

«6D060600 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған Сейтбекова Кәрима Жайсанбекқызының «Үш валентті хроммен допирлеудің күрделі оксидті манганиттің құрылысы мен магниттік сипаттамаларына әсері» атты тақырыбында жазылған диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

ПІКІР

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және оның жалпы ғылыми және жалпы мемлекеттік бағдарламалармен (практикалық және ғылыми сұраныстарына) байланысы

Соңғы жылдарда шет елдік және Қазақстанның ғылымында магниттік қасиетке ие болатын қатты денелер, яғни мультиферроиктер өте қарқынды зерттелуде. Бұл материалдар ақпаратты магниттік жазуға және сақтауға арналған құрылғыларда, датчиктер мен магнит өрісі датчиктерінде, мәліметтер қорын қорғау жүйелерінде, интегралды микротолқынды технологияда, сондай-ақ медицинада, энергия жинау құрылғыларында перспективті материалдар болып табылады. Мультиферроиктер замануи ғылымның дамуында химияның және материалтанудың өзекті мәселесі ретінде қажетті физика-химиялық қасиеттер кешеніне ие материалдарды синтездеу болып табылады.

Техникада кең қолданыс тапқан материалдар қатарына ауыспалы және сирек жер металдарының ферриттер, манганиттер, хромиттер негізіндегі мультиферроиктер класының күрделі оксидті жүйелері жатады. Соның ішінде, қазіргі таңда күрделі хромитті-манганиттерге деген қызығушылық олардың көптеген техникалық аумақтарына, атап айтар болсақ, жоғары температурада балқығыштығына, механикалық және химиялық тұрақтылығына, жоғары электрлік өткізгіштігіне, магниттік, магниттік сезімталдығы мен магниттік резонанстық қасиеттеріне негізделген.

Осыған орай, ізденуші К.Ж. Сейтбекованың «Үш валентті хроммен допирлеудің күрделі оксидті манганиттің құрылысы мен магниттік сипаттамаларына әсері» тақырыбында жазылған диссертациялық жұмысы аралас күрделі хромитті-манганиттердің синтездеу жағдайын, олардың рентгендік құрылымы, термодинамикалық және физикалық қасиеттерін, соның ішінде магниттік қасиеттерін зерттеуге арналған.

Диссертациялық жұмыс ҚР БҒМ, Ғылым Комитетінің гранттық қаржыландырылған ғылыми жобасының (AP05130165 «Мультиферроиктер класындағы жаңа кристалдық жүйелерді жасау және физикалық негіздері», 2018-2020 жж.) аясында орындалған.

2. Диссертациялық жұмысқа қойылатын талаптар шеңберіндегі ғылыми жаңалығы

Ізденуші К.Ж. Сейтбекованың диссертациялық жұмысының ғылыми нәтижелері PhD диссертациясына қойылатын талаптарына сәйкес жазылған. Диссертациялық жұмыстың орындалу барысында келесідей негізгі ғылыми нәтижелер алынған:

Диссертациялық жұмыстың мақсатына сәйкес жаңа бұрын зерттелмеген итриймен допирленген $Y_{0.5}Me_{0.5}Mn_{0.5}Cr_{0.5}O_3$ (Me – Sr, Ca, Mg, Ba) құрамды хромитті-манганиттері золь-гель әдісімен синтезделіп және олардың рентгенографиялық, термодинамикалық және магниттік қасиеттерін зерттелген.

Диссертациялық жұмыста төмендегідей зерттеулер жүргізілген:

- золь-гель әдісімен бағытталған синтез арқылы аралас күрделі хромитті-манганиттердің жаңа қосылыстарын синтездеу жағдайы анықталған;

- синтезделген аралас күрделі хромитті-манганиттердің элементар ұяшық параметрлерін анықтау мақсатында рентгенфазалық талдау жүргізіліп және олардың рентгенограммалары индицирленген;

- синтезделіп алынған қосылыстарға электрондық микроскоп арқылы ұнтақтың дисперстілігі және ұнтақтардың көлем шамалары дәлелденген;

- золь-гель әдісімен синтезделген хромитті-манганиттердің жылу сыйымдылықтарының температураға тәуелділігін анықталған;

- жаңа хромитті-манганиттердің әртүрлі магнит өрістерінде магниттелуінің температураға тәуелділігі анықталған;

- аралас күрделі жаңа хромитті-манганиттердің магниттік сезімталдығы анықталған;

- аралас күрделі хромитті-манганиттердің магниттік резонанстық спектрлерінің күйлері зерттелген.

3. Ізденушінің диссертацияда келтірілген әрбір нәтижесінің тұжырымдары (ғылыми қағидасы) мен қорытындыларын негіздеу және шынайылық дәрежесі

Диссертациялық жұмыстың әрбір нәтижесінің негізділігі және шынайылығы қазіргі заманғы физика-химиялық әдістерін қолданған. Алынған нәтижелері диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттеріне сәйкес нақты орындалған және қорытындылары мен тұжырымдарының негізделуі мен айқындылығы күмән туғызбайды.

Ғылыми жұмыс соңғы он жылдықтағы тек шет елдік ғалымдардың ғылыми мақалалары мен ғылыми іс-тәжірибелеріне сілтеме жасалынған.

Компонентті жүйенің термохимиялық анализдер негізінде күрделі аралас оксидтердің синтезделу шарттары анықталынып, жаңа поликристалды хромитті-манганиттері синтезделіп, олардың құрамына байланысты өзгерістеріне талдама жасалған. Рентгенографиялық әдістің көмегімен поликристалдардың кристалдық тор сингониялары, ұяшық параметрлері

арқылы пикнометрлік және рентгенографиялық тығыздықтардың аралық байланысы зерттелген. Сонымен қатар, алынған жаңа күрделі аралас хромитті-манганиттердің түзілгеніне толықтай көз жеткізу үшін қазіргі заманауи әдістері арқылы физика-химиялық қасиеттерін анықтаған.

4. Ізденушінің диссертацияда тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтижесі мен қорытындысының жаңалық дәрежесі

Диссертациялық жұмыс бойынша:

1) алғаш рет $Y_{0.5}Me_{0.5}Mn_{0.5}Cr_{0.5}O_3$ (Me – Sr, Ca, Mg, Ba) құрамды хромитті-манганиттері золь-гель әдісімен синтезделіп, золь-гель әдісінің сызбанұсқасы құрастырылған;

2) синтезделген аралас күрделі хромитті-манганиттерді идентификациялау және фазалық құрамын бақылау мақсатында рентгенфазалық талдау жұмысы жүргізіліп, салыстырмалы түрде рентгенфазалық және пикнометрлік тығыздықтары есептелінген және қосылыстардың қарапайым ұяшық параметрлерімен сингония типтері, құрылыстары анықталған;

3) электронды микроскоп арқылы зерттеу нәтижесінде допирлену деңгейіне байланысты бөлшектер мөлшерінің ұлғаюы және золь-гель әдісімен алынған хромитті-манганиттердегі элементтердің үлесі $Y_{0.5}Me_{0.5}Mn_{0.5}Cr_{0.5}O_3$ (Me – Sr, Ca) формуласына сәйкес келетіндігі дәлелденген;

4) $Y_{0.5}Me_{0.5}Mn_{0.5}Cr_{0.5}O_3$ (Me – Sr, Ca, Mg, Ba) құрамды хромитті-манганиттерінің жылу сыйымдылығының температураға тәуелділігі зерттелген;

5) алғаш рет $Y_{0.5}Me_{0.5}Mn_{0.5}Cr_{0.5}O_3$ (Me – Sr, Ca, Mg, Ba) құрамды хромитті-манганиттерінің – 1.9-ден 300 К-ге дейінгі температура диапазонында және 0-50 кОе әртүрлі магнит өрістерінде магниттелуінің температураға тәуелділігі анықталған;

6) алғаш рет $Y_{0.5}Me_{0.5}Mn_{0.5}Cr_{0.5}O_3$ (Me – Sr, Ca, Ba) құрамды хромитті-манганиттерінің магниттік сезімталдығы анықталған.

7) алғаш рет $Y_{0.5}Me_{0.5}Mn_{0.5}Cr_{0.5}O_3$ (Me – Sr, Ba) құрамды хромитті-манганиттерінің – 3.8-ден 300 К-ге дейінгі температура диапазонында $f = 9.48$ Гц жиілігіндегі магниттік резонанстық спектрлеріне талдау жүргізілген.

5. Алынған нәтижелердің ішкі бірлігінің бағалануы

Ізденуші К.Ж. Сейтбекованың тарапынан тақырыптың таңдалуы, зерттеу нысаны, оның өзектілігі, зерттеу әдістерінің тиімділігі, ғылыми жаңалықтары зерттеу жұмысының нәтижелі орындалуына негіз болған.

Диссертациялық жұмыстың ішкі бірлігі сақталған, қойылған мақсаттарға сәйкес міндеттері толығымен орындалған. Жұмысқа қойылған талаптар

зерттеу барысында, нәтижелерді талдау мен қорытындылауда толық орындалғаны көрініп тұр.

6. Ізденушінің алған нәтижелерінің тиісті өзекті мәселелерді, теориялық немесе қолданбалы міндеттерді шешудегі бағыттылығы

Ізденуші К.Ж. Сейтбекованың ғылыми жаңалығы мен нәтиженің маңызы әлемдік деңгейден жеңіліс бермейді. Жұмыстың нәтижесінде иттриймен допирленген хромитті-манганиттер болашағы бар отын электроды ретінде, резистивті газ сенсорлары ретінде, антиферромагнитті материалдар ретінде қолданылуы мүмкін. Болашағы бар отын электродтары, жоғары өткізгіштігі мен электрохимиялық белсенділіктің үйлесімін, сонымен қатар жылудың кеңеюімен заманауи электролитке жақсы сәйкестігін қамтамасыз етеді. Отын электродтары гибриді қондырғыларды құруға мүмкіндік береді, онда отын элементтерінің шығындылары электр энергиясын өндіру үшін пайдаланылатын газ турбиналарын айналдыруда үлкен септігін тигізеді. Резистивті газ сенсорлары нанопласттар, жұқа қабықшалар, нанобөлшектер, нанотүтікшелер, нанопилдер, наноөткізгіштер және қуыс сфералар сияқты геометриялық құрылымы бар, металоксидті жартылай өткізгіштер жасауда материал ретінде қолданылады. Антиферромагниттік материалдар ақпаратты құрылғыларда электрлік жазу және оқу тәсілін жақсартуға септігін тигізеді.

7. Диссертацияның негізгі тұжырымдары мен қорытындыларының жариялананымда расталуы

Диссертациялық жұмыстың негізгі қағидалары, тұжырымдары, нәтижелері, қорытындылары автордың жарық көрген 9 ғылыми еңбектерінде көрініс тапқан. Олар «Scopus» және «Web of Science» базасына кіретін журналдарда, республикалық, халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарында, халықаралық симпозиум жинағында, ғылыми басылымдарда, соның ішінде «Scopus» (Q-3, процентиль – 34%) базасына жарияланатын импакт-факторлы журналға – 1 ғылыми мақала, Web of Science (Q - 4, процентиль – 38%) – базасындағы журналда – 1 ғылыми мақала, БҒСБК ұсынған журналдарда – 3 ғылыми мақала, халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда және халықаралық симпозиум жинағында – 4 ғылыми мақала жарияланған.

8. Аннотацияның диссертация мазмұнына сәйкестігі

Аннотация ақпаратының құрылымы, көлемі және мазмұны диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері мен қорытындыларына сәйкес.

9. Диссертацияның мазмұны мен рәсімделуінде кездескен кемшіліктер мен ұсыныстар

1. Диссертациялық жұмыста біршама орфографиялық қателер кездеседі және кейбір химиялық терминдер қазақшаға аударылмай жазылған.

2. Жаңа хромитті-манганиттер қосылыстарының құрылыстары бірдей ортробты сингонияға ие, соған сай хромитті-манганиттердің магниттелуінің тәуелділіктері көрсетілмеген.

3. Сілтік жер элементтерінің иондық радиустарына қарай кристалдық тор көлемінде тәуелділіктері айқындалмаған.

Бұл ескертпелер диссертациялық зерттеудің мазмұнына, теориялық, тәжірибелік құндылығына нұқсан келтірмейді.

10. ҚР Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау және аттестация комитетінің 2 - тарауындағы «Ғылыми дәрежелерді тағайындау ережесі» бойынша көрсетілген талаптарға сәйкес келуі

Сейтбекова Кәріма Жайсанбекқызының «Үш валентті хроммен допирлеудің күрделі оксидті манганиттің құрылысы мен магниттік сипаттамаларына әсері» атты диссертациялық жұмысы Қазақстан Республикасының Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетінің «Ғылыми дәреже тағайындау ережелерінің» 2 бөліміндегі талаптарына сәйкес орындалған. Ғылыми еңбектің жоғарыда аталған айқындаушы белгілеріне сүйене отырып, «6D060600-химия» мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Л.Н. Гумилев атындағы Евразия
ұлттық университетінің химия
кафедрасының профессоры,
химия ғылымдарының докторы



Еркасов Р. Ш.

