

**КОМПОЗИЦИОННЫҚ ГИДРОГЕЛЬДЕРДІ АҚАБА СУЛАРДЫ ТАЗАРТУ ПРОЦЕСІНДЕ
ПАЙДАЛАҢУ**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ ПРИ ОЧИСТИТЕЛЬНОМ
ПРОЦЕССЕ СТОЧНЫХ ВОД**

**USING OF COMPOSITE HYDROGELS DURING THE PURIFICATION PROCESS OF
WASTEWATER**

A.S. САБЫРОВА, О.А. АЛМАБЕКОВ, С. БОЛОСХААН
A.S. SABYROVA, O.A. ALMABEKOV, S. BOLOSKHAAN

(Алматы технологиялық университеті)
(Алматинский технологический университет)
(Almaty Technological University)
E-mail: Asem-2602@mail.ru

Бұл жұмыста кешенді жақсартылған қасиеттері бар полимерлік композициялық материалдар негізінде жасалған абсорбенттерді қолдану арқылы ақаба суларды тазарту әдісі қарастырылды. Бұл әдістің артықшылығы-тиімділік, үнемділік, экологиялық қауіпсіздік, технологиялық бейімділік және екінші рет ластанбау. Бұл әдіске тазарту үрдісінде түрлі заттардың гидрогельдерін қолдану жатады. Тәжірибе барысында полимерлік композициялық материалдарды жасаудың технологиялық ерекшеліктері адсорбция әдісімен анықталды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша алтынның нано бөлшектерін ферменттер ретінде пайдаланылатын иммобилизацияланған катализаторлар жасауда және гидрогельдердің сорбциялық қасиетін анықтауда қолдануға болатыны анықталды. Әр түрлі рН-орталарда ұсталған гидрогельдерді қажетті мөлшерде дәрілік қасиеттері бар жүйеге енгізуге болатындығы белгілі болды.

В этой работе был рассмотрен метод очистки сточных вод с помощью применения новых абсорбентов, приготовленных на основе полимерных композиционных материалов с улучшенными свойствами. Преимущество этого метода заключается в производительности, эффективности, экологической безопасности, технологической склонности, а также предотвращения вторичного загрязнения. Этот метод включает использование гидрогелей различных веществ при очистительном процессе. В ходе методом адсорбции эксперимента показали технологические особенности производства полимерных композиционных материалов. Проведенные исследования показали, что с помощью наночастиц золота можно получать и разрабатывать иммобилизованные катализаторы, которые могут быть использованы в качестве ферментов, выявлены сорбционные свойства гидрогелей. Изменения поведения гидрогелей в различных рН-средах показали, что гидрогели можно вводить в лекарственные системы с заданным свойствами.

The work was considered waste water treatment method using primenneniya new absorbents prepared based polymer composites with improved properties. The advantage of this method lies in the productivity, efficiency, environmental safety, technology addiction, as well as the prevention of secondary pollution. This method involves the use of hydrogels of various substances in the purification process. In the method of adsorption experiment showed the technological features of the production of polymer composite materials. Studies have shown that by using gold nanoparticles can be prepared and immobilized to develop catalysts that can be used as the enzymes identified sorption properties of hydrogels. Changes in behavior hydrogels different pH environments demonstrated that hydrogels may be administered in a predetermined dosage system properties.

Негізгі сөздер: адсорбция, сорбция, полимеризация, гидрогель, акриламид, полиэтиленимин.

Ключевые слова: адсорбция, сорбция, полимеризация, гидрогель, акриламид, полиэтиленимин.

Keywords: adsorption, sorption, polymerization, hydrogel, acrylamide, polyethyleneimine.

Кіріспе

Республикада су ресурстарын жақсарту қажеттілігі айналмалы су қамту көлемінің күрт өсуін, сондай-ақ, ағынды суларды су қоймаларына тиімді қоспалардың мөлшерімен жіберуді қажет етеді. Осы себептерге байланысты ағынды суларды мұнайдан, мұнай өнімдерінен тазарту маңызды орынға ие болып отыр. Олар ЮНЕСКО берілгендері бойынша, қоршаған ортаны ластайтын ең қауіпті ластағыштар болып табылады [1].

Табиғи сулардың ластануының негізгі көздері – ауадан сіңіріліп алынған өндірістік тектегі ластағыштарды тасымалдайтын атмосфералық сулар, сонымен қатар қалалық және өндірістік ағынды сулар. Өндірістік ағынды сулар өндірістің әртүрлі салаларында түзіледі. Өндірістің дамуы және суды қолдануы артқан сайын сұйық қалдықтарда өсуде. Негізгі өндірістердің ақаба суларында әртүрлі ластағыштар: мұнай өнімдері, фенол және басқада органикалық қосылыстар, ауыр металлдар, цианидтер және т.б. [2].

Ақаба суларды тазалауда сорбциялық әдіс тиімді әдістердің бірі болып табылады. Қазір әлемде әртүрлі белгілері бойынша көптеген түрлерге бөлінетін сорбенттердің 200-ден артық түрін ұсынып отыр. Сорбцияның тиімділігі сорбенттердің судан көптеген бейорганикалық және органикалық, сондай-ақ басқа да әдістермен жойылмайтын қосылыстарды бөліп алу қабілеттілігіне негізделген [3].

Қазіргі кезде ақаба суларды композициялық материалдарды қолдану арқылы тазарту әдісі кең қолданыла бастады. Ақаба суларды тазарту үшін болашағы зор әдістерінің бірі сорбциялық әдіс мүмкіншілігі мол процесс болып табылады. Соңғы жылдары полимерлік және материалтану туралы ғылымның ең бір маңызды бағыттарының жаңа немесе кешенді жақсартылған қасиеттері бар полимерлік композициялық материалдарын (ПКМ) алу. Оларға полимерлік нанокомпозиттер деп аталатын функционалды материалдардың жаңа түрлері жатады, оларды полимерлік материалдарды қолданудың әр түрлі бағыттарында қолдануға болады. Сондықтан ауыр металдар иондары мен ластанған өндірістік суларды тазартуда бір-

текті талапқа сай композициялық гелдерді алу және бұл қосылыстардың ауыр металл иондарын сорбциялау қасиеттерін анықтау.

Зерттеу нысаны мен әдістері

Зерттеу нысандары ретінде: акриламид, акрил қышқылы, N,N-метилден-бис-акриламид, натрий акрилаты, алтынның нанобөлшектері, полиэтиленимин қолданылды.

Қолданылған зерттеу әдістері: in-situ әдісі; Кетц әдісі; алтынның нанобөлшектерін иммобилизациялау; үлгі алу; гидрогельдердің рН-сезімталдығын анықтау.

Натрий акрилаты мен алтынның каллоидты ерітіндісін in-situ әдісімен дайындалады [4]. HAuCl_4 сулы ерітіндісін (2,5мл 0,5 моль/л) кері тоназытқыштың көмегімен 5-10 мин бойы қайнатылады. Содан кейін, қайнаған ерітіндіге 1,5 мл ерітіндісі 4 моль натрий акрилатын қосып, қайтадан 30 минут қайнатамыз (50-60°C). Таңқурай түсті ерітінді қоюланады.

Алтынның нанобөлшектерін полиэтилениминге иммобилизацияланған синтезді Кетц әдісі бойынша дайындалады [5]. HAuCl_4 сулы ерітіндісін (2,5 мл 0,5 моль/л) 1мл концентрациясы 1% болатын сызықты полиэтилениминмен бөлме температурасында араластырылады. Содан кейін, қоспаны 100°C температурада 10 минут бойы қайнатылады. Нәтижесінде, ашық қызыл түсті ерітінді алынады. Алынған ерітіндіні Au-AA-ПЭИ гидрогельді үлгісін алу үшін қолданады.

Гидрогельді үлгіні алу үшін 0,4г акриламидті және МБАА (метилден-бисакриламидті), 4 мл полиэтиленимин мен алтынның коллоидты ерітіндісінде ерітіп, 0,010 г персульфат аммонийді қосамыз. Акриламид, N,N-метилден-бис-акриламид (МБАА), полиэтиленимин (ПЭИ) мен алтынның коллоидты ерітіндісі, персульфат аммоний комплексінен тұратын, жалпы көлемі 4 мл болатын реакциялық қоспаны оттекті жою үшін, азотпен үрлейміз де, диаметрі 1см және ұзындығы 5см болатын шприцке енгіземіз. Полимеризация процесін 333 К-да 0,5 сағат өткіземіз. Алынған монолитті үлгіні дистилденген суда фракция зольдерін жою үшін шай ады. Содан кейін, алынған гидрогельдің кейбір үлгісі шарлы ұнтақтатқышта үгітіледі де, вакуумның астында сақталады.

Гидрогельдердің үлгілерінің рН-сезімталдығын анықтау.

1 тәулік бойы алынған гидрогель үлгілерінің әр түрлі рН орталарда (рН=3,5-7, рН=7, рН=7-9) тәртібі байқалады. Аналитикалық таразыда күлден тазаланған, суда ісінген АА-АҚ, АА-АҚ-Ау, АА-Ау-ПЭИ не-

гізіндегі гидрогель үлгілерін сулы ерітіндіге енгізеді. Олардың рН-тарын НСІ немесе NaOH-ты қосу арқылы реттейді. Гельдердің рН-сезімталдығын $m_{рН}/m_{нв}$ формуласы бойынша анықтайды (бұл жерде $m_{рН}$ -рН-тың мәні берілген массасы, $m_{нв}$ - суда ісінген гелдің массасы) (кесте-1,2,3).

Кесте 1 - АА-АҚ негізіндегі ісінген гидрогельдің үлгісінің массасы және әр түрлі рН-орталарда ұсталған гидрогельдің массасы

рН	3,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
m_0	0,105	0,11	0,114	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11
m_t	0,010	0,035	0,05	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,05	0,03	0,02
m_t/m_0	0,1	0,3	0,5	0,63	0,89	0,9	0,91	0,75	0,5	0,31	0,22

Кесте 2 - АА-АҚ-Ау негізіндегі ісінген гидрогельдің үлгісінің массасы және әр түрлі рН-орталарда ұсталған гидрогельдің массасы

рН	3,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
m_0	0,10	0,113	0,119	0,107	0,112	0,102	0,104	0,118	0,10	0,11	0,101
m_t	0,06	0,076	0,126	0,132	0,17	0,18	0,19	0,22	0,18	0,173	0,170
m_t/m_0	0,19	0,6	1,05	1,22	1,55	1,8	1,86	1,79	1,76	1,73	1,68

Кесте 3 - АА- Ау-ПЭИ негізіндегі ісінген гидрогельдің үлгісінің массасы және әр түрлі рН-орталарда ұсталған гидрогельдің массасы

рН	3,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
m_0	0,034	0,042	0,067	0,107	0,057	0,059	0,064	0,06	0,066	0,05	0,059
m_t	0,062	0,076	0,126	0,118	0,099	0,099	0,053	0,04	0,047	0,03	0,036
m_t/m_0	1,82	1,8	1,76	1,75	1,72	1,68	0,83	0,71	1,76	1,73	1,68

Алынған мәліметтер бойынша график салынды. Бұл график арқылы гидрогельдің рН-сезімталдығы мен қасиеттері анықталды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Композициялық гидрогельдердің ақаба суларды тазарту нәтижесінде келесі көрсеткіштер белгілі болды (кесте-4):

Кесте 4 - Әртүрлі композициялық гидрогельдің мөлшерінде ақаба сулардың тазалану дәрежесі

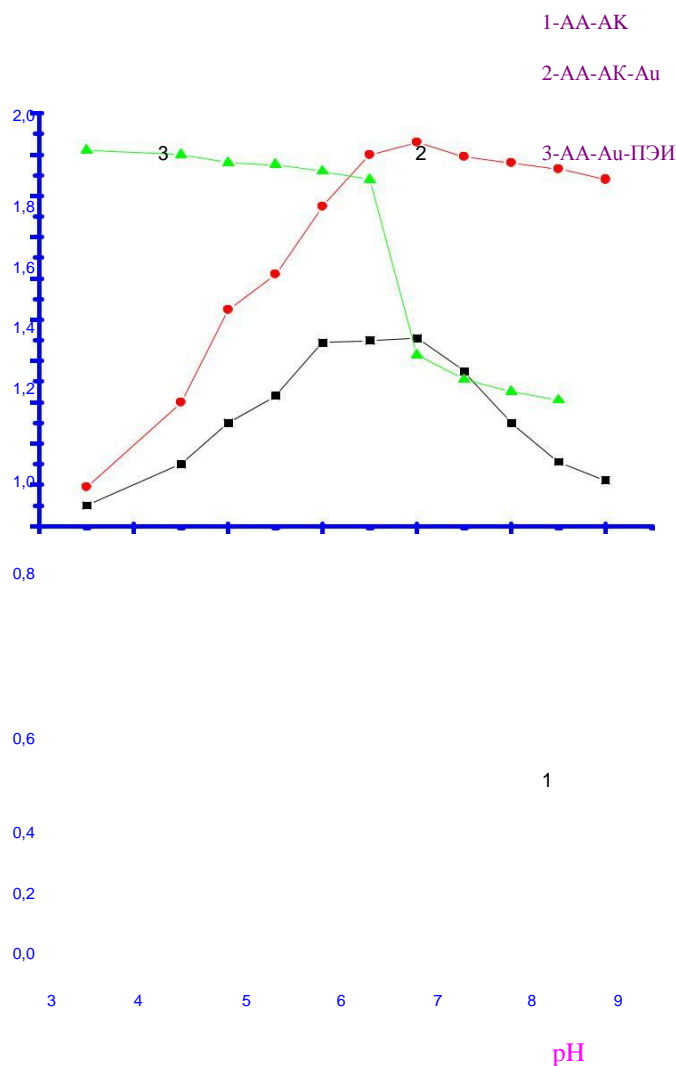
Композициялық гидрогельдің мөлшері, г	Судың мөлшері, г		Тазарту дәрежесі, %
	Сорбцияға дейін	Сорбциядан кейін	

0,1085	30	4,28	14
0,1289	30	8,17	27,2
0,1455	30	11,23	37,4
0,1598	30	17,45	58,2
0,1700	30	21,83	72,8
0,2000	30	26,80	89,3

Жасалған тәжірибеде акриламид негізінде дайындалған композициялық гидрогель қолданылды. Тазалау барысында акриламид негізіндегі композициялық гидрогель флокулянт ретінде ақаба суды тазалау мақсатымен қолданылды. Флокулянттардың әсері, бөлшектердің ірі флокулаларға қатысты агрегациясына тәуелді. Флокуляция зарядтардың бейтараптандыру механизмі арқылы макромолекулалардың бөлшектердің бетінің химиялық әсерлесуі арқылы жүзеге асады. Гидрогель хауыз ретінде әсерін тигізеді. Ол

ақаба суға қажет емес теріс заттарды сіңіріп, суды тазартады. Композициялық гидрогелдің кристалды түйіршігі, ұсақ тесіктерге ие болады да, ауа мен су тамшыларын сақтап қалып отырады.

Гидрогельдердің ісіну коэффициентінің рН-орталарға тәуелділігі (1-суретте) көрсетілген. АА-АК және АА-АК-Аи негізінде алынған композициялық гидрогельдердің үлгілері сілтілік ортада ісінеді, ал АА-Аи-ПЭИ негізінде алынған гидрогелдің үлгісі қышқылдық ортада ісінетіні анықталды.



Сурет 1- Гидрогельдің ісіну дәрежесінің рН-орталарға тәуелділігі

Қорытынды

Ақаба суларды гидрогельдердің көмегімен тазарту үшін, алдымен композициялық гидрогельдердің белгілі құрамы алынып, олардың физика-химиялық қасиеттері зерттелді. Физика-химиялық қасиеттердің зерттеулері берген нәтижелерге сүйене отырып, ағынды суларды тазарту үшін қандай құрамды гидрогельдерді қолдану керек екені анықталды. Алынған композиционды гидрогельдерді ақаба суларды тазартуға, сондай-ақ токсикалық емес және технологиялық материалдар ретінде медицинада, фармацевтикада, биотехнологияда кеңінен қолдануға болады.

Жұмыс барысында салыстырмалы арзан, суда ерігіш, кешен түзу қабілеті бар, сорбция, десорбция және механикалық қасиеттері жақсартылған біршама қол жетерлік композициялық материалдарды қолдану арқылы ақаба суларды тазарту тиімді екені анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Кенжеғалиев А.К, Хасанова А.А. Влияние ТГПЗ на экологическое состояние природной среды. // Нефть и газ.-2007.-№3. –С.74-77.
2. Яромский, В.Н. Очистка сточных вод пищевых и перерабатывающих предприятий -Минск: Издательский центр БГУ, 2009. – 121 с.
3. Шапкин Н.П., Скобун А.С., Жамская Н.Н., Завьялов Б.Б., Царев Д.В. Физико-химические исследования очистки сточных вод // Материалы междунар. конгр. «Вэйстек-2003», М., 2003. – С.164-165.
4. Филиппова О.Е. Восприимчивые полимерные гели //Высокомолекулярные соединения, 2000-. Т.42-. №12. – С.44-45.
5. Хохлов А.Р., Дормидонтова Е.Е. Самоорганизация в ион-содержащих полимерных-системах//Успехи физических наук.– 1997.-Т. 167.- №2. –С.113–128.