ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 4

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME - 4

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ZAMONAVIY FUNKSIONAL MATERIAL SIFATIDA GIDROKSIPROPILMETILSELLYULOZA ASOSIDAGI GIDROGELLAR SINTEZI VA XOSSALARINING TADQIQOTI

Muxiddinov Baxodir Faxriddinovich
NavDKTU Kimyoviy texnologiya kefedrasi professori
Isroilov Oltinbek Ixtiyor o‘g‘li
NavDKTU doktoranti
Axtamov Dilshod To‘lqinovich
NavDKTU Kimyoviy texnologiya kefedrasi dotsenti
Isroilova Gullola Anvar qizi
NavDKTU Kimyoviy texnologiya kefedrasi magistranti

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda gidroksipropilmetilsellyuloza, akril monomerlar hamda Cr^{3+} ionlari asosida kompozitsion gidrogel sintez qilindi. Gidrogel radikal polimerlanish usuli orqali olinib, uning strukturaviy va termik xossalari kompleks ravishda o‘rganildi. IQ-spektroskopik tahlillar natijasida polimer tizim tarkibida asosiy funksional guruhlarning mavjudligi hamda komponentlar o‘rtasida fazoviy bog‘langan uch o‘lchamli tarmoq hosil bo‘lgani tasdiqlandi. Termik tahlil natijalari gidrogelning bosqichma-bosqich parchalanishini hamda yuqori haroratlarda strukturaviy o‘zgarishlar sodir bo‘lishini ko‘rsatdi. Tadqiqot davomida sintez qilingan materialning termik barqarorligi, rivojlangan g‘ovak tuzilishi va yuqori bo‘kish qobiliyatiga ega ekanligi aniqlandi. Olingan natijalar ushbu gidrogellarning funksional polimer gidrogel sifatida istiqbolli yangilik ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Bo‘kuvchanlik, akrilamid, absorbsiya, termogravimetriya, gidrogel, gidroksipropilmetilsellyuloza, bog‘lovchi moddalar, infraqizil spektroskopiya, monomer, bentonit.

Аннотация. В данном исследовании был синтезирован композиционный гидрогель на основе гидроксипропилметилцеллюлозы, акриловых мономеров и ионов Cr^{3+}. Гидрогель получали методом радикальной полимеризации, а его структурные и термические свойства были всесторонне исследованы. Результаты ИК-спектроскопического анализа подтвердили наличие основных функциональных групп в составе полимерной системы, а также образование пространственно сшитой трехмерной сетчатой структуры между компонентами. Результаты термического анализа показали поэтапное разложение гидрогеля и наличие структурных изменений при высоких температурах. В ходе исследования установлено, что синтезированный материал обладает высокой термической стабильностью, развитой пористой структурой и высокой способностью к набуханию. Полученные результаты свидетельствуют о

ISSN 3030-3907

перспективности данных гидрогелей в качестве функциональных полимерных материалов нового поколения.

Ключевые слова: набухаемость, акриламид, абсорбция, термогравиметрия, гидрогель, гидроксипропилметилцеллюлоза, сшивающие агенты, инфракрасная спектроскопия, мономер, бентонит.

Abstract. In this study, a composite hydrogel based on hydroxypropyl methylcellulose, acrylic monomers, and Cr^{3+} ions was synthesized. The hydrogel was prepared by radical polymerization, and its structural and thermal properties were comprehensively investigated. FTIR spectroscopic analysis confirmed the presence of the main functional groups in the polymer system and the formation of a spatially crosslinked three-dimensional network structure among the components. Thermal analysis results demonstrated the stepwise decomposition behavior of the hydrogel and revealed structural transformations occurring at elevated temperatures. The synthesized material exhibited high thermal stability, a well-developed porous structure, and excellent swelling capacity. The obtained results indicate that these hydrogels are promising novel functional polymeric hydrogel materials.

Keywords: swelling capacity, acrylamide, absorption, thermogravimetry, hydrogel, hydroxypropyl methylcellulose, crosslinking agents, infrared spectroscopy, monomer, bentonite.

KIRISH.

Jahonda yuqori sorbsion xususiyatga ega gidrogellar ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada tabiiy polisaxaridlar sopolimerlari asosida bioparchalanuvchan, o‘zida ko‘p miqdordagi suv va mineral o‘g‘itlarni saqlaydigan, suv tanqisligi sababli foydalanilmay kelinayotgan yerlardan hosil olish imkonini beradigan hamda ichki bozorda import o‘rnini bosuvchi, ekologik toza va arzon yuqori bo‘kuvchan gidrogellarini olish texnologiyasini ishlab chiqishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Natijada, qishloq xo‘jaligida suv tanqisligi va atrof-muhitni muhofaza qilishga e’tiborning oshishi, biologik parchalanadigan gidrogellarni o‘rganishga bo‘lgan qiziqishni uyg‘otdi.

2023 yilgi ma’lumotlarga ko‘ra jaxon bozorida gidrogellarning umumiy hajmi 27,62 milliard AQSH dollarini tashkil etgan, 2024 yilda esa 29,70 milliard AQSH dollarini tashkil etdi va 2034 yilga kelib taxminan 56,81 milliard AQSH dollariga yetishi kutilmoqda, bu esa 2024 yildan 2034 yilgacha 6,7 foizga o‘sadi.

Gidrogellar o‘zaro bog‘langan gidrofil polimerlar bo‘lib, ular polimerning quruq og‘irligidan bir necha ming barobar ko‘p miqdorda suvni singdirishi va mexanik kuchlanish tasirida bu suvni desorbsiyalash qobiliyatiga ega.

Gidrogel, shuningdek, bog‘dorchilikda, qishloq xo‘jaligida tuproqning fizik xususiyatlarini yaxshilash uchun suvni ushlab turish qobiliyatini oshirish va

ISSN 3030-3907

ozuqa moddalarini saqlash uchun tuproq qo‘shimchalari sifatida ishlatiladi. Gidrogel tuproq o‘tkazuvchanligiga, zichligiga, tuzilishiga, bug‘lanishiga va tuproq orqali suvning infiltratsiya tezligiga ta’sir qiladi. Xususan, gidrogel sug‘orish oraliqlarini uzaytiradi, o‘simliklarda siqilish tendensiyasini pasaytiradi, eroziya va suv oqimini to‘xtatadi. Qurg‘oqchil joylarda gidrogelni qumli tuproqda (makrog‘ovakli muhit) suvni ushlab turish qobiliyatini oshirish uchun qo‘llash o‘simliklar sifatini yaxshilashning eng muhim vositalaridan biri hisoblanadi. Gidrogelni tuproqdagi "miniatyura suv havzalari" sifatida olish mumkin. Osmotik bosim farqi orqali ildiz talabiga binoan suv bu rezervuarlardan sekin-sekin chiqariladi.

Gidrogellar ba’zi ozuqaviy elementlarni o‘zlashtirish, ularni mahkam ushlab turish va ularning erishini nazorat qilish orqali boshqarib, kerakli paytda chiqarish tizimi sifatida ishlaydi. Shu sababli, o‘simlik uzoq vaqt davomida ba’zi o‘g‘itlardan ozuqalanishi mumkin, buning natijasida o‘simliklar yaxshi o‘sadi.

Gidrogellar sintezi uchun ishlatiladigan polimer turi gidrogellar xususiyatlariga katta ta’sir ko‘rsatadi, masalan, gidrofilligi, biologik parchalanishi, gelning mustahkamligi, chidamliligi, yutilish va adsorbsiya qobiliyati va boshqalar. Qishloq xo‘jaligida sintetik va tabiiy polimerlardan foydalanilgan. Akril monomerlari va polimerlari yuqori samarali gidrogellar hosil qilish uchun xomashyo sifatida ilgari tanlangan edi. Hozirgi vaqtda ortib borayotgan ekologik muammolar biopolimerlardan foydalanishni jonlantirdi va shuning uchun tabiiy polimerlar, xususan, polisaxaridlar sintetik polimerlarni almashtirish yoki ular bilan birlashtirish uchun ishlatilgan. Gellanish jarayoni initsiator qo‘shish orqali boshqariladi.

TADQIQOT OBYEKTI VA USULLARI.

Tadqiqotning obyekti sifatida gidroksipropilmetilsellyuloza, akril kislota, akrilamid, poliakrilamid, vinilatsetat, xrom nitrat, karbamid, bentonit, ammoniy persulfat, kaliy persulfat, natriy gidrokarbonat, natriy gidroksidlar olingan.

Tadqiqotlar jarayonida olingan gidrogellarning tuzilishi, fizik-kimyoviy va morfologik xossalarini o‘rganishda skanerli elektron mikroskopiya, infraqizil spektroskopiya, derivatografiya, rentgenografiya va porozimetriya usullaridan foydalanilgan.

400 ml hajmli shisha kolbaga dastlab 8,2 ml akril kislota (AK) kiritildi. Kolba muzli suv hammomiga joylashtirilib, reaksiya muhiti harorati 0°C da ushlab turildi. Shu sharoitda 20 % li natriy gidroksid eritmasi bosqichma-bosqich qo‘shilib, akril kislotaning 60 % qismi neytrallandi. Hosil bo‘lgan sovutilgan reaksion aralashmaga 5,1 g akrilamid va 6 g karbamidning 30 ml distillangan suvdagi eritmasi qo‘shildi. Aralashma mexanik aralashtirgich yordamida bir xil

ISSN 3030-3907

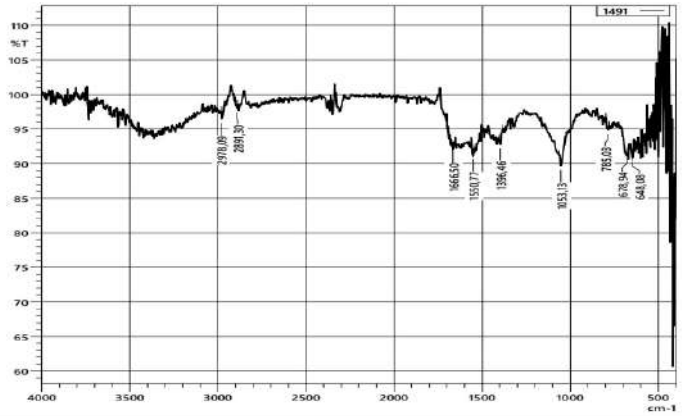
holatga keltirilgan holda, 0,125 % li eritma 15 minut davomida tomchilab qo‘shildi.

Keyingi bosqichda oldindan tayyorlangan 0,5 g gidroksipropilmetilsellyulozaning 30 ml distillangan suvdagi shaffof gel eritmasi, shuningdek, 1,64 g bentonit mikrozarrachalari hamda 0,66 g natriy gidrokarbonat reaksion muhitga kiritildi. Hosil bo‘lgan kompozitsiya 20 minut davomida uzluksiz aralashtirildi. So‘ngra aralashmaga 1,5 g ammoniy persulfat (APS) qo‘shildi va polimerlanish jarayoni asta-sekin qizdirish sharoitida olib borildi. Reaksiya davomida harorat 0°C dan 105°C gacha ko‘tarildi hamda jarayon 3 soat davomida sekin aralashtirish ostida davom ettirildi.

Polimerlanish yakunlangach, hosil bo‘lgan gidrogel tarkibidagi reaksiyaga kirishmagan moddalarning qoldiqlarini bartaraf etish va uning ichki g‘ovak strukturasini saqlab qolish maqsadida namunalar 24 soat davomida har 6 soatda distillangan suv bilan yuvildi. Shundan keyin gidrogel namunasi 70°C haroratda 48 soat davomida doimiy massa hosil bo‘lguncha quritildi. Natijada mahsulot unumi 90 % ni tashkil etdi. Olingan yuqori bo‘kuvchan gidrogellarning suvni shimish darajasi 950–1050 g/g oralig‘ida kuzatildi.

Olingan natijalar va ularning tahlili.

Olingan IK-spektroskopik natijalar tahlili asosida sintez jarayoni muvaffaqiyatli amalga oshirilgani va ko‘p komponentli gidrogel strukturasi shakllanganligi aniqlandi. Tadqiqot natijalari 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. GPMS/AK/PAA/Cr^{3+} tarkibli gidrogelning IQ-spektri

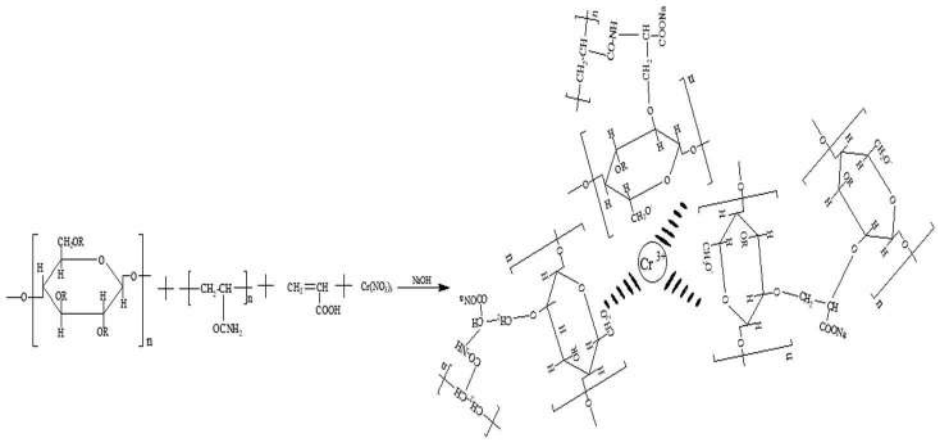
Spektr tahliliga ko‘ra, 3350 cm^{-1} sohada kuzatilgan keng intensiv yutilish maksimumi gidrogel tarkibidagi gidroksil (–OH) guruhlarining valent tebranishlariga mos keladi. Mazkur signal polimer matritsada vodorod bog‘lari mavjudligini ham ko‘rsatadi. 2978–2891 cm^{-1} oralig‘idagi yutilish chiziqlari alifatik –CH guruhlarining assimetrik valent tebranishlari bilan izohlanadi. Ushbu guruhlarga tegishli deformatsion tebranishlar esa 678–648 cm^{-1} diapazonda namoyon bo‘lib, polimer zanjiridagi uglevodorod fragmentlarining mavjudligini tasdiqlaydi. 1666 cm^{-1} sohada qayd etilgan intensiv yutilish cho‘qqisi karbonil (–

ISSN 3030-3907

C=O) guruhining valent tebranishlariga tegishli bo‘lib, akril kislota va poliakrilat fragmentlarining gidrogel tarkibiga muvaffaqiyatli kiritilganligini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, 1053 cm^{-1} sohada kuzatilgan yutilish maksimumi –C–O–C– efir bog‘larining deformatsion tebranishlariga mos keladi hamda GPMS komponentining polimer matritsa tarkibida ishtirok etganligini tasdiqlaydi.

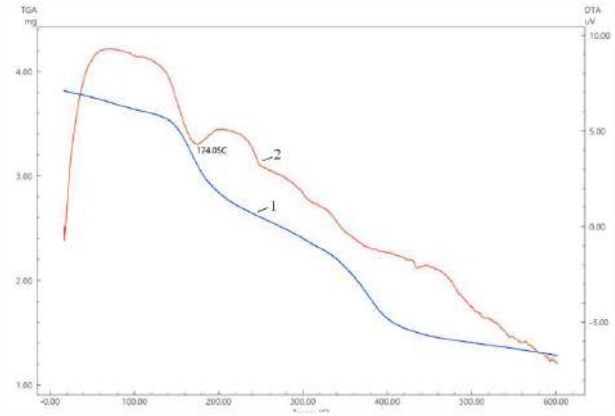
IQ-spektr natijalari asosida gidrogel tarkibida asosiy funksional guruhlarning mavjudligi, komponentlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirlar hamda GPMS/AK/PAA/Cr^{3+} asosidagi uch o‘lchamli polimer tarmoq muvaffaqiyatli shakllanganligi aniqlandi.

Gidroksipropilmetilsellyuloza (GPMS), akril kislota (AK), poliakrilamid (PAA), Cr^{3+} tuzlari hamda initsiatorlar ishtirokida gidrogel sintez qilindi. Hosil bo‘lgan gidrogelning strukturaviy tuzilishi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. GPMS/AK/PAA/Cr^{3+} tarkibli gidrogelning tuzilishi

Sintez qilingan GPMS/AK/PAA/Cr^{3+} tarkibli gidrogelning termik xossalari derivatografik usul yordamida o‘rganildi va natijalari 3-rasm hamda 1-jadvalda keltirilgan.



3-rasm. GPMS/AK/PAA/Cr^{3+} tarkibli gidrogelning derivatogrammasi: 1 – DTGA egri chizig‘i, 2 – DSK egri chizig‘i

Olingan natijalar tahlili (3-rasm) gidrogelning termik parchalanishi asosan ikki bosqichda kechishini ko‘rsatdi. Dastlabki bosqich 43–200°C harorat

ISSN 3030-3907

oralig‘ida kuzatilib, ushbu intervalda massa yo‘qotilishi 20,51 mass.% ni tashkil etdi. Mazkur holat namuna tarkibidagi adsorbsiyalangan va bog‘langan suv molekulalarining ajralib chiqishi hamda past molekulyar komponentlarning termik parchalanishi bilan izohlanadi. Ikkinchi parchalanish bosqichi 200–450°C harorat diapazonida sodir bo‘lib, bunda massa yo‘qotilishi 58,29 mass.% ga teng bo‘ldi. Ushbu harorat oralig‘ida polimer zanjirlarining destruksiyasi va asosiy funksional guruhlarning termik parchalanishi intensiv ravishda amalga oshgani kuzatildi.

Parchalanish tezligi tahlili natijalari (1-jadval) shuni ko‘rsatdiki, eng yuqori termik parchalanish jarayoni aynan 200–450°C harorat oralig‘ida sodir bo‘lgan. Mazkur intervalda parchalanish tezligi 2,21 mg/min dan 3,96 mg/min gacha ortgani qayd etildi.

1-jadval

GPMS asosidagi GPMS/AK/PAA/Cr^{3+} tarkibli gidrogelning DTGA va DSK egri chiziqlari tahlil natijalari

	Harorat, °C	Yo‘qotilgan massa, %	Parchalanish tezligi, mg/min	Sarflangan energiya miqdori (µV•s/mg)
1	50	0,893	1,33	0,032
2	100	4,82	1,65	0,087
3	150	10,25	1,54	0,125
4	200	20,51	2,21	0,230
5	250	24,19	4,32	0,541
6	300	37,48	4,21	1,452
7	350	41,73	4,70	3,320
8	400	55,27	3,38	3,251
9	450	58,29	3,96	2,222
10	500	59,14	2,12	2,320
11	550	60,06	2,11	0,620
12	600	65,25	2,44	0,125

Gidrogelning termik parchalanishi uchun sarflangan energiya miqdori tahlili (1-jadval) shuni ko‘rsatdiki, 200–450°C harorat oralig‘ida energiya sarfi sezilarli darajada ortgan. Ushbu intervalda kuzatilgan energiya qiymatlari 0,23–2,22 µV•s/mg diapazonida qayd etildi.

XULOSA.

ISSN 3030-3907

Tadqiqot natijasida gidroksipropilmetilsellyuloza, akril kislota, poliakrilamid va Cr^{3+} ionlari asosida yangi turdagi kompozitsion gidrogel muvaffaqiyatli sintez qilindi. O‘tkazilgan IQ-spektroskopik tahlillar gidrogel tarkibida asosiy funksional guruhlarning mavjudligini hamda komponentlar o‘rtasida fazoviy bog‘langan uch o‘lchamli polimer tarmoq shakllanganligini tasdiqladi. Spektr natijalarida gidroksil, karbonil va efir guruhlariga xos xarakterli yutilish chiziqlarining aniqlanishi sintez jarayonining samarali amalga oshganligini ko‘rsatdi. Derivatografik tadqiqotlar gidrogelning termik parchalanishi ikki asosiy bosqichda kechishini aniqladi. Dastlabki bosqichda namuna tarkibidagi adsorbsiyalangan suv va uchuvchan komponentlarning ajralishi kuzatilgan bo‘lsa, keyingi bosqichda polimer zanjirlarining destruksiyasi intensiv ravishda sodir bo‘ldi. 200–450°C harorat oralig‘ida massa yo‘qotilishi, parchalanish tezligi hamda energiya sarfi maksimal qiymatlarga erishgani gidrogelning asosiy strukturaviy fragmentlari aynan shu intervalda parchalanishini ko‘rsatdi. Olingan natijalar asosida GPMS/AK/PAA/Cr^{3+} tarkibli gidrogel yuqori bo‘kuvchanlik, yaxshi termik barqarorlik va mustahkam fazoviy tuzilishga ega ekanligi aniqlandi. Ushbu xossalar sintez qilingan gidrogeldan qishloq xo‘jaligida samarali foydalanish imkoniyatini beradi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Haneyen Omar, Edrese Alsharaeh. Improving water retention in sandy soils with high-performance superabsorbents hydrogel polymer. ACS Omega. American Chemical Sociyety. July. 2024. p.23531-23541.
2. Kholnazarov B.A., Turayev Kh.Kh., Dzhalilov A.T., Shirinov Sh.D. Исследование нового гидрогеля, синтезированного на основе кракҳмала, акриламида и бентонит. Universum: tekhnicheskiye nauki, 2019. 4, p.52-55.
3. Xia Zhao, Dong Li, Li-jun Wang, Yong Wang, Role of gelation temperature in rheological behavior and microstructure of high elastic starch-based emulsion-filled gel, Food Hydrocolloids, Volume 135, 2023, 108208, ISSN 0268-005X, https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.108208. p.108208.
4. О. И. Исроилов, Б. Ф. Мухиддинов, А. Т. Джалилов, Ш. Д. Ширинов, Г.А. Исроилова. ИК-спектроскопические и термогравиметрические исследования гидрогелей, синтезированных на основе карбоксиметилцеллюлозы. Universum: технические науки : электрон.научн.Журн. 2024. DOI-10.32743/UniTech.2024.128.11.1876. с.13.
5. О. И. Исроилов, Б. Ф. Мухиддинов, А. Т. Джалилов, Ш. Д. Ширинов. Композитный гидрогель на основе карбоксиметилцеллюлозы и ионов металлов. Материалы докладов 89-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов,2025, Belorussia. с.277-279

6. Superabsorbent Polymer Hydrogels for Sustainable Agriculture: A Reviyew. Yusuff Oladosu, Mohd Y. Rafii, Fatai Arolu, Samuyel Chibuike, Monsuru Adekunle https://doi.org/10.3390/horticulturaye8070605. Institute of Tropical Agriculture and Food Security, Universiti Putra Malaysia (UPM), Malaysia. 5 July 2022. p.1-17.

7. О. И. Исроилов, Б. Ф. Мухиддинов, А. Т. Джалилов, Ш. Д. Ширинов. Синтез и исследование гидрогелей на основе гидроксипропилметилцеллюлозы методами дериватографии и ик-спектроскопии. Universum: химия и биология: научный журнал.–№ 4. 2025. http://7universum.com/ru/nature/archive/category/4130.2025.130.4. с.76.

ISSN 3030-3907