

Жылқыбек Мағираның 8D07101 – Мұнайхимия мамандығы бойынша PhD философия докторы дәрежесін алу үшін ұсынылған «Метанның терең тотығуындағы оксидті катализаторларының белсенді компонентінің фазасын тұрақтандыру заңдылықтары» тақырыбында жазылған диссертациялық жұмысына ғылыми жетекшінің

### ПІКІРІ

Метан - парниктік газ, ол атмосферадағы жылуды көмірқышқыл газына қарағанда 25 есе тиімді ұстайды.  $\text{CH}_4$  және басқа парниктік газдар шығарындыларының азаюы климаттың күрт өзгеру қаупін азайтып, жаһандық жылыну қарқынының төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Жылқыбек Мағираның диссертациялық жұмысы Co-Mg негізінде түзілетін композиттік материалдарда метанның терең тотығуы үшін оксидті катализаторларды синтездеуге, оларды жан-жақты талдау әрі белсенді компонентінің фазасын тұрақтандыру және сынақтан өткізуге арналған. Диссертациялық жұмыс мақсат пен міндеттері сәтті орындалған толық жүйелі зерттеу.

Жұмыста алынған нәтижелер жаңа. Олардың деңгейі Білім және Ғылым саласындағы Бақылау Комитеті ұсынған шетелдік басылымдар мен журналдардағы жарияланымдармен расталды.

Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы мен нәтижелері:

1. Метанның терең тотығуы үшін заманауи термиялық өңдеу әдісі бойынша құрамында қымбат металдары жоқ, белсенді, және термотұрақты әрі активтілігін жоғалтпайтын, кокстелмейтін жаңа буынды оксидті катализаторлар дайындалды.

2. Алғаш рет фазалық құрамды зерттеу катализатор бөлшектерінің мөлшері мен морфологиясының өзгеруімен  $\text{MgCo}_2\text{O}_4$  шпинелінен  $650-1000^\circ\text{C}$  қатты CoO-MgO ерітіндісіне термиялық өңдеу температурасының жоғарылауымен фазалық ауысудың болуын растады. Термиялық өңдеудің төмен температурасында үлгілердің құрамында  $\text{CO}^{2+}_{Td}$  аз мөлшерде болады, бұл сәйкестік  $\text{Co}_3\text{O}_4$  шпинельдері, олар  $\text{MgCo}_2\text{O}_4$  қатты ерітіндіге ауысқан кезде азаятындығы дәлелденді.

3. Қатты ерітінді түзу үшін  $1100^\circ\text{C}$  температурада күйдірілгеннен кейін қайта термиялық өңдеуден өткен катализатор үлгілерін зерттеу олардың қайта тотығу арқылы қайта қалпына келу қабілетін көрсетті.

4. Алғаш рет фазалық ауысу ағынынан төмен температурада күйдірілген үлгілердің ТБТ әдісімен төмен температуралы аймақта оттегінің тотықсыздануының екі шыңы байқалады: біріншісі ( $420-470^\circ\text{C}$ )  $\text{Co}^{3+}_{oh}$  шпинелінің CoO құрылымының  $\text{Co}^{2+}_{oh}$  – ға ауысуына сәйкес келеді, екіншісі ( $540-620^\circ\text{C}$ ) – CoO-ның  $\text{Co}^0$ -ға дейін тотықсыздануына сәйкес келеді. Фазалық конверсия жоғары температурада күйдірілген үлгілер жағдайында бірінші шың айтарлықтай төмендеді, екінші шың  $900-1100^\circ\text{C}$  температурада байқалды және  $\text{Co}^0$ -ға дейін шынайы қатты ерітінді құрылымындағы CoO тотықсыздануына сәйкес келді.

5. Ішінара қалпына келтірілген үлгілердің РФТ шпинельдің қатты ерітіндіге фазалық ауысуына дейін және одан кейін пайда болған қатты ерітінділердің фазаларының сәйкестігін көрсетті.

6. 800-900°C температурада  $Mg_xCo_{2-x}O_4$  шпинелінің қатты ерітіндіге (Co, Mg)O фазалық ауысуы барлық қарастырылған Co:Mg қатынасы мен температура диапазонында байқалады. Төмен температуралы Co-Mg үлгілеріндегі текше фазасы анионды модификацияланған паракристалды жүйе болып табылды және бастапқы Co:Mg қатынасына аз тәуелді және шпинель ыдыраған кезде ғана Vegar заңына бағынатын "шынайы" қатты ерітінді түзеді.

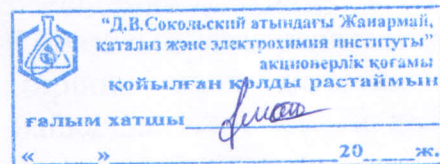
7. Барлық Co:Mg қатынасы үшін шпинельдің термиялық ыдырауы екі фазаның кристаллит өлшемдерінің азаюымен және олардың аморфизациясымен бірге жүреді. Сонымен қатар,  $Co_3O_4$  жағдайында шпинельдің ыдырауы үлгілер тез салқындаған кезде де үстіңгі шпинель фазасының пайда болуына байланысты оның толық жойылуына әкелмеді.

8. Алғаш рет метанның терең тотығу реакциясындағы синтезделген катализаторлардың белсенділігін зерттеу шпинель негізіндегі үлгілердің жоғары белсенділігін және реакцияның активтену энергиясының термиялық өңдеу температурасымен сызықтық корреляциясын көрсетті. Шпинельден шынайы қатты ерітіндіге ауысқан кезде активтендіру тосқауылының өзгеруінің салыстырмалы түрде төмен мәні олардың белсенді орталықтарының табиғатының ұқсастығын көрсетеді.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері бойынша 8 ғылыми жұмыс, оның ішінде халықаралық рецензияланатын журналында 2 мақала, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған журналдар тізіміне кіретін 1 мақала, халықаралық деңгейде ұйымдастырылған «ТМД-ның Үздік Жас Ғалымы» конкурсында 1 мақала, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің халықаралық ғылыми конференцияларда 3 тезис, сондай-ақ Қазақстан Республикасы пайдалы моделіне 1 патент алынды.

Диссертанттың жоғары біліктілік деңгейін, эксперимент жүргізудегі және нәтижелерді талқылаудағы, әдебиеттерді талдаудағы, талдау әдістерін әзірлеудегі дербестігін атап өткен жөн. Орындалған зерттеулердің көлемі, олардың ғылыми және практикалық маңыздылығы бойынша ҚР БҒМ білім беру және ғылым саласындағы бақылау және аттестация комитетінің «Ғылыми дәрежелерді тағайындау ережелерінің» талаптарына сай келеді, ал оның авторы «8D07101 – Мұнайхимия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін лайықты деп санаймын. Сол себепті диссертацияны қорғауға жіберуге ұсынамын.

Отандық ғылыми кеңесші,  
"Д.В. Сокольский атындағы  
Жанармай, катализ және  
электрохимия институты" АҚ  
тотығу катализ зертханасының  
химия ғылымдарының кандидаты,  
қауымдастырылған профессор



Байжуманова Т.С.