

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	AP15473268 «Көмірқышқыл газын сіңіруде Қазақстан кен орнының табиғи цеолиттері негізінде жаңа, арзан тұрақты сорбенттерді қалыптастырудың ғылыми негіздерін құру»
Жоба өзектілігі	<p>Көмірқышқыл газының шығарындылары жаһандық жылытуда маңызды рөл атқарады және оларды сіңіру климаттың өзгеруін азайту үшін пайдалы. Көмірқышқыл газын сіңіруде жиі қолданылатын әдістерге абсорбция, адсорбция, мембраналық бөлу және т.б. жатады. Абсорбция және адсорбция көмірқышқыл газын сіңірудің ең көп қолданылатын әдістері болып табылады. Абсорбциямен салыстырғанда кеуекті материалдардың адсорбциясы энергияны үнемдейтін әдіс болып саналады, соңғысы регенерация мен коррозияға жоғары энергия шығындарымен байланысты. Қазіргі уақытта көмірқышқыл газын сіңіру үшін жоғары тиімді және арзан кеуекті адсорбенттік материалдарды әзірлеу белсенді және өзекті зерттеу саласы болып табылады.</p> <p>Көмірқышқыл газын сіңіру үшін қолданылатын қатты адсорбенттерге мысалы, белсендірілген көмір, көміртегі нанотүтіктері, мезокеуекті кремний диоксиді, цеолиттер және т.б. көміртек құрамды материалдар жатады. Цеолиттер молекулалық елеуіш табиғатына, бақыланатын физика-химиялық қасиеттеріне және жоғары селективтілігіне байланысты көмірқышқыл газын сіңіруде маңызды рөл атқарады. Табиғи цеолит физика-химиялық сипаттамалары бойынша жасанды цеолиттен кем түспейді, сонымен қатар ол арзан болып келеді. Сондықтан синтетикалық цеолиттерді қолдану тиімсіз болған кейбір процестерде табиғи материалдарды пайдаланудың маңызы зор.</p> <p>Қазақстанда екі ірі цеолит кен орны белгілі - бұл Тайжүзген және Чанканай кен орындары. Бұл кен орындарының цеолиттері клиноптилолитті алюмосиликаттарға жатады (клиноптилолит мөлшері 55–60%). Клиноптилолит Ван-дер-Ваальс күштерінің әсерінен көмірқышқыл газын сіңіре алады, ал химиялық құрамын модификациялау CO_2-нің адсорбциялық қабілетін арттыруы мүмкін. Сондықтан, клиноптилолит CO_2-ні сіңіруде маңызды материал болып табылады, өйткені олардың кең қолданысы және салыстырмалы түрде төмен құнымен бірге перспективті адсорбциялық қабілеті бар. Әдебиетте клиноптилолиттің бөлме температурасында (20-30 оС) және атмосфералық қысымда CO_2 адсорбциясы туралы бірнеше зерттеулерде келтірілген. Алайда, жоғары температурада клиноптилолитпен CO_2-ны сіңіру зерттеулері жүргізілмеген. Сондықтан жобаның мақсаты түтін газдарынан көміртек диоксидін сіңіру үшін Қазақстан кен орнының табиғи цеолиттері негізінде жаңа, арзан кеуекті, жоғары температураға тұрақты модификацияланған сорбенттерді синтездеуге ғылыми тәсілді әзірлеу болып табылады.</p>

Жоба мақсаты	Жобаның мақсаты – түтін газдарынан көмірқышқыл газын сіңіру үшін Қазақстан кен орнындағы табиғи цеолиттердің негізінде жаңа, арзан кеуекті, жоғары температураға тұрақты, модификацияланған сорбенттерді қалыптастырудың ғылыми негіздерін жасау.
Жоба міндеттері	<p>Қазақстандық кен орындарының (Тайжүзген және Чанқанай) табиғи цеолиттерінің негізгі қасиеттерін зерттеу. Цеолиттерді алдын-ала дайындаудың олардың CO₂ бойынша адсорбциялық қасиеттеріне әсерін анықтау. Табиғи цеолиттердің физикалық-химиялық қасиеттеріне механикалық активтендірудің әсерін зерттеу. Табиғи цеолиттерді сілтілік металдар катиондарымен (Na⁺, Mg²⁺ және т.б.) модификациялау.</p> <p>Табиғи сорбенттердің құрылымдық өзгерістерін олардың модификациясы нәтижесінде зерттеу.</p> <p>CO₂ сорбциясы мен сорбенттерді регенерациялаудың оңтайлы технологиялық параметрлерін белгілеу.</p> <p>Сорбенттердің CO₂ сорбциясының селективтілігін зерттеу.</p> <p>Сорбенттердің сорбциялық қасиеттерінің тұрақтылығын анықтау. Қазақстан кен орындарының табиғи цеолиттері негізінде көмірқышқыл газы сорбенттерінің текстуралық, фазалық және құрылымдық ерекшеліктерінің түзілу заңдылықтарын анықтау. Зерттеу нәтижелерін Scopus немесе Web of Science базасына кіретін журналдарда, БҒСБК ұсынған журналдарда жариялау.</p>
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	<p>Тайжүзген және Чанқанай кен орындарының табиғи цеолиттерінің негізгі қасиеттері (текстуралық, морфологиялық және т.б.) физика-химиялық әдістермен зерттелді. Цеолиттерді алдын ала дайындаудың (кептіру және қыздыру) олардың CO₂ адсорбциялық қасиеттеріне әсері анықталды. Алынған нәтижелер Тайжүзген кен орны табиғи цеолитінің механоактивациясы (ұнтақтау шарлары мен ұсақтайтын материалдың массалық арақатынасы (6:1), активтендіру уақыты - 60 мин, айналу жылдамдығы - 800 айн/мин) жағдайында оның меншіктік беті 11,12-ден 16 м²/г-ға дейін ұлғаятынын көрсетті. Табиғи Тайжүзген цеолитінің механоактивациясы меншіктік бетінің ауданы мен бөлшектердің өлшеміне ғана емес, сонымен қатар олардың құрылымы мен фазалық құрамына әсер ететіні анықталды. Механикалық активтендіруден кейін Тайжүзген кен орнындағы цеолиттің CO₂ үшін сорбциялық қабілеті 25 °С-та 30,5%, Шаңқанай кен орнындағы цеолиттің механоактивациясынан кейінгі 25 °С-та сорбциялық қабілеті 19,5% құрайды. Табиғи цеолиттер сілтілік металдар катиондарымен (Na⁺, Mg²⁺ және т.б.) модификацияланды. CO₂ үшін ең жоғары сорбциялық сыйымдылық (34,2%) 300 °С адсорбциялық температурада 10 мас.% MgO/Тайжүзген сорбентінде байқалды. Физика-химиялық зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, литий оксиді қосылған цеолиттің сорбциялық қабілетінің төмендеуі меншіктік бетінің азаюымен, үлгі бөлшектерінің ұлғаюымен, сонымен қатар</p>

	<p>көмірқышқыл газының адсорбциясында белсенді емес Li_2SiO_3 және $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ фазаларының түзілуімен байланысты. Күтілетін нәтижелер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Web of Science жүйесінде рецензияланған шетелдік ғылыми журналдарға екі жарияланым (Scopus CiteScore бойынша 50 пайыздан кем емес бірінші және екінші квантильден). <p>CO_2 сорбциясы мен ең тиімді сорбенттер регенерациясының оңтайлы технологиялық параметрлері; Сорбенттердің CO_2-ге сорбциялық селективтілігі; тиімді сорбенттердің сорбциялық қасиеттерінің тұрақтылығы анықталатын болады. Түгін газдарынан көмірқышқыл газын тиімді сорбциялау қабілетімен сорбенттердің құрылымдық, текстуралық және фазалық сипаттамалары арасында іргелі аспектілер белгіленеді.</p>
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мәмбетова Мәншүк Мұратқызы – жоба жетекшісі, PhD, аға ғылыми қызметкер. Iп-2, Web of Science идентификаторы: N-5696-2014. Scopus идентификаторы: 57211435956. ORCID идентификаторы: https://orcid.org/0000-0002-1744-3647. 2. Ергазиева Гаухар Ерғазықызы – ғылыми кеңесші, х.ғ.к., жетекші ғылыми қызметкер. Iп-5, Web of Science идентификаторы: F-5165-2015. Scopus идентификаторы: 57221777155. ORCID идентификаторы: https://orcid.org/0000-0001-9464-5317.
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mambetova M., Yergaziyeva, G., & Zhoketayeva A. (2023). Physicochemical characteristics and carbon dioxide sorption properties of natural zeolites. <i>Combustion and Plasma Chemistry</i>, 21(2), 81–87. https://doi.org/10.18321/cpc21(2)81-87
Патент туралы ақпарат	-

