«6D060600 – Химия» мамандығы бойынша философия ғылымдарының докторы (Ph.D) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған докторант **Бахытжан Елданы Ғалымжанқызы "Болат бетіне жоғары антикоррозиялық қасиетке ие хемосорбциялы және полимерлі нанокомпозитті қаптамаларды синтездеу"** тақырыбындағы диссертациялық жұмысына

ПІКІР БЕРУ

Бақытжан Елдана Ғалымжанқызының диссертациялық жұмысы металл конструкцияларын коррозиядан қорғаудың өзекті мәселесіне арналған. Зерттеудің өзектілігі бірқатар негізгі факторларға байланысты:
- Экономикалық шығындар: металдардың коррозиясы айтарлықтай экономикалық шығындарға әкеледі. Коррозияға қарсы күрестің жаһандық құны жыл сайын миллиардтаған долларға бағаланады.
- *Қауіпсіздік және сенімділік*: коррозия металл құрылымдарының беріктігі мен сенімділігін төмендетеді, инфрақұрылым мен көлік құралдарының қауіпсіздігіне қауіп төндіреді.
- *Қызмет ету мерзімін ұзарту*: коррозияға қарсы тиімді жабындар мен қорғау әдістерін әзірлеу металл бұйымдары мен конструкцияларының қызмет ету мерзімін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді.
- *Технологиялық жетістіктер*: Нанотехнология сияқты заманауи технологиялар тиімдірек және берік қорғаныс материалдарын жасау үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.
- *Экологиялық аспектілер*: Коррозия қоршаған ортаға зиянды заттардың таралуына әкелуі мүмкін, сондықтан экологиялық таза қорғау әдістерін әзірлеу маңызды міндет болып табылады.

Бахытжан Е. диссертациялық жұмысының мақсаты жұмсақ болатты коррозиядан қорғайтын жоғары тиімділікке ие хемосорбциялы және полимерлі нанокомпозитті қаптамаларды синтездеу болып табылады.

Көрсетілген мақсатқа сәйкес алдына келесідей міндеттерді шешу қойылды: 1. Гетерофункционалды органикалық қосылыстарды синтездеу және олардың қатысында қышқылды және хлоридті ортада жұмсақ болаттың антикоррозиялық қасиеттерін гравиметрлік және электрхимиялық әдістермен зерттеу.

2. Ингибиторлар қатысында СТ3 маркалы болат бетінде пайда болған хемосорбциялық қаптамалардың морфологиялық қасиеттерін SEM және элементтік құрамын EDAX әдістерімен зерттеу.

3. Жұмсақ болат бетінде РОА, РОА/металл оксиді қаптамаларын электрхимиялық әдіспен синтездеу үдерісінің (цикл саны, сканерлеу жылдамдығы, мономер қатынасы) шарттарын оңтайландыру.

4. Синтезделген полимерлі, сополимерлі және полимерлі нанокомпозитті қаптамалардың антикоррозиялық қасиеттерін сызықты вольтамперомерия және импедансты спектроскопия әдістерімен зерттеу.

Әртүрлі ұстау уақыттарындағы коррозия потенциалы ($E_{корр}$, мВ), ток тығыздығы ($j_{корр}$, А*см^2), қорғаныш эффектісі (Z, %), коррозия жылдамдығы (R, мм/жыл) шамаларын есептеу. Жүйелерге сәйкес электрлік сызбаларды таңдау.

5. СТ3 маркалы болат бетінде синтезделген полимерлі, сополимерлі, полмерлі нанокомпозитті қаптамалардың морфологиялық қасиеттерін SEM және элементтік құрамын EDAX әдістерімен анықтау.

6. РОА/металл оксиді полимерлі нанокомпозиттердің түзілу және қорғаныштық механизмдерін ұсыну.

Бахытжан Елдана зерттеу барысында бірқатар аспаптық әдістермен (циклді вольтамперометрия (CV), электрхимиялық импеданстық спектроскопия (EIS), сызықтық вольтамперометрия (LSV), хроноамперометрия (CA), сканерлеуші электронды микроскопия (SEM), энерго-дисперсті талдау (EDAX)), заманауи құрал-жабдықтарды қолданды (потенциостат/гальваностат Autolab 302N келесі модульдермен жасақталған: RDE, FRA 32M, потенциостат/гальваностат Bio-Logic SP300 және VSP300, сканерлеуші электронды микроскоп SEM Philips XL-30 FEG, инверсиялық микроскоп Axio. Vert A1(Германия), электронды-зондты микроанализатор «Superprore 733», Jeol (*10000)).

Диссертациялық жұмыста төмендегідей нәтижелер орындалды:

1) Қол жетімді бастапқы реагенттер негізінде және күрделі емес реакция сызбаларын қолдана отырып, гетерофункционалды органикалық қосылыстардың синтезі жүзеге асырды және әртүрлі агрессивті орталарда алынған қосылыстардың гравиметрлік және электрхимиялық әдістер көмегімен қорғаныш әсерін зерттелді. Болат бетінде хемосорбциялық жабынды түзілетіні анықталды.

2) Электрхимиялық әдіспен полимерлі Ру, сополимерлі Ру-РОА және РОА – PANI қаптамалары қымыздық және фосфор қышқылдарының ерітінділерінен болат электроды бетінде синтезделеді, олардың тотығу және тотықсыздану потенциалдары анықталды.

3) Полимерлі және сополимерлі қаптамалардың электрхимиялық синтезінің оңтайлы шарттары анықталды: цикл саны, поляризация жылдамдығы, мономер қатынасы, мономерлердің оңтайлы концентрациясы.

4) Синтезделген сополимерлі қаптамалардың антикоррозиялық қасиеттері сызықты вольтамперометрия және импедансты спектроскопия әдістерімен зерттелді. 1М фосфор және 0,3 М қымыздық қышқылдарының ерітінділерінен синтезделген PANI-POA сополимерлі қаптамалары жоғары коррозияға төзімділікке екені анықталды.

5) Полимерлі және сополимерлі қаптамалар кеуекті морфологияға ие, алайда нанотолтырғыштардың қосылуымен бет гомогенді, біртекті

болады, сонымен қатар нанокомпозиттер полимерлі қаптамалрда болған кеуектерді және жырақтарды бітейді.

6) Полимерлі қаптама матрицасына нанотолтырғыштарды қосу, жабын ақауларының ішімен хлорид иондары және судың металл бетімен тікелей әрекеттесуін жоюға мүмкіндік беретіні дәлелденді. МехОу мөлшері мен размері нанокомпозитті қаптамалардың қорғаныш механизмінде үлкен рөл атқаратыны анықталды. Полимерлі нанокомпозитті қаптамалардың болуы СТ3 маркалы жұмсақ болат беті тосқауылдық механизм бойынша қорғалатыны дәлелденді.

Жалпы алғанда, Бахытжан Елдана өте ауқымды ғылыми-зерттеу жұмысын орындады. Жасалған диссертациялық жұмыстың жаңашылдығы, теориялық және практикалық маңызы зор.

Диссертациялық жұмыс бойынша жалпы 13 ғылыми жұмыстары жарық көрген, соның ішінде ҚР Білім және Ғылым министрлігінің жоғары бақылау Комитеті бекіткен тізімге енген басылымдарында 4 мақала, Scopus және Thomson Reuteurs мәліметтер базасына кіретін басылымда 2 мақала, 7 баяндама шетелдік және халықаралық, республикалық ғылыми практикалық конференциялар мен симпозиумның жинақтарында жарияланды.

Бахытжан Елдана Ғалымжанқызы әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің химия және химиялық технология факультетінің «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша бакалавр, «Химия» магистратурасын тәмамдаған озат түлегі. 2018 жылы 6D060600 – «Химия» мамандығы бойынша Ph.D докторантураға түсті.

Диссертациялық жұмыс әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің, аналитикалық, коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасының ғылыми-зерттеу жоспары бойынша және «Физико-химиялық зерттеу мен талдаудың әдістері орталығы» жобалары аясында орындалды.

Мемлекеттік гранттық қаржыландыру жобалары:

1) ИРН AP0513457 «Өнеркәсіптік металдарды коррозиядан ингибиторлық және полимерлік нанокомпозиттік қорғау», 2018-2020 жж, (кіші ғылыми қызметкер);

2) ИРН AP15473133 «Болат бетіне антикоррозиялық қасиеттері жоғары полимерлік нанокомпозиттік қаптамаларды электрохимиялық синтездеу», 2022-2024 жж. (жоба жетекшісі) жобалары аясында орындалды.

2022 ж «Жас Ғалым» жобасын ұтып алып, 2023 жылы мақсатқа сәйкес наурыз-мамыр айларының аралығында Экс-Марсель университеті MADIREL ғылыми-зерттеу орталығында (Марсель, Франция) шетелдік ғылыми жетекшісі проф. Florence Vacandio лабораториясында ғылыми тағылымдамадан өтті.

Жоғарыда келтірілген мәліметтер негізінде Бахытжан Е.Ғ. **“Болат бетіне жоғары антикоррозиялық қасиетке ие хемосорбциялы және**

полимерлі нанокомпозитті қаптамаларды синтездеу” тақырыбындағы диссертациялық жұмысы барлық талаптарға сай келеді, ал автордың өзі ««**6D060600 – Химия»** мамандығы бойынша философия ғылымдарының докторы (Ph.D) деген атаққа лайық деп есептеймін және ғылыми жетекші ретінде қорғауға ұсыныс беруге болады деп есептеймін.

Отандық Ғылыми кеңесші,
әл-Фараби атындағы Қазақ
ұлттық университеті,
аналитикалық, коллоидтық химия
және сирек элементтер технологиясы
кафедрасының қаымд проф., х.ғ.к. Аргимбаева А.М.

РАСТАЙМЫН
әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық қаласын
даярлау және аттестаттау басқармасының басшысы
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и аттестации
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
«04» 08 2022 ж./г.

«ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ»
NON-PROFIT JOINT-STOCK COMPANY «AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY»
FARABI
1934
KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY
БИН
990140001154