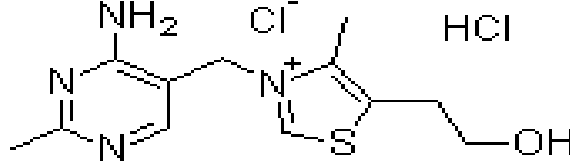
B values came with positive and high, which indicating the strength of the reciprocal interaction of the type of ion - solvent This serves to strengthen the structure of solvent also note that the (  $S_v^*$  ) values Increases with increasing temperature, while (  $\phi_v^*$  ) values decrease with increased temperature on the other hand the Jones and Dole Coefficients (A) and (B) increase in both the values with increasing temperature.

### الخلاصة

تم في هذه الدراسة قياس الكثافة واللزوجة لمحاليل فيتامين B<sub>1</sub> المذاب في الماء مرة ومحلول 5% كلوريد الصوديوم مرة اخرى في الدرجات الحرارية 293.15 و 303.15 و 313.15 كلفن وبالاتتماد على قيم الكثافة العملية تم حساب الحجوم المولالية الظاهرية ومن ثم تم حساب  $\phi_v^*$  و  $S_v^*$  نتيجة الرسم ما بين  $\phi_v^*$  والجذر التربيعي للتركيز المولاري لمحلول الفيتامين فكانت قيم  $S_v^*$  سالبة وقليلة مما يدل على ضعف التأثيرات من نوع ايون- ايون بينما كانت قيم  $\phi_v^*$  موجبة وعالية مما يدل على قوة التأثيرات من نوع ايون – مذيب وبالاتتماد على قيم اللزوجة تم تطبيق معادلة جونز ودول بنجاح على كافة المحاليل قيد الدراسة ومن التمثيل البياني لمعاملات معادلة جونز ودول تم حساب A التي جاءت متوافقة مع قيم  $S_v^*$  في ضعف التأثيرات بين ايون- ايون .  
فيما جاءت قيم B موجبة وعالية مما يؤكد على قوة التأثيرات المتبادلة من نوع ايون – مذيب وهذا يعمل على تقوية تركيب المذيب ( solvent structure maker ) كما ويلاحظ أن قيم  $S_v^*$  تزداد مع ازدياد درجة الحرارة بينما  $\phi_v^*$  تقل مع زيادة درجة الحرارة هذا من جهة ومن جهة ثانية لوحظ كذلك ازدياد كلا من قيم A , B مع ازدياد درجة الحرارة.

## المقدمة

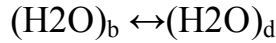
يعد فيتامين B<sub>1</sub> واحد من الفيتامينات مجموعة B ( B Complex ) التي لها القابلية على الذوبان في الماء<sup>(1)</sup> إذ يتكون من مشتقات حلقتي البريميدين والثايوزول صيغته العامة ( C<sub>12</sub>H<sub>17</sub>ClN<sub>4</sub>OS ) ممثلة بالشكل أدناه<sup>(2,3)</sup>



3-(4-Amino-2-methyl pyridine-5-yl-methyl)-5-(2-hydroxy ethyl)-4-methyl-1,3thiazolium chloride.

لذلك ستكون دراسة طبيعة التداخل ما بين الفيتامين ( B<sub>1</sub> ) والماء ومحلول كلوريد الصوديوم ذات أهمية كبيرة في معرفة طبيعة العوامل المؤثرة في ذوبانية الفيتامين<sup>(4)</sup> ، وبسبب القطبية العالية للماء الناتجة عن السالبية العالية لذرة الأوكسجين التي تكون ذات شحنة سالبة ومرتبطة بذرتي الهيدروجين ذات شحنة موجبة بينهما زاوية الأصرة ( 104.5° )<sup>(5)</sup> وجاءت نظريات عديدة تناولت دراسة الماء والتأثيرات التي تحصل نتيجة لإضافة المذاب ومن أكثر النظريات قبولاً في هذا المجال هي التي تفترض بان جزيئات الماء ما هي إلا مزيج من تركيبين يكونان في حالة توازن و هي :-

أ- ترتبط جزيئات الماء مع نفسها بأواصر هيدروجينية مكونة هياكلا تتضمن عدد من الجزيئات المتكثلة ( Bulk ) تتخلل هذه الهياكل فراغات تدعى الفجوات ( Cavities ) .  
ب- جزيئات أحادية توجد داخل الفجوات المتكونة بين الهياكل تسمى ( Dense ) إذ يمكن تمثيل معادلة التوازن على النحو الآتي:-



إذ أن d,b يمثلان حالة ( Bulk ) و ( Dense ) على التوالي إذ أن التأثيرات التي تؤدي إلى إزاحة التوازن باتجاه ( Dense ) تعد محطمة لتركيب الماء ( Water structure Breaker ) والتأثيرات التي تسبب إزاحة التوازن باتجاه ( Bulk ) تعد بانية لتركيب الماء ( Water structure maker )<sup>(6,7,8)</sup>

أما المحاليل الملحية المتمثلة بإذابة كلوريد الصوديوم (مادة أيونية ) في الماء ( مذيب قطبي ) فهذا يؤدي إلى تكوين ايونات موجبة وسالبة لكلوريد الصوديوم رغم القوى البينية الواجب التغلب عليها لغرض تحطيم البناء البلوري ونتيجة لذلك تقوم ايونات الصوديوم الموجبة عند سطح الشبكة بجذب الأطراف السالبة لجزيئة الماء وهي ذرة الأوكسجين بينما تقوم ايونات الكلوريد السالبة بجذب ذرات الهيدروجين الموجبة لجزيئات الماء وتسمى هذه العملية بتجاذب ( ايون – ثنائي القطب ) وهذه العملية تكون مصحوبة بتحرر كمية من الطاقة تدعى طاقة التميؤ ( Energy of Hydration )<sup>(9)</sup>

اهتمت البحوث والدراسات الحديثة بدراسة طبيعة التداخل بين المذاب والمذيب فقد قام كل من Singh و Gupta<sup>(10)</sup> بقياس الكثافة واللزوجة للسكروز في محاليل هاليدات العناصر القلوية عند درجات حرارية ( 293.15 و 303.15 و 313.15 ) كلفن وفي دراسة اخرى قام الباحث Ali وجماعته<sup>(11)</sup> بدراسة الخواص الفيزيائية لـ كبريتات المغنيسيوم في مزيج من الفورمامايد والاثلين كلايكل عند درجة حرارة الغرفة .

## المواد و طرائق العمل

استعمل في هذه الدراسة الماء المقطر مرتين المنزوع أيونيا وله توصيلية كهربائية  $10^{-6} \times 0.6$  اوم  $سم^{-1}$  بالإضافة للمواد الموضحة في الجدول (1)

جدول-1: المواد المستعملة في هذا البحث

اسم المادة	الشركة المجهزة	<sup>(12)</sup> M.wt	درجة النقاوة %مول	<sup>(10)</sup> m.p
Sodium Chloride	Aldrich	58.44	%99.5	801
Thiamine hydrochloride Vit.B <sub>1</sub>	Fluka	337.36	%98	250

حيث تم تحضير عشرة محاليل للفيتامين B<sub>1</sub> بإذابة الأوزان المقابلة لكل من التراكيز الآتية (0.05، 0.10، 0.15، 0.20، 0.25، 0.30، 0.35، 0.40، 0.45، 0.50) مول/ لتر في الماء مرة وفي محلول 5% كلوريد الصوديوم (W/V) مرة ثانية وقيست اللزوجة الحركية لتلك المحاليل عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن باستخدام أنبوب قياس اللزوجة (Ubbelohde viscometer) والتي يمكن حسابها من زمن الانسياب<sup>(13)</sup> باستخدام المعادلة الآتية:-

$$v = k.t \quad (1)$$

$v$  = اللزوجة الحركية  $t$  = زمن انسياب  $k$  = ثابت أنبوب اللزوجة الذي تم حسابه باستعمال الماء المقطر بأربع درجات حرارية مختلفة<sup>(12)</sup> والذي يساوي  $0.0047 \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ . كذلك تم قياس الكثافة للماء ومحلول كلوريد الصوديوم للفيتامين B<sub>1</sub> ضمن التراكيز (0.05، 0.10، 0.15، 0.20، 0.25، 0.30، 0.35، 0.40، 0.45، 0.50) مول / لتر عند الدرجات الحرارية (313.15 و 303.15 و 293.15) كلفن باستخدام قنينة الكثافة (Density Bottle) وحسب المعادلة<sup>(14)</sup>

$$\text{الكثافة المصححة للمحلول} \quad (2) = \frac{m_3 + m_4 - m_1}{m_2 + m_4 - m_1} \cdot \rho_w$$

$m_1$  = وزن قنينة الكثافة وهي فارغة،  $m_2$  = وزن قنينة الكثافة مملوءة بالماء المقطر،  $m_3$  = وزن قنينة الكثافة مملوءة بالماء أو محلول كلوريد الصوديوم المذاب فيها فيتامين B<sub>1</sub>،  $m_4$  = وزن الهواء المزاح،  $\rho_w$  = كثافة الماء عند درجة الحرارة قيد الدراسة

## النتائج والمناقشة

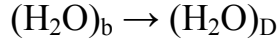
## السلوك الحجمي

تم في هذه الدراسة القياس العملي لكثافة محاليل فيتامين (B<sub>1</sub>) في الماء و محلول 5% كلوريد الصوديوم بمدى من التراكيز (0.05-0.50) مول/ لتر عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن .

جدول 2: يبين قيم الكثافة المقاسة عمليا للمحاليل المائية والملحية للفيتامين B<sub>1</sub> عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن .

vitamin B <sub>1</sub>	$\rho$ (gm/cm <sup>3</sup> )					
	المحاليل المائية (H <sub>2</sub> O)			المحاليل الملحية (H <sub>2</sub> O + 5% NaCl)		
Conc.	293.15K	303.15K	313.15K	293.15K	303.15K	313.15K
0 solvent	0.99823	0.99565	0.99221	1.03251	1.02993	1.02652
0.05	1.00120	1.00016	0.99693	1.03195	1.03447	1.03094
0.1	1.00450	1.00489	1.00149	1.03623	1.03894	1.03559
0.15	1.00854	1.00871	1.00631	1.04074	1.04363	1.04015
0.2	1.01602	1.00912	1.00825	1.04515	1.04832	1.04485
0.25	1.02115	1.01880	1.01532	1.04952	1.05266	1.04947
0.3	1.02596	1.02578	1.02110	1.05361	1.05710	1.05376
0.35	1.03072	1.03064	1.02501	1.05821	1.06181	1.05848
0.4	1.03556	1.03419	1.02850	1.06243	1.06636	1.06319
0.45	1.04031	1.03748	1.03135	1.06692	1.07108	1.06767
0.50	1.04500	1.03950	1.03405	1.07110	1.07549	1.07232

يلاحظ من الجدول (2) أن الكثافة تزداد مع زيادة تركيز الفيتامين المذاب في الماء والمحلول الملحي لكلوريد الصوديوم بثبوت درجة الحرارة هذا من جهة ونقصانها من جهة أخرى مع زيادة درجة الحرارة بثبوت تركيز الفيتامين ويعود هذا النقصان إلى تكسر الأواصر الهيدروجينية بين جزيئات الماء نفسها (Intermolecular Hydrogen Bond) في التركيب الجمعي للماء (Bulk water structure) وبالتالي تؤدي إلى إزاحة التوازن باتجاه الحالة المكثفة (Dense State) لجزيئات الماء وهذا يؤدي إلى تحطيم تركيب الماء وفق المعادلة الآتية:-



(H<sub>2</sub>O)<sub>b</sub> جزيئات الماء في حالة التركيب الجمعي للماء

(H<sub>2</sub>O)<sub>D</sub> جزيئات الماء في الحالة المكثفة للماء

وباستخدام قيم الكثافة المقاسة عمليا تم حساب الحجم المولالي الظاهري للمحاليل المائية والملحية للفيتامين (B<sub>1</sub>) ضمن المدى من التراكيز (0.50-0.05) عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) وفق المعادلة الآتية<sup>(15)</sup>:-

$$\phi_v = \frac{1}{m} \left( \frac{1000 + mM_2}{\rho} - \frac{1000}{\rho_0} \right) \quad (3)$$

m = مولالية المذاب (الفيتامين) =  $\phi_v$  = الحجم المولالي الظاهري = M<sub>2</sub> = الوزن الجزيئي للمذاب (الفيتامين B<sub>1</sub>) و p و p<sub>0</sub> كثافة المذاب و المذيب (الماء و محلول 5% NaCl) على التوالي .

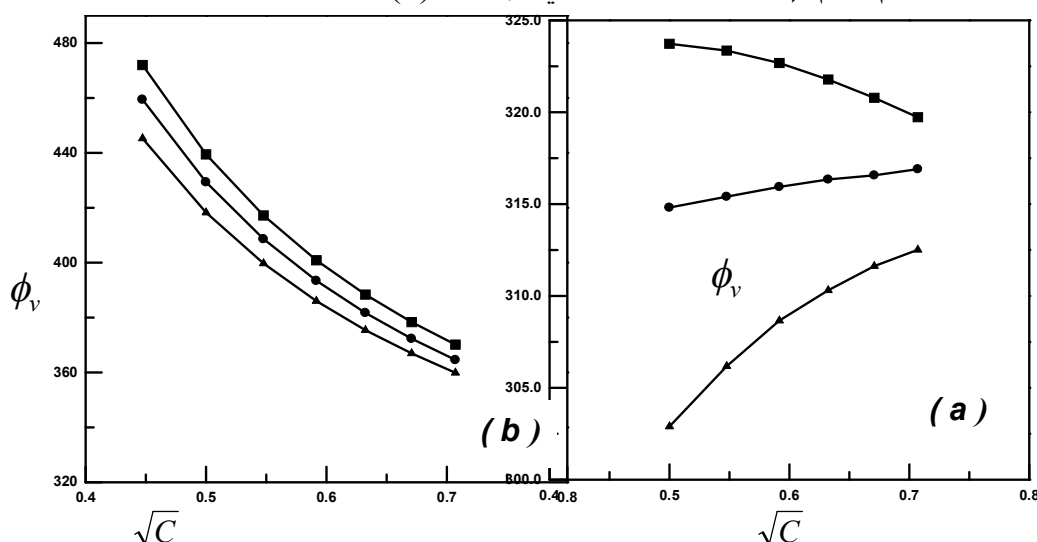
جدول 3- يبين قيم الحجوم المولالية الظاهرية للمحاليل المائية والملحية للفييتامين ( B<sub>1</sub> ) ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.05) عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن .

vitamin B <sub>1</sub>	$\phi_v$ ( cm <sup>3</sup> /mol )					
	المحاليل المائية ( H <sub>2</sub> O )			المحاليل الملحية (H <sub>2</sub> O + 5% NaCL)		
	293.15K	303.15K	313.15K	293.15K	303.15K	313.15K
$\sqrt{C}$ (mol <sup>1/2</sup> /L <sup>1/2</sup> )						
0.2236	302.049	251.322	183.863	946.618	897.687	835.490
0.3162	318.636	293.268	260.604	631.095	606.511	576.340
0.3872	323.180	306.574	285.134	525.201	508.689	489.232
0.4472	323.631	313.513	297.286	471.999	459.427	445.242
0.5000	323.728	314.809	302.895	439.439	429.317	418.240
0.5477	323.358	315.403	306.176	417.211	408.617	399.715
0.5916	322.682	315.937	308.655	400.880	393.423	386.037
0.6324	321.783	316.340	310.305	388.379	381.704	375.406
0.6708	320.787	316.564	311.621	378.366	372.311	366.967
0.7071	319.725	316.900	312.509	370.152	364.581	359.871

لقد وجد أن الحجوم المولالية الظاهرية لمحاليل الفييتامينات في الماء ومحلول 5% كلوريد الصوديوم تتغير خطياً مع الجذر التربيعي للتركيز المولالي لهذه المحاليل وذلك حسب معادلة ( Masson )<sup>(16)</sup>:-

$$\phi_v = \phi_v^* + S_v^* \sqrt{C} \quad (4)$$

حيث ان  $\phi_v^*$  = الحجم المولالي الظاهري المحدد  $S_v^*$  = مقياس التأثيرات المتبادلة بين الايون - الايون الذي يعتمد على الشحنة ونوع الملح وطبيعة المذيب .وبالاعتماد على معادلة Masson تم رسم  $\phi_v$  مقابل  $\sqrt{C}$  كما في الأشكال (1).



شكل 1- يوضح الحجم المولالي الظاهري ( $\phi_v$ ) لفييتامين B<sub>1</sub> ( a ) المحلول المائي ( b ) محلول 5% NaCl عند درجات حرارة ( ■ ) 293.15 كلفن و ( ● ) 303.15 كلفن و ( ▲ ) 313.15 كلفن

ونتيجة لهذه الأشكال باستعمال طريقة المربعات الصغرى ( Least Square Method ) تم الحصول على قيم  $\phi_v^*$  و  $S_v^*$  الموضحة في الجدول (4).

جدول 4- يبين قيم  $\phi_v^*$  و  $S_v^*$  للمحاليل المائية والملحية لفيتامين (B<sub>1</sub>) ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.05) عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن

Temperature /K	Vitamin B <sub>1</sub> + H <sub>2</sub> O		Vitamin B <sub>1</sub> + H <sub>2</sub> O+NaCL(%5)	
	(cm <sup>3</sup> /mol)	(cm <sup>3/2</sup> /mol <sup>3/2</sup> )	(cm <sup>3</sup> /mol)	(cm <sup>3/2</sup> /mol <sup>3/2</sup> )
	$\phi_v^*$	$S_v^*$	$\phi_v^*$	$S_v^*$
293.15	333.93	-19.601	633.63	-382.99
303.15	308.45	12.266	610.22	-356.87
313.15	273.91	56.642	581.03	-321.17

من الجدول (4) يلاحظ أن قيم  $S_v^*$  سالبة وقليلة في اغلب المحاليل المائية والملحية لفيتامين قيد الدراسة مما يدل على ضعف التأثيرات بين ايون - ايون وذلك لكون المذيب المستعمل هو الماء الذي يمتلك ثابت عزل عالي<sup>(17)</sup> وبالتالي تجعل هذه الصفة الأملاح المذابة فيه بان تكون متأينة بصورة تامة ومن ثم فان هذه الايونات تعمل مع بعضها البعض على نشوء نفوذية عالية داخل المحلول مما يجعل قيم  $S_v^*$  سالبة هذا من جهة ومن جهة ثانية يلاحظ من نفس الجدول أن قيم  $\phi_v^*$  تأخذ مأخذاً معاكساً عن قيم  $S_v^*$  حيث تكون موجبة وعالية مما يدل على قوة التأثيرات المتبادلة ما بين ايون - مذيب والسبب يعود إلى كبر حجم جزيئة فيتامين B<sub>1</sub> و وجود أكثر من مجموعة فعالة واحدة (OH<sup>-</sup>، NH<sub>3</sub><sup>+</sup>) تؤدي إلى أعاققة التأصر الضمني (نقصان  $S_v^*$ ) وزيادة التأثيرات المتبادلة من نوع ايون مذيب  $\phi_v^*$  لذلك تكون موجبة وعالية. ومن ناحية أخرى يلاحظ ان قيم  $S_v^*$  تزداد نسبياً مع ازدياد درجة الحرارة بينما تقل قيم  $\phi_v^*$  مع ازدياد درجة الحرارة والسبب يعود في ذلك إلى بعد المسافة بين الجزيئات ومن ثم تكسر الأواصر الهيدروجينية .

#### السلوك اللزوجي

تم في هذه الدراسة القياس العملي للزوجية محاليل فيتامين (B<sub>1</sub>) في الماء و محلول 5 % كلوريد الصوديوم بمدى من التراكيز (0.05-0.50) مول/ لتر عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن

جدول 5- يبين قيم اللزوجية المطلقة المقاسة عملياً للمحاليل المائية والملحية لفيتامين B<sub>1</sub> عند الدرجات الحرارية (313.15-303.15-293.15) كلفن .

vitamin B <sub>1</sub>	η (poise)					
	المحاليل المائية (H <sub>2</sub> O)			المحاليل الملحية (H <sub>2</sub> O + 5% NaCL)		
Conc.	293.15K	303.15K	313.15K	293.15K	303.15K	313.15K
0 solvent	120.998	250.801	220.658	21.0597	0.88950	50.7197
0.05	1.01741	0.82641	0.68581	1.08711	0.89020	0.74759
0.1	1.03751	0.85295	0.71360	1.11570	0.91798	0.77604
0.15	1.05651	0.88006	0.74174	1.14335	0.94554	0.80445
0.2	1.07572	0.90777	0.76872	1.17101	0.97395	0.83244
0.25	1.09563	0.93476	0.79531	1.19895	1.00151	0.86033
0.3	1.11459	0.96260	0.82372	1.22640	1.02561	0.88848
0.35	1.13361	0.98834	0.85128	1.25540	1.05317	0.91632
0.4	1.15317	1.01543	0.87900	1.28308	1.08186	0.94398
0.45	1.17216	1.04354	0.90600	1.31077	1.11027	0.97253
0.50	1.19158	1.07052	0.93389	1.33931	1.13878	1.00066

نلاحظ من الجدول (5) أن قيم اللزوجة لمحاليل الفيتامين B<sub>1</sub> في الماء و 5% كلوريد الصوديوم عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) تزداد بزيادة التركيز هذا من جهة والسبب يعود إلى إشباع المحلول بجزيئات الفيتامين مما يسبب نوع من الإعاقة الذي يؤدي إلى نقصان الانسيابية ومن ثم زيادة اللزوجة ومن جهة أخرى فإن نقصان اللزوجة بزيادة درجة الحرارة فالسبب يعود إلى أضعاف الترابط أو التأثيرات ما بين الفيتامين والمذيب (الماء أو محلول كلوريد الصوديوم 5 %) هذا يؤدي إلى زيادة المسافات بين طبقات المحلول وبالتالي يقل الاحتكاك فتقل اللزوجة وتزداد الانسيابية<sup>(18)</sup>.

بالاعتماد على قيم اللزوجة المطلقة تم تطبيق معادلة جونز ودول على المحاليل المائية والملحية للفيتامين B<sub>1</sub> ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.5) مول/لتر عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) وذلك وفق المعادلة الآتية<sup>(19)</sup> :-

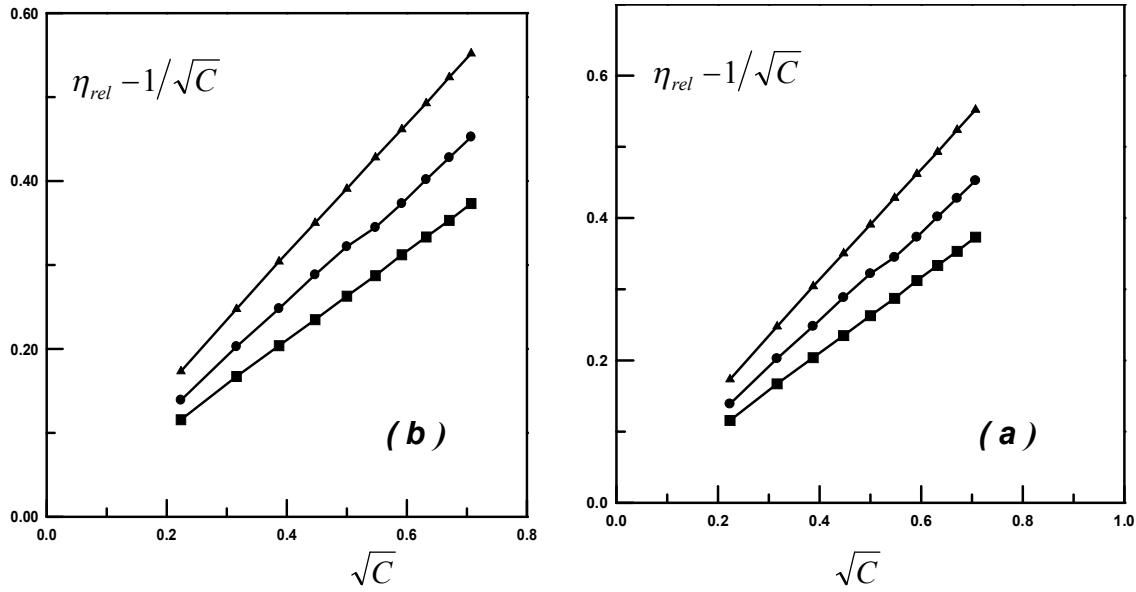
(5)

$$\eta_{rel} - 1/\sqrt{C} = A + B\sqrt{C}$$

حيث أن  $\eta_{rel}$  = اللزوجة النسبية و C = التركيز المولاري و A = معامل Falkenhagen<sup>(20)</sup> وهو مقياس التداخل الإلكتروني لايونات المذاب و B = معامل جونز ودول أو معامل اللزوجة. يوضح الجدول (6) حدود معادلة جونز ودول التي استخدمت لرسم الأشكال (2) لقيم  $\eta_{rel} - 1/\sqrt{C}$  مقابل  $\sqrt{C}$ .

جدول 6- حدود معادلة جونز ودول للمحاليل المائية والملحية للفيتامين (B<sub>1</sub>) عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن وضمن المدى من التراكيز (0.05-0.5) مول/لتر.

vitamin B <sub>1</sub>	$(L^{1/2}/mol^{1/2})\eta_{rel} - 1/\sqrt{C}$					
	المحاليل المائية (H <sub>2</sub> O)			المحاليل الملحية (H <sub>2</sub> O + 5% NaCL)		
$\sqrt{C}$ (mol <sup>1/2</sup> /L <sup>1/2</sup> )	293.15K	303.15K	313.15K	293.15K	303.15K	313.15K
0.2236	0.08698	0.14187	0.18902	0.11568	0.13893	0.17331
0.3162	0.12520	0.20511	0.26723	0.16713	0.20265	0.24757
0.3872	0.15141	0.25491	0.32868	0.20387	0.24800	0.30413
0.4472	0.17414	0.29807	0.37627	0.23488	0.28836	0.35029
0.5000	0.19565	0.33398	0.41736	0.26281	0.32180	0.39080
0.5477	0.21330	0.36835	0.45984	0.28722	0.34478	0.42818
0.5916	0.22969	0.39534	0.49652	0.31216	0.37320	0.46179
0.6324	0.24586	0.42331	0.53110	0.33333	0.40171	0.49277
0.6708	0.26015	0.45140	0.56187	0.35320	0.42780	0.52370
0.7071	0.27431	0.47586	0.59297	0.37315	0.45258	0.55209



شكل 2- العلاقة بين  $(\sqrt{C})$  و  $(\eta_{rel} - 1/\sqrt{C})$  لفيتامين B<sub>1</sub> (a) المحلول المائي (b) ماء + 5% NaCl عند درجات حرارة ( 293.15 كلفن و ( 303.15 كلفن و ( 313.15 كلفن

وباستخدام طريقة المربعات الصغرى تم حساب معاملات معادلة جونز ودول ومعامل الارتباط لمحاليل الفيتامينات المائية والملحية ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.5) مول/لتر عند الدرجات الحرارية ( 293.15-303.15-313.15) كلفن والموضحة في الجدول (7).

جدول 7- يوضح قيم معاملات معادلة جونز ودول للمحاليل المائية والملحية لفيتامين ( B<sub>1</sub> ) ضمن المدى من التراكيز (0.05-0.05) عند الدرجات الحرارية (293.15-303.15-313.15) كلفن

Temperatur e /K	Vitamin B <sub>1</sub> + H <sub>2</sub> O			Vitamin B <sub>1</sub> + H <sub>2</sub> O+NaCL(%5)		
	A(L <sup>1/2</sup> /mol <sup>1/2</sup> )	B(L/mol <sup>-1</sup> )	R	A(L <sup>1/2</sup> /mol <sup>1/2</sup> )	B(L/mol <sup>-1</sup> )	R
293.15	0.0021	0.385	0.999	-0.0018	0.529	0.999
303.15	0.0024	0.691	0.999	-0.0006	0.638	0.999
313.15	0.0036	0.832	0.999	0.0006	0.780	0.999

نلاحظ من الجدول (7) ان اغلب قيم R معامل الارتباط ( Regression Coefficient ) = 0.999 فهذا يؤكد انطباق معادلة جونز ودول على كافة المحاليل المدروسة . كما ونلاحظ ان قيم A من نفس الجدول تكون صغيرة جداً تكاد تكون معدومة وهذا يتطابق مع قيم  $S_v^*$  مما يؤكد ضعف التأثيرات المتبادلة من نوع ايون- ايون بينما نلاحظ من نفس الجدول ان قيم B موجبة والسبب يعود إلى تأثير اينشتاين (21 و 22)  $\eta_E$  الناتج من حجم وشكل دقائق الفيتامين (حجمه كبير) المذابة في المحلول ( الماء او محلول 5% كلوريد الصوديوم) والذي يؤدي إلى



زيادة قيم  $B$  فضلاً عن تأثير الحركة التوجيهية  $\eta_{Or}$  لجزيئات الماء المستقطبة بتأثير المجال الكهربائي الناتج بفعل المجاميع الفعالة للفيتامين قيد الدراسة التي تدفع باتجاه تكوين أواصر هيدروجينية مع التركيب الجمعي للماء ومن ثم تعمل هذه التأثيرات على تقوية تركيب المذيب ( Maker structure Solvent ) ومن ثم زيادة قيم  $B$  كذلك يلاحظ ان قيم  $A, B$  تزداد مع زيادة درجة الحرارة لكافة محاليل فيتامين  $B_1$  المائية والملحية وذلك لان ازدياد قيم  $B$  قادم من ازدياد تأثيرات  $\eta_E$  و  $\eta_{Or}$  وتلك التأثيرات تزداد مع ازدياد درجة الحرارة .

### المصادر

1. Murray, R. K. and Grammar, D. K. “ Harper Biochemistry ”, pp . 627 (2000).
2. James, E. and Reynolds, F. “ Martindale : The Extra Pharma Copies ”, The Pharmaceutical Press , London (1982).
3. Edward , S., Todd, W. R. and Mason , M. “Textbook of Biochemistry ”, 4<sup>th</sup> ed , Chapter 18 , Macmillan Publisher , Canada (1963).
4. Brawer, D. A. J.Clinical Chemistry., 44(7), 1545(1998).
5. Frank, F. In “Water”, A Comprehensive Treatise (F. Franks,ed.), Vol. 6, Chapter 6, Plenum Press, New York (1979).
6. Frank, H. S. and Franks, F. J. Chem. Phys., 48, 4746(1968).
7. Rose, M. M. and Jenks, P. W. J. Amer. Chem., 97, 631 (1975).
8. Frank, F. In “Water”, A Comprehensive Treatise, ( F. Franks, ed.), Vol. 4, Plenum Press , New York(1973).
9. Jacqueline, J. and Melvin, W. “Chemistry: A First Course” , 2<sup>nd</sup> ed., Chapter 13, McGraw-Hill, New York(1987).
10. Gupta, R. and Singh, M. J. Chem. Sci.,117. No.3, pp. 275-282(2005).
11. Ali, A., Nain, A. K., Kumar, N. and Ibrahim, M. J. Chem. Sci., 114. No.5, pp. 495-500(2002).
12. Weast, R. C. CRC Hand Book of Chemistry and Physics , CPC Press, Inc (1988).
13. Lee, R. W. and Teja, As. J. Chem . Eng.data, 35 , 385(1990).
14. James, A. M. and Prichard, E. F. “Practical Physical Chemistry”, Wiley, New York(1974).
15. Sasahara, K. and Uedaria, H. Colloid and Polym. Sci ., 272,385(1994).
16. Masson , D. O. Philos. Mag., 8, 218(1929).
17. Subha, M. C. S., Rao, K. C. and Rao, S. B. Indian J. Chem ., A25, 424(1986).
18. Silbey , R. J. and Albert, R. A. “Physical Chemistry”, Wiley, New York(2001).

19. Jones, G. and Dole, M. J. Amer. Soc., 51 , 2950(1929).
20. Enhagenaud , F. and Dole, M. Phys., 30, 611(1929).
21. Stokes, R. H. and Mills, R. "Viscosities of Electrolytes and Related Properties" Oxford University Press, Oxford (1965).
22. Kiminsky, M. Z. Electro Chem , **4, 867 (1960)**.