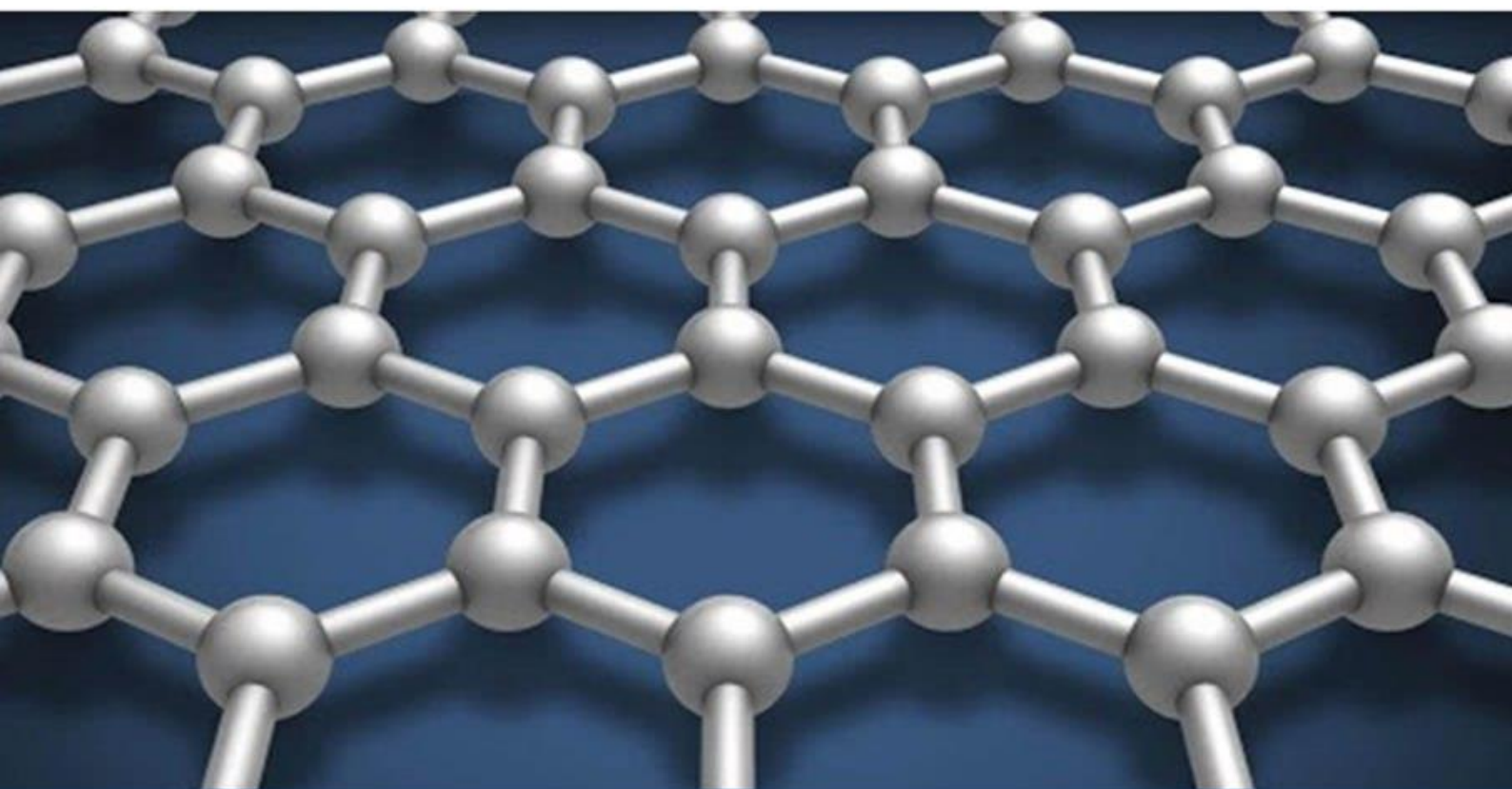


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

REFERENCES:

1. Ahmad M. Shoushtari, Mojdeh Zargaran, Majid Abdouss Preparation and Characterization of High Efficiency Ion Exchange Crosslinked Acrylic Fibers // Journal of Applied Polymer Science, - 2006, Vol. 101, - P. 2202-2209.
2. Litmanovich A. D., Plate N. A. Ordering ability for the products of polymeranalogous reactions. Hydrolysis of polyacrylonitrile // Book of Abstracts 5th International Symposium Molecular Mobility and Order in Polymer Systems -С.Петербург: ИБС АН РФ, - 2005. -С. L-011.
3. Коршак В. В. Химическое строение и температурные характеристики полимеров. - М.: Изд. Химия. -1970. – 419 с.
4. Лейкин Ю. А., Смирнов А. В., Даванков А. Б., Коршак В. В. Использование методов термического анализа для исследования ионитов. // Высокомолек. соед. - 1968. - Т. 10 (А). -№ 1. -С. 157 - 165.
5. Madusmanova N.K., Smanova Z.A., Zhuraev I.I. Properties of the New Analytical Reagent 2-Hydroxy-3-Nitrosophthaldehyde// Journal of Analytical Chemistry, 2020, 75(1), стр. 135–138.
6. Nurmukhammadov Zh.Sh., Smanova Z.A., Tadzhimukhamedov Kh.S., Inatova M.S. Synthesis and properties of a new analytical reagent, 2-hydroxy-3- nitrosophthalene-1-carbaldehyde //Russian Journal of Organic Chemistry, 2014, 50(6), стр. 895–897.
7. Мусаев У. Н. и др. Способ очистки сточных вод от шестивалентного хрома. / Предварительный патент РУз. - 1995. № 2565.
8. Pierce C, Smith R.N. Heat of adsorption. V. Adsorption on a homogeneous surface. // J. Am. Chem. Soc. – 1953, - V. 75, - N 4. - P. 846 - 848.
9. Sing K. S. W., Madeley J. Importance of pH in the preparation from sodium silicate and sulphuric acid // J. Appl. Chem. - 1953. - P. 549-552.
10. Goodman J. F., Gregg S. J. The production of active solids by thermal decomposition. Part XI. The heat treatment of precipitated stannic oxide // J.Chem. Soc. - 1960. - P. 1102 - 1106.

Kalit so'zlar: Polimer, immobilizatsiya, sorbsiya, o'gir metall, absorbsiya, organik reagent.

Har xil anion almashinadigan guruhlar bilan modifikatsiyalangan nitron tolasi chiqindilaridan yangi sorbentlar sintez qilindi. Strukturapotsiometrik titrlash va IQ spektroskopiyasi bilan o'rganildi. Metallionlarini aniqlash uchun ulardan foydalanish imkoniyati ko'rsatilgan, polimer sorbentlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari o'rganiladi.

Ключевые слова: полимер, иммобилизация, сорбция, тяжелые металлы, абсорбция, органический реагент.

Синтезированы новые сорбенты из отходов нитронного волокна, модифицированного различными анионообменными группами. Структуру исследовали методами потенциометрического титрования и ИК-спектроскопии. Показана возможность их использования для определения ионов металлов, изучены физико-химические характеристики полимерных сорбентов.

Key words: Polimer, immobilizatsiya, sorbsiya, ogir metall, absorbsiya, organik reagent.

New sorbents have been synthesized from nitron fiber waste modified with various anion-exchange groups. The structure was studied by potentiometric titration and IR spectroscopy. The possibility of their use for the determination of metal ions is shown, the physicochemical characteristics of polymer sorbents are studied.

Abdrahimova Ra'no Akbarali qizi

– Basic doctoral student. Ferghana Polytechnic institute

Yulchieva Sevara Tojimatovna

– PhD, Tashkent State Technical University

Smanova Zulayho Asanaliyevna

– Professor, Head of the Department of Analytical Chemistry, National University named after Mirzo Ulugbek

ШЎРТАН ГАЗ-КИМЁ МАЖМУАСИ ИККИЛАМЧИ МАҲСУЛОТИДАН МЕТИЛЭТИЛКЕТОННИ ОЛИШ ВА ТОЗАЛАШ УСУЛЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

С.С. Бектурганова, С.Ф. Фозилов, Ж.О. Бобоев, Ҳ.С. Фозилов, У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришгандан кейин нефт ва газ саноати соҳаси ҳам жадал суръатларда тараққий этиб, ишлаб чиқарилаётган нефт ва газ маҳсулотлари нафақат миқдор жиҳатдан кўпайтириш, балки улар

асосида юқори сифатли маҳсулотлар тайёрланишни тақозо қилади.

Ҳозирги пайтда Шўртан газ-кимё мажмуасида анион-координацион механизм бўйича Циглер-Натта катализаторлари

иштирокида полиолефинлар синтез қилинади. Ушбу технология полимер зичлигини кенг миқёсда ўзгартириш имконини беради ва полимер занжирида бутен-1 звеноларни киритиш йўли билан зичлиги паст ПЭ, зичлиги ўртача ПЭ ва зичлиги баланд ПЭ олинади. Ушбу корхонада олинаётган ПЭ аслида этилен ва бутен-1 нинг сополимеридир.

Кичик босимлар остида олинаётган этилен сополимерлари макромолекулалари таркибида ёндош калта занжирчалар мавжуд бўлиб, уларнинг узунлиги сополимерланадиган монимер (бутен-1) га боғлиқ. Шунинг учун Шўртанда ишлаб чиқарилаётган зичлиги паст ПЭ га чизикли зичлиги паст ПЭ (ЛДРЕ) дейилади. ШГХГ корхонасида олинадиган ПЭ нинг макромолекулалари чизикли эканлиги унинг асосида олинадиган пардаларнинг хоссасини анизотроплигига олиб келади. Чизикли ЗППЭ нинг айрим кўрсаткичлари (парчаланиш пайтидаги кучланиши, ёрилишга чидамлилиги, иссиққа чидамлилиги) радикал полимерланиш йўли билан олинадиган ЗППЭ га нисбатан ва бошқа кўрсаткичлари (пардаларининг мустаҳкамлиги, парчаланиш пайтидаги нисбий деформацияси) ЗБПЭга нисбатан юқоридир [1-3].

Полимерланиш ташаббускори – МЭК пероксидини ишлаб чиқаришда, аудио, видео, кассеталар ишлаб чиқаришда ҳал қилувчи сифатида, парфюмерия саноати ва бошқа соҳаларда юқори тозаликдаги МЭК (99,9%) талаб қилинади. МЭК нефтни қайта ишлаш ва нефт-кимё саноатида ёғларни ёғсизлантириш ва керосинларни тозалаш мосламаларида қўлланилганда, маҳсулот тозалигига қўйиладиган талаблар бир оз пастроқ бўлади.

Синтез реакторидан чиқадиган реакция массасида метанол, н-бутан, сув, кислород ва МЭК мавжуд. Энг катта қийинчилик тижорат МЭКни сувдан ажратишдир. МЭК ни сувли эритмалардан ажратиб олишнинг турли усуллари адабиётларда маълум [1]: босим остида дистиллаш; экстрактив дистиллаш; ҳал қилувчи экстракция; азеотроп дистиллаш; тузлаш орқали сувсизланиш.

МЭКни сувли эритмаларидан концентрациялашнинг энг анъанавий усули ректификация ҳисобланади. МЭК ни сувли эритмалардан ажратиш учун дистиллашдан фойдаланиш МЭК нинг физик-кимёвий хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда чекловларга боғлиқ. МЭК-сув тизимидаги суюқлик-буғ мувозанати бўйича адабиёт маълумотларининг таҳлили шуни кўрсатадики, МЭК-сув тизимида $T_{\text{қайнаш}} = 73,5^{\circ}\text{C}$ азеотроп аралашма ҳосил қилади.

МЭК нинг сувли эритмалари нисбатан ғайриоддий бўлиб, унда тўлиқ эрувчанлик соҳаси

(18 дан 85 % метилэтилкетонгача) мавжуд, минимал қайнаш нуқтаси бўлган азеотроп эрувчанлик чегарасидан ташқарига чиқади ва шунинг учун конденсация пайтида битта суюқлик фазасини ҳосил қилади.

Ректификация ва экстракция усуллари билан реакция аралашмасидан МЭК изоляциялаш жараёнининг самарадорлигини таҳлил қилиш тоза моддаларнинг буғ босими ва аралашмаларнинг таркибий қисмларидан ҳосил бўлган тизимлардаги суюқлик-буғ ва суюқлик-суюқлик мувозанати ҳақидаги маълумотларга асосланади. МЭК ни ўз ичига олган тизимларда кўп миқдордаги азеотропларнинг мавжудлиги ушбу аралашмани ажратишда ректификация усулидан фойдаланишга маълум чекловлар қўяди ва экстрактив ректификация, эритувчи экстракция, азеотропик ректификация ёки тузлаш орқали сувсизлантириш усуллари қўллашни афзал қўради.

Метилэтилкетонни этанолдан тозалаш учун [2, 3] о-, п-, м-ксиленлар, нитрометан, изо-пропил ацетат, диметил адипат, диметил карбонат, метил бензоат, бутил бензоат, гексил форматдан фойдаланиш таклиф қилинган.

Усул [4] метилэтилкетон ва этанолнинг сувли аралашмасидан МЭК ни ажратиб олиш жараёнини тавсифлайди, бу МЭКни изо-пентан, о-, м-, п-ксилен ёки уларнинг аралашмалари экстрактор сифатида олишдан иборат.

Экстрагент дистиллаш орқали МЭК дан ажратилади ва экстракция босқичига қайта ишланади. Бу усулнинг камчилиги шундан иборатки, қайта ишланган эритувчида МЭК нинг нисбатан катта миқдори мавжуд бўлиб, бу МЭКнинг тикланишининг камайишида ва қайта ишланган эритувчидан МЭК ажратиб олишга сарфланган энергия миқдорининг қўпайишида намоён бўлади.

Марчионни ва бошқалар [5] МЭКни сувли эритмасидан фтордан олинган экстракторлар (гидрофторполиэтерлар, гидрофторуглеродлар, гидрофторэтерлар ёки уларнинг аралашмаси) билан ажратиб олишни таклиф қилдилар.

Усул [6] бўйича МЭК ни этанолдан азеотроп дистиллаш йўли билан ажратиб олиш таклиф қилинган. Бу ҳолда энг самарали азеотроп моддалар амил ацетат, метил формат, 2,2-диметилбутан ва 2,3-диметилбутандир. Ишлар [7, 8] метилэтилкетонни азеотроп ҳосил қилувчи моддалар сифатида циклогексанон, бензол ёки о-, п-, м-ксиленлар ёрдамида сувли ва алкогольли эритмалардан ажратиш усулини тавсифлайди.

Меисснер ва бошқалар [9] МЭК-сув-ноорганик туз тизимини (литий хлорид ва сульфат, калий хлорид, натрий хлорид, натрий ацетат, калий ацетат, магний хлорид ва сульфат, калий бромид, натрий) ўргандилар. Максимал

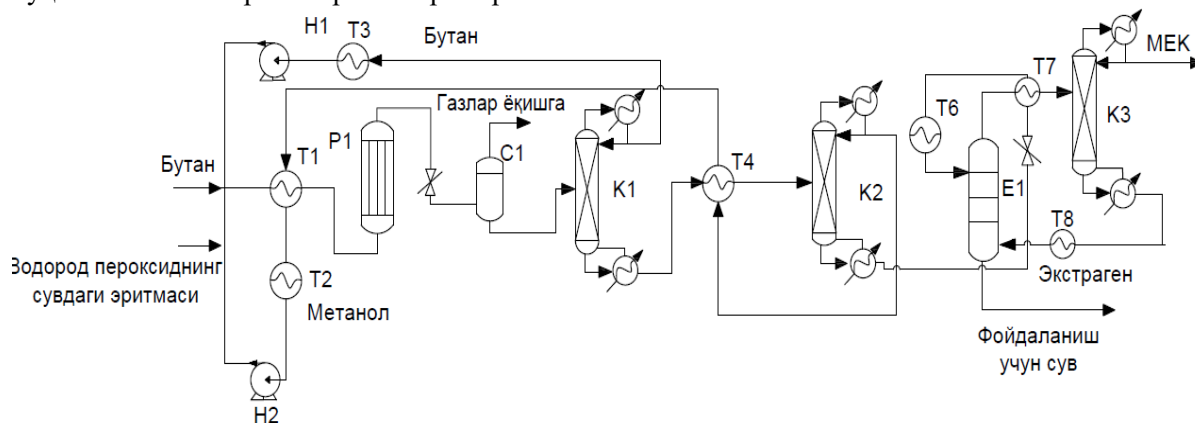
сувсизланишга* литий хлорид ёрдамида* эришилди (МЭК таркибида атиги 0,3 г. % сув мавжуд). Усулда [10], МЭК нинг концентрланган кальций хлорид шўр суви билан пуркагич устунида узлуксиз қарши оқим сувсизланишини амалга ошириш таклиф қилинди. Силикагель, кальций сульфат, натрий карбонат, кальций оксиди, натрий сульфат ёки кальций хлорид билан куришти сувнинг кам микдорини олиб ташлаш учун ишлатилади [11].

Адабиёт маълумотларини таҳлил қилиш метилэтилкетонни турли концентрацияли эритмаларидан ажратиш олишнинг у ёки бу усули самарали эканлиги ҳақида хулоса чиқаришга имкон беради. Шундай қилиб, тўғридан-тўғри дистиллаш усули фақат метилэтилкетонни концентрланган эритмалардан ажратиш учун самарали бўлади, метилэтилкетонни ҳар қандай концентрацияли эритмалардан ажратиш учун азеотроп ва экстрактив дистиллашдан фойдаланиш мумкин, аммо маҳсулот йўқотилиши ва энергия харажатлари таркибининг

пасайиши билан ортади. Метилэтилкетонни суви МЭК эритмаларидан ажратиш олишнинг энг самарали усули бу уни органик эритувчи билан экстракция қилиш, сўнгра тижорат маҳсулотини ажратиш олиш ва эритувчини қайта тиклаш учун дистиллашдир.

Метилэтилкетон ишлаб чиқаришнинг технологик схемасининг тавсифи. Олинган маълумотларни таҳлил қилиш асосида биз н-бутанни водород пероксиднинг суви эритмалари билан титан силикалит (ТС-1) дан катализатор сифатида фойдаланган ҳолда суюқ фазада оксидланиш йўли билан МЭК ишлаб чиқаришнинг схематик технологик схемасини ишлаб чиқдик (1-расм)). н-бутан 7 атм босимдаги миксерга киради, у ерда эритувчи (метанол) ва водород пероксиднинг суви эритмаси билан аралаштирилади.

Бирлаштирилган оқим Т1 иссиқлик алмаштиргичида 70 °С га қадар иситилади ва Р1 синтез реакторига киради.



1-расм. н-бутанни водород пероксид билан суюқ фазада оксидлаб МЭК олиш технологик схемаси

Оксидланиш реактори (П1) қувур бўшлиғида катализаторга эга бўлган қобиқ ва қувурли иссиқлик алмаштиргичдир. Жараён 70 °С ҳароратда ва 7 атм босимда амалга оширилади.

П1 реакторидан кейинги реакция массаси 2 атм босимгача тикилиб, С1 сепараторига киради, унда конденсацияланмайдиган газлар (асосан кислород) чиқарилади.

Кислороддан озод қилинган реакция массаси К1 устунига киради, унда реакцияга киришмаган н-бутан метанол ва сув аралашмасидан ажратилади. Н-бутанни ажратиш устуни 2 атм босим остида ишлайди.

н-бутан Т3 иссиқлик алмаштиргичида шўр сув билан 5-10 °С ҳароратгача совутилади ва Ш насоси ёрдамида янги оқим билан аралаштириб, синтез блокига қайтарилади.

7 атм босимда ишлайдиган К2 устунига кирадиган К1 устунининг пастки қисмидан метанол, сув ва метилэтилкетон аралашмаси

чиқарилади. Колонка дистиллатида эритувчи (метанол) ажралиб чиқади, у Т4 иссиқлик алмаштинувчиларидан кетма-кет ўтиб, К2 устуни олдидаги дастлабки реакция массасини ва Т1 синтез блоки олдида дастлабки реакция массасини иситади. Т2 иссиқлик алмаштиргичида эритувчи оқими 70 °С га қадар совутилади ва Н2 насоси билан синтез блокига бориб тушади.

Устуннинг пастки қисмидан МЭК ва сув аралашмаси Е1 қарши оқим экстракторига экстракция учун юборилади. Аралаш Т7 иссиқлик алмаштиргичидан ўтади, МЭК ва экстрактор аралашмасини К3 ва Т6 устунлари олдида иситади, 20 °С ҳароратгача совутганда. Т7 иссиқлик алмаштиргичидан сўнг реакция массаси атмосфера босимида қадар дросселланади.

Е1 экстракторида аралашма оқими юқоридан, экстрактор эса экстракторнинг пастки қисмидан киритилади. Экстракция 20 °С

хароратда ва атмосфера босимида амалга оширилади. Сув фазаси экстракторнинг пастки қисмидан олинади.

Тахминан 52 % МЭК, 48 % экстрактор ва оз миқдорда сувни ўз ичига олган экстракт экстракторнинг юқори қисмидан чиқади ва КЗ ректификация устунисида тижорат МЭКни ажратишга йўналтирилади. КЗ устунининг дистиллати тижорат МЭК ҳисобланади. Экстрагент КЗ устунининг пастки қисмидан олинади, у Т7 музлатгичида 20 °С га совутилгандан сўнг, пастки пластинкадаги Е1 экстракторига қайта айланиш учун берилади.

Метилэтилкетон-сув-экстрагент тизимида суюқлик-суюқлик мувозанатини ўрганиш методикаси. Бинодаль эгри чизиги тавсифи хиралашгунга қадар изотермик титрлаш усулида ўтказилди. Бўлинувчи воронкаларда белгиланган таркибдаги метилэтилкетоннинг сувли эритмаси ва органик эритма (экстрагент) га эга бўлган сувли эритма аралаштирилди. Аралашма 2 дақиқа мобайнида интенсив равишда аралаштириб турилди ва қаватларга ажралгандан кейин 1 мл дан сувли ва органик фаза таҳлил учун олинди.

Сувли ва органик фазаларда органик моддалар таркиби газохроматографик тарзда ўтказилди.

Газохроматографик таҳлил шиша колонкали (3м х 3 мм) «Цвет 100» русумли хроматографда бажарилди. Сорбент сифатида

N-AW хроматонга 15 % масс. миқдорда туширилган Carbowax 6000 қўлланилди.

Органик фазада сув таркиби шиша колонкали (1 м х 3 мм) «Цвет 100» русумли хроматографда бажарилди, сорбент сифатида фторопласт-4 га 15 % масс. миқдорда туширилган апиэзон R қўлланилди. Детектор - катарометр. Газ-ташувчи-азот, унинг окимининг колонка орқали тезлиги 30 мл/мин га тенг. Таҳлилнинг жами хатоси ± 5 % нисб.

Хулосалар:

1. Реакцион массани ажратиш босқичида технологик ускунани ҳисоблаш учун зарур бўлган МЭК ва сувнинг ўзаро эрувчанлиги, МЭК-сув-углеводород тизимларида суюқлик-суюқлик мувозанати бўйича маълумотлар белгиланди (толуол, о-ксилол, п-ксилол, м-ксилол, изопропилбензол, н-пентан). МЭКни сувдан тозалашда экстрагентлар сифатида ароматик углеводородлар афзаллиги кўрсатиб берилди.

2. МЭК олиш бўйича технологик схемасининг асосий параметрлари оптимизацияси ўтказилди ва таклиф қилинган усул бўйича метилэтилкетоннинг тахминий таннарих белгиланди.

3. “50 кг/сутка қувватли МЭК ни олиш бўйича тажриба-саноат қурилмани лойиҳалаштириш учун дастлабки маълумотлар” ишлаб чиқилган.

АДАБИЁТЛАР:

1. Agnes Szanyi, Peter Mizsey, Sot Fonyo. Novel hybrid separation processes for solvent recovery based on positioning the extractive heterogeneous-azeotropic distillation. //Chemical Engineering and Processing.-2004.-43.-p.327.
2. Пат.5876569 США.Separation of methyl ethyl ketone from ethanol by extractive distillation.-1999.
3. Пат.5453166 США.Separation of ethanol from 2-butanone by extractive distillation.-1995.
4. Пат.6121497США.Process of recovering methylethylketone from an aqueous mixture of methylethylketone and ethanol.-2000.
5. Пат. 384665 США.Liquid-liquid extraction of polar organic substances from their aqueous solutions with fluorinated extracting liquids.-2003.
6. Пат. 5868907 США.Separation of methyl ethyl ketone from ethanol by azeotropic distillation.-1999.
7. Пат. 1616889 СССР. Способ разделения смеси метилэтилкетон-циклогексанон-вода.-1990.
8. Пат. 2528761 США. Azeotropic distillation of ethyl alcohol from methylethylketone.-1950.
9. Taher A. Al-Sahhaf, Emina Kapetanovic, Qadria Kadhemi. Salt effects on liquid-liquid equilibria in the partially miscible systems water-2-butanone and water-ethyl acetate. //Fluid Phase Equilibria.-1999.-157.-p.271-283.
10. Meissner H.P., Stokes C.A., Hunter C M., Morrow III G.M. Solvent dehydration by salting out. Continuous countercurrent dehydration. // Industrial and Engineering Chemistry.-1994.- v.36.- №10.-p.44.
11. Пат. 2138807А Англии. Removing water from azeotropes.-1984.

Калит сўзлар: хроматография, метилэтилкетон (МЭК), н-бутан, газконденсат, хомашё, реагентлар, конденсат, нефть, газойль, бензин, дизель ёқилғиси, нафта, мазут, керосин, босим, ҳайдаш, фракциялаш, гидротозалаш.

С.Б. Мирзажонова, Б.Б. Юсупов, Н.У. Хасанова, Л.А. Буранов, Х.С. Аслонов. Извлечения металлов из техногенных отходов гидрометаллургическим способом	96
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, Р.Х. Муродқосимов. Природа сверхпластического течения и ползучести.....	99
Б.К. Тилабов. Технологические процессы получения газифицируемых пеномоделей и стальных зубьев борона с износостойким твердосплавным покрытием и последующим упрочнением.....	101
У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева, А.М. Батиров. Технологические возможности получения газообразного сырья для процесса фишера тропша из биомассы	105
А.А. Юсупов, Б.М. Сайдумаров, С.С. Файзуллаев. Технология термоциклической обработки для повышения износостойкости зубчатых колес	108
Ш.Т. Тошматова, Н.Д. Тураходжаев, Н.Х. Таджиев, Ф.М. Махмудов. Микротўлқинли печи ёрдамида алюминий котишмасини суюқлантириш технологияси	111
О.М. Ёкубов, А.С. Хасанов, И.С. Умаралиев, Х.Ю. Джумаева, Ж.Б. Суннатов, М.М. Якубов, Ш.А. Мухамеджанова. Обогащение и переработка техногенных образований на АО «Алмалыкский ГМК»	113
R.A. Abdirahimova, S.T. Yulchieva, Z.A. Smanova. Analytical application of modified polymer sorbents from waste fiber "nitron"	117
С.С. Бектурганова, С.Ф. Фозилов, Ж.О. Бобоев, Х.С. Фозилов, У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева. Шўртан газ-кимё мажмуаси иккиламчи маҳсулотидан метилэтилкетонни олиш ва тозалаш усуллариини такомиллаштириш	119
А.А. Сарымсаков, Х.Э. Юнусов, М.М. Мирхалисов, В.Е. Агабеков, Ж.В. Игнатович. Воздухопроницаемый антибактериальный биоматериал со стабилизированными наночастицами серебра	123
Sh.A. Axmedova, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva. Additiv texnologiyalar yordamida ishlab chiqarilgan suyuqlantrib oluvchi modellar (LVM) yordamida quyma ishlab chiqarish texnologiyasi	127
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали X12Ф1	129
М. Каршиев, А. Саттаров, Ш. Мустафоев, Т. Пардаев, А.А. Етмишев. Технология получения фильтрующих элементов для очистки моторного масла автомобиля марки ISUZU методом осаждения в пористую заготовку из газопылевого потока воздуха с анизотропной структурой и внедрение их в промышленность.....	132
О.Г. Абдуллаев, А.В. Умаров. Тўйинмаган полиэфир смоласи ва «фарғонаазот» аж да ҳосил бўладиган қаттиқ чиқинди асосида автошпатлевка ишлаб чиқариш технологиясини йўлга қўйиш	135
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Б.М. Абдураимов, А.И. Худойбердиев. Сополимеры в качестве структурообразователей для фарфоровой массы... ..	140
Н.А. Кадилов, М.Н. Мусаев, В.В. Зайниддинов. Саноат чиқиндилардан иккиламчи хом-ашё сифатида фойдаланишнинг замонавий усуллари	143
Д.Б. Саидмирзаева, Ш.П. Нуруллаев, И. Рўзматов, З.С. Алихонова, Х.С. Толипова, Ш. Қўзибоев. Магнит хоссали композицион адсорбентлар билан оқава сувларни нефть маҳсулотларидан тозалаш	145
К.М. Муртазаев, Х.Г. Азимов. Ёнғиндан ҳимояловчи, қавариқланадиган полимер композитларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини тадқиқ этиш	148
А.Г. Анисович, Т.Ж. Кодиров, У.О. Худанов, М.И. Маркевич, В.И. Журавлева, У.Б. Нуриддинов. Создание композиционных материалов на основе натуральной кожи	154
Д.Ш. Шакарова, Ч.К. Бегимкулова, А.Б. Ибрагимов. Наногибридный хитозан-кремнеземный адсорбент для извлечения ионов тяжелых металлов из загрязненных вод	157
Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев, Ш.А. Омонов. Саноат сорбентларининг деградацияга учраш сабабларини аниқлаш	160
М.Р. Амонов, К.А. Равшанов, М.И. Рахмонов, М. Бакаева. Битумные композиции на основе госсипола	162
Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабжанов, Н.К. Насирова, К.Г. Мухамедов. Технология очистки сточных вод кожевенного производства	165
F.B. Isakulov, S.B. Raximov, Z.A. Smanova, Q.K. Arifjanov, B.R. Ummatova. O'zbekistondagi tabiiy kaolinlarni temir va titan birikmalaridan tozalash va boyitish	168
И.О. Камолова, Р.Х. Сайдахмедов. Формирование наноструктуры на основе твердого сплава WC-CO искровым плазменным спеканием	170
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С.С. Жовлиев, Б. Хаминов, Б.Б. Эшмуротов, Ж.Н. Негматов. Релаксационные максимум взаимопроникающих полимерных сеток впис из эпоксидных и полиуретано полимеров... ..	173
Ш.Ш. Ахмадалиев. Кучланган-деформацияланган холат экспериментал тадқиқот усуллариининг таҳлили	177
М.Н. Мусаев, В.В. Зайниддинов, Н.А. Кадилов. Методы эффективного использования промышленных отходов автомобильной промышленности	179
A.SH. Bekmirzayev, D.A. Xandamov, R.J. Eshmetov, X.S. Talipova. Qo'ng'irtog' bentonitlarining aminlangan na'munalarni iqtisodiy-spektroskopik ko'rsatkichlari	181
Sh.P. Shumkarova, M.N. Rajapova. Comprehensive assessment of the quality of rubber-fabric jersey of different assortment	185
Ш.Ш. Менглиев, Н.А. Игамкулова, Г.А. Хакимова, Ж.Р. Эргашев. Определение качественного и количественного состава сивушных масел методом газожидкостной хроматографии	188
М. Каршиев, А. Саттаров, К.И. Юнусалиева, Ж.М. Бегатов, А.А. Етмишев. Регенерация фильтров для очистки питьевых вод из металлических порошков бронзы методом ультразвука	190
M. Ergashev, Z.Sh. Sadullayev, L.M. Raufov, A.A. Abdukaxxarov. Yeyilgan detallarni qayta tiklashning zamonaviy usullari	192