

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
FİZİKA PROBLEMLƏRİ ETİ

T Ə S D İ Q E D İ R Ə M

Fizika problemləri ETİ-nin direktor
müavini prof. NURULLAYEV Y.Q.

"__" dekabr 2013-cü il.

«Biolji sistemlər fizikası» şöbəsinin 2013-cü il üçün

ELMİ HESABATI

Şöbə müdiri:

f.r.e.d., prof. E.Ə.MƏSİMOV

"__" dekabr 2013-ci il

BAKİ - 2013

1. GİRİŞ

Məlumdur ki, bir sıra polimer-duz-su ikifazlı sistemlərinin hal diaqramlarının qurulması, eyni zamanda mövcud olan fazaların fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiq olunması bioloji sistemlərin öyrənilməsi üçün aktual məsələlərdəndir. Maye məhlulların quruluşu və xassələri onları təşkil edən hissəciklərin ölçüləri arasındakı qarşılıqlı təsirlərlə formalaşır. Bu qarşılıqlı təsirlər isə sistemin daxili və səth enerjisini dəyişdirir.

Qeyd edək ki, suyun strukturuna həm üzvi və həm də qeyri-üzvi maddələr müəyyən təsir göstərir. Belə üzvi maddələrin bir nümayəndəsi olaraq karbamidi göstərmək olar. Karbamidin canlı orqanizmdəki vacib rolunu, kimya sənayesində, o cümlədən bir sıra dərman maddələrinin sintezində əhəmiyyətini, sənayedə böyük istehsalını və kənd təsərrüfatında geniş tətbiqini nəzərə alsaq onun su ilə qarşılıqlı təsirinin hərtərəfli öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Bildiyimiz kimi, binar məhlulların yaranması bir sıra proseslərlə müşayiət olunur. Bu proseslər su molekulları, həllolan maddə molekulları və su-həllolan maddə molekulları arasında baş verən qarşılıqlı təsirlərlə əlaqədardır. Belə molekulyar qarşılıqlı təsirlər hidrogen, ion-dipol və digər növ rabitələrin yaranması hesabına ilk növbədə məhlulun özlü axın və həcmi xassələrinə təsir edir. Buna görə də sulu məhlulların özlü axın və həcmi xassələrinin tədqiqi, müasir fiziki-kimyada, biofizikada böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Canlı orqanizmin və bitkilərin əsasını təşkil edən gellərin və geləmələgəlmə prosesinin tədqiqinin həm praktiki, həm də fundamental elmi əhəmiyyəti vardır. Belə ki, gellər tibbdə, farmakologiyada, yeyinti sənayesində, biotexnologiyada və bir çox digər sahələrdə geniş tətbiq imkanlarına malikdir. Ona görə də daha optimal xassələrə malik gellərin alınması, onların xassələrinin bu və ya digər istiqamətdə tənzimlənməsi yüksək aktuallığa malik məsələlərdəndir.

Hesabat ilində, ozonun müxtəlif konsentrasiyalarının bioloji, kimyəvi və fiziki sistemlərdə baş verən müxtəlif proseslər təsiri öyrənilmişdir. Nəticələr göstərir ki, ozon texnologiyasında ozonun konsentrasiyasının və suda qarışdırılma metodunun seçilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Sulu məhlullarda ozonlaşdırma zamanı fenolun parçalanma prosesinə temperaturun təsiri araşdırılmışdır. Fenolun tam parçalanması üçün nəzəri və eksperimental nəticələr verilmişdir. Eksperimental nəticələrə əsaslanaraq ozonlaşdırma zamanı enerji sərfini optimallaşdırmaq üçün nəzəri hesablamalar aparılmışdır.

Maye kristallar əsasında yaradılmış displey, indikator, işıq modulyatorları və s. kiçik idarəetmə gərginliklərinə, az enerji sərf etmələrinə və kifayət qədər yüksək kontrast nisbətində malik olmaları ilə fərqlənirlər. İdarə olunan mühitdə nano-zərrəciklərin xassələrindən istifadə olunması optoelektronika və fotonikanın ən perspektivli istiqamətlərindən biridir.

Məlumdur ki, bəzi kolloid məhlullar onlarda dispersiya olunmuş hissəciklərin qarşılıqlı təsiri sayəsində üçölçülü fəza toru yarada bilər. Belə sistemlər bir çox hallarda unikal reoloji xassələrə malik olurlar. Dispersiya mühiti maye kristallardan ibarət olduqda isə, onların xassələrinə nə kolloid sistemlərdə nə də maye kristalda olmayan yeni maraqlı xüsusiyyətlər əlavə olunur.

2. STRUKTUR VƏ ŞTAT CƏDVƏLİ

Fizika Problemləri ETİ "Bioloji sistemlər fizikası" şöbəsinin əməkdaşlarının siyahısı

| № | Soyadı, adı, atasının adı | Doğum tarixi | Vəzifəsi | Elmi dərəcəsi | Elmi Adı | Ştat Vahidi |
|-----|----------------------------------|--------------|-------------|---------------|----------|-------------|
| 1. | Məsimov Eldar Əli oğlu | 17.12.41 | Şöbə müdiri | F.r.e.d | Prof. | - |
| 2. | Həsənov Həsən Şirin oğlu | 07.11.38 | A.e.i. | f.r.e.n. | Dos. | 1 şt |
| 3. | Bayramov Qəzənfər Müzəffər oğlu | 25.07.53 | A.e.i | k.e.n. | Dos. | 1 şt |
| 4. | Budaqov Kərəmxan Məhəmməd oğlu | 21.09.49 | B.e.i | f.r.e.n | | 1 şt |
| 5. | Paşayev Bəxtiyar Gülmalı oğlu | 13.04.74 | B.e.i | f.r.e.n. | Dos. | 0,5 şt |
| 6. | Bağirov Talətdin Orucqulu oğlu | 20.05.60 | A.e.i. | f.r.e.d. | Dos. | 0,5 şt |
| 7. | Məmmədov Nemət Əli oğlu | 30.06.38 | A.e.i. | f.r.e.n. | Dos. | 0,5 şt |
| 8. | Davudov Benyaməddin Beyağa oğlu | 31.03.39 | A.e.i | f.r.e.n. | Dos. | 0,5 şt |
| 9. | Daşdəmirov Kamil Məmməd oğlu | 15.11.40 | E.i | f.r.e.n. | Dos. | 0,5 şt |
| 10. | Prudko Valentina Vasilyevna | 15.08.40 | E.i. | f.r.e.n. | Dos. | 0,5 şt |
| 11. | İbrahimov Çinqiz İsfəndiyar oğlu | 20.02.51 | B.e.i | f.r.e.n. | | 0,5 şt |
| 12. | Sadıxzadə Gülarə Məmməd qızı | 25.12.47 | B.e.i | f.r.e.n | | 0,5 şt |
| 13. | Ələkbərov Şahin Şəmsəd oğlu | 08.06.70 | B.e.i | f.r.e.n | | 1 şt |
| 14. | Həsənova Xavər Tağı qızı | 26.10.58 | k.e.i. | f.r.e.n. | | 1 şt |
| 15. | Əliyev Rəşid Əli oğlu | 22.03.54 | Ap.müh. | | | 1 şt |
| 16. | Bağirova Sənubər Rəhim qızı. | 27.08.64 | B.müh | | | 1 şt |
| 17. | Qasımova Zəhra Arif qızı | 05.12.71 | B.lab | | | 0,5 şt |
| 18. | Tağıyeva Ruqiyyə Xalid qızı | 23.07.73 | Lab | | | 1 şt |

3. QRANTLAR ƏSASINDA YERİNƏ YETİRİLƏN ELMİ TƏDQIQAT İŞLƏRİ

3.1. Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondu ilə əlaqələr:

1. Azərbaycan Respublikası prezidenti yanında yaradılmış Elmin İnkişafı Fondunun 2011- ci ildə qalibi olmuş 2 illik qrant layihəsi üzrə elmi işlər 2013-cü ildə davam etdirilmişdir: Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri sahəsinin Polimerlər fizikası (1.01.17) istiqaməti üzrə fundamental-tətbiqi xarakterli layihə "Verilmiş reoloji xassələrə malik polisaxarid hidrogelinin alınmasının fiziki-kimyəvi əsaslarının işlənilib hazırlanması" Müqavilə № EIF-2011-1(3)-82/32/1-M-34; Layihənin İcraçıları: İmaməliyev A.R.(rəhbər), Məsimov E.Ə., Əliyev R.M., Ələkbərov Ş.Ş. İcra müddəti: 24 aydır (01.10.2011-01.10.2013). Layihənin ümumi məbləği 34 000 AZN təşkil edir.

3.2. Respublikadaxili qrantlar:

1. BDU-nun Universitətdaxili 50+50 qrantının qalibi olmuş fundamental-tətbiqi xarakterli layihə "Maye kristal və polimer nanozərrəcikləri əsasında kompozitlərin işlənilib hazırlanması və fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi" İcraçı: dos. Bayramov Q.M. İcra müddəti: 9 aydır (01.10.2012-01.07.2013).
2. BDU-nun Universitətdaxili 50+50 qrantının qalibi olmuş fundamental-tətbiqi xarakterli layihə "Polietilenqlikolların sulu mihlullarında makromolekulların xarakterik parametrlərinin və hidratasiyasının tədqiqi" İcraçı: dos. Abbasov H.F. İcra müddəti: 9 aydır (01.10.2012-01.07.2013).

3.3. Beynəlxalq qrantlar.

4. AMEA İLƏ ELMİ ƏLAQƏLƏR

Şöbənin əməkdaşları AMEA-nın Fizika və Kimya institutlarının əməkdaşları ilə birgə elmi işlər yerinə yetirirlər.

5. ELMİ-TƏDQIQAT İŞLƏRİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ

PROBLEM: Bioloji sistemlərdə qarşılıqlı təsir və struktur problemləri

MÖVZU: Müxtəlif xarici amillərin təsiri ilə bioloji sistemlərdə qarşılıqlı təsir və struktur dəyişikliklərinin tədqiqi

İş 1: Polimer su ikifazlı sistemlərində faza keçidlərinin molekulyar aspektlərinin tədqiqi

II mərhələ: Yeni polimer-duz-su ikifazlı sistemlərin axtarılması və onların fiziki-kimyəvi xassələrinin tədqiqi

İcraçılar: Bağirov T.O., Həsənov H.Ş., Budaqov K.M., İbrahimov Ç.İ.

Bir sıra polimer-duz-su ikifazlı sistemlərinin hal diaqramları qurulmuş, eyni zamanda mövcud olan fazalarının fiziki-kimyəvi xassələri tədqiq olunmuşdur.

Maye məhlulların quruluşu və xassələri onları təşkil edən hissəciklərin ölçüləri arasındakı qarşılıqlı təsirlərlə formalaşır. Bu qarşılıqlı təsirlər isə sistemin daxili və səth enerjisini dəyişdirir.

Məlumdur ki, suyun strukturuna həm üzvi və həm də qeyri-üzvi maddələr müəyyən təsir göstərir. Belə üzvi maddələrin bir nümayəndəsi olaraq karbamidi $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ göstərmək olar. Karbamidin canlı orqanizmdəki vacib rolunu, kimya sənayesində, o cümlədən bir sıra dərman maddələrinin sintezində əhəmiyyətini, sənayedə böyük istehsalını və kənd təsərrüfatında geniş tətbiqini nəzərə alsaq onun su ilə qarşılıqlı təsirinə hərtərəfli öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edən aktual istiqamətlərdəndir.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, biz suyun daxili və səth enerjisinə (səthi gərilməsinə) karbamidin necə təsir etdiyini tədqiq etmək üçün karbamid-su sisteminin səthi gərilmə əmsalının karbamidin konsentrasiyasından asılılığını öyrənmişik. Tədqiq etdiyimiz məhlulların səthi gərilmə əmsalı yarımstatik metod hesab olunan, qabarcığın maksimal təzyiqinə əsaslanan metodla təyin olunmuşdur.

Aparılan eksperimental ölçmələr nəticəsində karbamid–su sistemi üçün səthi gərilmə əmsalının konsentrasiyadan asılılıq qrafiki qurulmuş və aşkar olmuşdur ki, hazırlanan məhlul-larda karbamidin miqdarının kiçik qiymətlərində (1%-ə qədər) əvvəlcə səthi gərilmə əmsalı minimum qiymətinə qədər azalır, sonradan isə karbamidin konsentrasiyanın artması ilə (5-5,5%) artaraq təmiz su üçün mövcud olan qiymətinə çatır və sabit qalır.

Məlum olduğu kimi təmiz karbamid tetraqonal quruluşa malik olub, onun hər bir kristallik yuvacığı dörd molekuldan ibarət olur. Karbamid molekullarının öz aralarında yaratdığı belə quruluş sayəsində diametrlərinin ölçüləri $4,9\text{Å}$ –dən 6Å intervalında olan sərbəst fəza kanalları əmələ gəlir ki, burada da digər maddə molekullarının yerləşməsi mümkün ola bilər. Digər tərəfdən təsdiq edilmişdir ki, təmiz su molekulları adətən özündə daha çox ölçüləri 30-50 nm olan klasterlər saxlayır.

Bizim aldığımız nəticələrə əsasən belə güman etmək olar ki, karbamid çox kiçik konsentrasiyalarda (1-1,5%-ə qədər) suya daxil edildikdə onun kristallik yuvacıqları dağılır və onun molekulları məhlulda su klasterlərinə daxil olaraq suyun strukturunu dəyişdirir. Lakin etimal etmək olar ki, yüksək konsentrasiyalarda karbamid molekullarının müəyyən hissəsi öz aralarında yenidən asosasiyatlar yarada bilər ki, onlar da su klasterlərinə kifayət qədər daxil ola bilmirlər. Bu səbəbdən də səthi gərilmə əmsali əvvəlcə azalmış, sonradan isə minimumdan keçərək karbomidin konsentrasiyasının müəyyən qiymətinə qədər artmış, son halda isə təmiz su üçün mövcud olan qiymətinə çataraq sabit qalmışdır.

Beləliklə, alınan nəticələr onu gösdərir ki, karbamid-su sistemində konsentrasiyanın dəyişməsi ilə mikro parametrlərin dəyişməsi və bunun sayəsində də sistemin makro parametrlərinin dəyişməsi baş verir.

İŞ 2: Gelin reoloji xassələrinin idarə olunmasının fiziki-kimyəvi əsasları

II mərhələ: Aqar gelinin terik xassələrinə müxtəlif əlavələrin (qeyri-üzvi duzların, mikro- və nanohissəciklərin, ikinci polimerin və s.) təsirinin öyrənilməsi.

İcraçılar: Prudko V.V.İbrahimov Ç.İ.

Canlı orqanizmin və bitkilərin əsasını təşkil edən gellərin və geləmələgəlmə prosesinin tədqiqinin həm praktiki, həm də fundamental elmi əhəmiyyəti vardır. Belə ki, gellər tibbdə, farmakologiyada, yeyinti sənayesində, biotexnologiyada və bir çox digər sahələrdə geniş tətbiq imkanlarına malikdir. Ona görə də daha optimal xassələrə malik gellərin alınması, onların xassələrinin bu və ya digər istiqamətdə tənzimlənməsi yüksək aktuallığa malik məsələlərdəndir. Sulu məhlullarda alınmış gellərin xassələrini suyun strukturuna təsir edən əlavələr daxil etməklə dəyişmək olar.

Hesabat ilində Fe_2SO_4 duzunun aqarın sulu məhlullarında baş verən geləmələgəlmə prosesinə təsiri tədqiq edilmişdir.

Geniş temperatur intervalında ($18 \div 75^\circ \text{C}$) optik sıxlığın temperaturdan asılılığı öyrənilmiş və geləmələgəlmə və gelin ərimə temperaturları təyin edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, dəmir sulfat duzu geləmələgəlmə prosesini gücləndirir, geləmələgəlmə və gelin ərimə temperaturları, entropiya artır. Bu faktı onunla izah etmək olar ki, sistemdəki suyun strukturunu Fe_2SO_4 duzunun əlavə edilməsi ilə stabilləşir və aqarın həll olması çətinləşir. Aqarın suda məhdud həll olması yekunda geləmələgəlməsinə səbəb olur.

İŞ 3: Müxtəlif xarici amillərin (PEQ, dekstran, polivinilpirilidon və s.) suda məhlullarının fiziki-kimyəvi xassələrinə təsirinin tədqiqi.

II mərhələ: Polimerlərin sulu məhlullarının strukturuna bəzi spirtlərin təsirinin tədqiqi

İcraçılar: Həsənov H.Ş., Paşayev B.G., Budaqov K.M., Bayramov Q.M., İbrahimov Ç.İ.

Məlumdur ki, bioloji obyektlərin funksiyonal fəaliyyəti suyun strukturu ilə müəyyən olunur və sulu məhlulun fiziki xassələri onun tərkibindəki komponentlərin təbiətindən ciddi şəkildə asılıdır. Qeyd edək ki, binar məhlulların yaranması bir sıra proseslərlə müşayiət olunur. Bu proseslər su molekulları, həllolan maddə molekulları və su-həllolan maddə molekulları arasında baş verən qarşılıqlı təsirlərlə əlaqədardır. Belə molekulyar qarşılıqlı təsirlər hidrogen, ion-dipol və digər növ rabitələrin yaranması hesabına ilk növbədə məhlulun özlü axın və həcmi xassələrinə təsir edir. Buna görə də sulu məhlulların özlü axın və həcmi xassələrinin tədqiqi, müasir fiziki-kimyada, biofizikada böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Su-LiOH sisteminin 283.15-333.15 K temperatur və LiOH-ın 0.01-0.07 molyar hissə konsentrasiyası intervalında özlü axın və həcmi xassələrinin təhlili əsasında struktur xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Təcrübi nəticələrdən istifadə edərək tədqiq olunan sistemin baxılan temperatur və konsentrasiya intervalında özlü axınının aktivləşmə parametrləri, struktur temperaturu, məhlulda LiOH-ın parsial molyar həcmi, istidən genişlənmə əmsalı hesablanmışdır. Alınan nəticələrin təhlili göstərir ki, su-LiOH sistemində LiOH-ın konsentrasiyasının artması ilə məhlulun strukturu zəif dağılır.

İşdə viskozimetriya, densimetriya və İQ-spektroskopiya metodları ilə asetat turşusunun sulu məhlulunun 283,15-333,15 K temperatur və 0-80% konsentrasiya intervalında struktur xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. Bu metodların köməkliyi ilə asetat turşusunun sulu məhlulunda özlü axınının aktivləşmə parametrləri, struktur temperaturu, asetat turşusunun parsial molyar həcmi, istidən genişlənmə əmsalı, su molekulları arasındakı hidrogen rabitəsinin enerjisi və uzunluğu hesablanmış və bu kəmiyyətlərin konsentrasiyadan asılılıqları təhlil edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, asetat turşusu suyun strukturunu dağır.

Təcrübi nəticələrdən istifadə edərək tədqiq olunan sistemlərin baxılan temperatur və konsentrasiya intervalında özlü axınının aktivləşmə parametrləri, struktur temperaturu, məhlulda PEQ-in parsial molyar həcmi, istidən genişlənmə əmsalı, xarakteristik özlülüü, Haqqins sabiti hesablanmışdır. Müəyyən olunmuşdur ki, PEQ həm suya, həm də su-NaOH və su-KOH sistemində strukturlaşdırıcı təsir göstərir, lakin NaOH və KOH-ın iştirakı PEQ-in strukturlaşdırıcı təsirini müəyyən qədər zəiflədir. Bu isə NaOH və KOH-ın struktura göstərdiyi dağıcı təsirlə əlaqədardır.

İŞ 4: Müxtəlif xarici amillərin-elektromaqnit, ozon qazı, müxtəlif metal ionlarının təsiri ilə bioloji sistemlərdə qarşılıqlı təsir və struktur dəyişikliklərinin tədqiqi.

II mərhələ: Ozon molekullarının suya daxil edilməsi üsulları.

İcraçılar: Məmmədov N.Ə., Davudov B.B., Daşdəmirov K.M., Sadıqzadə G.M., Ələkbərov Ş.Ş.

Ozonun müxtəlif konsentrasiyalarının bioloji, kimyəvi və fiziki sistemlərdə baş verən müxtəlif proseslər təsiri öyrənilmişdir. Nəticələr göstərir ki, ozon texnologiyasında ozonun konsentrasiyasının və suda qarışdırılma metodunun seçilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Çıxılmalı suları təmizləmək, həmçinin nəzəri hesablamalarla müqayisə etmək məqsədi ilə fenolun (C_6H_5OH) sulu məhlullarının ozonlaşdırılması tədqiq olunmuşdur.

Sulu məhlullarda ozonlaşdırma zamanı fenolun parçalanma prosesinə temperaturun təsiri araşdırılmışdır. Fenolun tam parçalanması üçün nəzəri və eksperimental nəticələr verilmişdir. Eksperimental nəticələrə əsaslanaraq ozonlaşdırma zamanı enerji sərfini optimallaşdırmaq üçün nəzəri hesablamalar aparılmışdır. Verilən temperatur oblastı üçün müxtəlif temperaturlarda kimyəvi reaksiyanın sürət sabitlərinin nisbətini ifadəsi tapılmışdır. Fenol molekulları ilə reaksiyada iştirak edən ozon molekullarının sayının dəyişməsi üçün yarımempirik düstur alınmışdır. Fenolun ozonlaşdırma ilə parçalanma prosesi üçün enerji baxımından ən sərfəli olan temperaturun hesablamaları aparılmışdır. Enerji sərfini əhəmiyyətli dərəcədə azaltmağa imkan verən optimal temperatur tapılmışdır.

Ozonun fenollu suda qarışdırılması barbotaj və injeksiya metodları ilə aparılmışdır. Barbotaj metodunda ozonun 70%-ə qədəri fenolun parçalanmasına sərf olunduğu halda injeksiya metodunda ozonun 90 – 93 %-ə qədəri fenolun parçalanmasına sərf olunmuşdur. Hər iki halda ozonun konsentrasiyasının optimal qiymətdən çox və az olması ozonun itgisinin artmasına səbəb olur.

Alınan nəticələr həm elmi-təcrübi tədqiqatlar üçün, həm də fenol və tərkibində fenol olan birləşmələrlə çıxılmalı suların ozonlaşdırma ilə zərərsizləşdirilməsində praktik tətbiqi üçün faydalı ola bilər.

Son illərdə Fizika Problemləri ETİ-nin Bioloji sistemlər fizikası şöbəsində ozon texnologiyası ilə məşğul olaraq, AMEA-nın Fizika İnstitutunun və BDU-nun Biologiya və Kimya fakültəsinin alimləri ilə birlikdə ozon texnologiyasını tətbiq edir.

Təbii antiosidant kimi selen metabolizmindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqləndiyi üçün ozonun təsiri ilə insanın və heyvanların (siçovul, dəniz donuzu və dovşan) qanında hemoqlobində, eritrositlərdə oksidləşmə reaksiyalarının inkişafı öyrənilmişdir. İkibaryerli tac boşalmasında generasiya olunan 4,6 mkq/l konsentrasiyalı ozonun təsiri ilə tam homoliz yolu ilə distillə suyunda ayrılan hemoqlobinin ($0,1M Na_3PO_4$ bufer məhlulu ilə hematokriti ≈ 1 -ə çatdırılır), həmçinin hemoqlobinin eritrosit suspenziyasının (hematokriti ≈ 1) oksidləşmənin kinetikasi öyrənilmişdir.

Aşkar edilmişdir ki, methemoqlobinin (MetHb) hemoqlobin məhlulunda toplanması eritrosit suspenziyasına nisbətən daha sürətlə gedir.

İŞ 5: Maye kristal və kiçik bərk hissəciklər əsasında alınan kompozitlərin xassələrinin tədqiqi.

II mərhələ: Kolloidal maye kristal kompozitlərin elektrooptik xassələrinin tədqiqi.

İcraçılar: Bayramov Q.M., Budaqov K.M.

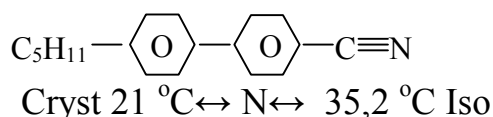
Maye kristallar əsasında yaradılmış displey, indikator, işıq modulyatorları və s. kiçik idarəetmə gərginliklərinə, az enerji sərf etmələrinə və kifayət qədər yüksək kontrast nisbətinə malik olmaları ilə fərqlənirlər.

İdarə olunan mühitdə nanozərrəciklərin xassələrindən istifadə olunması opto-elektronika və fotonikanın ən perspektivli istiqamətlərindən biridir.

Məlumdur ki, bəzi kolloid məhlullar onlarda dispersiya olunmuş hissəciklərin qarşılıqlı təsiri sayəsində üçölçülü fəza toru yarada bilər. Belə sistemlər bir çox hallarda unikal reoloji xassələrə malik olurlar. Dispersiya mühiti maye kristallardan ibarət olduqda isə, onların xassələrinə nə kolloid sistemlərdə nə də maye kristalda olmayan yeni maraqlı xüsusiyyətlər əlavə olunur.

Aparılan tədqiqat nəticəsində dielektrik nüfuzluğunun anizotropiyası müsbət olan ($\Delta\epsilon > 0$) nematik maye kristala polimer nanozərrəcikləri əlavə etməklə maye kristal kompozit alınmış, ona müvafiq stabilizator seçilmiş və bəzi fiziki-kimyəvi xassələri tədqiq edilmişdir.

Bu məqsədlə dispers mühit kimi nematik maye kristal olan 4,4'-Pentilsianobifenil (5CB) seçilmişdir ki, onun da molekulyar quruluşu və faza keçidlərinin temperaturu aşağıdakı kimidir:



Polimer nanozərrəcikləri olaraq, poli(2-vinilpiridin) polimerindən istifadə olunmuşdur. Polimer hissəciklərin koagulyasiyasının qarşısını almaq məqsədi ilə stabilizator olaraq səthi aktiv maddə (SAM) olan pentiloksibenzoy turşusundan istifadə olunmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, seçilən SAM özü də maye kristal olub mezogen xassəyə malik olduğundan ona imkan verir ki, hazırlanan kompozitdə komponentlərin təsirindən nematik fazanın temperatur intervalı kiçilməsin.

Kompozitin hazırlanması zamanı nematik-izotrop keçidindən yüksək olan temperaturda ($T > T_{NI}$) polimer maye kristalda həll olur. Nümunəni tədricən soyudarkən müəyyən bir temperaturda faza ayrılması baş verir: maye kristal nematik faza halında məhluldan kiçik damcılar şəkilində ayrılır. Temperaturun bir qədər də aşağı düşməsi ilə onların arasında yaranmış polimer arakəsmələrin sıxılması sayəsində bu damcılardan ölçüsü böyüyür. Otaq temperaturunda nazik polimer səddi ilə ayrılmış böyük maye kristal dairələrindən ibarət olan yumşaq bərk cisim – kompozit alınır. Alınmış kompozitlərin bəzi elektrooptik xassələri tədqiq edilərək, bir sıra maraqlı elmi nəticələr əldə edilmişdir.

6. DƏRC OLUNMUŞ ELMİ İŞLƏRİN XARAKTERİSTİKASI

ÇAP OLUNMUŞ ELMİ İŞLƏRİN SİYAHISI

Kitab, monoqrafiya, dərslik, tədris proqramları

| № | Əsərin adı | Jurnalın, nəşriyyatın adı, tarixi, №-si, səhifəsi | Respubl. və ya xaricdə | Monoqraf., kitab, dərslik | Müəlliflər |
|----------|--|--|-------------------------------|----------------------------------|--|
| 1 | N.A.Bonk, Q.A.Kotiy, N.A.Lukyanova Ali məktəblər üçün ingilis dili dərslisi | “Ləman” nəşriyyatı, 2013, 640s. | Bakı | tərcümə | Həsənov A.Ə. Həsənova X.T. Həsənova M.R. |
| 2 | Vururuq və bölürük (İbtidai siniflər üçün vəsait) | Ləman” nəşriyyatı, 2013, 64s. | Bakı, | tərcümə | Həsənova X.T. Həsənova R.Ə. |

RESPUBLİKADA ÇAP OLUNMUŞ MƏQALƏLƏRİN SİYAHISI:

| № | Mövzunun adı | Jurnalın adı, tarixi, №-si, səhifəsi | Müəlliflər |
|----------|---|--|---|
| 1 | Aqar gelinin işıqburaxma spektrinin temperatur asılılığının öyrənilməsi | I International Chemistry and Chemical Engineering Conference, Azerbaijan, Baku, 17-21 April, 2013, p.1136-1139. | E.Ə.Məsimov A.R.İmaməliyev E.S.Mustafayev |
| 2 | Su - polietilenqlikol (4000) - NaOH sistemlərinin viskozimetr və densitometr metodları ilə tədqiqi. | I International Chemistry and Chemical Engineering Conference, Azerbaijan, Baku, 17-21 April, 2013, p.359-365. | E.Ə.Məsimov B.G.Paşayev H.Ş.Həsənov S.İ.Musayeva |
| 3 | Influence of small particles on electrohydrodynamic instability in the nematic liquid crystal | Azerbaijan Journal of Physics, En, V.19, No 1, 2013, p.42-45. | T.D. Ibragimov Ch.O.Qacar, Sh.Yu.Samedov G.M.Bayramov. |
| 4 | Эффект Христиансена в твист-ячейке с жидкокристаллическим коллоидом | Transactions. 33 №2 (2013) 35-43. | T.Д.Ибрагимов Э.А.Аллахвердиев Г.М.Байрамов |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 5 | Озон в системах водоподготовки | “Opto, nanoelektronika, kondensə olunmuş mühit və yüksək enerjilər fizikası” mövzusunda Respublika elmi-praktik konf Materialları. BDU, Fizika Probl. ETİ, Bakı, 21-22 Dekabr 2013, s.96-98. | Мамедов Н.А. Давудов Б.Б. Дашдамиров К.М. Гарибов Г.И. Садигзаде Г.М. Алекберов Ш.Ш. |
| 6 | Учет влияния температуры на процесс разложения фенолов в водных растворах озонированием | I International Chemistry and Chemical Engineering Conference, Azerbaijan, Baku, 17-21 April, 2013, p.1031-1034. | Н.А. Мамедов К.М. Будагов Э.А. Расулов Ш.Ш. Алекберов |
| 7 | Polietilenqlikol-karbamid-su iki- və üçqat sistemlərdə səthi gərilmənin tədqiqi | “Opto, nanoelektronika, kondensə olunmuş mühit və yüksək enerjilər fizikası” mövzusunda Respublika elmi-praktik konf Materialları. BDU, Fizika Probl. ETİ, Bakı, 21-22 Dekabr 2013, s.208-209. | Budaqov K.M. Bayramov Q. M. İbrahimov Ç.İ. |
| 8 | Влияние различных внешних факторов на поверхностное натяжение воды | Transactions. 33 №5 (2013) 109-115. | Мамедов Н.А. Гарибов Г.И. Алекберов Ш.Ш. Расулов Э.А. |
| 9 | Электропроводимость водного раствора MgSO ₄ | “Opto, nanoelektronika, kondensə olunmuş mühit və yüksək enerjilər fizikası” mövzusunda Respublika elmi-praktik konf Materialları. BDU, Fizika Probl. ETİ, Bakı, 21-22 Dekabr 2013, s.225-226. | Э.А.Масимов Г.Ш.Гасанов Б.Г.Пашаев Н.М.Бахшиева |
| 10 | Исследование процессов студенообразования в системе Агар-Вода-FeSO ₄ | I International Chemistry and Chemical Engineering Conference, Azerbaijan, Baku, 17-21 April, 2013, p.432-435. | Э.А.Масимов В.В.Прудко Т.О.Багиров |
| 11 | Dekstran (60000)-H ₂ O-PEQ(3000) sisteminin səthi gərilməsi | Journal of Qafqaz University, N 34, 2012. s.31-33. | Məsimov E.Ə. Budaqov K.M. Bayramov Q. M. Bağirov T. O . |

XARİCDƏ ÇAP OLUNMUŞ MƏQALƏLƏRİN SİYAHISI:

| № | Mövzunun adı | Jurnalın adı, tarixi, №-si, səhifəsi | Müəlliflər |
|---|---|---|--|
| 1 | Изменение структуры воды в водных растворах уксусной кислоты в зависимости от концентрации и температуры по данным денситометрии, вискозиметрии и ИК спектроскопии. | Журнал физической химии, 2013, том 87, № 6, с. 969–972. | Масимов Э.А. Гасанов Г.Ш. Пашаев Б.Г. |
| 2 | Молекулярная структура системы вода-КОН-полиэтиленгликоль по данным денситометрии и вискозиметрии. | Журнал физической химии, 2013, том 87, № 12, с. 2151–2153. | Масимов Э.А. Гасанов Г.Ш. Пашаев Б.Г. Мусаева С.И |
| 3 | Clark-Lagerwall effect in the small particles ferroelectric liquid crystal system. | International Journal for Light and Electron Optics. v.124 (2013) No4, pp.343-346 | G.M.Bayramov T.D.Ibragimov A.R.Imamaliyev |
| 4 | Influence of small particles on Carr–Helfrich electrohydrodynamic instability in the liquid crystal | International Journal for Light and Electron Optics. v.124 (2013) No17, pp.3004-3006. | T.D.Ibragimov G.M.Bayramov |
| 5 | Application of dual-frequency liquid crystal for tunable selective filtration of infrared radiation. | International Journal for Light and Electron Optics. v.124 (2013) No24, pp.6666-6668. | T.D.Ibragimov G.M.Bayramov |
| 6 | Влияние жидкокристаллических наполнителей на фотолюминесценцию пористого кремния. | Актуальные проблемы физики твердого тела. Сборник Докл. Международной научной конф. 15-18 октября 2013, Минск, Том 2. С.32-34 | Ибрагимов Т.Д. Дарвишев Н.Г. Байрамов Г.М. |
| 7 | Влияние физических факторов на поверхностное натяжение воды | Журнал Электронная обработка материалов, 2013, 49(3), с.90-94. | Н.А.Мамедов Г.И. Гарибов Э.А.Расулов Ш.Ш. Алекберов |

RESPUBLİKADA ÇAP OLUNMUŞ TEZİSLƏRİN SİYAHISI:

| № | Mövzunun adı | Jurnalın adı, tarixi, №-si, səhifəsi | Müəlliflər |
|----------|---|---|--|
| 1 | Polimer-su ikizalı sistemlərində fazalara ayrılmanın xarakterik xüsusiyyətləri | I International Chemistry and Chemical Engineering Conference, Azerbaijan, Baku, 17-21 April, 2013, p.92. | E.Ə.Məsimov T.O.Bağirov S.Y Ocaqverdiyeva Z.M.Əhmədova X.T..Həsənova |
| 2 | Polietilenqlikolunm sulu məhlullarında makromolekulların konformasiyasının refraktometrik tədqiqi | I International Chemistry and Chemical Engineering Conference, Azerbaijan, Baku, 17-21 April, 2013, p.40. | E.Ə.Məsimov H.F.Abbasov |
| 3 | Влияния диэлектрических частиц на физико-химические свойства сегнетоэлектрических ЖК. | Kimyanın Aktual Problemləri, VII Respublika Elmi Konfransının Materialları, 02-03 May, Bakı, 2013, s.18. | Байрамов Г.М. Джафарова Э.А. |
| 4 | Karbamid-su sistemində səthi gərilmənin konsentrasiyadan asılılığı | I International Chemistry and Chemical Engineering Conference, Azerbaijan, Baku, 17-21 April, 2013, p.60. | Məsimov E.Ə. Budaqov K.M., Bayramov Q.M. |
| 5 | Nematik maye kristal və polimer nanozərrəcikləri əsasında kompozitlərin alınması və tədqiqi | I International Chemistry and Chemical Engineering Conference, Azerbaijan, Baku, 17-21 April, 2013, p.91. | Bayramov Q.M |

XARİCDƏ ÇAP OLUNMUŞ TEZİSLƏRİN SİYAHISI:

| № | Mövzunun adı | Jurnalın adı, tarixi, №-si, səhifəsi | Müəlliflər |
|---|---|--|--|
| 1 | Influence of small particles on electrooptic effects in liquid crystals. | SPIE Organic Photonics + Electronics, 25 - 29 August 2013, San Diego, California United States. (2013) P.8828-40 | T.D.Ibragimov G.M.Bayramov |
| 2 | Influence of small particles on electro-hydrodynamic instability in the liquid crystal. | X Conference on Liquid Crystals. Chemistry, Physics and Applications. Mikolaki, Poland. 15-20 September, 2013. | T.D.Ibragimov A.K.Mamedov G.M.Bayramov |
| 3 | Electrooptic effects in liquid crystalline colloids | 12-th European conference on Liquid Crystals. Kallithea, Rhodes island, Greece. 22-27 September, (2013) p.632. | T.D.Ibragimov G.M.Bayramov |

7. XARİCİ DÖVLƏTLƏRİN TƏHSİL VƏ ELMİ MÜƏSSİSƏLƏRİ İLƏ ƏLAQƏLƏR

7.1. Elmi-texniki əməkdaşlıq: Hesabat ilində Rusiya, Türkiyə, ABŞ, Almaniya, Belçika, Polşa, Belarusiya, Ukrayna və s. ölkələrin elm və təhsil müəssisələri ilə elmi əməkdaşlıq aparılmışdır.

7.2. Beynəlxalq konfranslarda iştirak. Şöbənin əməkdaşları aşağıdakı Beynəlxalq Konfranslarda iştirak etmişlər:

- Минск, Белоруссия, VI Международная научная конференция "Актуальные проблемы физики твердого тела"
- Mikolaki, Polşa, X Conference on Liquid Crystals. Chemistry, Physics and Applications.
- San Diego, California, ABŞ, SPIE Organic Photonics + Electronics.
- Yunanistan, 12-th European conference on Liquid Crystals.
- Azerbaijan, Baku
- Azerbaijan, I International Chemistry and Chemical Engineering Conference.

7.4. Xaricdə çap edilmiş məqalələr (ottisklərlə): Xaricdə 7 məqalə çap edilmişdir.

7.5. İmpakt-faktoru olan jurnallarda çıxan məqalələr (ottisklərlə).

İmpakt-faktoru olan jurnallarda 5 məqalə çap edilmişdir:

| № | Mövzunun adı | Jurnalın adı, tarixi, №-si, səhifəsi | Müəlliflər |
|---|---|--|--|
| 1 | Clark-Lagerwall effect in the small particles ferroelec-tric liquid crystal system. <i>İmp. fak. 0,524 C</i> | International Journal for Light and Electron Optics. v.124 (2013) No 4, pp.343-346 | T.D.Ibragimov G.M.Bayramov A.R.Imamaliyev |
| 2 | Influence of small particles on Carr–Helfrich electro-hydrodynamic instability in the liquid crystal <i>İmp. fak. 0,524 C</i> | International Journal for Light and Electron Optics. v.124 (2013) No 17, pp.3004-3006. | T.D.Ibragimov G.M.Bayramov |
| 3 | Application of dual-frequency liquid crystal for tunable selective filtration of infrared radiation. <i>İmp. fak. 0,524 C</i> | International Journal for Light and Electron Optics. v.124 (2013) No 24, pp.6666-6668. | T.D.Ibragimov G.M.Bayramov |
| 4 | Изменение структуры воды в водных растворах уксусной кислоты в зависимости от концентрации и температуры по данным денситометрии, вискозиметрии и ИК спектроскопии. <i>İmp. fak. 0,503 C</i> | Журнал физической химии, 2013, том 87, № 6, с. 969–972. | Масимов Э.А. Гасанов Г.Ш. Пашаев Б.Г. |
| 5 | Молекулярная структура системы вода-КОН-полиэтиленгликоль по данным денситометрии и вискозиметрии. <i>İmp. fak. 0,503</i> | Журнал физической химии, 2013, том 87, № 12, с. 2151–2153. | Масимов Э.А. Гасанов Г.Ш. Пашаев Б.Г. Мусаева С.И |

8. ELMİ-TƏDQIQAT İŞLƏRİNİN NƏTİCƏLƏRİNİN TƏTBİQİ:

Tətbiq edilməmişdir.

9. PATENT VƏ İNFORMASIYA İŞLƏRİ.

1. Məsimov E.Ə., Abbasov H.F. Elektrolitlərin sulu məhlullarında ionların hidratasiya ədədlərinin refraktometrik təyini üsulu. Patent üçün iddia sənədlərinə müsbət rəy, AZ, № a 2130059, 2013.

10. DÖVLƏT PROQRAMLARININ İCRASI.

- 10.1 "Azərbaycan Respublikasında 2009-2015-ci illərdə elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya"nın həyata keçirilməsi ilə bağlı Dövlət Proqramı"

Şöbədə aparılan elmi-tədqiqat işləri qeyd olunan müvafiq Dövlət Proqramı əsasında tərtib olunmuş və təsdiq edilmiş plan çərçivəsində həyata keçirilir.

11. ŞÖBƏDƏ KEÇİRİLMİŞ ELMİ KONFRANSLARIN, SEMİNARLARIN VƏ SİMPOZIUMLARIN XARAKTERİSTİKASI:

"Bioloji sistemlər fizikası" şöbəsində ayda iki dəfə həftənin IV günləri, saat 10⁰⁰-da "Bioloji sistemlərdə qarşılıqlı təsir və struktur problemləri" adlı seminarlar keçirilmişdir. Seminarların rəhbəri - prof. E.Ə.Məsimov.

12. ŞÖBƏDƏ ELMİ VƏ ELMİ-PEDAQOJİ KADRLARIN HAZIRLANMASI:

Şöbədə fizika fakültəsinin bakalavr pilləsində təhsil alan tələbələr kurs işləri və buraxılış işləri yerinə yetirirlər. Magistratura pilləsində "Bioloji sistemlər fizikası" ixtisası üzrə təhsil alan magistrantlar, doktorant və dissertantlar şöbənin bazasında dissertasiya işləri yerinə yetirirlər.

13. DISSERTASIYA MÜDAFİƏSİ VƏ DISSERTASIYA ŞURALARININ FƏALİYYƏTİ:

Hesabat ilində şöbədə dissertasiya müdafiə edilməmişdir.

14. 2014-CÜ İLDƏ ALINMASINA EHTİYAC OLAN AVADANLIQLAR

1. Diferensial skanedici kalorimetr DSC-131 Setaram. Qiyməti: 7000 AZN
2. İmpedansmetr Quad Tech-7000. Qiyməti: 5000 AZN

15. ƏSAS NƏTİCƏLƏR VƏ TƏKLİFLƏR

Hesabat dövrü ərzində şöbənin əməkdaşları Azərbaycan Respublikası prezidenti yanında yaradılmış Elmin İnkişafı Fondunun qalibi olmuş 2-illik (2011-2013) qrant layihəsi (34000 man.) üzrə elmi işləri davam etdirmişlər. BDU-nun Universitətdaxili 50-50 qrantı üzrə fundamental-tətbiqi xarakterli 2 layihə yerinə yetirilmişdir.

Şöbənin əməkdaşları 6 Beynəlxalq (4-ü xaricdə keçirilmiş) və 4 Respublika konfranslarında tezislə iştirak etmişlər. 2 dərs vəsaiti tərcümə edilmişdir.

Respublikada 11 məqalə və 5 tezis, xaricdə 7 məqalə və 3 tezis çap olunmuş, elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin tətbiqi üçün təkliflər hazırlanmış və 1 ixtiraraya müsbət rəy alınmışdır.

ABŞ-ın Atlanta şəhərində fəaliyyət göstərən Beynəlxalq Akademik Nəşriyyat (Scholarly Editions, Atlanta, USA) hər il iqtisadiyyat, biotexnologiya, kimya, fizika, mühəndislik, və s. elm sahələri üzrə elektron kitablar nəşr edir. Bu kitablar 5 milyon resenziyalı məqalələrin analizinə əsaslanır. 2013-cü il nəşrinə (Issues in Optics, Light, Laser, Infrared, and Photonic Technology) BDU-nun aparıcı elmi işçisi, dosent Bayramov Qəzənfər Müzəffər oğlunun AMEA-nın Fizika İnstitutunun əməkdaşları ilə birgə işi (Clark-Lagerwall effect in the small particles-ferroelectric liquid crystal, p.220) daxil edilmişdir.

Yerinə yetirilmiş elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrin tətbiqi ilə əlaqədar təkliflər:

1. Polimer-duz-su ikifazlı sistemində paylanma metodundan bəzi xəstəliklərin ilkin diaqnostikası məqsədi ilə istifadə etmək olar.
2. Müəyyən olunmuşdur ki, PEQ-in həm suya, həm də su-NaOH və su-KOH sistemində strukturlaşdırıcı təsir etməsindən istifadə etmək olar.
3. Fenolun ozonlaşdırma ilə parçalanma prosesi üçün enerji baxımından ən sərfəli olan optimal temperatur tapılmışdır.
4. Aqarın sulu məhlullarında dəmir sulfat duzu vasitəsilə geləmələgəlmə prosesini gücləndirmək olar.
5. Optoelektron və foton qurğularında tətbiq olunmaq üçün Klark-Laqervoll effekti əsasında işləyən yeni kolloid maye kristal kompozit təklif olunur.