

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	ЖТН AP25794605 «MXene-наноцеллюлоза негізіндегі композиттік мембрана көмегімен ағын сулардағы сынап иондарын тазалау»
Жоба өзектілігі	Ұсынылған зерттеу экономиканың тұрақтылығы мен дөңгелек принциптеріне ықпал ете отырып, қатты тұрмыстық қалдықтарды басқару мен ағынды суларды өңдеуге бір уақытта жүгінудің синергетикалық тәсілін ұсынады. Ғылыми инновациялар күрделі мембрана салу үшін целлюлозаға бай көзі ретінде күріш қауызын пайдалану болып табылады. Мембрана, соның ішінде наноцеллюлоза негіз және 2D MXene диффузиялық фаза ретінде, сынапты (Hg^{2+}) ластанған судан тиімді түрде қалпына келтіруге бағытталған.
Жоба мақсаты	Зерттеу жобасының мақсаты ластанған су көздерінен сынап иондарын жоғары тиімділікпен тазалауға арналған жетілдірілген композиттік мембрананы жобалау және әзірлеу болып табылады. Жоба екі негізгі аспектке бағытталған: күріш қауызынан наноцеллюлозаны алу, мембрана үшін тұрақты матрица ретінде қызмет ететін ауылшаруашылық өнімі және мембрананың құрылымдық және адсорбциялық қасиеттерін жақсарту үшін MXene материалдарының стратегиялық интеграциясы.
Жоба міндеттері	Зерттеу жобасында суды өңдеу кезінде сынап иондарын тиімді тазалау үшін MXene наноцеллюлоза композиттік мембранасының синтезін, сипаттамаларын және оңтайландырылуын жан-жақты түсінуді қамтамасыз етуге бағытталған келесі міндеттер көрсетілген: 1. Күріш қауызынан наноцеллюлозаны алу: ✓ Күріш қауызынан наноцеллюлозаны алудың әртүрлі тәжірибелік жағдайларын, соның ішінде қышқыл гидролизі мен ферментативті процестерді зерттеу. ✓ Наноцеллюлозаның өнімділігі мен сапасын арттыру үшін температура, реакция уақыты және реагенттердің концентрациясы сияқты параметрлерді оңтайландыру. 2. Мах фазасынан MXene алу: ✓ Өтпелі металл карбидтері (ӨМК) немесе өтпелі металл нитридтері (ӨМН) негізінде Мах фазасынан MXene синтезін зерттеу. ✓ MXene-нің оңтайлы қасиеттеріне қол жеткізу үшін улау жағдайларын, соның ішінде улауды таңдауды, улау уақытын және температурасын зерттеу. 3. Композиттік мембрана үшін наноцеллюлоза мен MXene-ді біріктіру:

	✓ Композиттік мембрананы қалыптастыру үшін наноцеллюлоза мен МХене интеграциясының әдістемесін әзірлеу. ✓ Құрылымдық тұтастық пен адсорбциялық қабілет арасындағы тепе-теңдікке қол жеткізу үшін наноцеллюлозаның МХене-ге қатынасын оңтайландыру. 4. Суды сынап иондарынан тазарту бойынша тәжірибелер: ✓ МХене/наноцеллюлоза композиттік мембранасын қолдана отырып, 5-50 мг/л концентрация диапазонында сынап иондарына баса назар аудара отырып, суды тазарту бойынша тәжірибелер жүргізу. ✓ Қысым, рН, мембрананың қалыңдығы және МХене жүктемесін қоса алғанда, мембрананың бөліну жағдайларын зерттеу (0,5-2 мас.%), олардың сынап иондарын тазалау тиімділігіне әсерін анықтау. 5. Эксперименттік параметрлерді оңтайландыру: ✓ Сынап иондары жойылған кезде композиттік мембрананың сипаттамаларына негізделген тәжірибелік параметрлерді жүйелі оңтайландыру. ✓ Мембрананың тиімділігін арттыру үшін қысым, рН және МХене жүктемесі сияқты жағдайларды бағалау және реттеу. 6. Оңтайландырылған композиттік мембрананы қайта пайдалану циклдары: ✓ Суды тазартудың бірнеше циклі кезінде оңтайландырылған композиттік мембрананың тұрақтылығы мен қайта пайдаланылуын бағалау. Қайта пайдалану үшін композиттік мембрананың ұзақ мерзімді өміршеңдігін қамтамасыз ету үшін ағынның тұрақтылығын, құрылымдық тұтастығын және адсорбциялық қабілетін зерттеу.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Бұл зерттеулер іргелі деректерді алуға бағытталған және МХене-дің судағы қауіпті сынап иондарына ерекше адсорбциялық қабілетін көрсетуді ұсынады. Жоба сонымен қатар мембрананың қалыңдығын және МХене наноқабаттарын жүктеу қатынасын мұқият зерттеу арқылы МХене-наноцеллюлоза композиттік мембраналарын алудың оңтайландырылған әдісін әзірлеуге бағытталған. Қолданыстағы технологияларға балама болып табылатын сынап иондарын тазартудың болжамды арзан және тиімді әдісі патенттік өтінімдерді берудің айтарлықтай маңызына ие. - Синтезделген өнім металлургиялық химиядан бастап фармацевтикаға дейінгі әртүрлі салаларда айтарлықтай маңызға ие, мұнда ағынды суларды сынаптан және басқа ауыр металдардан тиімді тазарту өндірісті оңтайландыру мен тұрақтылықтың кілті болып табылады.

	- Зерттеу нәтижелері қоршаған ортаны қалпына келтіруге және тонна күріш қауызынан өте көп пайда алуға ықпал ете отырып, Қазақстанда ағынды суларды тазарту мен су дайындауда кеңінен қолданылады. - Әлеуметтік-экономикалық әсер екі есе болады: біріншіден, бұл ағын сулардың ластануын болдырмау/азайту және өнеркәсіптік қалдықтардың құндылығын арттырудың жалпыға бірдей мақсатына қол жеткізуге; екіншіден, Қазақстандық күріш қауызын қайта өңдеу және сарқынды суларды тазарту саласын жаңғырту үшін жаңа мүмкіндіктер ашуға үлес қосу. Рецензияланатын халықаралық ғылыми журналдардағы жарияланымдар Жобаны іске асыру кезеңінде ҚР ҒЖБМ Ғылым комитеті ұсынған рецензияланатын шетелдік немесе отандық басылымда мақалалар жариялау жоспарлануда. Зерттеу нәтижелері бойынша мақалалар санына қойылатын талаптар Конкурс құжаттамасында белгіленеді. Әрбір бапта сәйкестендіру тіркеу нөмірі (СТН) және гранттық қаржыландыруды дереккөз ретінде көрсете отырып, ол қаржыландырылған жобаның атауы туралы ақпарат болады. Science of the Total Environment (Elsevier, Q1, процентиль 95), Journal of Environmental Management (Elsevier, Q1, процентиль 96), Journal of Cleaner Production (Elsevier, Q1, процентиль 99), Molecules (MDPI, Q1, процентиль 78), Халықаралық молекулярлық журнал Sciences (MDPI, Q1, процентиль 87), Journal of Molecular Liquids (Elsevier, Q1, процентиль 92) және конкурстық құжаттама талаптары бойынша басқа да тиісті журналдар: - Web of Science деректер базасында импакт-фактор бойынша алғашқы 3 (үш) квартильге кіретін және (немесе) Scopus деректер базасында Citescore-да кемінде 50 (елу) процентілі бар рецензияланатын ғылыми басылымдарда кемінде 2 (екі) мақала және (немесе) шолулар.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	Сулейменова Мадина, Химиялық технология магистрі, PhD кандидаты Индекс Хирша - 0 ORCID - https://orcid.org/0000-0001-9113-1687 Scopus Author ID: 58235548000
Қолдану	Зерттеу нәтижелері ағынды суларды тазарту саласында, әсіресе ауыр металл иондарын (Hg^{2+}) және органикалық бояғыштарды (метилен көгі) тиімді адсорбциялау үшін қолдануға арналған. Ұсынылған нанокөмбік мембраналар экологиялық қауіпсіз су тазарту технологияларында пайдалануға жарамды.

Шынайы аналогтармен салыстырғандағы басымдылығы	Ұсынылған MXene–наноцеллюлоза негізіндегі композитті мембраналар дәстүрлі адсорбенттермен және мембраналық материалдармен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Атап айтқанда, олардың адсорбциялық қабілеті жоғары, әсіресе ауыр металл иондары (Hg^{2+}) мен органикалық бояғыштарды (метилен көгі) тиімді жоюымен ерекшеленеді. Сонымен қатар, мембраналардың механикалық беріктігі, химиялық тұрақтылығы және қайта қолдану мүмкіндігі жоғары деңгейде. MXene мен наноцеллюлозаның синергиялық әсері нәтижесінде материалдың өткізгіштігі мен селективтілігі жақсарады. Осыған байланысты ұсынылған материалдар су тазарту саласындағы заманауи аналогтармен салыстырғанда тиімділігі жоғары және практикалық қолдану мүмкіндігі кең болып табылады.
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	1. Suleimenova M, Zharylkan S. Mekenova M, Mutushev A. Azat S, Tolepova A, Baimenov A, Satayeva A, Tauanov Z. Fusion-assisted Hydrothermal Synthesis of Technogenic Waste Derived Zeolites and Nanocomposites: Synthesis, Characterization, and Mercury (II) Adsorption. Sustainability MDPI journal. <i>Engineered Science</i> Accepted https://doi.org/10.3390/ijms241411317 2. Zharylkan S., Sultakhan S., Suleimenova M., Azat S., Sailaukhanuly Y., Tulepov M., Tauanov Z. Enhanced Adsorption of Mercury and Methylene Blue Using Silver and Surface Modified Zeolite-NaX derived from Rice Husk. <i>Engineered Science</i> (accepted for publication 2024) https://doi.org/10.30919/es1241 3. Сұлейменова М., Жарылкан С., Мекенова М., Толєпова А., Мутушев А., Азат С., Тауанов Ж. «Получение синтетического цеолита и нанокомпозита из рисовой шелухи для удаления ионов ртути из воды». Химический бюллетень Вестник КазНУ, рекомендуемый КОКСНВО МОН РК, 2023. Издательство 2-3, том 109. https://doi.org/10.15328/cb1323 4. Suleimenova M., Tabynbayeva A., Toshtay K., Tauanov Zh. Composite Membranes Based on MXene and Nanocellulose for Water Purification: Structure, Efficiency, and Future Prospects // <i>Membranes</i>. – 2025. – Vol. 15, Issue 10, Article 293. DOI: https://doi.org/10.3390/membranes15100293
Патент туралы ақпарат	-