

October 29th, 2021

6D060400 – «Физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған Омарова Гульден Сериковнаның «Металл нанобөлшектерінің плазмондық эффектісінің полиметин бояғыштарының спектрлік-люминесценттік және генерациялық сипаттамаларына әсері» атты тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ғылыми кеңесшісінің

### ШКІРІ

Қазіргі оптикалық спектроскопия мен люминесценцияның маңызды міндеттерінің бірі плазмондық нанобөлшектердің бетіне жақын өтетін, органикалық бояғыштар мен молекулалық ансамблдердегі фотофизикалық процестерді зерттеу болып табылады. Металл нанобөлшектердің бетіне жақын орналасқан, органикалық бояғыш молекулалары локалды электромагниттік өрістерге ұшырайды. Бұл жағдайда нанобөлшектер мен органикалық молекулалар арасындағы қашықтыққа байланысты сәулеленетін және сәулеленбейтін молекулааралық электронды өтулердің жылдамдығы не жоғарлайды, не төмендейді.

Алайда, бұл эффектілердің практикалық маңыздылығына және бояғыштардың әртүрлі түрлері үшін байқалғанына қарамастан, қазіргі уақытқа дейін құрылымына байланысты бояғыштардың спектрлік-люминесценттік қасиеттеріне металл нанобөлшектер плазмондарының әсер ету заңдылықтары зерттелмеген.

Полиметин бояғыштардың фотофизикалық процестерінің тиімділігін жақсарту үшін, плазмондық эффектісін қолдану ерекше тартымды. Полиметиндер белсенді және белсенді емес лазерлік орта ретінде кеңінен қолданылады, себебі олар органикалық бояғыштар арасында спектрлік-люминесценттік және сызықты емес оптикалық қасиеттердің өзгеруінің ең үлкен диапазонына ие. Сонымен қатар, полиметин бояғыштары барлық көрінетін және жақын инфрақызыл аймақта жоғары экстинкция коэффициенттері мен қайта құрылатын жұтылу спектріне ие болғандықтан, фотовольтаика үшін өте перспективті объектілер болып табылады.

Г.С. Омарованың диссертациялық жұмысында металл нанобөлшектерінің плазмондық эффектісінің әртүрлі химиялық құрылымдағы полиметин бояғыштарының спектрлік-люминесценттік, фотовольтаикалық және генерациялық сипаттамаларына әсерін зерттеу жұмыстары жүргізілді.

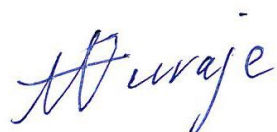
Диссертациялық зерттеу кезінде күміс нанобөлшектерінің плазмондық резонансының ерітінділердегі әртүрлі ұзындықтағы метиндік тізбегі және әртүрлі иондылығы бар полиметин бояғыштар, сонымен қатар функционалды топтары бар полиметин бояғыштар молекулаларының абсорбциялық және флуоресценттік қасиеттеріне әсерін зерттеу жұмыстары жүргізілді. Ag «ядро/қабықша» нанокұрылымы және оларсыз сульфо-топтары бар полиметин бояғыштары енгізілген, титан диоксиді қабыршақтарында функционалды бояғыштар үшін, спектрлік-люминесценттік және фотовольтаикалық қасиеттерде ең үлкен плазмондық эффект байқалатыны көрсетілген.

Этанол ерітіндісіндегі мероцианин бояғышының спектрлік-люминесценттік және генерациялық қасиеттеріне күміс нанобөлшектеріне әсері зерттелді. Концентрациясы

$10^{-4}$  моль/л мероцианин ерітіндісінің мәжбүрленген сәулеленуіне тек Ag нанобөлшектерінің қатысуымен қол жеткізуге болатындығы көрсетілді. Кеуекті алюминий оксидінің қабыршақтарындағы және ерітінділердегі мероцианинді және катионды электронды-симметриялық емес полиметин бояғыштары бар металл нанобөлшектерінің электрдіполдік әрекеттесуінің ерекшеліктері анықталды.

Қорғауға ұсынылған нәтижелердің сенімділігі күмән туғызбайды және ҚР БҒМ ұсынған журналдарда, сондай-ақ Scopus және Web of Science дерекқорына енген шетелдік журналдарда жарияланған еңбектерімен расталады. Негізгі ғылыми нәтижелер халықаралық және республикалық конференцияларда талқыланды

Қорыта келгенде, Г.С. Омарованың «Металл нанобөлшектерінің плазмондық эффектісінің полиметин бояғыштарының спектрлік-люминесценттік және генерациялық сипаттамаларына әсері» атты тақырыбындағы диссертациялық жұмысы «6D060400 – Физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алудың ҚР БҒМ Бақылау комитетінің «Дәрежелер беру ережелері» талаптарына сай және автор осы саланың дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.



Nurxat Nuraje(PhD)

Associate Professor

Head of Advanced Solar Energy Materials & Systems Lab, National Laboratory Astana

Head of Advanced Functional Materials & Device Lab

Director of PhD program in Chemical Engineering

Department of Chemical and Materials Engineering

School of Engineering & Digital Science

Nazarbayev University

53 Kabanbay Batyr Ave,

Nursultan, KZ010000

Phone: (707) 685-8888

E-mail: [nurxat.nuraje@nu.edu.kz](mailto:nurxat.nuraje@nu.edu.kz)