

UDK 541.8

ASETAT TURŞUSUNUN SUYUN STRUKTURUNA TƏSİRİ

E.Ə.Məsimov, H.Ş.Həsənov, B.G.Paşayev, Ç.İ.İbrahimov, K.M.Budaqov

*Bakı Dövlət Universitetinin Fizika Problemləri ETİ**AZ 1148 Bakı, Z.Xəlilov küç., 23; e-mail: p.bakhtiyar@yahoo.com*

□□d□ struktur temperaturunun (T_0), özlü axınının aktivləşmə entropiyasının (ΔS_η^\ddagger) və həllolan maddənin parsial molyar həcmnin (\tilde{V}) tədqiqi üsulları ilə asetat turşusunun suyun strukturuna təsirinə baxılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, asetat turşusu suyun strukturunu dağıdır.

Acar sözlər: suyun strukturu, asetat turşusu

Canlı orqanizmlərdə gedən bütün bioloji proseslər su mühitində baş verir. Suda həllolan maddələrin suyun strukturuna təsirindən asılı olaraq bu proseslər orqanizm üçün faydalı və ya zərərli ola bilər. Məlumdur ki, suyun maye halda dayanıqlı olmasının yeganə səbəbi molekullar arasındakı güclü hidrogen rabitələrinin mövcudluğudur. Suyun strukturu dedikdə, məhz hidrogen rabitələrinin sayı, enerjisi, istiqamətliyi başa düşülür. Suda həllolan maddənin təbiətindən asılı olaraq hidrogen rabitələri ya zəifləyən, ya da güclənən istiqamətdə dəyişə bilər. Odur ki, sulu məhlullarda baş verən struktur xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi müasir fiziki kimyanın qarşısında duran ən aktual problemlərdən biridir.

Həllolan maddələrin suyun strukturuna təsirini müəyyənləşdirmək üçün alimlər məhlulun xassələrini xarakterizə edən müxtəlif parametrlərin konsentrasiyadan asılılığını tədqiq etmişlər [1-7]. Eyni bir maddənin suyun strukturuna təsirini müxtəlif üsullarla müqayisəli şəkildə öyrənməklə daha düzgün və dolğun nəticəyə gəlmək olar.

İşdə asetat turşusunun suyun strukturuna təsirinə baxılmışdır. Bu məqsədlə aşağıdakı üsullardan istifadə olunmuşdur:

- 1) Məhlulun struktur temperaturunun (T_0) təyini üsulu,

- 2) Məhlulun özlü axınının aktivləşmə entropiyasının (ΔS_η^\ddagger) təyini üsulu,

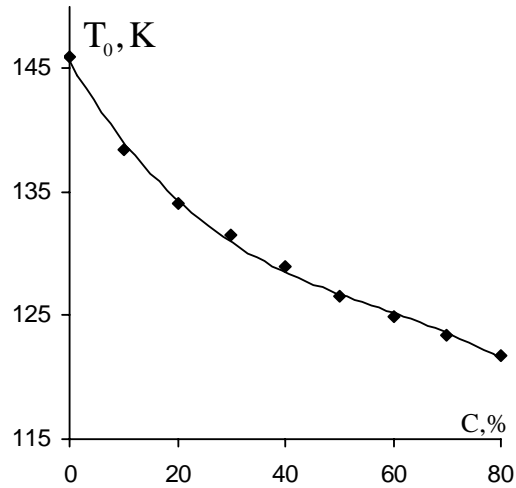
- 3) Məhlulda həllolan maddənin parsial molyar həcmnin (\tilde{V}) təyini üsulu.

Struktur temperaturu (T_0) məhlulun özlülüyünün temperaturdan asılılığını xarakterizə edən

$$\eta = \eta_0 \exp\left[\frac{B}{T - T_0}\right] \quad (1)$$

empirik düsturundan [1,2] tapılır. (1) ifadəsinə daxil olan η , T temperaturuna uyğun dinamik özlülük, η_0 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. Struktur temperaturu anlayışı, onun qiymətinin tapılması üsulu [2] işində geniş şərh olunmuşdur. Qeyd edək ki, sulu məhlullarda məhlulun struktur temperaturu ($T_0(m)$) suyun struktur temperaturundan ($T_0(su)$) böyükdürsə, yəni $T_0(m) > T_0(su)$ olarsa, həllolan maddə suyu strukturlaşdırır, əksinə $T_0(m) < T_0(su)$ olarsa, həllolan maddə suyun strukturunu dağıdır.

Asetat turşusunun sulu məhlulunun struktur temperaturunun konsentrasiyadan asılılığı şəkil 1-də göstərilmişdir.



Şəkil 1. Asetat turşusunun suda məhlulunun struktur temperaturunun konsentrasiyadan asılılığı.

Şəkil 1-dən göründüyü kimi konsentrasiyanın artması ilə T_0 struktur temperaturunun qiyməti azalır. Bu isə asetat turşusunun təsiri ilə suyun strukturunun dağılmasını göstərir.

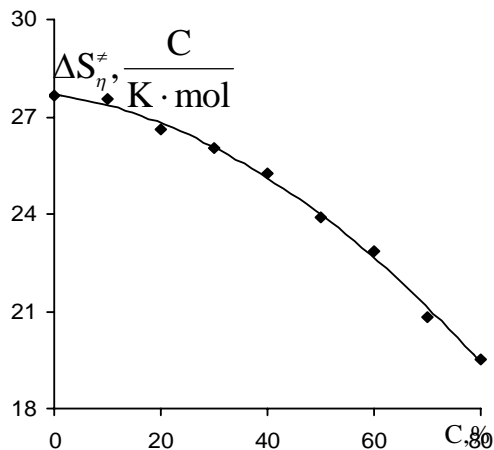
Özlü axınının aktivləşmə entropiyası (ΔS_η^\ddagger) məhlulun özlülüyünün temperaturdan asılılığını xarakterizə edən Frenkel-Eyrinq düsturundan

$$\eta = \frac{N_A h \rho}{M} \exp\left(\frac{\Delta H_\eta^\ddagger - T \Delta S_\eta^\ddagger}{RT}\right) \quad (2)$$

tapılır [3-5]. Burada ρ , T mütləq temperaturunda məhlulun sıxlığı, R -universal qaz sabiti, N_A -Avoqadro ədədi, h -Plank sabiti, M isə məhlulun orta molyar kütləsidir. Özlü axınının aktivləşmə entropiyasının qiymətinin tapılması üsulu və onun dəyişməsi əsasında məhlulda yaranan struktur dəyişmələrinin araşdırılması [2-5] işlərində şərh olunmuşdur. Qeyd edək ki, sulu məhlul-

larda həllolan maddənin konsentrasiyasının artması ilə ΔS_η^\ddagger artırsa, həllolan maddə suyu strukturlaşdırır, əksinə ΔS_η^\ddagger azalırsa, həllolan maddə suyun strukturunu dağıdır.

Asetat turşusunun sulu məhlulunun özlü axınının aktivləşmə entropiyasının konsentrasiyadan asılılığı şəkil 2-də göstərilmişdir.



Şəkil 2. Asetat turşusunun suda məhlulunun özlü axınının aktivləşmə entropiyasının konsentrasiyadan asılılığı ($T=293.15K$).

Şəkil 2-dən görüldüyü kimi konsentrasiyanın artması ilə $\Delta S_{\eta}^{\#}$ azalır. Bu isə asetat turşusunun təsiri ilə suyun strukturunun

dağılmasını göstərir.

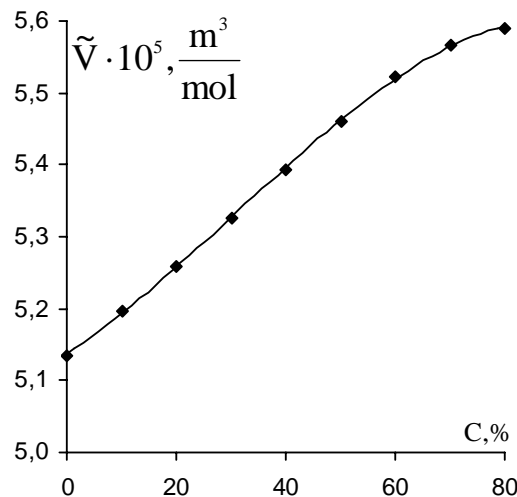
Məhlulda həllolan maddənin parsial molyar həcmi (\tilde{V})

$$\tilde{V} = V + (1-x) \left(\frac{\partial V}{\partial x} \right)_{p,T} = \frac{M_2}{\rho^2} \left[\rho - (100-c) \left(\frac{\partial \rho}{\partial c} \right)_{p,T} \right] \quad (3)$$

ifadəsindən tapılır [6]. Burada V - məhlulun molyar həcmi, ρ - məhlulun sıxlığı, x - həllolan maddənin (asetat turşusunun) məhlulda molyar hissəsi, c - məhlulun kütlə payı ilə ifadə olunmuş konsentrasiyası (faizlərlə), M_2 - həllolan maddənin (asetat turşusunun) molyar kütləsidir. Məhlulda həllolan maddənin parsial molyar həcmnin qiymətinin hesablanması və onun dəyişməsi

əsasında məhlulda yaranan struktur dəyişmələrinin təhlili [6-7] işlərində şərh olunmuşdur. Qeyd edək ki, həllolan maddənin parsial molyar həcmi konsentrasiyasının artması ilə azalırsa, həllolan maddə suyu strukturlaşdırır, əksinə artırsa, həllolan maddə suyun strukturunu dağıdır.

Məhlulda asetat turşusunun parsial molyar həcmnin konsentrasiyadan asılılığı şəkil 3-də göstərilmişdir.



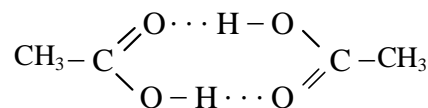
Şəkil 3. Asetat turşusunun suda məhlulunda asetat turşusunun parsial molyar həcmnin konsentrasiyadan asılılığı ($T=293.15K$).

Şəkil 3-dən görüldüyü kimi konsentrasiyanın artması ilə \tilde{V} artır. Bu isə asetat turşusunun təsiri ilə suyun strukturunun dağılmasını göstərir.

Göründüyü kimi, hər dörd metod birmənalı olaraq asetat turşusunun suyun strukturuna dağıdıcı təsir etməsini təsdiq edir.

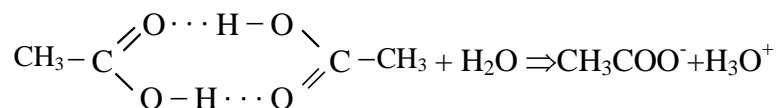
Asetat turşusunun suyun strukturuna dağıdıcı təsirini aşağıdakı mexanizm üzrə izah etmək olar:

Məlumdur ki, asetat turşusu maye halında hidrogen rabitələri ilə birləşmiş dimer formasında olur.



Su mühitində asetat turşusu molekulları arasındakı hidrogen rabitəsi qırılır və yaranan

H^+ ionu su molekulu ilə birləşərək hidroksonium (H_3O^+) ionu əmələ gətirir:



Hidroksonium ionlarının yaranması ilə su molekulları arasındakı hidrogen rabitəsinin enerjisi azalır. Bu isə suyun strukturunun dağılmasına səbəb olur.

ƏDƏBİYYAT

1. Ueberreiter K. Change of water structure by solvents and polymers. // Colloid & Polymer Science. 1982. 260. №1. P.37-45.
2. Paşayev B.G. Bir sıra qeyri üzvi və üzvi maddələrin suyun strukturuna təsiri. Dissertasiya. Bakı 2003. 125s.
3. Дакар Г.М., Кораблева Е.Ю. Энтропия активации вязкого течения и структурные особенности водных растворов неэлектролитов в области малых концентраций. // Журн. физ. химии. 1998. Т.72. №4. С. 662-666.
4. Дакар Г.М. Адиабатическая сжимаемость, вязкость и структурные особенности систем H_2O - 2-бутанол и H_2O - 2-бутанол - ацетон. // Журн. физ. химии 2001. Т.75. №4. С. 656-660.
5. Məsimov E.Ə., Həsənov H.Ş., Paşayev B.G., Həsənov N.H. Özlü axının aktivləşmə parametrlərinin təyini üsulları. // Bakı Universitetinin Xəbərləri, fizika-riyaziyyat elmləri seriyası. 2005. № 2. S.138-150.
6. Məsimov E.Ə., Paşayev B.G., Həsənov H.Ş., Hüseynova S.V. Polietilenqlikolun (PEQ) sulu məhlulunun struktur xüsusiyyətləri. // Bakı Universitetinin Xəbərləri, fizika-riyaziyyat elmləri seriyası. 2007. № 1. S.101-108.
7. Вукс М.Ф. Рассеяние света в газах, жидкостях и растворах. Изд-во Ленинградского Университета. Ленинград . 1977. С.131-198.

ВЛИЯНИЕ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ НА СТРУКТУРУ ВОДЫ

Э.А.Масимов, Г.Ш.Гасанов, Б.Г.Пашаев, Ч.И.Ибрагимов, К.М.Будагов

Исследованием структурной температуры (T_0), активационной энтропии вязкого течения ($\Delta S_{\eta}^{\ddagger}$) и парциального мольного объема растворенного вещества (\tilde{V}) рассмотрено влияние уксусной кислоты на структуру воды. Показано, что уксусная кислота разрушает структуру воды.

Ключевые слова: структура воды, уксусная кислота

INFLUENCE OF ACETIC ACID ON WATER STRUCTURE

E.A.Masimov, H.Sh.Hasanov, B.G.Pashayev, Ch.I.Ibrahimov, K.M.Budaqov

By methods of structural temperature (T_0), viscous flow activation entropye ($\Delta S_{\eta}^{\ddagger}$) and partial molar volume (\tilde{V}) the influence of acetic acid on water structure has been considered. It revealed that the acetic acid destroys the water structure.

Keywords: structure of water, acetic acid

Redaksiyaya daxil olub 26.02.2011