6D060600 – «Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған А.Н.Искандеровтың «Азуленді құрылымдар негізіндегі жаңа π-қосарланған олигомерлер: синтез және фотофизикалық қасиеттері» тақырыбындағы ғылыми жұмысына отандық ғылыми кеңесші, химия ғылымдарының докторы, профессор Н. Мерхатұлының

Пікірі

А.Н.Искандеровтың ғылыми зерттеуі өзекті болып табылады, өйткені соңғы уақытта азуленді ароматты көмірсутектерге олардың органикалық электроникада функционалдық материалдар ретінде қолданылу мүмкіндіктерін ашатын бірегей фотофизикалық қасиеттеріне байланысты барған сайын көбірек көңіл бөлінуде. Донорлы-акцепторлы азулендер осы қосылыстардың ішінде ерекше қызығушылық тудырады. Бұл олардың альтернантны емес құрылымының ерекшелігімен, гиперполяризацияға қабілеттілігімен, сондай-ақ қарқынды көрінетін жұтылуымен және көк және жасыл аймақтағы фотолюминесценциясымен түсіндіріледі.

Бұл зерттеулерді ынталандыратын факторлардың бірі — донорлы-акцепторлы, сызықты және тармақталған құрылымды қосарланған азуленді со-олигомерлерді синтездеу болып табылады. Қазіргі уақытта олар органикалық оптоэлектроника құрылғыларында қолдануға арналған перспективалы функционалдық материалдар ретінде қарастырылуда. Сонымен қатар, А.Н.Искандеровтің ғылыми жұмысы стратегиялық маңызды мемлекеттік міндетті шешумен тікелей байланысты және ҚР ҒЖБМ Ғылым комитетінің мақсатты қаржыландыру бағдарламасы: «Үшінші буын органикалық жарық диодтарына (OLED) арналған π-қосарланған азуленді со-олигомерлер негізінде жаңа TADF органикалық люминофорларын жасау» (ЖТН BR21882309) аясында орындалған.

Бұл жұмыста алғаш рет жоғары тиімділігімен ерекшеленетін Сузуки–Мияура кросс-түйістіру реакциясын пайдалану арқылы жаңа π-конъюгацияланған азуленді со-олигомерлер синтезделді. Синтезделген со-олигомерлер 2 және 6 позицияларында дифениланилин топтарының болуымен сипатталады, сондай-ақ сызықты және тармақталған құрылымды жаңа қосарланған 2,6-дифениланилин-азуленді олигомерлер алынды. Алынған қосылыстар 400–700 нм диапазонын қамтитын көрінетін спектр аймағында жарықты айтарлықтай жұту және сәуле шығару қабілетін көрсетеді. Зерттеулер нәтижесінде бастапқы азуленге тән емес, көк-жасыл және қызғылт сары фотолюминесценция аймақтарындағы флуоресценттік сәуле шығару сияқты бірегей оптикалық сипаттамалар дифениланилин топтарының электрондонорлық әсерімен түсіндірілетіні анықталды. Бұл әсер π-конъюгацияның кеңеюімен қатар азуленнің электрондық құрылымын елеулі түрде өзгертіп, рұқсат етілген HOMO → LUMO электрондық ауысуына алып келеді.

Жаңа нәтижелердің бірі — карбазолил топтарымен орынбасқан конъюгацияланған азулендердің, атап айтқанда трис(карбазолил)азулен мен тетракис(карбазолил)азуленнің синтезделуі болды. Бұл қосылыстар 400–600 нм аралығын қамтитын көрінетін спектр аймағында жарықты айтарлықтай жұту және сәуле шығару қабілетін көрсетеді. Зерттеулер көрсеткендей, 1,2,3 және 6 позицияларында карбазолил орынбасарлары бар азулен ерекше фотофизикалық сипаттамаларға ие болып, күшті көк фотолюминесценцияны байқатады, мұндай құбылыс бастапқы азулен үшін тән емес. Бұл ерекшелік электрон донорлары ретінде әрекет ететін карбазолил топтарының резонанстық әсерімен түсіндіріледі, олар азуленнің электрондық құрылымын едәуір өзгертіп, электрондардың HOMO-дан LUMO-ға рұқсат етілген ауысуына қолайлы жағдай жасайды.

Сонымен қатар, жұмыста ізденуші заманауи зерттеу әдістерін қолданғанын атап өткен жөн, атап айтқанда: органикалық синтез әдістері, заманауи кросс-түйістіру реакциялары, флеш-колонкалық және жұқа қабатты хроматография әдістері, инфрақызыл спектроскопия, жоғары ажыратымдылықтағы ядролық магниттік резонанс, жоғары ажыратымдылықтағы масс-спектрометрия, фотофизикалық және электрохимиялық қасиеттерді зерттеудің заманауи әдістері, компьютерлік модельдеу және басқа да тәсілдер.

Искандеров А.Н. орындаған жұмыстың органикалық химия және органикалық синтез саласындағы әлемдік үздік жетістіктермен салыстырғанда жоғары ғылыми деңгейін Web of Science және Scopus деректер базасының 1 және 2 квартильдеріне кіретін журналдарда (83 пайыздық процентильмен) жарияланған 3 мақала, сондай-ақ алыс және жақын шетелдердегі халықаралық ғылыми конференцияларында апробациядан өтуі дәлелдейді.

Осылайша, «Азуленді құрылымдар негізіндегі жаңа π-қосарланған олигомерлер: синтез және фотофизикалық қасиеттері» тақырыбындағы ұсынылған ғылыми жұмыс өзінің өзектілігі, жаңашылдығы, ғылыми және практикалық маңыздылығы бойынша «Ғылыми дәрежелерді беру қағидаларының» талаптарына толық сәйкес келеді, ал оның авторы Искандеров Аблайхан Нурбаевич 6D060600 – «Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға лайық деп есептеледі.

Отандық ғылыми кеңесші,
х.ғ.д., профессор Мерхатұлы Н.

ХИМИЯ ФАКУЛЬТЕТІ

Химия факультетінің хатшысы Серік Ә.Ә.
Мерхатұлы Н. қолын растаймын.