

SU-SAXAROZA SİSTEMİNİN STRUKTUR XÜSUSİYYƏTLƏRİ

E.Ə. MƏSİMOV, H.Ş. HƏSƏNOV, B.G. PAŞAYEV

Bakı Dövlət Universiteti, fizika fakültəsi, Z. Xəlilov küç., 23, AZ-1148

E-mail: P.G.bakhtiyar@gmail.com

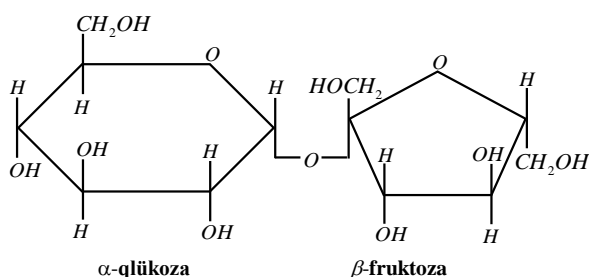
İşdə saxarozanın sulu məhlulunun viskozimetr, piknometr və İQ spektrometr metodları ilə 293,15-323,15 K temperatur və 0-60% kütlə payı konsentrasiya intervalında struktur xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Təcrübi nəticələrdən istifadə edərək tədqiq olunan sistemin baxılan temperatur və konsentrasiyalarda özlü axınının aktivləşmə parametrləri, struktur temperaturu, su molekulları arasındakı hidrogen rabitəsinin enerjisi və uzunluğu hesablanmışdır və bu parametrlərin konsentrasiyadan asılılıqları təhlil olunmuşdur. Alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, saxarozanın konsentrasiyasının artması ilə məhlul daha strukturlaşmış hala keçir.

Açar sözlər: Saxaroza, özlü axının aktivləşmə parametrləri, struktur temperaturu, hidrogen rabitəsinin enerjisi.

UOT: 541.8

PACS: 77.22.Ej, 64.75 Bc, 31.70. Dk, 61.70 Og

Saxaroza ($C_{12}H_{22}O_{11}$) molekulu iki monosaxariddən altıüzlü tsiklik qlükozanın α - formasından və beşüzlü fruktozanın β - formasından təşkil olunmuşdur. Onlar arasındakı rabitə hidrokسيد qrupları vasitəsilə yaranır (şəkil 1) [1].



Şəkil 1. Saxaroza molekulu

Saxarozanın sulu məhlulunun fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi həm elmi, həm də praktik (məsələn, şəkərin alınma texnologiyasının təkmilləşdirilməsində) cəhətdən mühüm əhəmiyyətə malikdir. Saxarozanın sulu məhlulunun fiziki xassələri su-saxaroza sistemində mövcud olan molekullararası üç növ qarşılıqlı təsirlə əlaqədardır: 1) su molekulları arasındakı hidrogen rabitəsi, 2) saxaroza molekulları arasındakı hidrogen rabitəsi, 3) su molekulları ilə saxaroza molekulları arasındakı hidrogen rabitəsi. Bu qarşılıqlı təsirlər nəticəsində su-saxaroza sistemində müxtəlif strukturlar yaranır.

Ədəbiyyatda su-saxaroza sistemində struktur xüsusiyyətləri ilə bağlı müxtəlif tədqiqat işləri var [2-5]. Bu işlərdə saxarozanın konsentrasiyasının artması ilə məhlulda struktur dəyişmələrinin olması qeyd olunur. [2]-işində göstərilir ki, saxaroza molekullarının hidratasiya ədədinin qiyməti 5÷6 ətrafında olur. Su-saxaroza sisteminin 0,01-0,09 molyar hissə konsentrasiya intervalında tədqiqi göstərir ki, saxarozanın hidratasiya ədədi 20÷4 intervalında dəyişir [3]. Saxarozanın hidratasiya ədədinin konsentrasiyadan asılılığını [4] işi də təsdiq edir. [5]-işində göstərilmişdir ki, saxarozanın hidratlaşma dərəcəsi asılı olaraq su-saxaroza sistemində üç struktur zonası yaranır: stabil zona, metastabil zona və labil zona. Bu zonaların yaranması su molekullarının sayının (N_{su}), saxaroza molekullarının sayına (N_{sax}) olan nisbətə müəyyənənəşir.

Stabil zona $\frac{N_{su}}{N_{sax}} > 4$, metastabil zona $4 \geq \frac{N_{su}}{N_{sax}} \geq 1$,

labil zona isə $\frac{N_{su}}{N_{sax}} < 1$ halına uyğundur. Həmçinin [5]

işində göstərilmişdir ki, məhlulun strukturunu əsasən 0÷30% konsentrasiya intervalında hidrogen rabitələri ilə birləşmiş su molekulları, 30%-dən böyük konsentrasiyalarda isə hidratlaşmış saxaroza molekulları müəyyən edir.

Yuxarıda aparılan tədqiqatlar göstərir ki, saxarozanın sulu məhlulunda bir çox strukturlar yaranır. Lakin saxarozanın konsentrasiyasının artması ilə məhlulda yaranan strukturun enerji xarakteristikaları araşdırılmayıb. İşdə məqsəd saxarozanın sulu məhlulunda yaranan struktur xüsusiyyətlərini energetik baxımdan araşdırmaq olmuşdur.

İşdə saxarozanın sulu məhlulunun 293,15-323,15 K temperatur və saxarozanın 0-60% kütlə payı konsentrasiya intervalında dinamik özlülüğü və sıxlığı ölçülmüş, həmçinin məhlulların İQ oblastda udma spektrləri çəkilmişdir. Baxılan sistemin özlü axın xassələrinin və İQ oblastda udma spektrlərinin təhlili əsasında struktur xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Bu məqsədlə, baxılan temperatur və konsentrasiya intervalında tədqiq olunan məhlulun özlü axınının aktivləşmə Gibbs enerjisi ($\Delta G_{\eta}^{\ddagger}$), özlü axınının aktivləşmə entalpiyası ($\Delta H_{\eta}^{\ddagger}$), özlü axınının aktivləşmə entropiyası ($\Delta S_{\eta}^{\ddagger}$), məhlulun struktur temperaturu (T_0), məhlulda su molekulları arasındakı hidrogen rabitəsinin enerjisi (E_H) və uzunluğu (R_H) təyin edilmiş və bu parametrlərin verilmiş temperaturda konsentrasiyadan asılılıqları təhlil olunmuşdur.

TƏCRÜBİ HİSSƏ

Tədqiqat obyektı və metodları. Tədqiqat obyektı olaraq müxtəlif konsentrasiyalı saxarozanın sulu məhlulu götürülmüşdür. İstifadə olunmuş saxaroza kimyəvi safdır. Məhlulların hazırlanmasında bidistillə edilmiş sudan istifadə olunmuşdur.

İşdə özlülük kapilyar viskozimetrlə, sıxlıq isə piknometrlə ölçülmüşdür. Məhlulların İQ oblastda udma spektrləri "Perkin Elmer 2000" firmasının istehsalı olan "Spectrum One" cihazında 6000-7500 sm^{-1} tezlik intervalında çəkilmişdir.

Məhlullarda struktur xüsusiyyətlərinin tədqiqində özlü axınının aktivləşmə parametrlərinin ($\Delta G_{\eta}^{\ddagger}$, $\Delta H_{\eta}^{\ddagger}$, $\Delta S_{\eta}^{\ddagger}$) təyini əhəmiyyətlidir [6-11]. Özlü axının aktivləşmə parametrləri ($\Delta G_{\eta}^{\ddagger}$, $\Delta H_{\eta}^{\ddagger}$, $\Delta S_{\eta}^{\ddagger}$) aşağıdakı kimi hesablanmışdır. Mayelərin özlü axınının Eyrinq nəzəriyyəsinə [12] görə dinamik özlülüyün (η) temperaturdan (T) asılılığı

$$\eta = \eta_0 \exp\left(\frac{\Delta G_{\eta}^{\ddagger}}{RT}\right) \quad (1)$$

düsturu ilə təyin olunur. (1) ifadəsinə daxil olan η_0 parametri Eyrinq nəzəriyyəsinə [12] görə

$$\eta_0 = \frac{N_A h \rho}{M} \quad (2)$$

ifadəsilə təyin olunur. (1) və (2) ifadələrində R - universal qaz sabiti, N_A - Avoqadro ədədi, h -Plank sabitidir. M -məhlulun molyar kütləsi olub

$$M = \frac{100\%}{\sum_{i=1}^N \frac{C_i}{M_i}} \quad (3)$$

ifadəsilə təyin olunur. C_i və M_i uyğun olaraq i -ci komponentin faiz konsentrasiyası və molyar kütləsidir. K mütləq temperaturunda mayenin dinamik (η) özlülüyü və sıxlığı (ρ) təcrübədə təyin olunur. Sonra (1) ifadəsindən alınan

$$\Delta G_{\eta}^{\ddagger} = RT \ln \frac{\eta}{\eta_0} \quad (4)$$

ifadəsi ilə $\Delta G_{\eta}^{\ddagger}$ parametrinin temperaturdan asılılığı tapılır.

(4) ifadəsini termodinamikadan məlum olan [13]

$$\Delta G_{\eta}^{\ddagger} = \Delta H_{\eta}^{\ddagger} - T \Delta S_{\eta}^{\ddagger} \quad (5)$$

ifadəsində nəzərə alsaq, alarıq:

$$R \ln \frac{\eta}{\eta_0} = \frac{\Delta H_{\eta}^{\ddagger}}{T} - \Delta S_{\eta}^{\ddagger} \quad (6)$$

(6) ifadəsindən özlü axının aktivləşmə entalpiyasını ($\Delta H_{\eta}^{\ddagger}$)

$$\Delta H_{\eta}^{\ddagger} = R \frac{\partial \ln \frac{\eta}{\eta_0}}{\partial \left(\frac{1}{T}\right)} \quad (7)$$

ifadəsi ilə təyin etmək olar [8-11]. $\Delta H_{\eta}^{\ddagger}$ -i təyin etmək

üçün $\ln \frac{\eta}{\eta_0}$ -in $\frac{1}{T}$ -dən asılılıq qrafiki qurulmuş və onu kifayət qədər yaxşı təsvir edən

$$\ln \frac{\eta}{\eta_0} = a_0 + a_1 \left(\frac{1}{T}\right) + a_2 \left(\frac{1}{T}\right)^2 + a_3 \left(\frac{1}{T}\right)^3 \quad (8)$$

tənliyi seçilmişdir. Burada a_0 , a_1 , a_2 və a_3 temperaturdan asılı olmayan kəmiyyətlər olub riyazi optimallaşma üsulu ilə təyin edilir. (8)-i (7)-də nəzərə alsaq $\Delta H_{\eta}^{\ddagger}$ -in temperaturdan asılılığını təyin etmək üçün

$$\Delta H_{\eta}^{\ddagger} = R \left(a_1 + 2a_2 \left(\frac{1}{T}\right) + 3a_3 \left(\frac{1}{T}\right)^2 \right) \quad (9)$$

ifadəsini alarıq.

$\Delta G_{\eta}^{\ddagger}$ və $\Delta H_{\eta}^{\ddagger}$ -in temperaturdan asılılıqları tapıldıqdan sonra (5) düsturuna görə özlü axının aktivləşmə entropiyasının temperaturdan asılılığı

$$\Delta S_{\eta}^{\ddagger} = \frac{\Delta H_{\eta}^{\ddagger} - \Delta G_{\eta}^{\ddagger}}{T} \quad (10)$$

ifadəsilə [13] hesablanır.

Struktur temperaturu (T_0) məhlulun özlülüyünün (η) temperaturdan (T) asılılığını xarakterizə edən empirik Vogel [14]

$$\eta = A \exp\left[B/(T - T_0)\right]$$

düsturundan riyazi optimallaşma üsulu ilə tapılır. (11) ifadəsinə daxil olan A və B temperaturdan asılı olmayan sabit kəmiyyətlər, T_0 -isə temperaturdan asılı olmayıb, yalnız həll olan maddənin növündən və konsentrasiyasından asılı olan kəmiyyət olub struktur temperaturu adlanır.

Sulu məhlullarda struktur xüsusiyyətlərini öyrənən metodlardan biri də İQ-spektroskopiya metodudur [15-19]. Məhlulların İQ oblastda udma spektrlərinin tədqiqi hidrogen rabitələrini kəmiyyətcə xarakterizə etmək üçün olduqca böyük əhəmiyyətə malikdir. Qeyd edək ki, sulu məhlullarda OH qruplarının valent rəqslərinin tezliyinin əsas tezliklər oblastında tədqiqi, maye suda İQ-şüaların güclü udulması üzündən çətinləşir. Buna görə də sulu məhlulların İQ-spektrləri, əsasən oberton oblastında ($7300-5000 \text{ cm}^{-1}$) təyin edilir [17-19]. Maddənin İQ oblastda udma spektrində OH valent rabitəsinin rəqs tezliyinin sürüşməsi ilə hidrogen rabitəsinin enerjisi (E_H) və uzunluğu (R_H) arasındakı əlaqə İoqansen [15] tərəfindən aşağıdakı kimi təklif olunmuşdur:

$$-E_H = \frac{18 \Delta \nu}{720 + \Delta \nu} \quad (12)$$

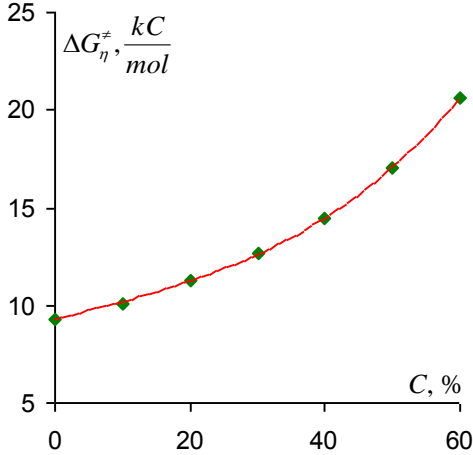
$$R_H = 2,44 \cdot (-E_H)^{-0.2} \quad (13)$$

Burada $\Delta \nu = \nu_0 - \nu$ olub, ν -bağlı OH valent rabitəsinin rəqs tezliyi, ν_0 -isə sərbəst OH valent rabitəsinin rəqs tezliyidir. Ədəbiyyat mənbələrinə [16] istinad edərək

göstərmək olar ki, su üçün $v_0 = 7062 \text{ sm}^{-1}$. Qeyd edək ki, (12) və (13) ifadələri ilə təyin olunan hidrogen rabitəsinin enerjisi və uzunluğunun vahidi müvafiq olaraq kkal/mol və Å -ə uyğundur.

ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN MÜZAKİRƏSİ

Saxarozanın sulu məhlulunun özlü axınının aktivləşmə parametrlərinin (ΔG_η^\ddagger , ΔH_η^\ddagger , ΔS_η^\ddagger) və struktur temperaturunun (T_0) konsentrasiyadan (C) asılılıqları 2-5 sayılı şəkillərdə göstərilmişdir.



Şəkil 2. Saxarozanın sulu məhlulunun özlü axınının aktivləşmə Gibbs enerjisinin konsentrasiyadan asılılığı ($T=293,15\text{K}$).

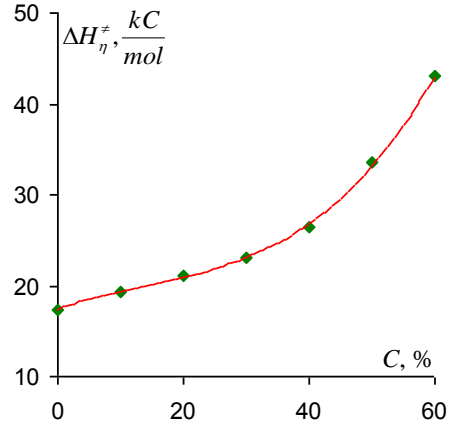
2-4 sayılı şəkillərdən görüldüyü kimi, saxarozanın sulu məhlulunun özlü axınının aktivləşmə parametrləri (ΔG_η^\ddagger , ΔH_η^\ddagger , ΔS_η^\ddagger) konsentrasiyasının artması ilə artırlar.

Özlü axın prosesini xarakterizə edən aktivləşmə parametrləri 1 mol maye molekullarının aktiv (G_a, H_a, S_a) və bağlı haldakı (G_b, H_b, S_b) uyğun termodinamik parametrlərin fərqi bərabərdir.

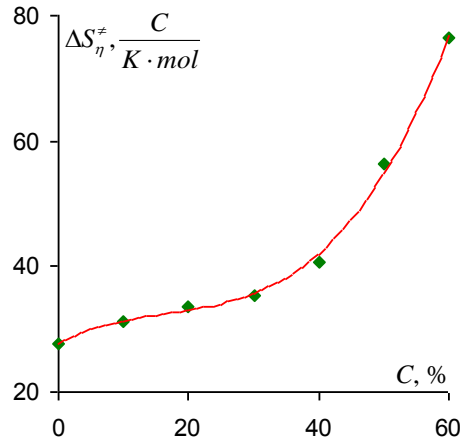
$$\begin{aligned} \Delta G_\eta^\ddagger &= G_a - G_b \\ \Delta H_\eta^\ddagger &= H_a - H_b \\ \Delta S_\eta^\ddagger &= S_a - S_b \end{aligned} \quad (14)$$

Qeyd edək ki, mayelərdə özlü axınının aktivləşmə Gibbs enerjisi (ΔG_η^\ddagger) verilmiş təzyiq və temperaturda axının yaranması üçün aktivləşmə enerjisdir. Özlü axınının aktivləşmə entalpiyası (ΔH_η^\ddagger) məhlulda yaranan dəyişmələri enerji baxımından xarakterizə edir. Belə ki, konsentrasiyanın artması ilə ΔH_η^\ddagger -in artması sistemin daha möhkəm struktura malik hala keçməsinə göstərir. Özlü axınının aktivləşmə entropiyası (ΔS_η^\ddagger) isə mayədə yaranan struktur dəyişmələrini xarakterizə edir. Məlumdur ki, maye nə qədər strukturlu olsa, entropiya (S_b) bir o qədər kiçik olur və axın zamanı dəyişməsi daha böyük

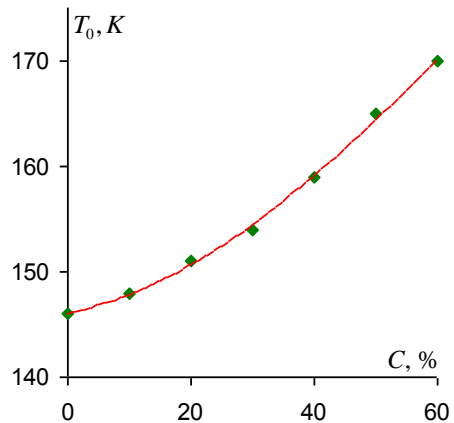
olur və əksinə. Deməli, konsentrasiyanın artması ilə ΔS_η^\ddagger -in artması sistemin daha strukturlaşmış hala keçməsinə göstərir. Şəkil 4-dən görüldüyü kimi baxılan bütün konsentrasiya intervalında ΔS_η^\ddagger artır və deməli, saxarozanın konsentrasiyanın artması ilə məhlul daha da strukturlaşmış hala keçir.



Şəkil 3. Saxarozanın sulu məhlulunun özlü axınının aktivləşmə entalpiyasının konsentrasiyadan asılılığı ($T=293,15\text{K}$).

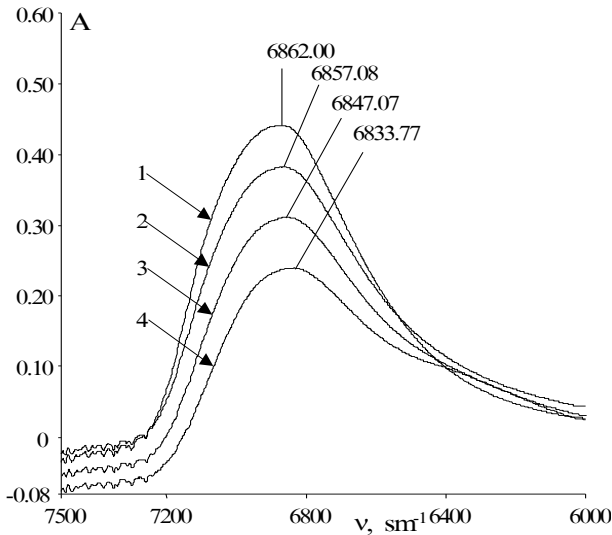


Şəkil 4. Saxarozanın sulu məhlulunun özlü axınının aktivləşmə entropiyasının konsentrasiyadan asılılığı ($T=293,15\text{K}$).



Şəkil 5. Saxarozanın sulu məhlulunun struktur temperaturunun konsentrasiyadan asılılığı.

Müxtəlif maddələrin suyun strukturuna təsirini müəyyənəndirmək üçün istifadə olunan üsullardan biri də məhlulun "struktur temperaturunun" tədqiqidir. Aparılan tədqiqatlar [20-23] göstərir ki, sulu məhlullarda məhlulun struktur temperaturu ($T_0(m)$) suyun struktur temperaturundan ($T_0(su)$) böyükdürsə, yəni $T_0(m) > (T_0(su))$ olarsa, həll olan maddə suyu strukturlaşdırır, əksinə $T_0(m) < (T_0(su))$ olarsa həllolan maddə suyun strukturunu dağıdır. Şəkil 5-dən görüldüyü kimi, su-saxarozaya sistemində məhlulun struktur temperaturu konsentrasiyanın artması ilə artır. Deməli, suda saxarozanın konsentrasiyasının artması ilə məhlul daha da strukturlaşır.



Şəkil 6. Müxtəlif konsentrasiyalarda saxarozanın sulu məhlulunun İQ oblastda udma spektri. 1-su, 2-20%, 3-40%, 4-60%.

Müxtəlif konsentrasiyalarda saxarozanın sulu məhlulunun İQ oblastda udma spektrləri şəkil 6-da göstərilmişdir. Məhlulların İQ-spektrinin maksimumlarının təcrübi qiymətlərinə əsasən (12) və (13) ifadələr ilə baxılmış konsentrasiyalarda su molekulları arasındakı hidrogen rabitəsinin orta enerjisi və uzunluğu hesablanmışdır (Cədvəl).

Şəkil 6-dan görüldüyü kimi, konsentrasiyadan asılı olaraq saxarozanın sulu məhlulunun İQ oblastda udma spektrinin forması, intensivliyi və tezliyi dəyişir. Saxarozanın konsentrasiyasının artması ilə məhlulun İQ oblastda

udma spektrinin nisbətən kiçik tezliklərə tərəf sürüşməsi, su molekulları arasındakı hidrogen rabitəsinin orta enerjisinin artması və rabitənin uzunluğunun qısalması (cədvəl) yəqin ki, məhlulun strukturlaşması nəticəsində baş verir.

Cədvəl
Saxarozanın sulu məhlulunda müxtəlif konsentrasiyalarda su molekulları arasındakı hidrogen rabitəsinin enerjisi (E_H) və uzunluğu (R_H)

C, %	ν, cm^{-1}	$-E_H, \frac{kC}{\text{mol}}$	$R^H \cdot 10^{10}, \text{m}$
0	6862,00	16,3	1,86
20	6857,08	16,7	1,85
40	6847,07	17,1	1,84
60	6833,77	18,0	1,82

Məhlulda su molekullarının sayının (N_{su}) saxarozaya molekullarının sayına (N_{sax}) nisbətini

$$\frac{N_{su}}{N_{sax}} = \frac{100\% - C}{C} \cdot \frac{M_2}{M_1} \quad (15)$$

ifadəsilə təyin edə bilərik. Burada $M_1 = 18,0153 \frac{q}{\text{mol}}$ və

$M_2 = 342,2979 \frac{q}{\text{mol}}$ uyğun olaraq suyun və saxarozanın molyar kütlələridir. (15) ifadəsinə əsasən hesablaya bilərik ki, $C=20\%$ olduqda $\frac{N_{su}}{N_{sax}} \approx 76$, $C=40\%$ olduqda,

$\frac{N_{su}}{N_{sax}} \approx 28,5$ və $C=60\%$ olduqda, $\frac{N_{su}}{N_{sax}} \approx 12,7$ olur.

Deməli, saxarozanın məhlulda tədqiq etdiyimiz 0-60% konsentrasiya intervalı $\frac{N_{su}}{N_{sax}} > 4$ olduğundan, [5] işinə

əsasən stabil zona halına uyğundur. Beləliklə, saxarozanın sulu məhlulunun tədqiq olunan temperatur və konsentrasiya intervalında özlü axın xassələrinin və İQ oblastda udma spektrlərinin təhlili onu deməyə imkan verir ki, məhlulda saxarozanın konsentrasiyası artdıqca, məhlul daha strukturlaşmış hala keçir.

[1] А.Н. Несмеянов, Н.А. Несмеянов. Начало органической химии. Издательство «Химия», Москва 1974, с. 438-448.
[2] А.Т. Allen, R.M. Wood. Sugar Technology Review. 1974, 2, p. 165-179.
[3] В.А. Михайлик, Е.О. Давыдова, В.В. Манк. Термодинамика органических соединений. Горький, 1989, №1, с.86-90.
[4] Е.И. Ахумов. Журн. прикл. химии, 1975, 48, №2, с.458-460.
[5] Л.Д. Бобровник, А.М. Грехов, И.С. Гулый. Журнал структурой химии, 1998, том 39, № 5, с. 864-872.

[6] Г.М. Дакар, Е.Ю. Кораблева. Журнал физ. химии, 1998, т.72, №4, с.662-666.
[7] Г.М. Дакар. Журнал физ. химии, 2001, т.75, №4, с.656-660.
[8] Е.Ə. Məsimov, В.Г. Paşayev, Н.Ş. Həsənov. Bakı Universitetinin Xəbərləri, fizika-riyaziyyat elmləri seriyası, 2010, № 3, s.109-116.
[9] Э.А. Масимов, Г.Ш. Гасанов, Б.Г. Пашаев. Журнал физической химии, 2013, том 87, № 6, с. 969-972.
[10] Э.А. Масимов, Б.Г. Пашаев, Г.Ш. Гасанов, С.И. Мусаева. Журнал физической химии, 2013, том 87, № 12, с. 2151-2153.

SU-SAXAROZA SİSTEMİNİN STRUKTUR XÜSUSİYYƏTLƏRİ

- [11] Э.А. Масимов, Б.Г. Пашаев, Г.Ш. Гасанов, Н.Г. Гасанов. Журнал физической химии, 2015, том 89, № 7, с. 1133-1137.
- [12] С. Глестон, К. Лейдлер, Г. Эйринг. Теория абсолютных скоростей. М.: Изд-во иностр. лит., 1948. 600 с.
- [13] Е.Ә. Мәсимов, Н.Ş. Нәсәнов. "Bioloji sistemlərin termodinamikası", Bakı, 2007, 411 s.
- [14] H. Vogel. Das Temperaturab-hängigkeitgesetz der viskosität von Flüssigkeiten. Z. Physic. 1921. Bd. 22. S. 648-651.
- [15] Водородная связь. Сборник статей. Изд. «Наука» Москва 1981. с.112-155.
- [16] J.D. Worley, I.M. Klotz. J. Chem. Phys. 1966. V.45. P.2868.
- [17] Вода в полимерах: Пер. с англ. (Под ред. С. Роуланда). М.;Мир, 1984. с. 50-78.
- [18] А.В. Карякин, Г.А. Кривенцова. Состояние воды в органических и неорганических соединениях. Издательство «Наука» Москва 1973. 176 с.
- [19] Г.В. Юхневич. Инфракрасная спектроскопия воды. Издательство «Наука» Москва 1973. 208 с.
- [20] K. Ueberreiter. Change of water structure by polyalcohols. Density and viscosity measurements. Water/Aliphatic alcohol solutions. Makromol. Chem., Rapid Commun. 1. Science. 1980, p.139-142.
- [21] K. Ueberreiter. Change of water structure by polyalcohols. Density and viscosity measurements. Water/Polyalcohol solutions. Makromol. Chem., Rapid Commun. 1. Science. 1980, p.143-147.
- [22] K. Ueberreiter. Colloid & Polymer Science. 1982, v.260, №1, p.37-45.
- [23] K. Ueberreiter, D. Ziegler. Colloid & Polymer Science. 1987, v.265, №10, p.908-910.

Е.А. Масимов, Н.Ш. Hasanov, В.Г. Pashayev

THE STRUCTURE FEATURES OF THE SYSTEM WATER-SUCROSE

The structural features of aqueous solutions of sucrose are studied by means of viscosimetry, pycnometry, and IR spectroscopy within the temperature range 293.15 K-323.15 K and a concentration range 0-60%. The results from our experiments are used to calculate the parameters of viscous flow activation, the structural temperature, energies and of the hydrogen bond lengths between water molecules. The concentration dependences of these parameters are analyzed. Analysis of the results shows that with increasing concentration of sucrose the solution becomes more structured.

Э.А. Масимов, Г. Ш. Гасанов, Б.Г. Пашаев

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ВОДА-САХАРОЗА

В работе методами вискозиметрии, пикнометрии и ИК-спектроскопии изучены структурные особенности водных растворов сахарозы в интервале температур 293,15-323,15 К и концентраций 0-60%. Результаты проведенных экспериментов использованы для вычисления активационных параметров вязкого течения, структурной температуры, энергии и длины водородных связей между молекулами воды и проанализированы концентрационные зависимости этих параметров. Полученные результаты свидетельствуют о том, что сахароза структурирующее действие раствор. Анализ результатов показывает, что с увеличением концентрации сахарозы раствор становится более структурированным.

Qəbul olunma tarixi: 23.12.2015