«6D072100-Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған Әбутәліп Мүнзияның «Сызықты және торлы құрылымды жаңа стимул-сезімтал полимерлердің синтезі, характеристикасы және қолданылуы» тақырыбында дайындалған диссертациялық жұмысына

ПІКІР

Ғылым мен техниканың дамуының заманауи дәрежесі полимерлерлі заттар мен материалдардың жаңа буынын құруға бірқатар міндеттер қояды. Қазіргі уақытта полимерлерге механикалық беріктігі, серпімділік, агрессивті ортада төзімділігі және т.б. сияқты химиялық немесе физика-химиялық қасиетін беру жеткіліті емес, көптеген жағдайларда эксплуатация кезінде өзінің қасиетін өзгертетін полимерлерді жасау қажет етіледі. «Ақылды» деген атқа ие, мұндай полимерлерге мысалы, қоршаған ортада кандай да бір белгілі концентрациясында химиялық немесе биологиялық активті қосылыстардың пайда болуы, жарыққа, pH, температура, қоршаған ортаның белгілі параметрлерін өзгерткен кезде қайтымды байланыс механизмі бойынша өзінің қасиетін өзгертуге қабілетті материалдарға ие жүйелер жатады. Қазіргі уақытта стимулсезімтал полимерлер негізінде ақуыз ерітінділер және суспензияларды байыту, биокатализаторларды иммобилизациялау, дәрінің бақыланып бөлініп шығуы үшін жүйелер жасалынды. Әр түрлі құрамдағы жаңа сополимерлердің синтезі ерекше қызығушылыққа ие, өйткені алынған өнімнің қасиеттері бастапқы қоспаның мономерге қатынасын таңдау арқылы болжанады. Осыған байланысты нақты аймақта қолдану үшін қажетті жинақталған қасиеттері бар полимерлердің синтезі үшін жаңа мүмкіндіктер ашылуда.

Ұсынылып отырған жұмыс жоғарыда айтылған зерттеудің жалғасы болып табылады және ферменттер және белоктар сияқты, мембрана және биотехнологиядағы заттарды бөлу, ауыр металдардың сорбенттері, дәрілік заттарды тасымалдау ретінде қолдану және модификациялауға перспективті жаңа стимулсезімтал полимерлерді алуға негізделген.

Әбутәліп Мүнзияның жұмысы осы өзекті мәселелерді қамтиды. Жұмыстың мақсаты: N-изопропилакриламид (НИПААм) пен 2-гидроксиэтилакрилат (ГЭА) және акрил қышқылы (АҚ) негізіндегі сызықты және торлы сополимерлерді және гидрофобты түрлендірілген, құрамында төрт түрлі көмірсутекті топтары бар амфифилді поликарбоксибетаиндерді синтездеп алу және олардың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу. Сополимерлердің дәрілік заттармен әрекеттесу заңдылықтарын анықтау және оларды тасымалдаушы ретінде пайдалану және поликарбоксибетаиндерді жоғары парафинды мұнайға присадка ретінде қолдану мүмкіндігін қарастыру.

Мүнзия көздеген мақсатқа жету үшін қойған міндеттерін толық орындады десек болады. Алғаш рет N-изопропилакриламид (НИПААМ), 2-гидроксиэтилакрилат (ГЭА) және акрил қышқылы (АҚ) негізіндегі сызықты және торланған сополимерлерді радикалды полимерлену арқылы алынды. Алынған НИПААМ-ГЭА-АҚ сополимерлерінің әр түрлі температура мен pH-

Scanned with CamScanner

тағы фазалық ауысуы сызықты сополимерлер үшін турбидиметриялық, ал торлы құрлымы үшін катетометрлік әдіспен зерттелді.

Суда еритін сополимерлерге төменгі критикалық еру температурасы, ал гидрогельдерге термоиндуцирленген коллапс, яғни температураның жоғарлауымен ісіну көлемінің қатынастарының күрт өзгеруі тән және ол сонымен қатар ортаның pH-на тәуелді екені айқындалды. Сополимердегі НИПААМ-ның гидрофобты мөлшерінің артуы фазалық ауысу температурасының төмендеуіне, ал акрил қышқылының артуы ондағы карбоксил топтарының иондануының салдарынан термосезімталдықтың жойылуына әкелетіндігі анықталды.

Гидрогельдердің басты заңдылықтары золь-гель талдау және гравиметрия әдістермен анықталып, физика-механикалық қасиеттеріне термогравиметриялық, дифференциалды сканерлеуші калориметриялық талдаулар жасалды. Сканерлеуші электронды микроскопиялық әдіспен алынған сополимерлердің морфологиясы, яғни үйлесімділігі зерттелді.

Жұмыста сызықты және торланған НИПААМ-ГЭА-АҚ сополимерлерін дәрілік затты тасымалдаушы ретінде қолдану мақсатында, олардың дәрілік заттармен әрекеттесу заңдылықтары зерттелді. Дәрілік заттар (ДЗ) ретінде линкомицин және гентамицин алынды. Комплексте түсу заңдылықтарына ортаның pH-ның әсері зерттелді. Зерттеу барысында барлық суда ісінетін полимерлердің үлгілері үшін натрий хлориді мен гентамицинге қарағанда линкомицинде қосымша ісінетіні анықталды. Жаңа сополимер мен оның дәрілік затпен комплексте түскен үлгілері үшін ИҚ спектрлері түсірілді.

Дәрілік заттармен иммобилизацияланған гидрогельдердің белсенділігі ашытқы тектес *S. aureus* ИМВ 3316 саңырауқұлақтарының өсуін тежеу дәрежесі арқылы анықталды. Суда ісінген гидрогельдердің ішінде тек құрамында АҚ 10% мономерлік буыны бар гидрогельдер ғана белсенділік көрсететіні, ал линкомицин және гентамицин ерітінділерін сіңірген гидрогельдер микробқа қарсы ерекше белсенділік көрсететіні анықталды.

Сонымен қатар жұмыста алғаш рет, алкиламинокротонаттардың екі енамин және имин таутомерлік формаларын этилацетоацетат пен алкил аминдерді синтездей отырып бөлініп алынып, H^1-ЯМР, ИҚ спектрометрлер арқылы олардың құрылымына және функционалды топтарына талдау жасалынып анықталды. Бөлініп алынған енамин формасы төрт түрлі поли(алкилдендірілген аминокротонат − метакрил қышқылы) полимерлерін синтездеуге қолданылды.

Гидрофобты түрлендірілген, құрамында төрт түрлі көмірсутекті топтары бар амфифилді поликарбоксибетаиндер: П(ОАКРО − МАҚ), П(ДАКРО − МАҚ), П(ТАКРО − МАҚ) және П(ГАКРО − МАҚ), алғаш рет RAFT полимерлеу әдісі арқылы синтезделіп алынды. Алынған поликарбоксибетаиндердің құрылымы H^1-ЯМР және ИҚ спектрометрлер көмегімен зерттелді. Молекулалық массасы гель өтімді хроматография арқылы анықталып, M_r – 20000-30000 г/моль, полидисперістілігі 1-2 болатындығы анықталды.

Амфифильді поликарбоксибетаиндердің изоэлектірлік нүктесі (ИЭН) зета потенциалды өлшеулер арқылы зерттеліп, ИЭН-сі pH 1-2 құрайтыны анықталды.

Scanned with CamScanner

Гидрофобты түрлендірілген поликарбоксибетаиндердегі өздігінен шоғырланған агрегаттардың pH-тың өсуіне байланысты сфералық, өзек тәріздіден терек тәрізді құрылымға дейін өзгеретіні ТЕМ электронды микроскобының көмегімен анықталды. Нәтижесінде алынған көрініс, поликарбоксибетаиндердегі: П(ОАКРО − МАҚ), П(ДАКРО − МАҚ), П(ТАКРО − МАҚ) және П(ГАКРО − МАҚ) ұзын көмірсутекті молекулалар арасындағы гидрофобтық әрекеттесулер - ұзын тізбекті көмірсутекті молекулалардың кристалдануының жаңа ұғымын қалыптастыруына дәлел бола алады. Жүйедегі кристалдардың шөгуі мен тұтқырлығының өзгерісі, ондағы күшті гидрофобты әрекеттесу және цвиттериондық топтардың ұзын көмірсутектердің кристалдану үрдісін өзгерту қабілетімен түсіндіріледі. Амфифилді поликарбоксибетаиндердің өздігінен шоғырлануы және олардың көмірсутек молекулаларымен байланысы, оларды наномедицинадан бастап мұнай саласына дейінгі өнеркәсіп аймақтарында әлеуетті қолданылуы туралы құнды ақпарат береді.

Жұмыста синтезделіп алынған жаңа поликарбоксибетаиндерді тасымалданатын мұнайдың барлық көлемінде депрессиялық присадкалар ретінде өңдеу технологиясы, жұмыстың стандартты ұзақтығы және ресурстық әдіс бойынша сметалық шығындар есептелінді.

Жұмысты жасау барысында Әбутәліп Мүнзия өзінің жұмысқа деген шынайы қарым-қатынасының арқасында теориялық деңгейін жоғарылатты және зерттеудің физика-химиялық әдістерін толығымен меңгерді.

Мүнзия диссертациялық жұмысты жасау барысында қазіргі заманның талабына сай әдістер мен приборларда: ядролық магниттік резонансты H-ЯМР («Jeol Ecs 400 MHz», АҚШ) және ^{13}C-ЯМР («Varian Unity Inova 500 MHz», АҚШ) спектроскопия; динамикалық жарықшашырату және зета-потенциал әдісі («Brookhaven NanoBrook Omni DLS», АҚШ); гель өтімді хроматография («Agilent PLgel Mixed-D», АҚШ), термогравиметриялық талдау ((«TGA/SDTA851, METTLER TOLEDO», Швейцария); дифференциалды сканерлеуші калориметрия ((«NETZSCH DSC200 PC» моделді, «Perkin elmer», АҚШ); фурье түрлендіретін инфрақызыл спектроскопия (ФТИҚ) (“VERTEX 70”, АҚШ); УК-спектроскопия (UV-2401 PC Shimadzu, Жапония); радикалды сополимерлену; жарықтандыратын электрондық микроскопия («Hitachi H-8100», АҚШ), гравиметрия (ISO 9001 аналитикалық таразыда (Sartorius, Германия)), катетометр («В-630», Ресей), сканерлеуші электронды микроскопияда («Carl-Ziess SMT», Германия) жұмыс істеу әдістерін жетік меңгерді.

Докторантурада оқу барысында және диссертацияның тәжірибелік бөлімін орындауда Әбутәліп Мүнзия өзін еңбекқор, тапсырмаларды уақытында орындап, жауапкершілігі мол, жоғары біліктілікті докторант екендігін көрсете білді.

Әбутәліп Мүнзия 2018 жылдың 10 қаңтары мен сол жылдың 18 желтоқсан аралығында Техас Технологиялық Университетінде (Лаббок, Техас, АҚШ) ғылыми тәжірибеден өтіп қайтты.

Әбутәліп Мүнзияның диссертациялық жұмыс нәтижелері бойынша 9 мақала, 4 баяндама тезистері басылым беттерінде жарық көрді. Мұның ішінде 2 мақала Scopus базасының құрамына кіретін халықаралық ғылыми

Scanned with CamScanner

журналда, 2 мақала Thomson Reuters базасына кіретін, ретейнгісі жоғары дәрежелі америка химия қоғамының (ACS) Langmuir журналында, 5 мақала ҚР Ғылым және Білім министрлігі белгілеген республикалық басылымдарда жарияланған.

Мүнзия өз жұмысына жауапкершілікпен қарайды, әріптестерімен жақсы тіл табысады, кафедрадағы оқытушылары мен студенттері арасында жақсы көзқарасқа ие және беделді.

Әбутәліп Мүнзияның диссертациялық жұмысына қойылған мақсат, міндеттері, зерттеу көлемі, пайдаланылған әдістері, ғылыми жаңалығы мен тәжірибелік өзектілігі ерекше жоғары орын алады, сол себепті «6D072100-Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуда, диссертацияға қойылатын барлық талаптарға сай келетін білікті ғылыми еңбек деп, қорғауға ұсынамын. Ал ізденушінің өзі «6D072100-Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне иеленуге толық лайықты деп санаймын

Органикалық заттар, табиғи қосылыстар мен полимерлер химиясы және технологиясы кафедрасының аға оқытушысы, х.ғ.к. **Р.К. Рахметуллаева**

РАСТАЙМЫН
ал-Фараби атындағы ҚазҰУ Ғылы
даярлау және аттестаттау басқар
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подгото
научных кадров КазНУ им. ал-Фараби
Р.Е. Кудайбергенова
«_____»

Scanned with CamScanner