

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

Təsdiq edirəm

Fizika fakültəsinin dekani

_____ **prof.R.Q.MƏMMƏDOV**

“ _____ ” _____ **2008**

NANOMATERİALLARIN KİMYƏVİ FİZİKASI

kafedrasında 2008-ci ildə elmi-tədqiqat
işlərinin yerinə yetirilməsi haqqında

H E S A B A T

B A K I 2 0 0 8

I. Giriş

BDU “Nanomaterialların kimyəvi fizikası” kafedrası Azərbaycan Respublikası Nazirlər Sovetinin 21/4-157 sayılı 15 noyabr 1971-ci il tarixli sərəncamına əsasən Ali və Orta İxtisas Təhsili Nazirliyi Kollegiyasının 7/8 sayılı 12 may 1972-ci il tarixli qərarı ilə “Atom və molekulların kvant mexanikası” adı ilə yaradılmış və 1988-ci ildən etibarən “Kimyəvi fizika” adlandırılmış kafedranın bazasında 2006-cı ildə BDU-nun Elmi Şurasının qərarı əsasında təşkil edilmişdir.

Kafedra Azərbaycan Respublikasında atom, molekul fizikası, nanotexnologiya və nanohissəciklərin fizikası ixtisasları üzrə elmi-pedaqoji kadrlar hazırlayan struktur vahididir.

Hesabat ilində kafedranın əməkdaşları fakültənin və BDU-nun elmi, pedaqoji və ictimai həyatında fəal iştirak etmişlər. Kafedranın əməkdaşları 2008-ci ildə bir sıra beynəlxalq qrant layihələrinin hazırlanmasında iştirak etmiş və, Azərbaycan Dövlət Neft şirkəti ilə nanotexnologiyanın neftçixarmaya tətbiqi ilə əlaqədar uğurlu elmi tədqiqat və tətbiqi xarakterli işləri aparmışlar. Kafedranın əməkdaşları aspirantların və dissertantların elmi işlərinə, magistr pilləsində təhsil alan tələbələrin dissertasiya işlərinə və bakalavr təhsil pilləsi üzrə kurs və buraxılış işlərinə rəhbərlik edir, fakültənin və BDU-nun ictimai işlərində fəal iştirak edirlər. Kafedranın müdiri dos. f.r.e.n. M. Ə. Ramazanov fakültədə Dövlət Yekun Attestasiya Komissiyasının və magistr dissertasiyasının müdafiəsi üçün yaradılmış Elmi Şuranın üzvü, fakültə və Fizika Problemləri ETİ-nin elmi şurasının, AMEA-nın Fizika İnstitutunda fəaliyyət göstərən Dissertasiya Şurasının elmi seminarının və Elmi Texniki Şuranın üzvüdür. Kafedranın b/m f.r.e.n. Paşayev F.H, dos. f.r.e.n.N.S.Nəbiyev, b/m f.r.e.n. Vahabova M. R. və m. Vəliyeva L.İ. BDU-da keçirilən imtahanlarda nəzarətçi-koordinatordur. Dosent N.S.Nəbiyev BDU-da Fizika fakültəsində fəaliyyət göstərən Dissertasiya Şurasının elmi seminarının üzvüdür.

2. Kafedranın strukturu və ştat cədvəli:

«Nanomaterialların kimyəvi fizikası» kafedrası BDU-nun əsas binasında 161-cı otaqda yerləşir və kafedrada bir tədris laboratoriyası vardır. Hesabat ilinin sonunda (2008) «Nanomaterialların kimyəvi fizikası» kafedrasının ştat cədvəli aşağıdakı kimi olmuşdur:

№	Soyadı, a.a.	Vəzifəsi, elmi adı	Ştat vahidi
1	Ramazanov Məhəmmədəli Əhməd oğlu	Kafedra müd. dos.f.r.e.n	1 şt
2	Axundov Səttar Əbdüləli oğlu	dos.f.r.e.n	0,5 şt
3	Nəbiyev Nəqif Səftər oğlu	dos.f.r.e.n	1 şt
4	Paşayev Faiq Heydər oğlu	f.r.e.n., baş müəllim	1 şt
5	Vahabova Mina Rza qızı	f.r.e.n., baş müəllim	1 şt
6	Vəliyeva Lalə İslam qızı	b.e.n. müəllim	1 şt
7	Həsənov Arzuman Qardaşxan oğlu	f.r.e.n., təd. lab. müdiri	1 şt
8	Hacıyeva Flora Vidadi qızı	baş laborant	1 şt

Hesabat ili ərzində kafedrada elmi-tədqiqat işləri 2008-ci il üçün təsdiq olunmuş plan üzrə yerinə yetirilmişdir.

3. Kafedrada aparılan elmi-tədqiqat işlərinin əsas istiqamətləri, adı, sayı, qısa annotasiyası və yerinə yetirilməsi

İstiqamət: Nanotexnologiya

Problem: Aktiv polimer nanokompozisiyaların fiziki-kimyəvi xasələri.

Mövzu: Maqnit-dielektrik, maqnitrezistiv nanokompozisiyalarda fazalararası qarşılıqlı təsirin rolu.

Rəhbər: f.r.e.n., dos. Ramazanov M.Ə.

İş A: Maqnit xassəli polimer nanokompozisiyaların kristallaşmanın istilik zaman şəraitindən asılı olaraq superparamaqnit xassəsinin tədqiqi.

İcraçılar: dos. M.Ə.Ramazanov, dos. S.Ə.Axundov, b/m., b/lab. F.V.Hacıyeva.

Maqnit nanohissəcikləri daxil edilmiş polimerlər əsasında alınmış nanokompozisiya materialları maqnit, elektrik və digər fiziki xüsusiyyətlərinin tədqiqi üçün maraqlı və vacib obyektidir. Maqnit nanokompozisiya materialları

nanohissəciklərin maqnit xassələrini saxlamaqla bərabər eyni zamanda yeni fiziki-kimyəvi xassələrə malik olurlar. Polimer matrisada yerləşdirilmiş maqnit nanohissəciklər bir-biri ilə koaqulyasiya edə bilmir və polimer matrisa maqnit nanohissəcikləri üçün stabilizator rolunu oynayır və nanohissəciklərin sonrakı oksidləşməsinin qarşısını alır. Polimer matrisa nanohissəciklərin formalaşan quruluşunu (nanohissəciklərin ölçülərə görə paylanması, onların arasındakı məsafəni, formasını, nizamlılığını və s.), təyin edir. Məlumdur ki, nanokompozisiyanın xüsusiyyətləri polimer matrisanın kimyəvi təbiətindən, fazalararası təbəqənin quruluşundan, nanohissəciklə polimer matrisanın arasındakı fazalararası qarşılıqlı təsirdən asılıdır.

Bir domenli nanohissəciklərlə daxil edilməklə alınmış polimer əsaslı ferromaqnit nanokompozisiyalar superparamaqnit xassəyə malikdir (böyük maqnit qavradıcılığı, qalıq maqnetizmin sıfıra bərabər olması, çox kiçik relaksasiya müddəti). Nanokompozitlərdə koersativ qüvvənin qiyməti hissəciklərin formasından və ölçülərindən asılıdır. Koersativ qüvvənin qiyməti ölçülərdən asılı olaraq qeyri xətti qanunauyğunluqla dəyişir, belə ki, böyük ölçülü hissəciklərdə onların ölçüləri kiçildikcə koersativ qüvvənin qiyməti artır. Bu artma o zamana qədər davam edir ki, hissəciklər birdomenli ölçüyə malik olsun və birdomenli maqnit nanohissəciklər maksimal koersativ qüvvəyə malik olurlar. Hissəciklərin ölçüləri kritik qiymətdən az olduqda xarici maqnit sahəsini götürdükdə maqnitlənmənin qiyməti relaksasiya nəticəsində azalaraq sıfıra düşür. Maqnitlənmənin qiymətinin belə aşağı düşməsi ayrı-ayrı hissəciklərin maqnit momentinin qiymətinin broun hərəkəti hesabına azalmasıdır. Bütövlükdə nanohissəciklərin ölçülərinin kritik qiymətindən aşağı qiymətində bütövlükdə sistem özünü paramaqnit kimi aparır. Maqnit sahəsinə daxil edildikdə isə bu materiallar ferromaqnitlər kimi özünü aparır. Nəticədə kritik ölçülərdən kiçik qiymətlərdə, nanoölçülü hissəciklər superparamaqnit xassəyə malik olurlar. Son zamanlar ədəbiyyatlarda və bir çox beynəlxalq elmi jurnallarda dərc olunan işlər göstərir ki, polimer maqnit nanokompozisiyalarda (PMNK) nəhəng mənfi maqnit

müqaviməti müşahidə olunur. Nanoquruluşlarda hissəciklərin ölçüləri kiçildikcə onların xassələri kəskin olaraq dəyişir.

Polietilen və Fe_3O_4 əsasında Fe_3O_4 -nin konsentrasiyasından asılı olaraq kompozisiya nümunələr sintez olunmuşdur. Nümunələr aşağıdakı texnoloji üsulla alınmışdır. PE məhluluna Fe_3O_4 nanohissəcikləri tərkibli məhlul daxil edilmiş və alınmış məhlul 343 K temperaturda bircins emulsiya alınanadək su məhlulu əlavə edilmiş və PE-də Fe_3O_4 ayrılana qədər emal edilmiş və sonra vakuum şkafına qoyulmuşdur. Alınmış PE+ Fe_3O_4 kompozisiyadan polimer matrisanın ərimə temperaturunda istidə presləmə üsulu ilə 15MPA təzyiqdə müxtəlif sürətlə soyudularaq müxtəlif üst molekulyar quruluşlu malik nümunələr alınmışdır. Məlumdur ki, nanokompozisiyanın xassələri polimer matrisanın təbiətindən, nanohissəciklə polimerin arasındakı qarşılıqlı təsirdən asılıdır və bu təsir nanokompozitlərdə çox böyükdür. Kristallaşmanın istilik-zaman şəraitindən asılı olaraq polimerlərin fiziki quruluşu və fazalararası qarşılıqlı təsir kəskin olaraq dəyişir və bu da onların maqnit, dielektrik və möhkəmlik xassələrinə təsir edir.

Kompozisiyaların alınma şəraitindən asılı olaraq fiziki quruluşunun dəyişməsi skanedic atom qüvvə mikroskopu ilə və maqnit qüvvət mikroskopu ilə tədqiq edilmişdir. Kompozisiyaların mexaniki möhkəmliyi və dielektrik nüfuzluğu 293K temperaturda təyin edilmişdir. Kompozisiyalar polimerin ərimə temperaturundan $\beta=2000$ dər/dəq və $\beta=4$ dər/dəq soyuma sürəti ilə alınmışdır. Təcrübi olaraq müəyyən olunmuşdur ki, $\beta=4$ dər/dəq rejimində alınmış nanokompozisiyanın mexaniki möhkəmliyi $\beta=2000$ dər/dəq rejimində alınmış nanokompozisiyanın mexaniki möhkəmliyindən çoxdur. Eyni zamanda müəyyən olunmuşdur ki, Fe_3O_4 nanohissəciklərin həcmi miqdarından asılı olaraq 2% həcmi miqdarına qədər mexaniki möhkəmlik artır və 20% həcmi miqdarına qədər isə tədricən azalma müşahidə olunur. Nanohissəciklərin konsentrasiyasının sonrakı artımı onun mexaniki möhkəmliyinin kəskin azalmasına səbəb olur. Eksperimental olaraq müəyyən olunmuşdur ki, nanokompozisiyaların mexaniki möhkəmliyinin Fe_3O_4 nanohissəciklərinin həcmi miqdarından asılı olaraq dəyişməsi qanunauyğunluğu $\beta=4$ dər/dəq və $\beta=2000$ dər/dəq rejimləri üçün

saxlanılır. Fe_3O_4 nanohissəciklərinin polimer matrisada 2% həcmi miqdarına qədər artması nanokompozisiyanın mexaniki möhkəmliyinin artmasına gətirir ki, bu da polimer matrisada quruluşun nizamlanması ilə əlaqədardır. 2% həcmi miqdarına qədər polimer matrisada Fe_3O_4 nanohissəcikləri kristallaşma mərkəzi rolunu oynayır. Fe_3O_4 nanohissəcikləri həcmi miqdarının sonrakı artımı polimer matrisada polimerin miqdarının azalması ilə əlaqədardır. 20% həcmi miqdarından sonra mexaniki möhkəmliyin kəskin azalması polimer matrisada molekulyar zəncirlərin dağılması və defektlərin kəskin artması ilə əlaqədardır. AQM və MQM tədqiqatları göstərir ki. $\beta=4\text{dər/dəq}$ rejimində alınmış nümunənin relyefi $\beta=2000\text{dər/dəq}$ rejimində alınmış nümunənin relyefinə nisbətən daha nizamlı quruluşa malikdir.

Kristallaşma dərəcəsinin $\beta=2000\text{dər/dəq}$ rejimində azalması kiçik ölçülü kristallitlərin birləşərək böyük ölçülü kristallik quruluşların yaranması ilə əlaqədardır. PE+ Fe_3O_4 nanokompozisiyasının mexaniki möhkəmliyinin $\beta=4\text{dər/dəq}$ rejimində alınan nümunələrdə artması polimer matrisada daha nizamlı quruluşun yaranması və kompozisiyanın komponentləri arasında fazalar arası qarşılıqlı təsirin artması ilə əlaqədardır.

Atom qüvvət mikroskopu və maqnit qüvvət mikroskopu ilə tədqiqatlar göstərir ki, $\beta=4\text{dər/dəq}$ rejimində alınmış nümunələrdə hissəciklərin ölçüləri 20-24nm, $\beta=2000\text{dər/dəq}$ rejimində alınmış nümunələrdə isə 15-17nm tərtibində olur. $\beta=4\text{dər/dəq}$ rejimində alınmış nanokompozisiyalarda mexaniki möhkəmliyin artması kompozisiyaların komponentləri arasında fazalararası qarşılıqlı təsirin artması ilə, nanohissəciklərin ölçülərinin artması isə Fe_3O_4 nanohissəciklərinin koaqulyasiya ehtimalının artması ilə əlaqədardır.

Məlumdur ki, maqnit nanokompozisiya xarici maqnit sahəsinə daxil edilmədikdə onların polimer matrisanın daxilində paylanması izotrop xarakter daşıyır. Nanokompozisiyanın xüsusi müqaviməti hissəciklərin doyma miqdarından kiçik qiymətində izotrop xarakterə malik olur və aşağıdakı kimi hesablanır.

$$\rho = \rho_0 \left[\frac{2\rho_1 + \rho_0 + c_1(\rho_1 - \rho_0)}{2\rho_1 + \rho_0 + 2c_1(\rho_1 - \rho_0)} \right]$$

burada ρ -kompozisiyanın xüsusi müqaviməti, c_1 , ρ_1 - maqnit nanohissəciklərin elektrik keçiriciliyi, ρ_0 - polimer matrisanın xüsusi müqavimətidir. Polimer matrisa ilə maqnit əlavənin sərhədi arasında fazalararası təbəqə yaranır ki, onun xassələri polimer matrisanın və maqnit doldurucunun xassələrindən fərqlənir. Müəyyən olunmuşdur ki, Fe_3O_4 maqnit nanohissəciklərinin yüksək sıxlıqlı polietilendə konsentrasiyasının artması nəticəsində nanokompozisiyanın dielektrik nüfuzluğu artır. Temperaturun artması nəticəsində 353K-ə qədər dielektrik nüfuzluğu artır və 353K temperaturdan sonra 373K-ə qədər azalma müşahidə olunur. Temperaturun sonrakı artımı nəticəsində ϵ böyük sürətlə artır. Təcrübi olaraq müəyyən olunmuşdur ki, dielektrik itkisinin ($\text{tg}\delta$) qiyməti 353K temperatura qədər yavaş artır, sonra isə sürətli artım müşahidə olunur və nanohissəciyin həcmi miqdarının artması nəticəsində keçid temperaturu aşağı temperatura doğru sürüşür. Analoji nəticə nanokompozisiyanın xüsusi müqaviməti üçün də müşahidə olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, tezliyin artması nəticəsində dielektrik nüfuzluğu və dielektrik itkisi azalır. Maqnit nanohissəciyin konsentrasiyasının həcmi miqdarının artması nəticəsində $\text{tg}\delta$ azalır və $\text{tg}\delta$ tezlikdən asılı olaraq dəyişməsi eyni qanunauyğunluqla dəyişir. Müəyyən olunmuşdur ki, nanokompozisiyanın ϵ , $\text{tg}\delta$ və ρ_v Fe_3O_4 nanohissəciklərinin konsentrasiyadan asılı olaraq dəyişməsi nanokompozisiyanın komponentlərinin arasındakı fazalararası qarşılıqlı təsirin və sərhəd təbəqənin qalınlığının dəyişməsi ilə əlaqədardır. Ehtimal olunur ki, maqnit nanohissəciklərin kiçik konsentrasiyasında polimerdə quruluş dəyişmələri baş verir ki, bu da onun dielektrik xassələrinə təsir edir. Maqnit sahəsində işlənməyə məruz edilmiş nanokompozisiyada Fe_3O_4 nanohissəciklərinin polyarlaşması hesabına nanokompozisiyanın fiziki quruluşu dəyişir ki, bu da fazalararası qarşılıqlı təsirin dəyişməsinə səbəb olur.

İş B: Nanoquruluşların nəzəri modelləşdirilməsi və kvant kimyəvi üsullarla tədqiqi.

İcraçılar: dos. Axundov S.Ə., dos. Nəbiyev N.S., b/m. Paşayev F.H., b/m Vahabova M.R. m. Vəliyeva L.İ. lab./m Həsənov A.Q.

Hesabat ilində kafedrada nanoquruluşların nəzəri modelləşdirilməsi və kvant kimyəvi üsullarla tədqiqi istiqamətində araşdırmalar aparılmışdır. Müxtəlif çoxzərrəcikli sistemlərin, o cümlədən üzvü və qeyri-üzvü birləşmələrin, nanoklasterlərin, polimer nanoklaster komplekslərinin, fizioloji aktiv maddələrin metal atomları ilə komplekslərinin elektron, fəza quruluşu kvant mexaniki metodlarla tədqiq olunmuşdur. Polimer matrisli və dairəvi molekulyar quruluşlu yarımkeçiricilərin stabilləşmə xüsusiyyətləri və lokal quruluşları öyrənilmişdir.

Nanoölçülü $C_{60}H$ molekulunun elektron quruluşu kvant-kimyəvi metodlarla öyrənilmişdir. $C_{60}H$ molekulu şar formasında olub, hidrogen atomu isə şarın mərkəzində götürülmüşdür. Hesablamalar valent elektronları yaxınlaşmasında aparılmışdır. Molekulyar orbitallar C atomlarının $2s$ -, $2p_x$ -, $2p_y$ - və $2p_z$, hidrogen atomunun isə $1s$ - Sleyter atom orbitallarının xətti kombinasiyası şəklində axtarılmışdır. Hesablamalar nəticəsində $C_{60}H$ molekulunun molekulyar orbitalları tapılmış, orbital enerjiləri, tam elektron enerjisi və ionlaşma potensialının qiyməti, C və H atomlarının effektiv yükləri hesablanmışdır.

İşdə həmçinin 1-etoksi-2-(2-hidroksi 3, 5 – disulfofenil-azo) butan 1, 3 – dion birləşmələrinin nanoölçülü tautomer formalarının (enol-azo, keto-azo və hydro-azo) kvant-kimyəvi hesablamaları aparılmışdır. MO LCAO metodunun sadə yarım-empirik variantı olan Hückel yaxınlaşmalarından istifadə etməklə atomların effektiv yükləri hesablanmış və molekulların reaksiyaya girmək qabiliyyəti araşdırılmışdır.

4. Dərc olunmuş elmi işlərin xarakteristikası:

dərc olunmuş elmi işlərin (məqalə, tezis), monoqrafiyaların annotasiyası, dərslük və dərs vəsaitləri haqqında məlumat

4.1. Məqalələr

№	İşin adı	Jurnal	Həmmüəlliflər
1	Poly(amidoamine) (PAMAM) /CMS Dendritic nanocomposite for controlled drug delivery	The Journal of American Science Volume 4 - Number 1, January 10, 2008, ISSN 1545-1003 p. 48-52	.M.R.Saboktakin, A.M. Maharramov, M. A. Ramazanov
2	Структура и фотолюминесценция полимерных нанокомпозиций с сульфидом кадмия и полипропиленом	ж. Физика и Химия обработка материалов 2008, №1 стр. 71-75	А.М.Магеррамов, М.А.Рамазанов , Ф.В. Гаджиева
3	Quantum mechanical calculation of electronic structure of molecule C ₆₀ H	Fizika jurnalı. 2008, Cild XIV №1 стр. 7-9	М.А.Рамазанов , F.H.Pashaev, N.S.Nabiyev, A.G.Gasanov.
4	The influence of electrotreatment on mechanical and electric duratilities of compositions on the base of polymers and pieziceramics	Fizika jurnalı. 2008, Cild XIV №1 стр.19-21	М,А.Рамазанов , S.A,Abasov, H.S.İbragimova
5	Формирование "ансамбля" нанофракталов в в слоистых кристаллах типа Bi ₂ Te ₃ -примесь	Azərbaycan kimya jurnalı №1. 2008 p.69-75	Ф.К.Алескеров. К.Ш. Кахраманов М.М.Асадов С.Ш.Кахраманов М.А.Рамазанов
6	Влияние электротермополяризации на структуры и свойства композиции на основе полиэтилена и Co(Al ₂ O ₂) ₂	ж. Электронная обработка материалов, 2008, №3 стр. 77-82	М.А. Рамазанов , А.С.Гусейнова, С.И Мехтиева
7	Changes of durable properties and physical structure of polymer and composites on its basis caused by electrical treatment	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials. Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid	H.S. Ibragimova, M.A.Ramazanov , S.A. Abasov

		Communications v. 2 №. 9 - 2008 p. 54-57	
8	Properties and structure formation of cadmium sulfide nanocomposites with polypropylene	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials. Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications v. 2 № 11 – 2008 p. 743-746	A.M. Magerramov M.A.Ramazanov , F.V. Gadjiyeva
9	Synthesis and characterization of Polyaniline/Poly(p-hydroxyaniline)/Fe ₃ O ₄ magnetic nanocomposite	New York Science Journal, Volume 1 - Number 4, October 1, 2008; ISSN 1554-0200 p. 14-18	M. R. Saboktakin, A.M. Maharramov, M. A. Ramazanov
10	Production of vertical-aligned carbon nanotubes (VACNTS) with direct current plasma enhanced chemical vapor deposition (DCPECVD)	Fizika journali. 2008, Cild XIV №2 p.3-7	M.A.Ramazanov , K.Arbabi, Mojtahedzadeh Larijani M.
11	Metal interlayer nano-particles in bismuth telluride	Fizika journali. 2008, Cild XIV №2 p. 36-40	S.K.Aleskerov, S.Sh.Kagramanov, M.A.Ramazanov
12	Влияние микроструктуры на магнитные свойства полимерных нанокомпозитов на основе ПЭ+Fe ₃ O ₄	Ж. Пластические массы, 2008 № 10, Москва стр.14-16	A.M.Маггеррамов, M.A. Рамазанов , П.Б. Агакишиева, Ф.В.Гаджиева
13	Synthesis and characterization of aromatic polyether dendrimer/poly (2-hydroxy ethyl methacrylate) copolymer as nano drug carries	Life Science Journal 2008, 5(3) p. 35-40	M. R. Saboktakin, A.M. Maharramov, M. A. Ramazanov
14	Влияние различных факторов на прочностные свойства композиций на основе полимеров и пьезокерамик	Fizika journali. 2008, Cild XIV № 3стр.25-27	С.А.Абасов M.A.Рамазанов Х.С.Ибрагимова
15	Thermochemical Characteristics of Complexation of	Rus.Journal of Coordination Chemistry,	S. R. Gadzhieva, K. T. Makhmudov,

	Some Ions with 3-(4-Bromophenylazo) pentane-2,4-dione in Aqueous Ethanol	2008, Vol. 34, No. 7, pp. 536–541. © Pleiades Publishing, Ltd., 2008	F. G.Pashaev, F. M. Chyragov A.Q.Hasanov
16	Complexation of copper(II) with 3-(2-hydroxy-3,5-disulphophenyl-azo) pentan-2,4-dione and its determination in natural objects.	The Caspian Sea Natural resources International Journal, published by Baku State University, N 2, Baku 2008.	R.A. Alieva F.H. Pashaev A.Г.Гасанов К.Т. Mahmudov F.M. Chyragov
17	Топологическое и квантовохимические исследование пространственной структуры ангидридов норборнендикарбоновых кислот.	Химические проблемы, Баку №3, с465-471, 2008	М.С. Салахов Б.Т., Багманов Р.В.Эфендиев О.Т. Гречкина. Н.С.Набиев
18	Особенности формирования фотолюминесценции в полимерных нанокпозициях на основе ПП+CdS	Труды межд. конф. Нанотехнология производству -2007 Москва-2008 Стр. 66-72	А.М.Магеррамов, М.А.Рамазанов, Ф.В. Гаджиева
19	Электронные строение комплекса глюкозы и диглюкозы с оксидом железа	Journal of Qafqaz University 2008, p. 43-53	Г. Д. Аббасова И.Н.Алиева Н.С. Набиева Н.М.Годжаев М.А.Рамазанов
20	Сравнительный анализ пространственного и электронного строения таутомерных форм карнозина и его комплексов с цинком	Journal of Qafqaz University 2008, p.62-72	С.Д.Демухамедова И.Н.Алиева Н.М.Годжаев Н.С.Набиев
21	Квантово-химические расчеты таутомерных форм азопроизводных этилацетата и их применение для фотометрического определения железа(III)	Ж. Методы и объекты химического анализа, 2008, т.3, №2, стр 2-9	Р.А.Алиева Ф.Г.Пашаев А.Г.Гасанов К.Т.Махмудов
22	2-Propenilfenolun homolitik tirləşmə reaksiyalarının nəzəri və təcrübi tədqiqi	Az.TU-nun Elmi əsərləri №3 cild VII (27) səh 144-147	F.H.Paşayev M.Ə.Cavadov İ.Q.Məmmədov O.N.Cavadov

4.2 Patentlər

№	İşin adı	Jurnal	Həmmüəlliflər
1	İstismar olunmuş köhnə neft quyularında neft hasilatını artırmaq üçün tərkib	Azərbaycan Respublikasının patenti, № 2008 0069	M.Ə.Ramazanov , A.X.Mirzəcanzadə, A. M. Məhərrəmov, X.B.Yusifzadə, R.B. Məmmədzadə

4.3 Beynəlxalq konfranslar və simpoziumlar

№	İşin adı	Jurnal	Həmmüəlliflər
1	Квантомеханический расчет электронной структуры молекулы C ₆₀ H ₂	Heydər Əliyevin 85 illiyinə həsr olunmuş konfr. materialları səh 454	M.A.Рамазанов А.Г.Гасанов Ф.Г.Пашаев С.А.Ахундов
2	Synthesis of nanocomposites with semi-conductive and magnetic properties.	III Межд. Конференция по коллоидной химии и физико-химической мех. FP26	R.M. Alosmanov G. G. Mamedov A.A. Azizov M.A. Ramazanov M.A.Magerramov
3	Synthesis and Characterization of Polyaniline/Poly(p-hydroxyaniline)/Fe ₃ O ₄ Magnetic Nanocomposite as Microwave Absorbants	Forth International Conference on Technical and Physical Problems of Power Engineering 4 - 6 September 2008 PITESTI, ROMANIA TPE2008 125 IV 82-87	M. R.Saboktakin, A.M.Maharramov, M. A. Ramazanov
4	Диэлектрические свойства полимерных магнитных нанокомпозитов	X Международной конференции Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы стр. 143	M.A. Рамазанов , П.Б. Агакишиева, С. А. Абасов
5	Получение и исследование наночастицы серебра из раствора	X Международной конференции Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы	А.М. Маггеррамов, П.Р. Мамедов, M.A. Рамазанов

		стр.145	
6	Формировании структуры и свойств нанокпозиций сульфида с полипропиленом	X Международой конференции Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы стр.151	А.М.Магеррамов М.А.Рамазанов Ф.В.Гаджиева
7	Structural modifying of polypropylene about γ -radiation for reception nanocomposite PP+CdS 28-30 October 2008	2nd International Congress On Nanoscience And Nanotechnology (ICNN2008)	А.М.Магеррамов М.А.Рамазанов, Ф.В.Гаджиева
8	Диэлектрические свойства полимерных нанокпозитивов на основе ПП+CdS	AMEA-nın Muxbir üzvu S.A.Naciyevin 80 illik yub.həsr olunmuş Fizikanın müasir problemləri 2-ci Respublika konfransı	А. М.Магеррамов, М.А. Рамазанов , Ф.В.Гаджиева
9	Прочностные свойства нанокпозитивов на основе полипропилена и наногелов марки D _{K1} и D _{K2}	Fizikanın müasir problemləri 2-ci Respublika konfrans	М.А. Рамазанов , С.А. Абасов, А.А. Расулова, Р.Л. Байрамова, Х.С. Ибрагимова
10	Квантовомеханический расчет циклический структуры Cd ₄ S ₄	Труды X международной конференции «Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы» август 2008, Ульяновск, Россия.	Н.С. Набиев Ф.Г. Пашаев, А.Г.Гасанов Ф.В. Гаджиева
11	Квантово-химические расчеты таутомерных форм 1-этокси-2-(2-гидрокси-3,5-дисульфобензилазо-) бутан-1,3-дион и его комплексообразование с медью(II).	Доклады Международной конференции «Техническая химия. От теории к практике» 8-12 сентября 2008, г.Пермь, Россия.	Р.А. Алиева Ф.Г. Пашаев А.Г.Гасанов К.Т. Махмудов
12	Quantum-chemical calculations	II-Russia Conf.	R.A. Alieva

	of the nanosized tautomeric forms of 3-(2-hydroxy-4-nitrophenylazo)pentan-2,4-dione.	«Polyfunctional materials and nanotechnology», September 19-22, 2008, Tomsk, Russia.	F.H.Pashaev A.H.Hasanov K.T.Mahmudov
13	Комплексообразование Cu^{2+} с 3- (2-гидрокси-3, 5-дисульфифенилазо) пентан-2, 4-дионом в присутствии катионов ПАВ	Второй Международной форум, «Аналитика и аналитики», Рефераты докладов, Том 2, 22-26 сентября, Воронеж, Россия.	С.Р.Гаджиева, Ф.Г.Пашаев, К.Т.Махмудов, К.Т.Агаева, А.Г.Гасанов Ф.Г.Чырагов
14	Fenol molekulunun elektron quruluşunun Volfsberq-Helmhols metodu ilə öyrənilməsi	Landau -100 gənc tədqiqatçılarının respublika elmi konfransının materialları, 17 may 2008, Bakı.	A.M. Paçalova
15	Atomlarda elektronlar arasında qarşılıqlı təsir enerjisinin Xartri-Fok-Rutan metodu ilə hesablanması	Lev Landau -100 gənc tədqiqatçılarının respublika elmi konfransının materialları, 17 may 2008, Bakı.	E.G. Səmədli
16	π -elektronlu yaxınlaşmada benzol molekulunun molekulyar orbitallarının tapılması	Lev Landau -100 gənc tədqiqatçılarının respublika elmi konfransının materialları, 17 may 2008, Bakı. 56.	M. Vahabova, K. Sadıqova
17	Электронно-пространственное строение глюкозы и ди-глюкозы В	Beynəlxalq Elmi-Texniki konfrans Fizikanın aktual problemləri, 25-27 iyun, 2008 Bakı, s.165-168	Г.Д. Аббасова И.Н. Алиева Н.С.Набиев
18	Исследование пространственного и электронного строения комплекса карнозина с цинком	Beynəlxalq Elmi-Texniki konfrans Fizikanın aktual problemləri, 25-27 iyun, 2008	С.Д.Демухамедова Н.М.Годжаев, И.Н. Алиева Н.С. Набиев,

		Bakı, 188-190	
19	Построение теоретической модели димерного комплекса карнозина с цинком	III Международная Конференция Химия, структура и функция биомолекул, посвященная 80-летию Национальной академии наук Беларуси 95-летию академика А.А.Ахрема, Минск, 1-3 октября 2008 г., с.90-91	С.Д.Демухамедова Н.М.Годжаев И.Н. Алиева Н.С. Набиев
20	Karbon nanoklasterlərin kvant-mexaniki tədqiqi	Lev Landau -100 gənc tədqiqatçılarının respublika elmi konfransının materialları, 17 may 2008, Bakı. S60	Ç.E. Səbzəliyeva. H.C . Набиев
21	CdS molekulunun electron quruluşunun və enerji səviyyələrinin yarımempirik kvant kimyəvi metodlarla hesablanması	Lev Landau -100 gənc tədqiqatçılarının respublika elmi konfransının materialları, 17 may 2008, Bakı.	N.İ. Əliyeva
22	Aşağısıxlıqlı PE+CdS əsasında alınmış polimer nanokompozisiyasının elektrofiziki xassələri	Lev Landau -100 gənc tədqiqatçılarının respublika elmi konfransının materialları, 17 may 2008, Bakı.	E. N. Rüstəmov
23	PP+CdS nanokompozisiyasının quruluşunun atom qüvvət mikroskopu ilə yədqiqi	Lev Landau -100 gənc tədqiqatçılarının respublika elmi konfransının materialları, 17 may 2008, Bakı.	S. Q. Əliyeva
24	Quantum-Chemical calculations of the nanosized tautomeric	III региональная конференция	R.A.Aliyeva F.H.Pashaev

	forms of 1-ethyl-2-(2-Hydroxy-4-nitrophenylazo) butan-1,3-dione	молодых ученых Теоретическая и Экспериментальная химия и жидкофазных систем тез.докл. 18-21 ноября 2008г. Иваново стр.107	A.Q.Hasanov S.I.Azimova K.I.Mahmudov
--	---	--	--

4.4. Dərs vəsaitləri

№	İşin adı	Jurnal	Həmmüəlliflər
1	Nanotexnologiyadan laboratoriya işləri	2008. BDU-nəşriyyatı səh.224	M. A.Ramazanov, A.Q.Hasanov

5. Xarici dövlətlərin təhsil və elmi müəssisələri ilə əlaqələr

5.1. Elmi-texniki əməkdaşlıq

Kafedra ABŞ-ın Georgia Institute of Technology İnstitutu, Türkiyənin bir sıra universitetləri- Ərzurum Atatürk Universiteti, Çanaqqala 18 mart Universiteti, Hacatəpə Universiteti, Rusiya EA Kimyəvi Fizika İnstitutu, Yüksək Enerjilərin Kimyəvi Fizikası İnstitutu, Ulyanovsk Universiteti, Moskva Energetika İnstitutunun Nanomərkəzi, Nanoindustriya Konserni, Rumıniyanın Ovidus Universiteti, İran İslam Respublikasının Kərəc araşdırmalar mərkəzi və.s. ilə əməkdaşlıq etmişdir.

5.2. Beynəlxalq proqramlar üzrə təkliflər

Kafedranın müdiri dos. M.Ə.Ramazanov ABŞ Mülki Araşdırmalar Mərkəzi(CRDF) və AMEA-nın elan etdiyi birgə qrant layihələri müsabiqəsində qalib gələrək dəyəri 40000,0 ABŞ dolları olan "Polimer maqnit nanokompozitlərin fiziki-kimyəvi xassələrinin formalaşmasında fazalararası qarşılıqlı təsirin rolu" mövzusunda layihəni udmuş və hal-hazırda uğurla yerinə yetirilir. Layihənin ABŞ tərəfdən kordinatoru prof. Mostafa El-Sayed Georgia Institute of Technology İnstitutunda çalışır. Kafedra əməkdaşlarının iştirakı ilə Ukrayna Elm və

Texnologiya Mərkəzinin elan etdiyi qrant layihələri proqramında dəyəri 240000,0 ABŞ dolları olan layihə udulmuşdur. Layihə Kanada hökuməti tərəfindən maliyyələşdirilir və hal-hazırda müqavilə sənədləri hazırlanır. Kafedra Azərbaycan Dövlət Neft Şirkətinin qərarı ilə Azneft İstehsalat Birliyi ilə dəyəri 30000.0 AZN olan “Nanotexnologiyanın neftçixarma sistemlərinə tətbiqinin elmi texnoloji əsasları” adlı təsərrüfat müqaviləsini yerinə yetirirlər. Layihənin rəhbəri BDU-nun rektoru, akademik A. M. Məhərrəmov, məsul icraçı dos. M.Ə.Ramazanovdur.

6. ELMİ-TƏDQIQAT İŞLƏRİNİN NƏTİCƏLƏRİNİN TƏTBIQI

6.1. Dövlət və özəl strukturlarda tətbiq olunmuş elmi nəticələr

Kafedrada 2008-ci ildə aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin bəzi nəticələri Azərbaycan Dövlət Neft Şirkətində, AMEA-nın Fizika və Radiyasiya Problemləri İnstitutunun elmi-tədqiqat laboratoriyalarında tətbiq olunur.

6.2. Təhsildə elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin və informasiya texnologiyasının tətbiqi

Kafedrada aparılan elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrindən kafedra üzrə ixtisaslaşan bakalavrların kurs və buraxılış işlərinin hazırlanmasında, magistraturada tədris proqramının plan üzrə yerinə yetirilməsində və magistr dissertasiyalarının hazırlanmasında, kafedranın aspirant və dissertantlarının dissertasiyalarının hazırlanmasında, dərsləklərin, metodik vəsaitlərin və dərsləklərinin yazılmasında, kompüter tədris proqramlarının hazırlanmasında və s. istifadə olunur.

Kafedranın əməkdaşlarının elmi işlərinin nəticələri əsasında 17 məqalə müxtəlif elmi jurnallarda dərc olunmuş, onlardan 10 məqalə o cümlədən 4-ü SCI kateqoriyalı xarici elmi jurnallarda dərc olunmuşdur. Azərbaycanda ilk dəfə ana dilində "Nanotexnologiyadan laboratoriya" işləri adlı dərsləklər çapa hazırlanmış və Azərbaycan Respublikasının qrifini almışdır. Elmi işlərin nəticələri müxtəlif beynəlxalq konfranslarda və simpoziumlarda məruzə edilmiş və 23 tezis dərc edilmişdir. Bir ixtiraya patent alınmış və 1 ixtira işə sahə ekspertizasından keçərək

müsbət rəy alınmışdır. Kafedra müdiri **dos. M.Ə. Ramazanov** BDU-nun Elmi Şurasının qərarı və BDU-nun rektorunun əmri ilə 2007-2008-ci tədris ilində göstərdiyi nəticələrə görə "**İlin kafedra müdiri**" fəxri adı ilə təltif olunmuşdur. Kafedranın baş laborantı və dissertantı **F.V.Hacıyeva** Atom mikroskopu ilə çəkdiyi skanlara görə Rusiya Elm və Təhsil Nazirliyinin və Elm və texnologiya nəşriyyatının birgə təşkil etdiyi müsabiqədə **xüsusi diplomla** təltif olunmuşdur. Kafedranın tədris laboratoriyasının müdiri, f.r.e.n. A.Q.Həsənov kafedranın **internet səhifəsini** işləyib hazırlamışdır. (www.nanomaterials.hotmail.ru)

Kafedranın əməkdaşları İran İslam Respublikasının Təbriz şəhərində keçirilən "2nd International Congress on Nanoscience and Nanotechnology ICNN2008" beynəlxalq konqresdə və Rusiya Federasiyası Ulyanovsk şəhərində keçirilən X Beynəlxalq "Opto-, nanoelektronika, nanotexnologiya və mikrosistem" konfransın işində məruzə ilə çıxış etmişlər.

Kafedra müdiri dos. M.Ə. Ramazanov Azərbaycan Dövlət Neft Şirkətində "Nanotexnologiyanın neftçıxarmaya tətbiqi", Azərbaycan Müdafiə Sənayesi Nazirliyində "Nanotexnologiyanın müdafiə sənayesinə tətbiqi", Avropa liseyində və Heydər Əliyev adına Müasir Təhsil Kompleksində "Nanotexnologiya 21-ci əsrin texnologiyasıdır" mövzusunda məruzələrlə çıxış etmişdir.

7. Kafedrada keçirilmiş elmi konfransların, seminarların və simpoziumların xarakteristikaları

Kafedrada müntəzəm olaraq hər ayın ilk həftəsinin II günü saat 1300-də elmi seminar keçirilmişdir.

8. Kafedrada elmi və elmi-pedaqoji kadrların hazırlanması

Hal-hazırda kafedrada 2 dissertant və 2 aspirant öz elmi-tədqiqat işini davam etdirir. Onların aldığı elmi nəticələr dünyanın nüfuzlu jurnallarında dərc olunurlar. Kafedranın müdiri dos. M.Ə. Ramazanov doktorluq dissertasiya işinin ilkin

müzakirəsini keçirmiş və baxılmaq üçün AAK-a gondermişdir. Kafedra üzrə magistraturada 8 nəfər (I kurs 4 nəfər + II kurs 4 nəfər) təhsil alır. Onlardan 4 nəfəri TEM 030032-nanohissəciklərin fizikası, 4 nəfəri isə TEM 03.00.12–atom və molekul fizikası ixtisaslaşması üzrə təhsil alır. Kafedrada təhsil alan üç nəfər magistrant TEM 03.00.12–atom və molekul fizikası üzrə dissertasiya müdafiə edərək magistr dərəcəsi almışlar.

Onların hə üçü də magistraturanı fərqlənmə diplomu ilə bitirmişdir. Bakalavr ixtisas dərəcəsi almaq üçün kafedra üzrə 12 nəfər IV kurs tələbəsi buraxılış işini müvəffəqiyyətlə müdafiə etmişdir.

9. Dissertasiya müdafiəsi və ixtisaslaşdırılmış şuraların fəaliyyəti.

Kafedranın müdiri dos. f.r.e.n. M. Ə. Ramazanov fakültədə Döblət Yekun Attestasiya Komissiyasının və magistr dissertasiyasının müdafiəsi üçün yaradılmış Elmi Şuranın üzvü, fakültə və Fizika Problemləri ETİ-nin elmi şurasının və AMEA-nın Fizika İnstitutunda Elmi Texnik Şuranın və Dissertasiya Şurasının elmi seminarının üzvüdür. Dosent N.S.Nəbiyev BDU-da Fizika fakültəsində fəaliyyət göstərən Dissertasiya Şurasının elmi seminarının üzvüdür.

11. Tələbələrin və gənc tədqiqatçıların (magistrlərin)

elmi-tədqiqat işləri (konfransda iştirak)

Kafedra üzrə 7 magistrant Lev Landaunun 100 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi konfransında (Bakı- 2008-ci il) məruzə ilə çıxış etmişdir.

12. Əsas nəticələr və təkliflər

12.1-Nəticələr

1. Müəyyən olunmuşdur ki, nanokompozisiyanın ε , $\tan\delta$ və ρ_v Fe_3O_4 nanohissəciklərinin konsentrasiyadan asılı olaraq dəyişməsi polimer matrisada nanohissəciklərin xüsusi səthinin artması və sərhəd təbəqənin qalınlığının dəyişməsi ilə əlaqədardır.

2. Maqnit sahəsində işlənməyə məruz edilmiş nanokompozisiyaların mexaniki möhkəmliyinin dəyişməsi polimer matrisada Fe_3O_4 nanohissəciklərinin polyarlaşması hesabına nanokompozisiyanın fiziki quruluşunun dəyişməsi və fazalararası qarşılıqlı təsirin dəyişməsi ilə əlaqədardır.

Təkliflər

- 1. Polietilen(PE) və polivinilidenftoridə(PVDF) Fe_3O_4 nanohissəcikləri daxil edilməklə alınmış PE+ Fe_3O_4 və PVDF+ Fe_3O_4 maqnit nanokompozisiyalar əsasında maqnit sensorları hazırlamaq olar ki, bu da yeni nəsil yüksək həssaslığa malik çeviricilər hazırlamağa imkan verər.**
- 2. İşlənmiş PE+ Fe_3O_4 və PVDF+ Fe_3O_4 nanokompozisiyalarını yüksək fiziki mexaniki xassələrə malik maqnit xassəli yaddaş elementi kimi istifadə etmək olar.**
- 3. Neftçıxarmada istifadə olunmaq üçün plazma kimyəvi üsulla sintez olunmuş və aktivləşdirilmiş Al və Fe nanohissəcikləri Azneft İB –də müqavilə dəyəri 30000,0AZN təsərrüfat müqaviləsi əsasında istifadə olunur.**

“Nanomaterialların kimyəvi fizikası”

kafedrasının müdiri

f.r.e.n, dos. M.Ə. Ramazanov