

SU-PEQ-NaOH SİSTEMLƏRİNDƏ STRUKTUR XÜSUSİYYƏTLƏRİ

M.F.Yusubova¹, B.G.Paşayev*
Bakı Dövlət Universiteti, Fizika fakültəsi

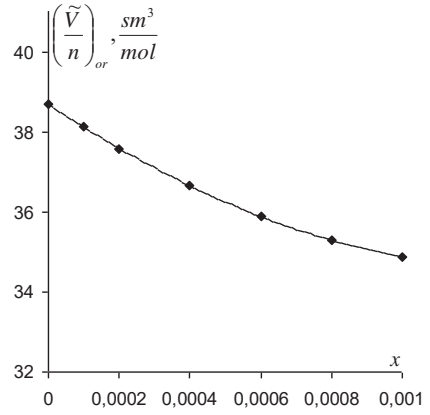
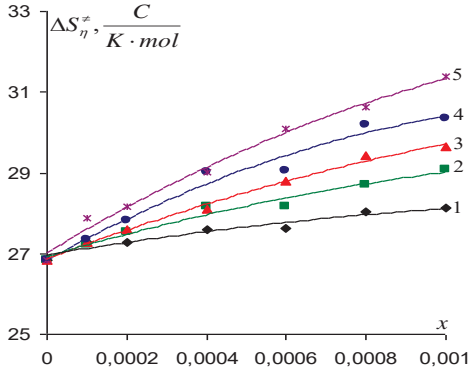
İşdə su-PEQ-NaOH sistemlərinin 293.15-323.15 K temperatur və PEQ-in 0-0,001 molyar hissə konsentrasiyası intervalında dinamik özlülüüyü və sıxlığı ölçülmüşdür. PEQ-in 1000, 1500, 3000, 4000 və 6000 molekulyar kütləli fraksiyalarına baxılmışdır və NaOH-in konsentrasiyası 0.01 molyar hissə götürülmüşdür. Təcrübi nəticələrdən istifadə edərək tədqiq olunan sistemlərin baxılan temperatur və konsentrasiya intervalında özlü axınının aktivləşmə parametrləri və məhlulda PEQ-in parsial molyar həcmələri hesablanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, həm konsentrasiyanın artması ilə, həm də molekulyar kütlənin artması ilə məhlul daha strukturlaşmış hala keçir.

Polietilenqlikol (PEQ) bir çox sənaye sahələrində (farmakologiyada, kosmetologiyada, biotexnologiyada, qida sənayesində və s.) geniş istifadə olunduğundan, ən çox öyrənilən polimerlərdəndir [1, 2]. PEQ orqanizmin immun sisteminə mənfi təsir göstərmir, toksik xüsusiyyətlərə malik deyil və bədəndən sürətlə təmizlənir. PEQ bərk zərrəcikləri kapsullaşdırmaqla onların steril sabitliyini təmin etmək, səthi aktiv olan maddələri özündə saxlamaq və müxtəlif proseslərdə sürtünməni azaltmaq xassələrinə malikdir. PEQ makromolekulunda olan (OH) qruplarının, -O- və -H atomları su molekulu ilə hidrogen rabitəsi yarada bilər [3]. PEQ makromolekulunda olan CH₂ qrupları isə hidrofob effekti yaradırlar. PEQ-in əksər funksiyaları əsasən su mühitində baş verir. Bu səbəbdən su-PEQ sistemlərində struktur xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, həmçinin bu struktura bir sıra kiçik molekuldu birləşmələrin təsirinin öyrənilməsi elmi və praktiki cəhətdən böyük əhəmiyyətə malikdir.

İşdə su-PEQ-NaOH sistemlərində struktur xüsusiyyətləri 293,15-323,15 K temperatur və PEQ-in 0-0,001 molyar hissə konsentrasiyası intervalında viskozimetriya və piknometriya metodları ilə tədqiq olunmuşdur. PEQ-in molekulyar kütləsi 1000, 1500, 3000, 4000 və 6000 olan fraksiyalarına baxılmışdır və su-PEQ-NaOH sistemlərində NaOH-in konsentrasiyası 0,01 molyar hissə götürülmüşdür. Tədqiq olunan məhlulların qeyd olunan temperatur və konsentrasiya intervalında dinamik özlülüüyü və sıxlığı ölçülmüşdür və təcrübi qiymətlər əsasında məhlulların özlü axınının aktivləşmə Gibbs enerjisinin ($\Delta G_{\eta}^{\ddagger}$), özlü axınının aktivləşmə entalpiyasının ($\Delta H_{\eta}^{\ddagger}$), özlü axınının aktivləşmə entropiyasının ($\Delta S_{\eta}^{\ddagger}$), məhlulda PEQ-in parsial molyar həcmının (\tilde{v}) qiymətləri hesablanmışdır və PEQ-in konsentrasiyasından asılılıqları təhlil olunmuşdur.

Müəyyən olunmuşdur ki, $\Delta G_{\eta}^{\ddagger}$, $\Delta h_{\eta}^{\ddagger}$ və $\Delta S_{\eta}^{\ddagger}$ parametrləri verilmiş temperaturda konsentrasiyanın artması ilə artır, verilmiş temperatur və konsentrasiyada isə molyar kütlənin artması ilə artır. $\Delta S_{\eta}^{\ddagger}$ parametrlərinin 293.15 K temperaturda PEQ-in konsentrasiyasından (x) asılılığı şəkil 1-də göstərilmişdir.

¹ measureyusubova535@gmail.com



Şəkil 1. Su-PEQ-NaOH sistemlərində molyar həcmnin orta qiymətinin konsentrasiyadan asılılığı (T=293,15 K).

Şəkil 2. Su-PEQ-NaOH sistemlərində özlü axının aktivləşmə entropiyasının PEQ-in bir monomerə düşən parsial konsentrasiyadan asılılığı (T=293,15 K).

1-PEQ (1000), 2-PEQ (1500), 3-PEQ (3000), 4-PEQ (4000), 5-PEQ (6000)

Sulu məhlullarda struktur xüsusiyyətləri məhlulun komponentlərinin parsial molyar həcmli ilə də xarakterizə olunur. Müəyyən olunmuşdur ki, məhlulda PEQ-in parsial molyar həcmi verilmiş temperaturda konsentrasiyanın artması ilə azalır, verilmiş temperatur və konsentrasiyada isə molyar kütlənin artması ilə artır. Hesablamalar göstərir ki, verilmiş temperatur və konsentrasiyada PEQ-in bir monomerə düşən parsial molyar həcmi $(\tilde{V}/n)_{or}$ PEQ-in molyar kütləsindən demək olar ki, asılı deyil. Şəkil 2-də tədqiq olunan müxtəlif molyar kütləli PEQ-lərin 293.15 K temperaturda bir monomerə düşən parsial molyar həcmnin orta qiymətinin konsentrasiyadan asılılığı göstərilmişdir.

Həm özlü axının aktivləşmə entropiyasının, həm də məhlulda PEQ-in parsial molyar həcmnin konsentrasiyadan asılılıqlarına əsasən deyə bilərik ki, PEQ həm suya, həm də su-NaOH sistemində strukturlaşdırıcı təsir göstərir, lakin NaOH-ın iştirakı PEQ-in strukturlaşdırıcı təsirini müəyyən qədər zəiflədir. Bu isə NaOH-ın suyun strukturuna göstərdiyi dağıdıcı təsiri ilə əlaqədardır.

Ədəbiyyat

1. Tang Z., Fang K., Song Y., Sun F. Jetting Performance of Polyethylene Glycol and Reactive Dye Solutions. *Polymers* 2019, 11, 739.
2. Bhanot C., Trivedi S., Gupta A., Pandey S. Dynamic viscosity versus probe-reported microviscosity of aqueous mixtures of poly(ethylene glycol). *J. Chem. Thermodyn.* 2012, 45, p.137-144.
3. Məsimov E.Ə., Həsənov H.Ş., Paşayev B.G. Mayelərin özlülüyü. Bakı, "Ləman Nəşriyyat Poliqrafıya", 2016. 285 c.