

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



2
2025



Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухМТИ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГKM” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро МТИ ёшлар масалалари ва маънавий- маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАХМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳих:

АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро муҳандислик-технология институти

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fannt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан

<https://journal.bmti.uz/>

сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Sharipov N.Z. Gilos danagini chaqishga sarf bo‘ladigan kuchni tadqiq qilish	4
Обитов Н.М., Орипов З.Б. Повышение литейные свойства магналиев	8
Teshaboyev O.A. Momiqni tashuvchi va tozalovchi to‘rli yuzasi tebranuvchi vintli konveyer yuklanishlari va aylanish chastotalarini tajribada aniqlash	13
Oripov Sh., Mamakhonov A.A., Orifjonov S. Review of performance and applications of hybrid wind turbines	18
Беккулов Ж.Ш., Норбоев О.Н. Устройство для быстрого и непрерывного измерения влажности порошкообразных продуктов	25
Hojiyev T.S., Samiyev K.A. Passiv quyosh isitish tizimiga ega turar-joy binosi tashqi devorlarining issiqlik izolyatsiya qatlami turini tanlash	28
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Рахимов Ф.Ф., Джунаидов Х.Х., Сафарова Р.У. Монометилломочевина ва тетраэтоксисилан асосидаги олигомернинг квант-кимёвий ҳисоблашлари	35
Hojiyeva F.J., Amonov M.R. Ohorlovchi komponentlar tarkibini ishlab chiqishning fizik-kimyoviy asoslari	39
Abdiraximov I.E. Gazlarni qayta ishlashda gidrat hosil bo‘lishini oldini olish usullari	43
Maxmudov M.J., To‘xtayev N.N. Metil uchlamchi butil efiri ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyalarini tahlili.	47
Jo‘rayeva L.R. N-metilpirrolidonning xom-ahyoga nisbatan har xil nisbatda olinuvchi selektiv tozalangan rafinatlar tarkibidagi polisiklik aromatik uglevodorodlar tarkibini aniqlash	54
Xo‘jaqulov A.F., Toshov M.S. Dizel moylarining kolloid-kimyoviy xossalari turli funksional qo‘ndirmalar ta’sirini tadqiq etish	57
Xo‘jaqulov A.F., Raximov Z.Z. Kolloid sistemalarning molekulyar kinetik xossalari asosida transformator moylarini tahlili	64
Tashpulatov X.Sh., Hamdamova D.R. Bo‘yoq sezgir quyosh elementlari uchun geteroeptik mis(I) kompleks birikmalarining sintezi va tadqiqoti.	69
Eshqurbonov F.B., Abduraimov J.B. Diglitsidilkarbamid va dimetilolkarbamid asosida burg‘ulash eritmalari olish usullarini tadqiq qilish	74
Zokirov X.T., Abdullaev O.G., Toshmatov Y.R. Prospects for using waste generated at “Ferganaazot” JSC as a filler in the production of gypsum dry construction mixtures	78
Axmedova O.B., Axmedova Sh.U. Absorbent kompozitsiyalarining absorbsiya va desorbsiya jarayonlaridan keyingi fizik-kimyoviy xossalari	83
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
A‘zamov S.S. Investigation of electromagnetic current transformer performance characteristics for measuring and controlling the reactive power dissipation of a short-circuited rotor asynchronous motor	89
Xushiyeve S.M., Mamadiyev X.N., Davirov A.Q. Nosimmetrik rejimlarni kuch transformatorining samaradorligiga ta’siri	94
Muratova Z.A., Juraev Z. Tibbiy maqsadlarda noto‘qima mato ishlab chiqarishda intellektual texnologiyalarining dolzarbligi va muammolari.	100
Жалилов Р.Б., Камалов У.У., Караев А.Т. Анализ действующих и исследование современных инновационных систем теплоснабжения жилых массивов городов	106
Maxmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S. Fotoelektrik batareyalarning energetik parametrlarini monitoring va diagnostika tizimi uchun qurilma ishlab chiqish	116

Xamzayev A.A., Xaydarov Sh.B., Usmonov M.Z., Niyetbaev A.D. Karyer bir cho‘michli ekskavatorlarning ish rejimlarini optimallashtirish	122
Narzullayev B.Sh., Boboqulov J.S. Qo‘zg‘atish tokini monitoringgi asosida sinxron generatorlarni energiya samaradorligini oshirish usullarining tahlili.	127
Бабаназарова Н.К., Хусенов Д.Р. Анализ расхода электроэнергии на производственные нужды, на примере газотранспортной системы	135
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Мухамедиева Д.Т., Раупова М.Х. Квантовые вычисления на основе специального язык программирования «Qiskit».	140
Муратова З., Жураев З. Цифровизация систем управления при производстве нетканых материалов медицинского назначения путем переработки шелковых отходов	144
Мамедов Р.А. Разработка математической модели гидрокинетической турбины, адаптированной для эффективной работы в свободнопоточных водотоках	150
Shadmanov I.U., Adizova Z.M., Nosirova Z.E. G‘ovak jismlarni saqlashda issiqlik va namlik ko‘chish jarayonlarini bashoratlash uchun matematik model va sonli algoritmlar	162
Ibragimov R.R., Jumayev J., Narziyev M.S., Qo‘ldosheva F.S. To‘liq faktorli eksperiment usulida meva va sabzavotlarni sterilizatsiyalash jarayonini modellashtirish	168
Qo‘ziyev Z.E. Реактив гидротурбинали микро гидроелектр стansiyani matematik modellashtirish . .	175
Abdurazakov N. Robust residential load forecasting with manual feature engineering	181
O‘lmasov Q.N. Quyosh fotopanellarini «MATLAB/SIMULINK» tizimida modellashtirish	188
Хаитов Б.У., Махмудов М.Ш. Применение морфометрических данных рельефа в оценке благоустройства городских территорий	196
Safarov A.B., Sayfiddinov K.E., Qahhorov M.M. Shamol turbinasini "ANSYS FLUENT" tizimida modellashtirish	202
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ergasheva X.B., Elmurodova A.S., Shadiyeva M.SH. O‘zbekistonda yetishtirilgan sholi navlarining texnologik tavsifi va uni qayta ishlash mahsulotlarining kimyoviy tarkibi	215
Шодиев Б.М., Хакимов Ш.Ш. Маҳаллий махсар уруғларидан олинган мойларни рафинациялаш технологик шароитлари	220
Садуллаев С.Х., Мирзаев Ж.Д., Равшанов С.С. Тритикале ва буғдой унлари турли нисбатларининг хамир реологик хоссаларига таъсирини тадқиқ қилиш	225
Мухаммадиев Б.Т., Турсунова Н.Н. Структура отдела качества и безопасности пищевых продуктов	230
Ашурова М.З., Сулайманова Г.Х., Ганиева Н.Х. Изменение качественного и количественного состава эфирных масел пряной зелени при тепловой кулинарной обработке	234
Barakayev N.R., Kamolova M.X., Sayidaxmedov R.R., Rajabov A.N. Bug‘doy donlari va don mahsulotlarini qayta ishlash jarayonlarini zamonaviy tahlili	239
Oltiyev A.T., Bozorova D.N., Hasanova A.Sh. Biokatalizatorlarning yangi avlodi yordamida yog‘larni pereeterifikatsiya qilish texnologiyasini takomillashtirish	243
Turg‘unpo‘latova Sh.M., Saribayeva D.A. Pastila mahsulotlari assortimentini kengaytirishning ilmiy asoslari	248
Ravshanov S.S, Nurmatov I.R, Tursunxodjaev N.T, Maksumxodjaeva K, Raxmonov Q.S. Bug‘doy donini un tortishga tayyorlashda suv qattiqligining un chiqish unumiga va texnologik xossalariga ta’siri	252
Turg‘unov Sh.X., Mallabayev O.T., Saribayeva D.A. Chicorium (hindibo) o‘simligi tarkibidagi vitaminlar tadqiqi	258
Мухамедова М.Э. Нетрадиционное сырьё в производстве диабетических сухарей	262

ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Мўминов Қ.М., Хамраева С.А. Кўйлакбоп матода жойлашган танда ва арқоқ ипларининг параметрларини тадқиқ этиш.	269
Muhammedova M.O. Inson oyoq panjasining antropometrik tahlili va uning o'zgaruvchanligini tavsiflovchi statistik parametrlar.	273
Gafurova N.T., Hasanova M.E. Bolalar kiyimlariga qo'yiladigan talablarni shakllantirish	278
Асадова С.С., Хамроева М.Р. История драпировки одежды и ее значение сегодня	284
Набиджанова Н.Н., Насирова М.Б. Типовийдан фаркланувчи эркалар қоматларига кийим ишлаб чиқариш учун тўқима матоларининг физик-механик хусусиятларини ўрганиш ва таҳлил қилиш	289
Ortiqov Z.U., Sarimsakov.O.Sh. Paxta xomashyosiga ishlov berishning mexatronik namlash mashinalari va agregatlari	293
Jo'rayeva M.A., Nabidjonova N.N. Maktabgacha ta'lim muassasidagi tarbiyalanuvchilar maxsus kiyimi uchun tanlangan matoning boshqa matolardan afzaliklari	299
Sharibaev N.Yu., Homidov Q.A. Matoning sifatini tekshirishda hosil bo'ladigan qarshilik kuchlarini mexanik qoniniyat asosida nazariy taxlil qilish	302
Гафурова Н.Т., Хужаева М.Э. Разработка топографической карты специальной одежды для прядильщиков	308
Ражабова Г.Ж. Тез ўзгарувчан моданинг атроф-муҳитга таъсири	312
Tursunova Z.N. Shaxsning umumiy biosotsial strukturasi	317
Умаров А.А., Кенжаева М.И., Ортиқова К.И., Усмонов Ш.К. Аррали жин ишчи камерасида тезлатгичнинг пахта оқимиға таъсир қилувчи кучларнинг назарий таҳлили ...	321
Mamadaliyeva Z.Y., Nabidjonova N.N. Maxsus kiyimlar va ularning kelib chiqish tarixi, suv o'tkazmaydigan matolarning xususiyati va tahlili	326
Tursunov Ch.A., Qarshiyev B.E., Djamolov R.K. Tukli chigitni pnevmo-mexanik saralash mashinasida chigitlarni titkilab donadorligini oshiruvchi tishli diskli ta'minlash valigining o'lchamlarini aniqlash	330
Sayitqulov S.O., Salomov A., Рамазонов С. Arrali tola ajratgich mashinasining chigit tarog'ining ekspremental tadqiqi	335
Худойбердиев М.Р., Очиллов Т.А., Ёдгоров С.Қ. Турли селекция навларидан олинган иплар нотекислик кўрсаткичларининг ўзгариши.	338
Наврузов Н., Якубов К., Ахмедов К., Уразматова М. Ишчи камерадаги пахтанинг дастлабки оқим ҳаракати динамикаси.	343
Ismoyilov I.B., Qo'ldoshev E.I., Ismoyilov F.B., Qayumov J.A. Jun tolasi tarkibidagi begona aralashmalarni tozalash mashinasining texnologik parametrlarini nazariy asoslash	347
Qo'ldoshev E.I., Ismoyilov I.B., Ismoyilov F.B. O'zbekistonda yetishtirilayotgan jun xomashyosi maxsuldorligi va sifat ko'rsatgichlari.	354
Бебутова Н.Н., Комилова Х. Разработка коллекции спецодежды для работников АПК с применением компьютерной графики «COREL DRAW».	359
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Hikmatov N.I. Energiya samaradorli qurilish uchun zamonaviy issiqlik himoyalovchi materiallar	364
Вахитов М.М., Вохидов И.М., Нозимов У.А. Техническое состояние поверхностей фасадов исторического здания японского госпиталя в г. Кагане.	368
Mirzayev Sh.R., Ismatov S.S. The influence of traditions, social and climatic factors on the tectural design of multi-storey residential buildings: the case of the city of Bukhara	374
Баракатова Д.А. Исҳоқхон тўра ибрат илмий мероси. “Мезон ун-низо” асари ҳақида ..	377
Азимова Н.Ф. Лев толстой ижоди. “Анна Каренина” романи ҳақида	381

UDK 665.5

KOLLOID SISTEMALARNING MOLEKULAR KINETIK XOSSALARI ASOSIDA TRANSFORMATOR MOYLARINING TAHLILI

Хо‘жақулов А.Ф., Рахимов З.З.
Buxoro davlat texnika universiteti.

Аннотация. Bugungi kunda dunyoda neft va gaz sanoati uchun ishlab chiqariladigan moylarning sifat ko‘rsatkichlarini oshirish doimiy takomillashtirishni talab qiladi. Maqolada kolloid sistemalarning molekulyar kinetik xossalari asosida transformator moylarining tahlili haqida ma‘lumotlar keltirilgan. Shu bilan birga transformator moylarida kolloid tizimlarida hosil bo‘lishi, odatda, elektrolit bor bo‘lgan muhitda sodir bo‘lishini belgilaydigan mezonlar haqida ma‘lumotlar berilgan.

Тayanch so‘zlar: transformator moylari, dispers faza, dispers muhit, kolloid sistema, qovushqoqlik indeksi, qovushqoqlik, peptizatsiya, gidroliz, liofil, kondensatsiya.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ КИНЕТИКА КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ СВОЙСТВ АНАЛИЗА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ МАСЕЛ

Хужакулов А.Ф., Рахимов З.З.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. Повышение качественных показателей масел, производимых для нефтегазовой отрасли в современном мире, требует постоянного совершенствования. В данной статье представлена информация по анализу трансформаторных масел на основе молекулярно-кинетических свойств коллоидных систем. При этом приведены сведения о критериях, определяющих образование коллоидных систем в трансформаторных маслах, которое обычно происходит в среде с электролитом.

Ключевые слова: трансформаторные масла, дисперсная фаза, дисперсная среда, коллоидная система, индекс вязкости, вязкость, пенпизация, гидролиз, лиофильный, конденсация.

MOLECULAR KINETICS OF COLLOIDAL SYSTEMS BASED ON PROPERTIES ANALYSIS OF TRANSFORMER OILS

Khuzhakulov A.F., Rakhimov Z.Z.

Bukhara state technical university.

Annotation. Increasing the quality indicators of oils produced for the oil and gas industry in the modern world requires constant improvement. This article provides information on the analysis of transformer oils based on the molecular kinetic properties of colloidal systems. At the same time, information is provided on the criteria that determine the formation of colloidal systems in transformer oils, which usually occurs in an environment with an electrolyte.

Keywords: transformer oils, dispersed phase, dispersed medium, colloidal system, viscosity index, viscosity, peptization, hydrolysis, lyophilic, condensation.

Dunyoda neft va gaz sanoati uchun ishlab chiqariladigan moylarning sifat ko‘rsatkichlarini oshirish doimiy takomillashtirishni talab qiladi. Ular zamonaviy texnika ishlab chiqaruvchilari tomonidan belgilangan me‘yorlarga to‘g‘ri keladigan, shu bilan bir qatorda, butun dunyoda qo‘llanilayotgan yoqilg‘i va moylash materiallarining texnik talablariga javob berishi zarur. Shu sababli so‘nggi paytda yuqori kolloid-ximnotologik va ekspluatatsion ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgan turbina moyi olishning texnologik jarayonlarini takomillashirish va ularning samaradorligini oshirish katta ahamiyat berilmoqda [1].

Istagan dispers sistemaning barqarorligi undagi dispers fazaning dispersligi darajasining saqlanib qolishi va uni dispers muhitda bir xil tarqalishi bilan belgilanadi. Kolloid sistemalar termodinamik beqaror bo‘lishiga qaramay, ularni ko‘p vaqt o‘zgarmay o‘zini barqarorligini saqlab turish mumkin [2]. N.P. Peskov 1922-yil kolloid sistemalar uchun (sedimentatsion) va agregativ barqarorlik degan tushuncha kiritdi. Bu dunyo bo‘yicha kolloid sistemalarni o‘rganishga asos bo‘ldi. Kinetik yoki sedimentatsion barqarorlik kolloid zarrachalarning broun harakati bilan bog‘liq. Bu zarrachalarni og‘irlik kuchi ta’sirida (sedimentatsiyasiga) cho‘kishga yo‘l qo‘ymaydi [3].

Agregativ barqarorlik sistemalarda stabilizator mavjudligi bilan xarakterlanadi. Stabilizator sifatida elektrolitlar va SFM (sirt faol moddalar) qo‘llaniladi. Elektrolit ionlari zarracha sathida adsorbsiyalanib, unga elektr zaryadi beradi va sistemaning sath energiyasi olinadi. Ionlar

gidratlanish xossasiga ega bo'lgani uchun o'z atrofida gidrat qatlamini hosil qiladi, bu qatlam ham agregatsiyaga (yiriklashishga) xalaqit qiladi [3].

Kolloid sistemalar turli xil barqarorlikka ega bo'ladilar: ba'zilar juda qisqa muddat(s), ba'zilar yillar davomida turg'un tura oladi. Masalan, Faradey olgan oltin zoli mana 160-170 yildan beri barqaror saqlanib kelmoqda [4].

Zarrachalar agregativ barqarorligining yo'qolishi yiriklashishiga- koagulyatsiyaga olib keladi. Koagulyatsiya turli faktorlarga bog'liq: harorat o'zgarishiga, mexanik ta'sirga, nur ta'siriga, elementar zarrachalar ta'siriga bog'liq. Eng kuchli koagulyatsiya chaqirish elektrolitlar ta'sirida bo'ladi [5].

Elektrolitlar elektr qavati qalinligiga va ξ -potensialga ta'sir ko'rsatadi. 1900-yilda Gardi tomonidan zarracha zaryadiga qarama-qarshi zaryadli ion koagulyatsiya chaqira oladi degan xulosaga keldi. ξ -potensial 0 bo'lishi shart emas, 30-40 bo'lganda ham koagulyatsiya sodir bo'laveradi [6].

Shulste 1882-yilda ionning valentligi qancha katta bo'lsa, uning koagulyatsiya chiqarish qobiliyati shuncha katta bo'ladi, degan fikrni aytdi. 1900-yil Shulste tushunchasini tasdiqladi va quyidagini aytdi: elektrolitning ikki ionidan shunisi koagulyatsiya chaqiradiki, uning zaryadi zarracha zaryadiga qarama-qarshi bo'lsin va bu ta'sir ion valentligi qancha katta bo'lsa, shuncha kuchli bo'ladi. Bu qonun Shulste- Gardi qonuni deb yuritiladi. Bir valentli ionlar uchun koagulyatsiya chaqirish qobiliyati ion radiusini ortishi bilan kuchayadi: $Cs^{+2} > Pb^{+2} > K^{+} > Na^{+} > Li^{+}$ (gidratlanish qavat kamayishi bilan). [7].

Koagulyatsiyaning hozirgi nazariyasi B.V. Deryagin va L.F.Landau hamda Fervey va Overbek (DLFO) tomonidan yaratildi. Kolloid sistemalar barqarorligi elektrostatik itarilish va molekulalararo ta'sirlanish (Van-der-Vals kuchi) kuchlarining nisbati bilan belgilanadi [8].

Kolloid holat - bu moddaning yuqori dispersli (kuchli maydalangan) holati bo'lib, zarrachalar alohida molekulalar agregatidan tashkil topadi. Dispersli lotincha "dispersus" so'zidan olingan bo'lib, "tarqalgan, sochilgan" degan ma'noni anglatadi. Kolloid eritma geterogen, ko'p fazali (kamida 2 ta) sistemadir. Ular yorug'likni kuchli tarqatadi, juda kam diffuziyalanadi. Kolloid eritma bir-birida erimaydigan yoki yomon eriydigan fazalardan vujudga keladi. Demak, kolloid eritma kamida ikkuta va undan ko'p komponentlardan tashkil topadi. Shuning uchun kolloid eritmalarini ko'p komponentli sistemalar deb ataladi. [8].

Dispers va kolloid sistemalar klassifikatsiyasi. Kolloid sistemalarini dispersligiga, agregat holatiga, dispers muhitning tabiatiga va fazalar ta'siriga qarab klassifikatsiyalash mumkin.

1. Dispersligiga qarab klassifikatsiyalash: agar o'lchami 10^{-6} m dan katta bo'lsa, dag'al (grubo) dispers sistema (suspensiya, emulsiya), 10^{-6} - 10^{-7} m orasida bo'lsa, oraliq (o'rtacha) (sredne-) dispers sistema (tutun), 10^{-7} - 10^{-9} m atrofida bo'lsa, yuqori dispers sistema (kolloid eritma) deyiladi. 10^{-9} m dan kichik razmerli (o'lchamli) zarrachaga ega bo'lgan sistema - chin eritmalaridir. Kolloid kimyo dag'al, oraliq va yuqori dispers sistemalarini o'rganadi.

2. Agregat holatiga qarab dispers sistemalarini 9 turga bo'lish mumkin:

№	dispers muhit	dispers faza	belgisi	misollar
1	suyuqlik	qattiq	s/q	zollar, suspensiyalar
2	suyuqlik	suyuqlik	n/s	emulsiya, sut
3	suyuqlik	gaz	s/g	gaz emulsiyasi, ko'pik
4	qattiq	qattiq	q/q	qotishmalar, minerallar
5	qattiq	suyuqlik	q/s	gellar, tuproq
6	qattiq	gaz	q/g	tutun, chang, (aerozol)
7	gaz	qattiq	g/q	qattiq ko'pik
8	gaz	suyuqlik	g/s	tuman (aerozol)
9	gaz	gaz	g/g	kolloid sistema bo'lolmaydi

3. Dispers muhitga qarab:

- a) gidrazol - dispers muhit suv bo'lsa;
- b) organozol - dispers muhit organik modda bo'lsa;
- v) aerosol - dispers muhit gaz bo'lsa;
- g) benzozol (dispers muhit - benzol);
- d) alkozol (dispers muhit - spirt) va h.k.

4. Fazalararo ta'siriga qarab: dispers faza va dispers muhit orasida molekulalararo bo'ladigan kuch hisobiga doimo o'zaro ta'sirlanish bo'ladi. Bu ta'sirlanish turlicha bo'lishi mumkin. Shunga qarab dispers sistemalar liofil va liofob bo'ladi.

Liofil zollar: lyo-eritaman, philio-sevaman, yoqtiraman ma'noni anglatadi. Ya'ni liofil zollarda dispers faza va dispers muhit orasidagi munosabat yaxshi. Agar dispers muhit suv bo'lsa gidrofil zol deyiladi.

Liofob zollarda, lyo-eritaman, phobos -qo'rqinch, ya'ni dispers faza dispers muhitda yomon erisa, ular orasidagi munosabat yomon bo'lsa, liofob zollar deyiladi. Dispers muhit suv bo'lsa gidrofob zol deyiladi.

Shunday qilib liofob sistemalarda dispers faza va dispers muhit bir-biri bilan aktiv bog'langan emas, ularga suspenziyalar, emulsiyalar kiradi. Bunday sistemalar alohida molekula holida emas, balki molekulalar agregati -mistellalar holida uchraydi. Mistellalar o'lchami dispers fazalar molekulalari o'lchamidan katta. Shuning uchun ayrim zarracha va atrof-muhit orasida sath oralig'i hosil bo'ladi. Bu kolloid sistemalarni mikrogeterogen sistema deyishga imkon beradi.

Kolloid eritmalarining olinishi va tozalanishi. Kolloid eritmalar chin va dag'al eritmalar o'rtasida bo'lgani uchun 2 xil usulda olinishi mumkin:

1. Disperslash usul – yirik zarrachalarni maydalash, disperslash.
2. Kondensatsion usul – molekulalar va ionlarni yiriklashtirish, birlashtirish, agregatsiya qilish.

I. Zollarni (kolloid eritmalarini) disperslash usuli bilan olishda:

- a) mexanik maydalash. Buning uchun maxsus hovonchalar, kolloid tegirmonlar mavjud;
- b) stabilizatorlar ishtirokida maydalash. Stabilizatorlar zarrachalar o'lchamiga ta'sir qiladi;
- v) volta yoyi yordamida tok ta'sirida maydalash;
- g) ultratovush usulida maydalash;
- d) peptizatsiya usulida maydalash (birlashgan zarrachalarni ajratish)
- e) peptizatsiya - elektr toki ta'sirida ham amalga oshirish mumkin.

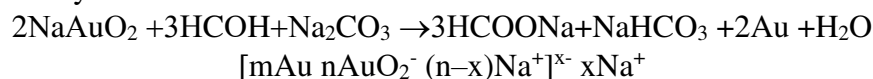
II. Kondensatsiya usuli: fizikaviy va kimyoviy kondensatsiya usullari mavjud.

Fizikaviy kondensatsiya - bu usullardan biri Roginskiy va Shalnikov tomonidan taklif etilgan. Bu usul bug'larni bo'shliqda (vakuumda) bir idish (sovutgich) sathida kondensatsiyalanishiga asoslangan. 400⁰S da dispers faza (Na) va dispers muhit (benzol) bug'latiladi. Bug'lar sovutgich 4 ustida kondensatsiyalanadi. Sovutgich -192⁰S gacha suyultirilgan havo bilan sovitib turiladi. Shunday qilib sovutgich ustida qattiq benzol va natriy zarrachalari yig'iladi. Suyuq havo sovutgichdan tortib olinsa, sovutgichning harorati ko'tariladi. Bu usulda ishqoriy metallarning boshqa organozollari ham olinishi mumkin. Bu usulda oltingugurt, selen, fosfor, kadmiy, simob, kaliy, qerg'oshinlarning organozollari olingan.

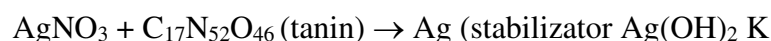
Erituvchini (dispers muhitni) almashtirish usuli. Bu usulda muhit o'zgartiriladi. Bunda modda yaxshi eruvchan holatdan erimaydigan holatga o'tkaziladi. Masalan: kanifolni spirtidagi chin eritmasiga suv qo'shilsa kolloid eritma hosil bo'ladi.

Kimyoviy kondensatsiya usullari. Bu usulda kolloid eritmalar hosil qilish uchun oksidlanish, qaytarilish, almashinish, gidroliz, parchalanish va boshqa reaksiyalardan foydalaniladi.

Qaytarilish reaksiyasi:



Bunda oltin zoli hosil bo'ladi.



Oksidlanish reaksiyasi: 1) $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

2) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

Bu reaksiyalarda oltingugurt zol holida hosil bo'ladi.

Parchalanish reaksiyasi: $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

Almashinish reaksiyasi: $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$

Gidroliz reaksiyasi: $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$

Ko'rinib turibdiki, kolloid sistemalarni kimyoviy usulda olish borasida boshqa aralashmalar (ionlar, dastlabki modda) ham sistemada bo'ladi. Shuning uchun sistemani tozalash zarur.

Molekulalararo kuch juda kichik oraliqda bitta zarracha radiusi o'lchamida sodir bo'ladi. Elektrostatik itarilish kuchlari esa mistellaning diffuziya qatlamlari bir-birini qoplaganda sodir bo'ladi. Agar diffuziya qatlami yetarli darajada qalin bo'lsa, u xolda elektrostatik itarilish kuchi molekulalararo kuchdan ustun bo'ladi. Zarrachalarni yaqinlashtirishga qarshi to'siq vujudga keladi. Qo'sh elektr qavatining siqilishi (differensial qismni), masalan, elektrolit ta'sirida elektrostatik itarilish kuchi juda kichik masofada sodir bo'ladi. Bu vaqtda Van-der-Vals kuchlari kuchayadi. Endi energetik to'siq kamayib, koagulyatsiya sodir bo'ladi. Ikkita qattiq jism (masalan, mistella) orasidagi suyuqlik pardasi ularga xuddi ponaga o'xshab ta'sir ko'rsatadi. Ularni yaqinlashishiga yo'l qo'ymaydi. "Pona" ta'siri pardani yupqalanishi bilan ortadi va elektrolit bor-yo'qligiga ham bog'liq [8].

Kolloid sistemalarning molekulyar-kinetik xossalari deganda ular zarrachalarining issiqlik harakati natijasida kelib chiqadigan hodisalar tushuniladi. Ularga diffuziya, osmotik bosim, balandlik bo'ylab zarrachalarni tarqalishi (gipsometrik taqsimlanishi) va boshqa xossalari kiradi. Kolloid sistemalarning bu xossalari dispers fazani tashkil qiluvchi zarrachalarning broun harakati tufayli sodir bo'ladi. 1827-yil Broun harakatini bir marta ingliz botanigi Robert Broun o'simlik changlarining tartibsiz harakatini kuzatib aniqladi. Broun harakatining hozirgi nazariyasi Eynshteyn va Smoluxovski tomonidan yaratildi. Ya'ni Broun harakati molekulyar kinetik tabiatga ega bo'lib, dispers muhit molekulalarining issiqlik harakati natijasida vujudga keladi. Dispers faza zarrachasi juda kichik bo'lsa, dispers muhit molekulalarining urilishi tufayli u turli tomonga harakat qila boshlaydi. Urilishlar soni turli tomondan va benihoyat katta bo'lgani (10^{20} ta sek.) uchun zarracha turli tezlikda va yo'nalishda harakatlanadi [9].

Zarrachani yurgan, harakatlangan yo'lini o'lchab bo'lmaydi. Odatda, vaqt birligi ichida zarrachaning siljish masofasi Δx aniqlanadi. Broun harakatini molekulyar-kinetik nuqtayi nazardan o'rgangan Eynshteyn va Smoluxovskiylar zarrachaning o'rtacha kvadrat siljishi tenglamasini yaratdilar:

$$\overline{\Delta X^2} = \sqrt{\frac{X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2}{n}}$$

Bu yerda: ΔX_1 ; ΔX_2 siljishning alohida proyeksiyasi, n - bunday proyeksiyalar soni. Broun harakati kolloid sistemalardagi zarrachalarning diffuziyalanishi sababchisidir. Diffuziya - konsentratsiyani o'z-o'zidan tenglashishi, barobarlashishi bo'lib, u zarrachalari harakatda bo'lgan istalgan dispers sistemalarda kuzatiladi.

Diffuziya tezligi konsentratsiya farqiga va haroratga to'g'ri proporsional, dispers muhit konsentratsiyasi va diffuziyalanadigan zarracha o'lchamiga teskari proporsionaldir. Kolloid zarrachalarning o'lchami 10^{-5} - 10^{-7} m molekulyar yoki ionli eritmalar o'lchamidan ancha katta bo'lgani uchun ularning diffuziyalanish tezligi nisbatan kichik. Kolloid eritmalarining osmotik bosimi ham chin eritmalaridan juda kichik. Masalan: 1% oltin zolining osmotik bosimi 0,00045 atm bo'lsa, shu konsentratsiyadagi saxarozaniki 0,725 atm dir.

Har qanday kimyoviy toza modda boshqa moddada eriydi. Moddalarning eruvchanligi shu moddaning va erituvchining tabiatiga, temperaturaga bog'liq. Moddalarning eruvchanligi deb, ayni temperaturada 100 g. erituvchida erigan moddaning gramm miqdoriga aytiladi. Odatda, buni moddalarning "eruvchanlik koeffitsiyenti" deyiladi. [9].

Kengroq ma'noda moddalarning eruvchanligi sifatida ayni sharoitda to'yingan eritmaning konsentratsiyasini qabul qilsa ham bo'ladi. Shunga muvofiq, eruvchanlik miqdoran erigan modda massasining to'yingan eritma massasiga nisbatini ifodalovchi foiz qiymatga tengdir. Ba'zan 1 litr to'yingan eritmadagi erigan moddaning "mol" lar soni ham moddaning eruvchanligi deyiladi.

Ko'pchilik hollarda erituvchi sifatida suv ishlatilgani uchun moddalarning suvda eruvchanligi quyidagicha xarakterlanadi: agar 100 g suvda 10 g. va undan ko'p miqdordagi modda erisa - yaxshi eruvchan; agar 10 g. dan 0,01 gacha erisa - kam (yomon) eriydigan; agar 0,01 g. dan kam erisa - amalda erimaydigan modda deyiladi.

Moddalarning eruvchanligi ularning tabiatiga bog'liq. Qutbli moddalar qutbli erituvchida (spirt - suvda, ammiak - suvda, vodorod xlorid - suvda) yaxshi eriydi: qutbsiz moddalar qutbsiz erituvchilarda (iod - xloroformda, yog' - benzolda, naftalin - benzolda) yaxshi eriydi. Temperaturaning ortishi bilan moddalarning eruvchanligi ham ortib boradi. Buning sababi moddalarning erish issiqligi mavzusida batafsil bayon etildi. Moddalar eruvchanligini temperaturaga bog'liqligi eruvchanlik grafigida ko'rsatiladi. Ushbu grafikdan foydalanib xohlagan temperaturada (100⁰S gacha) turli moddalarning 100 g. erituvchida necha gramm erishini bilib olish mumkin.

Qattiq moddalarning eruvchanligi bosimga bog'liq bo'lmaydi. Suyuq moddalar suyuqliklarda eriganda turlicha (cheksiz yoki cheklanmagan miqdorda) eriydi yoki aralashadi. Masalan, spirt suvda cheklanmagan miqdorda eriydi, boshqacha aytganda, spirt va suv xohlagan miqdoriy nisbatlarda aralashadi.

Dietil efiri ($C_2H_5 - O - C_2H_5$) xona temperaturasida suvda cheklanmagan miqdorda eriydi, ya'ni suv va efir aralashmasi ikki qavatdan iborat bo'ladi. Yuqori qatlam - suvning efirdagi to'yingan eritmasi bo'lsa, pastki qatlam efirning suvdagi to'yingan eritmasidir. Temperaturaning ortishi bu moddalarni bir-biridan eruvchanligini oshiradi va ma'lum temperaturada ikkala modda o'zaro xohlagan nisbatda aralashadi [10; 25-42-b.].

O'zaro cheklangan miqdorda eruvchi suyuqliklarning cheksiz eruvchanlik holatiga o'tadigan temperatura suyuqliklarning kritik erish temperaturasi deyiladi. Bunga misol: fenol (C_6H_5OH) 66,4⁰S da suvda cheklangan miqdorda eriydi, 66,4⁰S dan boshlab esa fenol cheklanmagan miqdorda suvda, suv esa fenolda eriydi (aralashadi). Shuning uchun "fenol-suv" sistemasi uchun 66,4⁰S kritik erish temperaturasi deyiladi.

Transformator moylari ishlashini ularga qo'shiladigan turli xildagi funksional qo'ndirmalar ta'minlaydi. Bu qo'ndirmalar yordamida moyda hosil bo'lgan kolloid tuzilishi buzilgan moddalar hisobiga rezervuarlar chetida emulsion cho'kmalar hosil bo'lishiga olib keladi. Bu jarayonda atmosferadan yutilgan namlik katta ahamiyat kasb etadi. Emulsion cho'kma, moy, suv va yuvuvchi – disperslovchi qo'ndirmaning dag'al dispers qismida hosil bo'lgan eritmalar va kalsiy karbonatdan tarkib topgan. Bizga ma'lumki, kolloid sistemaning disperslik darajasi qancha yuqori bo'lsa, u shuncha mustahkam bo'ladi. Shu sababli bu maqolada transformator moylarini kolloid barqarorligi, ya'ni kolloid sistemaning disperslik darajasini xarakterlovchi mezonini nisbiy baholash maqsadida tadqiqotlar amalga oshirildi.

Xulosa. Transformator moylarida kolloid tizimlarida hosil bo'lishi, odatda, elektrolit bor bo'lgan muhitda sodir bo'lishini belgilaydi va mezoni jihatidan ta'minlashi lozim. Ushbu maqolada olimlarning kolloid tizimlarda moddalar o'zgarishi, mahsulotning barqarorligi o'rganilgan. Transformator moylarini olishda adsorbsiyalanish qonuniga binoan moy sathiga zarur bo'lgan ionlar adsorbsiyalanadi. Natijada dispers faza ma'lum elektr zaryadiga ega bo'ladi. Shu tufayli tashqi elektr maydoni berilsa faza va muhitning harakati qarama-qarshi elektrodalarda ro'y berishi o'rganilgan.

Taklif va tavsiyalar. Transformator moylarining kolloid zarrachalarni elektr maydoni ta'sirida harakati elektroforezdir. Kolloid sistemaning suyuqligini tashqi elektr maydoni ta'sirida harakati elektroosmos ko'rsatkichlari o'rganilgan. Bu transformator moylarining ion almashinuv jarayonlarida elektr toki zararlarini kamaytirishga erishiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Рюле Т. Трансформаторные масла - композиционные решения и тренды // BASF. We create.chemistry. Доклад, ноябрь 2016. - 35 с.
2. Kramer D.C., Lok B.K., Krig R.R. The Evolution of Base Oil Technology. Turbine Lubrication in the 21st Century. USA, West Conshohocken: American Society for Testing and Materials, 2001. - 150 p.
3. ООО «РН-Смазочные материалы». Смазочные материалы для энергетической отрасли. Рекламный проспект. - 2018. - 7 с.
4. Мухин А.А., Поляков С.Ю., Скрыбина А.Е. и др. Проблема физико-химической стабильности минерального турбинного масла ТП-22С в условиях эксплуатации газоперекачивающих агрегатов//Нефтепереработка и нефтехимия. - 2014. - №2. - С. 31-34.
5. Новое поколение смазочных масел для теплонапряженных газотурбинных двигателей, используемых в качестве приводов ГПА/ А.А. Мухин, С.Ю. Поляков, А.Е. Скрыбина, А.З. Шайхутдинов, М.Е.Сидорочев, В.Сасин //Газовая промышленность. - 2015. -№ 6. С. 42-47.
6. Спиркин В.Г., Техничко-экономические и экологические проблемы производства и применения турбинных масел в нефтегазовой промышленности и энергетике (Часть I)/ В.Г. Спиркин, И.Р. Татур, М.А. Силин, В.П. Тонконогов //Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. - 2011. - № 8. - С. 4- 12.
7. Фукс Г.И. Коллоидная химия нефти и нефтепродуктов. – М.: Техника. – 2001. – 96 с.
8. Капустин В.М. Нефтяные и альтернативные топлива с присадками и добавками / В.М. Капустин. –М.: Колос, 2008. – 232 с.
9. Цветков О.Н. Поли- α -олефиновые масла: Химия. Технология, применение. – М.: Техника. 2006. – 190 с.

UDK:546,561

BO‘YOQ SEZGIR QUYOSH ELEMENTLARI UCHUN GETEROLEPTIK MIS(I) KOMPLEKS BIRIKMALARINING SINTEZI VA TADQIQOTI

Tashpulatov X.Sh., Hamdamova D.R.

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti.

Annotatsiya. Ushbu ishda mis(I) ionining ikki xil ligandli ikki xil geteroleptik kompleks birikmalarining fotofizikaviy hamda fotokimyoviy xossalari o‘rganilgan. Buning uchun fosfin hosilali ligand hamda katta sterik ta’sirga ega bipiridin hosilasi ishlatilgan. O‘rganilgan komplekslar qutbliligi turlicha bo‘lgan erituvchilarda o‘rganilganda o‘ziga xos xossalarni namoyon qildi. Fosfin ligandli komplekslar kelajakda bo‘yoq sezgir quyosh elementlarida (BSQE) sensibilizator sifatida ishlatilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: geteroleptik, fosfin hosilasi, yutilish, nurlanish, erituvchi ta’siri, BQSE.

СИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕТЕРОЛЕПТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МЕДИ(I) ДЛЯ СЕНСИБИЛИЗИРОВАННЫХ КРАСИТЕЛЯМИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Ташпулатов Х.Ш., Хамдамова Д.Р.

Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова.

Аннотация. В данной работе изучены фотофизические и фотохимические свойства двух гетеролептических комплексов иона меди(I) с двумя различными лигандами. Для этого были использованы лиганд производного фосфина и производное бипиридина с большим стерическим эффектом. Изученные комплексы показали уникальные свойства при исследовании в растворителях различной полярности. Комплексы лигандов фосфина могут быть использованы в качестве sensibilizаторов в sensibilizированных красителем солнечных элементах (СКСЭ) в будущем.

Ключевые слова: гетеролептический, производное фосфина, поглощение, испускание, эффект растворителя, СКСЭ