

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

Təsdiq edirəm

Fizika fakültəsinin dekani

_____ **prof.R.Q.MƏMMƏDOV**

“ _____ ” _____ **2009**

NANOMATERİALLARIN KİMYƏVİ FİZİKASI

kafedrasında 2009-ci ildə elmi-tədqiqat
işlərinin yerinə yetirilməsi haqqında

H E S A B A T

B A K İ 2 0 0 9

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 2009-cü ildə bir sıra beynəlxalq qrant layihələrinin hazırlanmasında iştirak etmiş, təqdim olunmuş layihələrdən 2-si ekspertizadan keçərək maliyyələşməyə təqdim edilmiş və Azneft İB ilə nanotexnologiyanın neftçıxarmaya 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 etmişlər. 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, AMEA-nın Fizika İnstitutunda fəaliyyət göstərən Dissertasiya Şurasının elmi seminarının və Elmi Texniki Şuranın və Müdafiə Sənayesi Nazirliyinin Elmi Texniki Şurasının üzvüdür. Kafedra müdiri dos., f.r.e.n. M.Ə.Ramazanov 2008-ci ildə qazandığı uğurlara görə 10.04.2009-cu tarixdə BDU-nun rektoru Fəxri Fərmanla təltif etmişdir. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin kollegiyasının qərarı ilə BDU-nun 90-illik yubileyi münasibətilə kafedranın müdiri dos.M.Ə.Ramazanov “Fəxri fərmanla” kafedranın dos.A.Ə.Axundov “Qabaqcıl təhsil işçisi” döş nişanı ilə təltif olunmuşdur 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 (2009) «Nanomaterialların kimyəvi fizikası» kafedrasının ştat cədvəli aşağıdakı kimi olmuşdur:

№	Soyadı, a.a.	Vəzifəsi, elmi adı	Anadan olduğu il, ay, gün	Ştat vahidi
----------	---------------------	---------------------------	----------------------------------	--------------------

1	Ramazanov Məhəmmədəli Əhməd oğlu	Kafedra müd. dos.f.r.e.n	31.10.1958	1,5 şt
2	Axundov Səttar Əbdülməli oğlu	dos.f.r.e.n	17.03.1933	0,5 şt
3	Nəbiyev Naqif Səftər oğlu	dos.f.r.e.n	29.07.1960	1 şt
4	Paşayev Faiq Heydər oğlu	f.r.e.n., baş müəllim	27.03.1955	1 şt
5	Vahabova Mina Rza qızı	f.r.e.n., baş müəllim	19.01.1944	1 şt
6	Vəliyeva Lalə İslam qızı	b.e.n. müəllim	19.03.1965	1 şt
7	Həsənov Arzuman Qardaşxan oğlu	f.r.e.n., təd. lab. müdiri	08.12.1959	1 şt
8	Hacıyeva Flora Vidadi qızı	baş laborant	26.01.1985	1 şt

Hesabat ili ərzində kafedrada elmi-tədqiqat işləri 2009-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: Fotolüminisensiya xassəli polimer nanokompozisiyaların alınması texnologiyasının işlənməsi, onların quruluşunun və fiziki xasələrinin tədqiqi

Rəhbər: f.r.e.n., dos. Ramazanov M.Ə.

İş A: Fotolüminisensiya xassəli polimer nanokompozisiyaların alınma şəraitindən asılı olaraq xasələrinin optimallaşdırılması, quruluşunun kristallaşmanın istilik zaman şəraitindən asılı olaraq xasələrinin tədqiqi **İcraçılar:** Axundov S.Ə., Hacıyeva F.V.

Yarımkəçirici fotolüminisent nanohissəcikləri daxil edilmiş polimerlər əsasında alınmış nanokompozisiya materialları fotolüminisensiya, elektrik və digər fiziki xüsusiyyətlərinin tədqiqi üçün maraqlı obyektidir. Fotolüminisent nanokompozisiya materialları nanohissəciklərin fotolüminisensiya xasələrini saxlamaqla bərabər eyni zamanda yeni fiziki-kimyəvi xasələrə malik olurlar. Polimer matrisada yerləşdirilmiş yarımkəçirici nanohissəciklər bir-biri ilə koaqulyasiya edə bilmir və polimer matrisa yarımkəçirici 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.

Polimer matrisa ilə yarımkeçirici nanohissəciklər arasında fazalararası qarşılıqlı təsir polimerlərin üst molekulyar quruluşundan, kristallaşmanın istilik zaman şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Kristallaşmanın istilik zaman şəraitindən asılı olaraq polimer matrisada nanohissəciklərin formalaşması və nanohissəciklə polimer makromolekulları arasında qarşılıqlı təsir dəyişir. Nanokompozitlərin fotoluminsensiya spektrləri hissəciklərin ölçülərindən və nanohissəciklə polimer matrisa arasındakı qarşılıqlı təsirdən asılı olaraq dəyişir və dəyişmə qanunauyğunluqlarının müəyyən edilməsi vacib məsələdir.

Son zamanlar ədəbiyyatlarda və bir çox beynəlxalq elmi jurnallarda dərc olunan işlər göstərir ki, polimer nanokompozisiyalarda nanohissəciklərin ölçüləri kiçildikcə onların xassələri kəskin olaraq dəyişir. Polipropilen və CdS əsasında alınmış nanokompozisiyaların konsentrasiyasından asılı olaraq kompozisiya nümunələr sintez olunmuşdur. Nümunələr aşağıdakı texnoloji üsulla alınmışdır. PP tozu 20-25dəq müddətində 0,1 M qatılıqlı CdCl_2 məhluluna daxil edilir və sonra su ilə yuyularaq zəif əlaqəli Cd^{2+} təmizlənir, sonra isə Na_2S məhlulunda işlənir. Polimer tozuna sorbsiya edilmiş CdS nanohissəcikləri 1 sutka müddətində qurudulur. Sonra istidə presləmə üsulu ilə PP-nin ərimə temperaturunda 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 fotoluminsent, 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.

AQM tədqiqatları göstərir ki, $\beta=4$ dər/dəq rejimində alınmış nümunənin relyefi $\beta=2000$ dər/dəq rejimində alınmış nümunənin relyefinə nisbətən daha nizamlı quruluşa malikdir.

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

Atom qüvvət mikroskopu ilə tədqiqatlar göstərir ki, $\beta=4$ dər/dəq rejimində alınmış nümunələrdə hissəciklərin ölçüləri 20-24nm, $\beta=2000$ dər/dəq rejimində

alınmış nümunələrdə isə 15-17nm tərtibində olur. $\beta=4d\sigma/d\sigma$ rejimində alınmış nanokompozisyalarda mexaniki möhkəmliyin artması kompozisiyaların komponentləri arasında fazalararası qarşılıqlı təsirin artması ilə, nanohissəciklərin ölçülərinin artması isə CdS ilə əlaqədardır.

PP+CdS nanokompozisiyasının fotoluminessensiya xassələri Cary Eclipse spektrofluoremetrində tədqiq olunmuş, müəyyən olunmuşdur ki, konsentrasiyadan asılı (1M) olaraq bütün nümunələrin luminessensiya spektrlərində 3 əsas maksimum, yəni 534nm, 627nm, 809nm dalğa uzunluqlarında maksimumlar müşahidə olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, CdS nanohissəciklərinin ölçüsünün artması ilə $\lambda=809\text{nm}$ dalğa uzunluğundakı maksimum azalır, $\lambda=627\text{nm}$ dalğa uzunluğundakı intensivlik isə artır.

$\lambda=627\text{nm}$ dalğa uzunluğundakı maksimum fazalararası qarşılıqlı təsirlə və sərhəd təbəqənin xassələri ilə əlaqədardır. 534nm dalğa uzunluğundakı maksimum optik udulma zolağı ilə əlaqədar olub həcmi CdS-i xarakterizə edir. 809nm dalğa uzunluğundakı maksimum isə polimer matrisa ilə CdS nanohissəciklərinin sərhəddindəki defektlərdəki rekombinasiya ilə əlaqədardır. Polimerin ust molekulyar quruluşu dəyişəndə fazalararası qarşılıqlı təsirin dəyişməsi hesabına maksimumların intensivlikləri dəyişir.

İş B: Fotoluminisent polimer nanokompozitlərin və kimyəvi aktiv molekul və klasterlərin 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 kafedranın elmi tədqiqat planına uyğun olaraq çoxelektronlu sistemlərin, nanoquruluşların elektron- fəza quruluşunun kvant-mexaniki hesablanmasına və quruluş-funksiya şərtlənməsinin aydınlaşdırılmasına həsr olunmuş tədqiqat işləri aparılmışdır. Müxtəlif polimer- yarımkeçirici və -metal oksidi tərkibli nanokompozitlərin hesablama modelləri qurulmuş, molekulyar mexaniki və kvant kimyəvi üsullarla elektron-fəza quruluşunu müəyyənləşdirən parametrlər hesablanmışdır.

Eyni zamanda Fe_3O_4 nanohissəciyinin $\text{C}_{12}\text{O}_9\text{H}_{20}$ örtüyü ilə birlikdə elektron quruluşu Volsberq-Helmhols metodu tətbiq olunmaqla öyrənilmişdir. Hesablamalar valent elektronları yaxınlaşmasında aparılmışdır. Molekulyar orbitalları C və O atomlarının $2s$ -, $2p_x$ -, $2p_y$ -, $2p_z$ -, Fe atomunun $4s$ -, $3d_{x^2-y^2}$ -, $3d_{xz}$ -, $3d_{z^2}$ -, $3d_{yz}$ -, $3d_{xy}$ - və H atomunun $1s$ atom orbitallarının xətti kombinasiyası şəklində axtarılmışdır. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{C}_{12}\text{O}_9\text{H}_{20}$ birləşməsinin orbital enerjiləri, tam elektron enerjisi, ionlaşma potensialının qiyməti və atomların effektiv yüklərinin qiymətləri hesablanmış və molekulyar orbitalların analitik ifadələri tapılmışdır.

Molekulların elektron quruluşunu öyrənmək üçün istifadə olunan Xartri-Fok-Rutan(XFR) metodunun tətbiqi zamanı meydana çıxan inteqrallar içərisində örtmə inteqralları xüsusi yeri tutur. Örtmə inteqralları digər inteqralların hesablanması üçün də istifadə olunur. İşdə Slater funksiyaları bzisində örtmə inteqralları üçün ümumi analitik ifadə alınmışdır. Bu analitik ifadə $A_n(p)$ və $B_n(pt)$ köməkçi funksiyalar və binomial əmsallar ilə ifadə olunmuşdur.

İşdə həmçinin 3-(4-xlorfenilazo) pentan -2, 4-dion molekulunun və asetilaseton molekulunun azotlu törəmələrinin tautomer formalarının (endo-azo, keto-azo, və hidro-azo) elektron quruluşu öyrənilmişdir. Hesablamalar MO LCAO metodunun sadə yarımempirik variantı olan Hückel metodu ilə aparılmışdır. Molekulyar orbitallar π – elektronların atom orbitallarının xətti kombinasiyası şəklində axtarılmışdır. Hesablamalar nəticəsində bütün formalar üçün molekulyar orbitalların analitik ifadələri tapılmış, molekulların orbital enerjilərinin, tam elektron enerjisinin qiymətləri, həmçinin molekulda atomların effektiv yüklərinin qiymətləri hesablanmış və molekulyar diaqramlar qurulmuş və effektiv yüklərin qiymətləri əsasında müxtəlif formaların reaksiya girmək qabiliyyətləri araşdırılmışdır.

Hesabat dövründə neyropeptidlərdən şistostatin, drostatin və helikostatin bioloji fəal molekullarının fəza quruluşlarını tədqiq edilmişdir. Şistostatin, drostatin və helikostatin molekullarının fəza quruluşlarını tədqiq etmək üçün 2 nəzəri kompüter proqramları metodlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində bu neyropeptidlərin stabil (dayanıqlı) konformasiyaları, onların enerji və həndəsi parametrləri həm vakuum şəraitində, həm də su mühitində müəyyən edilmişdir.

Qrup nəzəriyyəsi metodundan istifadə etməklə π - elektronlu yaxınlaşmada C_6H_6 benzol molekulunu üçün simmetrikləşdirilmiş molekulyar orbitallara uyğun enerji səviyyələri tapılmışdır. Baxılan molekul D_{6h} simmetriya qrupuna mənsubdur, lakin π - elektronlu yaxınlaşmada yalnız π - orbitallarına baxıldığına görə hesablamalar zamanı C_{6v} qrupunun simmetriya elementlərindən və təsvirlərindən istifadə edilmişdir. Simmetriya əməliyyatları nəticəsində altı bazis funksiyalarının çevrilmələri əsasında 6 tərtibli 12 matrisdən ibarət baxılan molekulun simmetriya qrupunun gətirilə bilən təsviri qurulmuşdur. C gətirən matrisin elementləri hesablanmışdır. $C^{-1}HC$ oxşar çevirmə vasitəsilə hər bir gətirilə bilməyən təsvirə uyğun olan π -elektron enerji səviyyələri hesablanmışdır. Etilen molekulunun xlortörəmələri olan cis - dixloretilen (C_{2v} - nöqtəvi qrupu) və trans – dixloretilen (C_{2h} - nöqtəvi qrupu) molekullarının simmetriya qruplarının gətirilə bilən təsvirlərinin gətirən matrislərinin elementləri hesablanmışdır.

Baxılan molekulların mənsub olduğu nöqtəvi qrupların gətirilə bilən və gətirilə bilməyən təsvirləri təyin edilmişdir. Hesablamalar Sleyter atom orbitalları bazisində aparılmışdır. Qrup nəzəriyyəsi metoduna əsasən gətirən matrislərin elementlərindən istifadə etməklə baxılan molekulların simmetrikləşdirilmiş molekulyar orbitalları qurulmuşdur.

4. Dərc olunmuş elmi işlərin xarakteristikası:

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

4.1. Məqalələr

№	İşin adı	Jurnal	Həmmüəlliflər
1	The Crystallization Mode Influence and Magnetic Field action upon the Mechanical and Thermal Properties of Composite materials on the Basis of polymers and Magnetic Additives	Surface Engineering and Applied Electrochemistry, 2009, Vol.45,№2, p. 136-139	M.A. Ramazanov S.J.Kerimli S.A.Abasov R.Z.Sadykov
2	pH-sensitive starch hydrogels via	Carbohydrate Polymers 77	M. R. Saboktakin

	free radical graft copolymerization, 3 synthesis and properties	(2009), 634-638	A. M. Maharramov, M. A. Ramazanov
3	Synthesis and characterization of superparamagnetic nanoparticles coated with 3 carboxymethyl starch (CMS) for magnetic resonance imaging technique	Carbohydrate Polymers 2009, 78(2009)	M. R. Saboktakin A. M. Maharramov M. A. Ramazanov
4	The change of thermal properties of composite materials on the base of polymers and magnetic addition under magnetic field influence	j. Fizika , 2009 v.15 №1, p. 44-45	M.A. Ramazanov S.J.Kerimli S.A.Abasov
5	Прочностные свойства нанокompозитов на основе полипропилена и наногелей (глин) марки D _{k1} и D _{k2}	j. Fizika , 2009 v.15 № 2, p.25-27	М.А.Рамазанов С.А.Абасов А.А.Расулова Р.Л.Байрамова Х.С.Ибрагимова
6	Влияние коронного разряда на электретные свойства полиолефинов, модифицированных добавками низкомолекулярных красителей	j. Fizika , 2009 v.15 № 2, p. 160-162	А.С.Гусейнова М.А.Рамазанов
7	Size distribution of magnetite nanoparticles in a polymer matrix	j. Functional materials 16, №2(2009), p. 183-189	R.A. Alizade M.A.Ramazanov R.Z.Sadykhov
8	Фотолюминесценция в полимерах и нанокompозиции на их основе	Ж.Проблемы Энергетики №1 2009, 64-72	Рамазанов М.А.
9	Microwave Absorption Studies on Superparamagnetic Conducting Nanocomposites as Signal Coating Materials	j. Polymer -Plastic Technology and Engineering journal V 48, Issue 8 August 2009 p. 834 - 838	M. R. Saboktakin A. M. Maharramov, M. A. Ramazanov
10	Role of phase interactions in formation of photoluminescent and dielectric properties of polymeric nanocomposites PP+CdS	Journal of American Science, 2009 5(6), p.95-101	A.M.Magerramov M.A.Ramazanov F.V. Gadjieva
11	Влияние электротермополяризации на прочностные свойства полиолефинов, модифицированных добавками низкомолекулярных красителей	Пластические массы, N8, 2009 стр.36-37	М.А.Рамазанов А.С.Гусейнова
12	Структура и свойства нанокompозитов на основе сульфида цинка и поливинилденфторида	BDU-nun Xəbərləri, Fizika riyaziyyat elmləri seriyası №3, 2009 səh. 109-116	А.М.Мəһəггəмов М.Ə.Рамазанов
13	Influence of temperature and time regimes of crystallization and electrothermopolarization on the physical structures of polypropylene and MnO ₂ -based composition	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials. Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications v. 3 № 11 – 2009, p. 1204-1206	M. A. Ramazanov, A. S. Quseynova, F. V. Gadjieva

14	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF POLYANILINE/POLY (P-YDROXYANILINE)/Fe ₃ O ₄ MAGNETIC ANOCOMPOSIT	Journal of Non-Oxide Glasses Vol. 1, No. 3, September 2009, p.211-215	M. R. Sabotakin, A. M. Maharramov, M. A. Ramazanov
15	Role of phase interactions in formation of fotoluminescent and dielectric properties of polymeric nanocomposites PP + CdS	Journal of Optoelectronics and Advanced Materials. Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications v. 3 № 12 – 2009, p.	A.M.Magerramov M.A.Ramazanov F.V. Gadjieva
16	Формирование структуры магнитных наноконпозиций на основе ПЭ+Fe ₃ O ₄ и ПВДФ+ Fe ₃ O ₄	Ж. Нанотехника , № 3, 2009	М.А, Магеррамов, М.А. Рамазанов, Р. А. Али-заде, Ф.В.Гаджиева
17	Электронное строение мономерных и димерных комплексов молекулы карнозина с цинком	Journal of Qafqaz University, n25, 114-126, 2009	С.Д.Демухамедова И.Н.Алиева Н.М. Годжаев Н.С. Набиев
18	CdS molekulunun və nanoklasterlərinin kvant mexaniki hesablanması	Journal of Qafqaz University n26 ,2009	N.S. Nəbiyev
19	Sistotatin molekullarının son uclu pentapeptid fraqmentlərinin müqayisəli təhlili	BDU-nun Xəbərləri (texniki elmlər seriyası), 2009, №2, səh.151-155	L.İ.Vəliyeva L.T.Aliyeva
20	Пространственная организация конформационно организация, конформационная подвижность нейропептидов семейства хеликостаинов	Milli Aviasiya Akademiyasının Elmi əsərləri, № 2 (2), 2009	L.İ.Vəliyeva E.Z.Əliyev
21	Quantum-Chemical Calculations of the Tautomeric Forms of Azo Derivatives of Acetylacetone and Determination of the Stability Constants of Their Complexes with Rare-Earth Metals	ISSN 1070-3284, Russian Journal of Coordination Chemistry, 2009, Vol. 35, No. 4, pp. 241–246. © Pleiades Publishing, Ltd., 2009.	R. A. Alieva, F. G. Pashaev, A.G.Gasanov, K. T. Makhmudov.
22	Thermodynamic Characteristic of Complex Formation of Some Metals with 3-(4-Chlorophenylazo) pentane-2,4-dione in Aqueous Ethanol	ISSN 0036-0236, Russian Journal of Inorganic Chemistry, 2009, Vol. 54, No. 9, pp. 1407–1411. © Pleiades Publishing, Inc., 2009.	R. A. Alieva F. G. Pashaev A. G. Gasanov K. T. Mahmudov
23	Use of Filter-Steinborn B and Guseinov Q_{ns}^q auxiliary functions in evaluation of two-center overlap integrals over Slater type orbitals	J Math Chem (2009) 45:884–890 DOI 10.1007/s10910-008-9436-x	F. G. Pashaev

24	Наночастицы оксида железа в системе транспорта лекарственных препаратов	Ж.Нанотехника № 4 2009	А.М.Магеррамов Г.Д.Аббасова И.Н.Алиева М.А.Рамазанов Н.С.Нагиев Н.М.Годжаев
25	ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛИДЕНФТОРИДА И КОМПЛЕКСОВ ЕВРОПИЙ	Fizika jurnalı, c.15, № 4	М. А. Рамазанов А. Р. Садыхова С. А. Абасов

4.2 Patentlər

№	İşin adı	Jurnal	Həmmüəlliflər
1	-	-	-

4.3 Beynəlxalq konfranslar və simpoziumlar

№	İşin adı	Jurnal	Həmmüəlliflər
1	Структура комплексов оксида железа Fe_xO_y с глюкозой и диглюкозой	6-ая Всероссийская конференция «Молекулярное моделирование», Москва, 2009,	Аббасова Г.Д., Алиева И.Н., Годжаев Н.М., Рамазанов М.А., Набиев Н.С
2	ИЗУЧЕНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЛИМЕРНЫХ НАНОКОМПОЗИЦИЙ С СУЛЬФИДОМ КАДМИЯ И ПОЛИПРОПИЛЕНОМ	XI Международной конференции Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы	Набиев Н.С., Рамазанов М.А., Гаджиева Ф.В.
3	ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА МИКРОСТРУКТУРУ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕР-ФЕРРОМАГНЕТИК	XI Международной конференции Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы	М.А. Рамазанов, С.Дж. Керимли
4	Фотолуминесценция нанокластеров CdS в матрице полипропилена	XI Международной конференции Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы	А.М.Магеррамов, М.А.Рамазанов, Ф.В.Гаджиева, С.Г.Алиева
5	Структура комплексов оксида железа Fe_3O_4 с глюкозой и диглюкозой	6-ая Всероссийская конференция Молекулярное моделирование 8-10 апреля 2009 г.	Г.Д. Аббасов И.Н.Алиева Н.М.Годжаев М.А.Рамазанов Н.С.Набиев
6	CdS-polimer nanokompozisiyaların quruluş və spektroskopik xüsusiyyətlərinin tədqiqi	BDU-nun 90 illiyinə həsr olunmuş beynəlxalq konfransın materialları	M.Ə.Ramazanov N.S.Nəbiyev F.V.Nasıyeva
7	Toxicity and the potential risks posed by nanomaterials on human health and environment	BDU-nun 90 illiyinə həsr olunmuş beynəlxalq konfransın materialları	A.M.Maharramov M.A.Ramazanov

			N.F.Musayeva
8	ФОРМИРОВАНИЕ АНОКЛАСТЕРОВ СУЛЬФИДА КАДМИЯ В ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ ПОЛИВИНИЛДЕНФТОРИДА	Тезисы VI международные конференции нанотехнологии в производстве-2009 Москва	А.М.Магеррамов М.А.Рамазанов Ф.В.Гаджиева
9	Влияние микроструктуры на магнитные свойства полимерных нанокомпозитов на основе ПЭ+Fe ₃ O ₄	II Elmi-praktik konfrans Metallar fizikasının muasir problemləri 24 noyabr 2009-cu il	М.А.Рамазанов
10	Polietilenə və polivinilidenfluoridə maqnit nanohissəcikləri daxil edilməklə alınmış maqnit nanokompozitlərin AQM və MQM tədqiqi	Gənc tədqiqatçıların Fizika və Astronomiya problemləri Resp.konfransı 2009	М.Ə.Ramazanov X.F.Mustafayev
11	CdS daxil olan polimer nanokompozisiyaların lokal quruluşlarının tədqiqi	Fizika və Astronomiya problemləri”Respublika elmi konfransı s 52, Bakı 2009	N.S. Nəbiyev N.Ü.Əliyeva
12	PE+Fe ₃ O ₄ və PVDF+ Fe ₃ O ₄ komplekslərinin fəza və dinamik xüsusiyyətlərinin tədqiqi	Fizika və Astronomiya problemləri”Respublika elmi konfransı s 52, Bakı 2009	N.S. Nəbiyev Ü.R.Xəlilova
13	SCH ₃ molekulunun kvant mexaniki hesablanması.	Fizikanın müasir problemləri IV Respublika konfransı 2009	Nəbiyev N.S., Bayramova D.B.
14	Kompüter modelləşməsi yolu ilə drostatinlər sinfiyə daxil olan biomolekulların fəza quruluşunun tədqiqi	The 3 rd international Conference on Application of Informational and Communication Technologies AICT2009, Azerbaijan, Baku, 14-16 October 2009, p.85-87	L.İ.Vəliyeva
15	Компьютерное моделирование как основа для создания природных инсектидов	6-я Всероссийская конференция Молекулярное моделирование 8-10 апреля, 2009,стр. 22	И.Н.Алиева М.А.Мусаев Л.И.Велиева
16	Молекулярное моделирование neuropeptida şistostatina-10	6-я Всероссийская конференция Молекулярное моделирование 8-10 апреля, 2009,стр 59	У.Т.Агаева Н.М.Годжаев Л.И.Велиева
17	Kompüter modelləşməsi ilə şistostatin 8 və allatostatin 7 neuropeptidlərinin tədqiqi	БДУ-нун 90 illiyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfrans, 2009, səh.196-197	U.T.Ağayeva L.İ.Vəliyeva
18	Spatial structure and conformational peculiarities of the helicostatin 2 neuropeptide	БДУ-нун 90 illiyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi Konfrans, 2009,	Е.З.Ялийев L.İ.Vəliyeva
19	Nanoölçülü drostatin 2 biomolekulunun modelləşdirilməsi və tədqiqi	Metallar fizikasının müasir problemləri II Elmi-Praktik konfransı”, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, 24 noyabr, 2009	С.Я.Ахундов L.İ.Vəliyeva
20	Quantum-chemical calculations of the nanosized tautomeric forms of 1-ethyl-2-(2-hydroxyphenylazo)butan-1,3-dione and their complex formation with iron(III)	The XVII International Conference on Chemical Thermodynamics in Russia", (RCCT 2009), 29 June-3 July, 2009, Kazan, Russia, p. 395.	Aliyeva R.A., Pashaev F.H., Hasanov A.G., Azimova S.I., Mahmudov K.T.
21	Fe ₃ O ₄ nanohissəciyinin sleyter funksiyaları bazisində kvantmexaniki tədqiqi	BDU-нун 90 illik yubileyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi konfransın materialları, s.176-177, Bakı, 30-31 oktyabr 2009.	A.Q.Həsənov, F.H.Paşayev

22	Fe ₃ O ₄ nanohissəciiyinin canlı orqanizmdə nəqlində C ₁₂ O ₉ H ₂₀ örtüyündən istifadənin kvantmexaniki tədqiqi	Metallar fizikasının müasir problemləri Elmi-praktik konfransının materialları, AMİU, s. , Bakı, 24 noyabr 2009.	A.Q.Həsənov, F.H.Paşayev, S.Ə.Axundov
23	Benzol molekulunun π-elektron enerji səviyyələrinin tapılması.	Gənc tədqiqatçıların "Fizika və astronomiya problemləri" " Respublika elmi konfransının materialları, 16 may 2009-cu il, Ba	K.R.Sadıqova, M.R.Vahabova
24	Sis- və trans- C ₂ H ₂ Cl ₂ etilen molekulunun xlor törəmələri üçün simmetrikləşdirilmiş bielektronlu dalğa funksiyalarının tapılması.	Gənc tədqiqatçıların "Fizika və astronomiya problemləri" " Respublika elmi konfransının materialları, 16 may 2009-cu il, Bakı, s.68.	G.Ş.Gələndərli, M.R.Vahabova
25	Расчет симметризованных молекулярных орбиталей молекул хлорпроизводных этилена методом теории групп	Материалы Международной конференции, посвященной 90-летию Бакинского Государственного Университета (Естественные науки), 30-31 декабря 2009 г., с. 162.	M.P.Вагабова
26	Kompüter modelləşdirilməsi vasitəsi ilə polimer-yarımkəçirici tərkibli nanokompozitlərin elektron-fəza quruluşunun və spektroskopik xüsusiyyətlərinin müqayisəli tədqiqi	Aist The conference and conference tutorials in its entirety was held Qafqaz University in Baku during 14 th , 15 th and 16 th of October 2009	N.S.Nəbiyev M.Ə.Ramazanov F.V.Hacıyeva

4.4. Dərs vəsaitləri

No	İşin adı	Jurnal	Həmmüəlliflər
1	Nanotexnologiyadan laboratoriya işləri	2009. BDU-nəşriyyatı səh.224	M. Ə.Ramazanov A.Q.Hasanov
2	Qrup nəzəriyyəsi və onun atom-molekul fizikasında tətbiqləri	Şirvanəşr 2009, 198 səh	M.R. Vahabova

5. Xarici dövlətlərin təhsil və elmi müəssələri ilə əlaqələr

5.1. Elmi-texniki əməkdaşlıq

Kafedra ABŞ-ın Georgia Institute of Technology İnstitutu, Türkiyənin bir sıra universitetləri- Hacateppe, Orta Doğu, İstanbul Yıldız Texnik, Ərzurum Atatürk Universiteti, Çanaqqala 18 mart Universiteti, Rusiya EA Kimyəvi Fizika İnstitutu, Dubna Nüvə Tədqiqatları İnstitutu, Yüksək Enerjilərin Kimyəvi Fizikası İnstitutu, Ulyanovsk Universiteti, Moskva Energetika İnstitutunun Nanomərkəzi, Nanoindustriya Konserni, Rumıniyanın Ovidus Universiteti, İran İslam Respublikasının Kərəj araşdırmalar mərkəzi, Əbduləziz elm və texnologiyalar 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 uğurla yerinə yetirilir. Kafedrada 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 yetirilmişdir. Layihənin rəhbəri BDU-nun rektoru, akademik A. M. Məhərrəmov, məsul icraçı dos. M.Ə.Ramazanovdur. Kafedra müdiri M.Ə.Ramazanovun iştirak etdiyi layihə 2009-cu ildə İsveçrənin Milli Elm Fondunda ekspertizadan keçmiş və 2010-cu ildə maliyyələşməsi nəzərdə tutulmuşdur. Layihənin ümumi dəyəri 100000,0\$. Kafedra müdiri M.Ə.Ramazanovun təqdim etdiyi layihə 2009-cu ildə Səudiyyə Ərəbistanının Əbduləziz şəhərinin Elm və Texnologiyalar mərkəzinin elan etdiyi qrant layihəsi müsabiqəsində ekspertizadan keçmişdir. Layihənin dəyəri 442000,0\$. 2010-cu ildə maliyyələşməsi nəzərdə tutulmuşdur.

6. ELMİ-TƏDQIQAT İŞLƏRİNİN NƏTİCƏLƏRİNİN TƏTBIQI

6.1. Dövlət və özəl strukturlarda tətbiq olunmuş elmi nəticələr

Kafedrada 2009-cü 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 dərs vəsaitlərinin yazılmasında, kompüter tədris proqramlarının hazırlanmasında və s. istifadə olunur.

Kafedranın əməkdaşlarının elmi işlərinin nəticələri əsasında 25 məqalə müxtəlif elmi jurnallarda dərc olunmuş, onlardan 14 məqalə o cümlədən 8-i SCI kateqoriyalı xarici elmi jurnallarda dərc olunmuşdur. Azərbaycanda ilk dəfə ana dilində "Nanotexnologiyadan laboratoriya" işləri adlı dərs vəsaiti çapdan çıxmışdır. Dos. M.R.Vahabova Qrup nəzəriyyəsi və onun atom-molekul fizikasında tətbiqləri adlı dərs vəsaiti çapdan çıxmışdır. Elmi işlərin nəticələri müxtəlif beynəlxalq konfranslarda və simpoziumlarda məruzə edilmiş və 26 tezis dərc edilmişdir. Kafedra müdiri **dos. M.Ə. Ramazanov** BDU-nun Elmi Şurasının qərarı və BDU-nun rektorunun əmri ilə göstərdiyi elmi nəticələrə görə "Fəxri fərmanla" təltif edilmişdir. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin kollegiyasının qərarı ilə BDU-nun 90-illik yubileyi münasibətilə kafedranın müdiri dos.M.Ə.Ramazanov "Fəxri fərmanla" və kafedranın dosenti A.Ə.Axundov "Qabaqcıl təhsil işçisi" döş nişanı ilə təltif olunmuşlar. 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 **diplomla** təltif olunmuşdur. Kafedranın tədris laboratoriyasının müdiri, f.r.e.n. A.Q.Həsənov kafedranın **internet** **səhifəsini** işləyib hazırlamışdır. (www.nanomaterials.bsu.edu.az)

Kafedranın əməkdaşları bir sıra beynəlxalq və respublika konfranslarda məruzə ilə çıxış etmişlər. Kafedra müdiri dos., f.r.e.n. M.Ə.Ramazanov hesabat ilində doktorluq dissertasiya işini müvəffəqiyyətlə müdafiə etmişdir.

Kafedra müdiri dos. M.Ə. Ramazanov Azərbaycan Dövlət Neft Şirkətində "Nanotexnologiyanın neftçıxarmaya tətbiqi", Azərbaycan Müdafiə Sənayesi Nazirliyində "Nanotexnologiyanın müdafiə sənayesinə tətbiqi", 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 işini müdafiə etmişdir. Kafedra üzrə magistraturada 12 nəfər (I kurs 8 nəfər + II kurs 4 nəfər) təhsil alır. Onlardan 6 nəfəri TEM 030032-nanohissəciklərin fizikası, 6 nəfəri isə TEM 03.00.12–atom və molekul fizikası ixtisaslaşması üzrə təhsil alır. Kafedrada təhsil alan 4 nəfər magistrant dissertasiya müdafiə edərək magistr dərəcəsi almışlar. Onların hamısı da 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 Dövlət 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 Müdafiə Sənayesi Nazirliyində Elmi Texniki 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 8 magistrant BDU-nun 90 illik yubileyinə həsr olunmuş elmi konfransında (Bakı- 2009-ci il) məruzə ilə çıxış etmişdir.

12. 2010-cu ildə hansı avadanlıqların alınmasına ehtiyac duyulur(adı, alınacaq avadanlıqların sayı, təxmini qiyməti.

2010-cu ildə daha yüksək həssalığa malik atom qüvvət mikroskoplarının alınmasına ehtiyac var və bu cihazın alınması qrant layihəsi çərçivəsində nəzərdə tutulub. Nteqra prima cihazının NTİ Nanotechnology Instrumentı təşkilatından alınması nəzərdə tutulmuş və dəyəri 110000,0AZN –dir.

13. Əsas nəticələr və təkliflər

13.1-Nəticələr

1. Geniş spektral-həssaslıq oblastına malik(400-700nm) PP+CdS əsasında fotoluminsent nanokompozisiyanın alınması üsulu işlənmişdir. Keçid metallarının ionlarına və Cd^{2+} ionuna qarşı aktivliyi artırmaq üçün 0,5-1,0 mkm ölçülü PP tozu müxtəlif dozalarda γ -şüalanmasının təsirinə məruz edilmişdir. CdS nanofazasının kompozisiyanın sintezi zamanı formalaşması Cd^{2+} və S^{2-} ionlarının polimer matrisanın həcmində γ -şüalanmasının yaratdığı oksidləşmə mərkəzlərində və sərbəst radikallarda baş verir. Müəyyən edilmişdir ki, CdS nanohissəciklərinin konsentrasiyası polimer matrisada γ -şüasının dozasından asılı olaraq dəyişir, lakin hissəciklərin ölçüləri dəyişmir. Nanohissəciklərin konsentrasiyasının γ -şüasının dozasından asılı olaraq dəyişməsi polimerdə yeni oksidləşmə mərkəzlərinin yaranması ilə əlaqədardır və bu mərkəzlər CdS hissəciklərinin yaranması üçün özək rolunu oynayır. Polimer tozunun γ -şüasının təsiri işlənməsi PP-də kompleks yaratma qabiliyyətini artırır, polimerin sərbəst həcmində CdS hissəciklərinin yaranması üçün optimal şərait yaradır.

2. Müxtəlif polimer- yarımkeçirici və -metal oksidi tərkibli nanokompozitlərin hesablama modelləri qurulmuş, molekulyar mexaniki və kvant kimyəvi üsullarla elektron-fəza quruluşunu müəyyənləşdirən parametrlər hesablanmışdır.

Təkliflər

1. Polipropilenə CdS nanohissəcikləri daxil edilməklə alınmış PP+CdS lüminensiya nanokompozisiyaları əsasında lüminsent ekranlar almaq olar.
2. İşlənmiş PP+ CdS nanokompozisiyalarını yüksək fiziki mexaniki xassələrə malik lüminsent xassəli element kimi istifadə etmək olar.

“Nanomaterialların kimyəvi fizikası”

kafedrasının müdiri

f.r.e.n, dos. M.Ə. Ramazanov