ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

И Л М И Й – Т Е Х Н И К А ЖУРНАЛИ



2026. СПЕЦ. ВЫПУСК № 5

НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФГТУ

SCIENTIFIC –TECHNICAL JOURNAL of FSTU

ФАРҒОНА – 2026

МУНДАРИЖА

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Umirova Z.Sh., Axmedov A.N. Kungaboqar mumi asosida pardoz kremining yog‘li fazasini shakllantirish va retsept ishlab chiqish 165
Qurbonova U.S., Yusupov Sh.Sh. Global energiya transformatsiyasi sharoitida neft va gazni qayta ishlash sanoati rivojlanishining tarkibiy, texnologik va ekologik jihatlari 168
Turg‘unboyev R.T., Raxmonov O.K., Xaydarov A.A., Abdisamatov E.D. Real vaqt rejimida suvda uranni aniqlash uchun portativ sensor qurilmalar ishlab chiqish 173
Tursunmuratov O.X. Qorao‘zak vermikulit va uning asosida olingan anionitning termik analizi 178
Badalova D.A., Ermatov N.Sh., Usmonov X.I. Ko’mir organik yoqilg’isi 182

ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Zokirova Z.T. O‘quvchilarning kommunikativ kompetensiyasini rivojlantirish ingliz tilini o‘qitish jarayonida zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida 187
Tojiboyeva D. Ikkinchi til (L2) darslarida o‘quvchilarning birinchi tilidan foydalanish: o‘zaro muloqot va til rivojlanishiga sotsiomadaniy yondashuv 192
Rustamova M.M. O‘zbekiston to‘qimachilik sanoati korxonalarining iqtisodiy salohiyatini boshqarish: zamonaviy metodologik yondashuvlar va takomillashtirish yo‘nalishlari 199

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Abdubannobov M.I. Yarimo‘tkazgich Nanostrukturalari: Optoelektron muammolar va ilmiy yechimlar 204
Karimov N.U. Generatorlardagi omillarni elektr energiyasi sifatiga ta’siri va ularni modernizatsiya qilish yo‘llari 205
Abdubannobov M.I., Bakirov E.V. Zamonaviy fizikaning muammolari va yechimlar 208
Quziboyev Sh.Sh. Gipsli kompozitsion materialining oquvchanligini g‘ovaklashish jarayoni va strukturaning shakllanishiga ta’siri 211
Abdullayev I.N., Halimov A.A. Yuqori qavatli monolit turar-joy binolarining barpo etishdagi texnologik jarayonlarning tahlili 214
Mirzakarimova G.M. Yerning qiymatini aniqlashda narx, bozor, xarajat va qiymat o‘rtasidagi farqlar . 216
Mamatqulova S.R. Yengil sanoat sohasida mato sifatini sinfga ajratish va baholash usullari 219
Mirboboyeva G.A., Egamberdiyeva X.I. Boshlang‘ich sinf o‘qituvchisining nutqi va uning ta’lim jarayonidagi ahamiyati 222
Tursunova X. Kiyim detallariga dastlabki ishlov berish jarayonida innovatsion usullarni qo‘llash muammolari 225
Yusupova D.U. Bazalt tolasi asosidagi yuqori haroratga chidamli materiallarning ilmiy tahlili 227
Xametov Z.M., Ergasheva Y.D. Tog’li avtomobil yo’llari uchun GIS asosida geometrik loyiha sifatini baholash modeli 229
Erkaboev H.J., Ismoilova D.S. Qishloq xo'jaligi texnikasiga texnik xizmat ko'rsatishning nazariy asoslari 232
Xametov Z.M., Masodiqov J.X. Shahar sharoitida avtomobil shinalarining yeyilishi va atrof-muhitga ta’siri 234
Xudayberdiyeva A.D., Obidov A.A., Oripov J.I. Qurilma to‘rli yuzasida vujudga keluvchi deformatsiyani aktiv elektronnika elmentlari asosida tadqiqi 237
Ғайратов Ж.Ғ., Алойдинов М.Ғ., Джамолов Р.К. Делинтерлаш машинаси таъминлаш тизими схемасини такомиллаштириш ва узатиш жараёнининг экспериментал тадқиқи 240
Хожиев Б.Р. Ерёнғоқ ҳосилини йиғиштириш машинаси сидиргичини тадқиқ этиш 243
Yo‘ldoshova M. Elektr tizimlarini boshqarish va ishga tushirishda kompyuter texnologiyalarini ishlab chiqarish kompleksiga joriy etishning ilmiy muammolari 246
Jalilov O‘. Qayta tiklanuvchi energiya ulushini maksimallashtirish 249
Tashlanova N.Dj. Dialektlar leksikasi tarixiy-leksikologik tadqiqotlarning tahliliy bazasining eng muhim manbasi sifatida 252
Eminov A.Y. Kuchlanishi paytidagi issiqlikning boshqarilishi mushak xususiyatlari 255
Eminov Sh.O., Abdukarimova D.N. Kompozitsion polimer qoplamalarning elektrlanish (elektrizatsiya) jarayonini o‘rganish 258
Domuladjanova Sh.I. Farg‘ona viloyatining ekologik holati tavsifi 261
Муаллифлар диққатига ! 264

Adabiyotlar

[1]. Yo‘ldoshev.Q., Karimov.A.Analitik kimyo asoslari. Toshkent:O‘zbekiston 2019– 320 b.
[2]. Xaydarov B., Ismatov S. Ekologik kimyo va atrof-muhit muhofazasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 280 b.
[3]. Raximov A. R. Zamonaviy kimyoviy tahlil usullari. Toshkent. O‘qituvchi, 2018–250 b.
[4]. Karimova M. T. Nanotexnologiya asoslari. Toshkent: Universitet, 2021–310 b.
[5]. Ahmedov I. Sh. Atrof-muhit monitoringi va suv kimyosi. Toshkent: Fan, 201 – 275 b.
[6]. Nurmatov O.O.Fizik-kimyoviy analiz metodlari.Toshkent: Fan va taraqqiyot,2022–290 b.
[7]. Sultonova D. R. Kimyoda sensor texnologiyalarining qo‘llanilishi.Toshkent: Innovatsiya, 2023–240 b.
[8]. Sidorov V. I., Petrov S. N. Аналитическая химия. Москва: Химия, 2018–400 с.
[9]. IvanovA.P.Физико-химические методы анализа.Москва: Высшая школа,2019–350 с.
[10]. KuznetsovY.V.Современные сенсорные технологии.Санкт-Петербург.Наука,2020– 370 с.
[11]. Smirnov D.A.Экологический мониторинг окружающей среды. Москва: Академия, 2017– 330 с.
[12]. Volkov M. S. Наноматериалы в химических сенсорах. Москва.Наука, 2021–360 с.
[13]. Belov K. P. Радиоэкологическая химия.Москва: Химия, 2016– 310 с.
[14]. FedorovN.V.Спектроскопические методы анализа.СанктПетербург:Лань2022–340 с.
[15]. Orlov A. S. Химия окружающей среды.Москва:Юрайт, 2023 –300 с.

UDK: 541.64:745.547.235

QORAO‘ZAK VERMIKULIT VA UNING ASOSIDA OLINGAN ANIONITNING TERMIK ANALIZI

O.X. Tursunmuratov

Chirchiq davlat pedagogika universiteti,
tursunmuratovobid@gmail.com
(Qabul qilindi 10.03.2026 y.)

Annotatsiya. *Ushbu ishda Qorao‘zak vermikuliti va uning asosida sintez qilingan ionitlarning termik barqarorligi TG, DTG va DIT usullari yordamida o‘rganildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, vermikulit 100–600 °C oralig‘ida bosqichma-bosqich parchalanib, suv molekulalari hamda beqaror oksidlar chiqib ketishi kuzatildi. VMT-PFA anionitida 100 °C atrofida suv va organik moddalarning parchalanishi, 125 °C gacha nisbatan barqarorligi aniqlanib, organik komponentlar mavjudligi uning umumiy termik barqarorligini kamaytirishi ko‘rsatildi.*

Kalit so‘zlar: *Qorao‘zak vermikuliti; ionit; kompozitsion material; termogravimetriya (TG); differensial issiqlik tahlili (DIT); DTG; termik barqarorlik; destruksiya; funksional-ionogen guruhlar; kengaytirilgan vermikulit; VMT-PFA anioniti.*

Аннотация. *В данной работе исследована термическая стабильность кораузакского вермикулита и синтезированного на его основе ионита с использованием методов ТГ, ДТГ и ДИТ. По результатам анализа установлено, что вермикулит в интервале 100–600 °C претерпевает поэтапное разложение с выделением связанной воды и неустойчивых оксидов. Для анионита VMT-PFA определено разложение воды и органических веществ при температуре около 100 °C и относительная стабильность до 125 °C. Установлено, что наличие органических компонентов снижает его общую термическую устойчивость.*

Ключевые слова: *кораузакский вермикулит; ионит; композиционный материал; термогравиметрия (ТГ); дифференциальный термический анализ (ДТА); ДТГ; термическая стабильность; деструкция; функционально-ионоогенные группы; вспученный вермикулит; анионит VMT-PFA.*

Abstract: *This study investigates the thermal stability of Qorao‘zak vermiculite and the ion-exchange material synthesized from it using TG, DTG, and DTA analysis methods. The results show that the vermiculite undergoes gradual decomposition in the 100–600 °C range, accompanied by the release of bound water and unstable oxides. For the VMT-PFA anion exchanger, decomposition of water and organic components occurs around 100 °C, with relative stability up to 125 °C. The presence of organic groups was found to reduce the overall thermal stability of the synthesized ionite.*

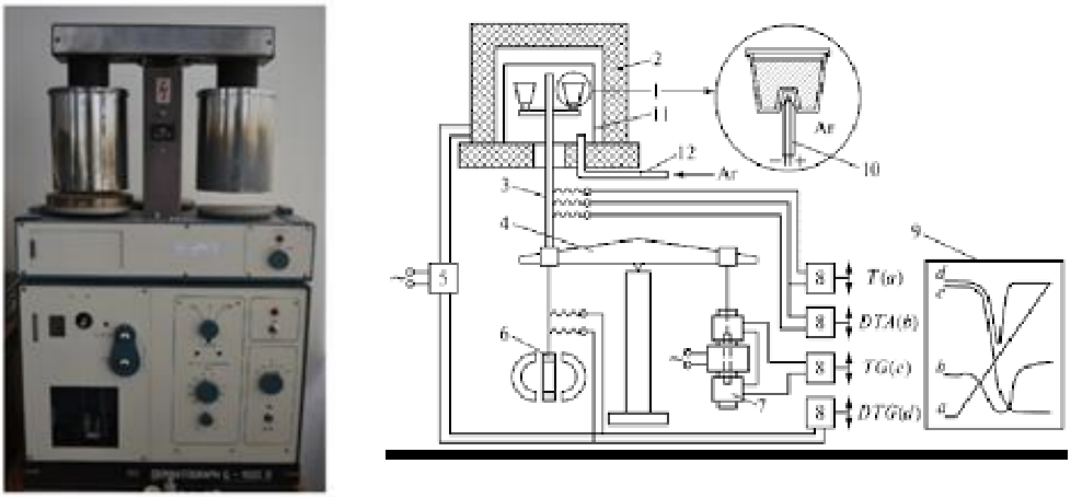
Keywords: *Qorao‘zak vermiculite; ion-exchange material; composite material; thermogravimetry (TG); differential thermal analysis (DTA/DIT); DTG; thermal stability; degradation; functional ionogenic groups; expanded vermiculite; VMT-PFA anion exchanger.*

KIRISH.

Oxirgi yillarda sanoatning turli tarmoqlarida sorbentlardan foydalanishga bo'lgan ehtiyojning ortib borishini hisobga olgan holarda, ularga bir qancha xossalarga ega bo'lishi talab qiladi. Misol tariqasida quyidagi standartlarni keltirish mumkin: turli ionlar uchun katta yuza qatlamiga va yuqori sorbsion xossali bo'lishi, suvda va turli erituchilarga erish xususiyati yo'qligi, har xil temperaturaga, mexanik ta'sirlarga nisbatan barqaror ekanligi, iqtisodiy jihatdan tannarxining kamligi, hamda qayta-qayta ishlatish imkoniyatining borligi, kimyoviy reagentlarga: turli oksidlovchilarga, kislotalarga, asoslarga nisbatan befarqligi, oqova suvlardagi chiqindilarni olib tashlashda texniko-iqtisodiy, ekologik jihatdan talablarga to'liq javob berishi zarur [1,2,3].

Yuqorida keltirilgan talablarga ega, turli tashqi ta'sirlarga barqaror bo'lgan, yangi ion almashinuvchi kompozitsion materiallarni yuqori unum bilan olish muammoli jarayonlar qatoriga kiradi. Shu sababli olingan ionitning tarkibi va tuzilishi zamonaviy usullar yordamida o'rganildi. Sanoatda miqyosida ishlatiladigan samarali ionitlarga qo'yiladigan talablardan eng muhimlaridan biri haroratga va kimyoviy jihatdan barqarorlik ya'ni befarqligi hisoblanadi[4,5,6].

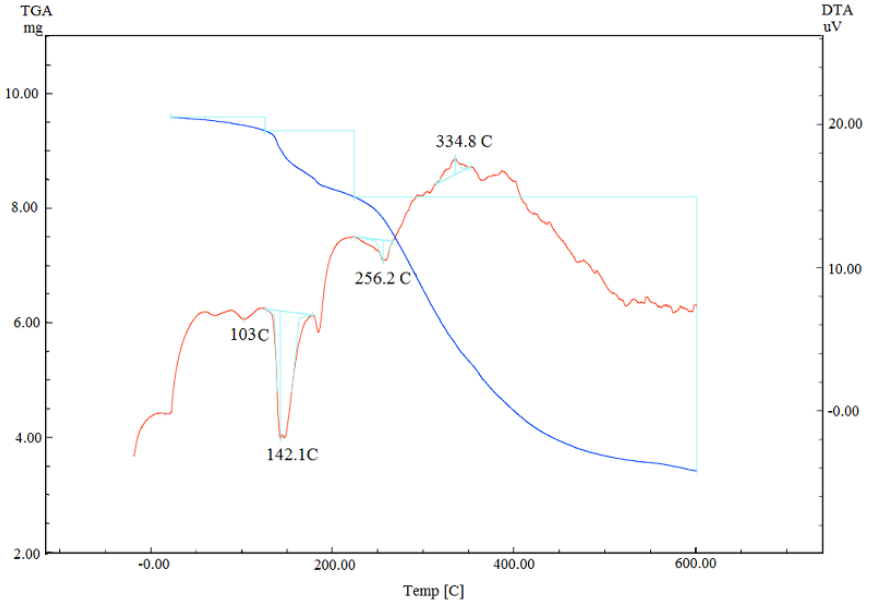
Ushbu ilmiy tadqiqot ishida tabiiy xomashyo Qorao'zak vermikuliti va uning asosida polietilenpoliamin (PEPA) va formaldegid yordamida sintez qilingan sorbentning termik xossalari o'rganildi. Sorbentlarning issiqlik barqarorligi TG (termogravimetriya), DTG (differensial termogravimetriya) va DIT (differensial issiqlik tahlili) usullari yordamida tahlil natijalari muhokama qilingan. Quyida (1-rasm) Vengriyaning "MOM" firmasi "DERIVATOGRAF" termoanalitik qurilmasi va uning sxematik ko'rinishi keltirilgan:



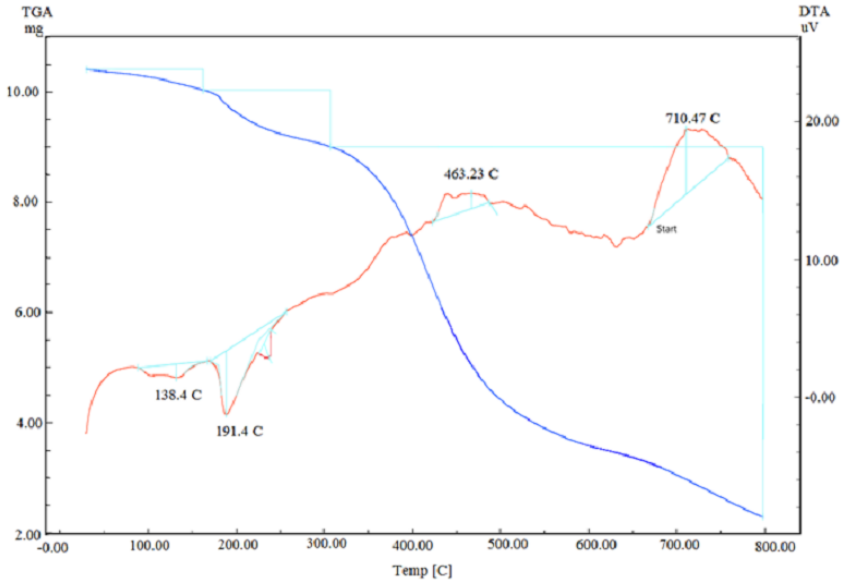
1-rasm.Vengriyaning "MOM" firmasi "DERIVATOGRAF" termoanalitik qurilmasi va uning sxematik ko'rinishi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA.

Kompozitsion materiallarni sanoat-ishlab chiqarish tarmoqlarida turli texno-kimyoviy jarayonlarda ishlatilganda, quyiladigan talablardan eng muhimlaridan yana biri ionitlarning turli xil haroratlarga chidamliligi, o'zining kimyoviy tuzilishi, tarkibi va xossalarini o'zgartirmasligi, ionlarni yutish xususiyatlarini hamda boshqa shu kabi xossalalarni mujassam qilib haroratga barqarorlik xossalari namoyon qilishidir. Ionitlarning gigroskopik holatida termik parchalanishining dastrlabki vaqti va temperaturasini aniqlash, kompozitning tuzilmasi va funksional-ionogen guruhlarining termik barqarorligi haqida xulosa chiqarishga yordam beradi[7,8].



2- rasm. Qorao‘zak vermikuliti xom-ashyosi derivatogrammasi.

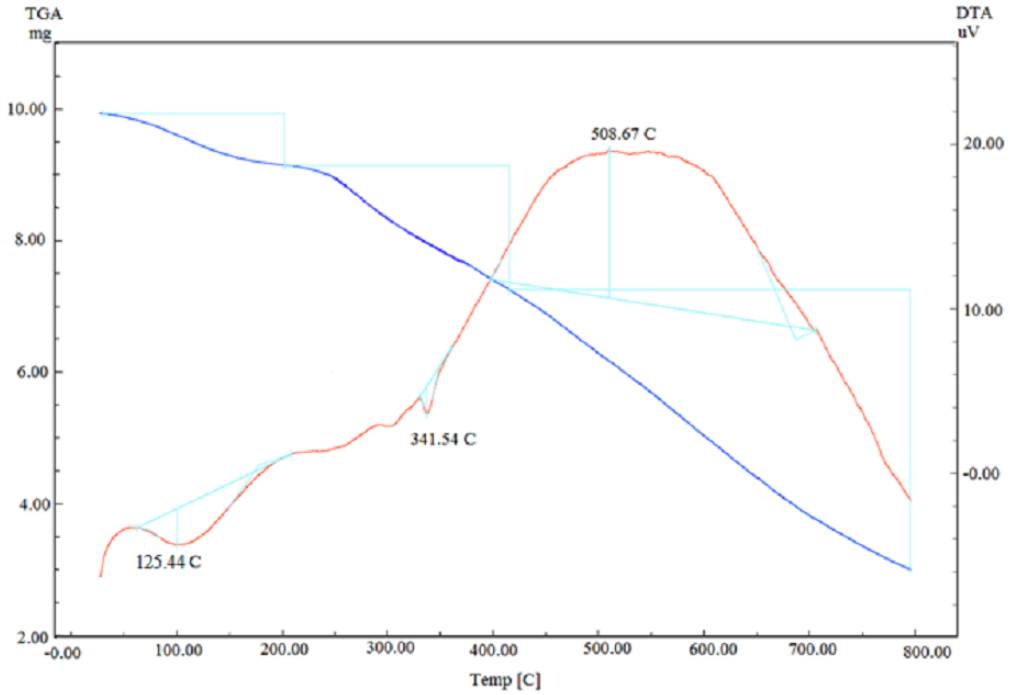


3- rasm. Kengaytirilgan vermikulitning derivatogrammasi.

Ionitlarning destruksiyaga chidamliligini tekshirish va baho berish uchun ionitlar termik yoki termooksidlanish destruksiyasi natijasida parchalanishigacha bo‘lgan yuqori haroratgacha qizdirish natijasida massa kamayishi orqali aniqlanadi. Qorao‘zak vermikuliti hamda uning asosida olingan ionitlarni termik barqarorligi aniqlash maqsadida Vengriyaning “MOM” firmasi “DERIVATOGRAF” termoanalitik qurilmasi yordamida 800 °C gacha haroratda termogravimetriya (TG), differensial termogravimetriya (DTG) va differensial issiqlik tahlili (DIT) amalga oshirildi.

DTG egri chiziqlaridan foydalanib, issiqlik (termo-oksidlovchi) parchalanish reaktsiyalarining bosqichma-bosqich harorat chegaralarini, shuningdek, har bir bosqich uchun maksimal parchalanish tezligiga mos keladigan haroratni aniqlandi.

Yuqoridagi (3-rasm) rasmda Qorao‘zak vermikulit xomashyosining termogravimetriyasi (TG) va differensial issiqlik tahlili (DIT) ma’lumotlari [9] orqali xomashyo vermikulitning 103 ºC da endotermik cho‘qqi namuna tarkibidagi bog‘langan suv molekulalarining chiqib ketganligini, 142



4- rasm. VMT-PFA anionitining derivatogrammasi.

ºC, 256 ºC dan 334 ºC endotermik cho‘qqilar esa vermikulit tarkibidagi dastlab nisbatan beqaror metallmas oksidlari va metall oksidlari parchalana boshlanganligini, 400-600 ºC da vermikulit tarkibidagi Al_2O_3 va shu kabi boshqa termik chidamli oksidlar parchalanganligini haqida fikr yuritish mumkin.

Quyidagi 4-rasmdagi differensial issiqlik tahlili (DIT) va termogravimetriyasi (TG) ma’lumotlari asosida VMT-PFA anionit tarkibidagi suv va organik moddalar 100 ºC atrofida parchalanganligi, olingan ionit tarkibiga organik moddalar kiritilganligi tufayli dastlabki xom-ashyo vermikulit va kengaytirilgan vermikulitga nisbatan termik barqarorligi kamayganligiga sabab bo‘lgan, ya’ni sintez qilingan ionit 125.44 ºC gacha termik barqaror ekanligi haqida xulosa qilishimiz mumkin. 341-508 ºC gacha sorbentning massasi keskin kamayganligi destruksiya jarayoni shiddatli borganligini ko‘rish mumkin [10,11].

XULOSA

O‘tkazilgan termoanalitik tadqiqotlar natijasida Qorao‘zak vermikuliti va uning asosida sintez qilingan VMT-PFA anionitining termik barqarorligi bosqichma-bosqich yoritildi. Vermikulit xomashyosida 103 °C da bog‘langan suvning, 142–334 °C oralig‘ida beqaror oksidlarning, 400–600°C da esa yuqori barqaror oksidlarning parchalanish jarayonlari kuzatildi. Bu natijalar vermikulitning tabiiy tuzilmasi ko‘p bosqichli issiqlik reaksiyalariga uchrashini tasdiqlaydi. VMT-PFA anionitida esa organik moddalarning mavjudligi materialning umumiy termik barqarorligini

pasaytirib, 125 °C gacha nisbatan barqaror bo‘lishi ma’lum bo‘ldi. 341–508 °C oralig‘ida anionit massasining keskin kamayishi destruksiya jarayonining jadalligini ko‘rsatadi. Shunday qilib, ionitlarning termik barqarorligi ularning sanoat jarayonlarida qo‘llanishi uchun hal qiluvchi omil bo‘lib, bu tadqiqot natijalari amaliyotda optimal harorat sharoitlarini belgilashda muhim ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar

[1]. Tursunmuratov O. X. Vermikulit asosida olingan ionitga statik sharoitda oraliq metall ionlarining sorbsiyasi //Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 12. – C. 182-188.

[2]. Tursunmuratov O. X. et al. Kimyoga oid izotoplar mavzusi masalalarini turli xil usulda yechish metodikasi //Экономика и социум. – 2024. – №. 6-2 (121). – C. 742-746.

[3]. Tursunmuratov O. X. Tabiiy mineral vermikulitdan foydalanib sorbentlar olish usullari tahlili //Academic research in educational sciences. – 2023. – T. 4. – №. 5. – C. 5-10.

[4]. Турсунмуратов О. Х., Турғун Ф., Хуррамова Қ. Вермикулит асосида олинган ионитга никел (ii) ионлари сорбциясининг псевдо-биринчи ва псевдо-иккинчи тартибли кинетик моделлари //Academic research in educational sciences. – 2023. – T. 4. – №. 1. – C. 413-421.

[5]. Obid T. et al. Kinetics and isotherm of cu2+ ion sorption on a new sorbent obtained on the basis of vermiculite //Universum: технические науки. – 2022. – №. 12-7 (105). – C. 44-48.

[6]. Tursunmuratov O., Bekchanov D. Vermikulit asosida olingan yangi ionitga cu2+ ionlarining sorbsiya kinetikasi va izotermasi //Farg'ona davlat universiteti. – 2022. – №. 3. – C. 60-60.

[7]. Tursunmuratov O. X. Vermikulit asosida olingan ionitga statik sharoitda oraliq metall ionlarining sorbsiyasi //Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 12. – C. 182-188.

[8]. Tursunmuratov O., Bekchanov D. Vermikulit asosida olingan yangi ionitga cu2+ ionlarining sorbsiya kinetikasi va izotermasi //Farg'ona davlat universiteti. – 2022. – №. 3. – C. 60-60.

[9]. Tursunmuratov O. X. Vermikulit asosida olingan ionitga statik sharoitda oraliq metall ionlarining sorbsiyasi //Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 12. – C. 182-188.

[10]. Турсунмуратов О. Х., Бекчанов Д. Ж. Кинетика псевдопервого и второго порядка абсорбции катиона меди (II) на ионите на основе вермикулита //Universum: технические науки. – 2023. – №. 8-3 (113). – C. 42-45.

[11]. Obid T., Davronbek B. Vermikulit asosida olingan ionitga mis (ii) kationlarining yutilish kinetikasining tahlili //International Scientific and Current Research Conferences. – 2023. – C. 53-58.

KO’MIR ORGANIK YOQILG’ISI

D.A. Badalova, N.Sh. Ermatov, X.I. Usmonov

Toshkent davlat texnika universiteti,
ermatovnazmiddin004@gmail.com, Tel: +998935004442
(ORCID 0009-0006-6309-8588)

(Qabul qilindi 10.03.2026 y.)

Annotatsiya. *Maqolada ko’mirning ilk insoniyat davrida foydalanilishi, qay tarzda paydo bo’lishi, ishlatish uchun zarur bo’lgan fizik va kimyoviy xususiyatlari, issiqlik energiyasi olinishida qanday rol o’ynashi, eng ko’p uchraydigan turlari, eng keng tarqalgan qazib olish usullari va atrof muhitga, shu jumladan insoniyatga ta’siri alohida yoritib o’tilgan.*

Kalit so’zlar: *namxush, seysmik fojialar, oksidlanish, koks, pirogenetik parchalash, konveyer, ko’mir omixtasi.*

Аннотация. *В статье рассматривается происхождение угля и его использование в ранние периоды развития человеческой цивилизации. Подробно описаны условия образования угля, его физико-химические свойства, определяющие пригодность для промышленного применения, а также его значение в процессе получения тепловой энергии. Отдельное внимание уделено наиболее распространённым видам угля, современным способам добычи и их влиянию на окружающую среду и здоровье человека.*