

СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд на тема
„Влияние на заместителите в структурата на 1,8-нафталимиди върху спектралните, сензорните и микробиологичните им свойства“,
представен от проф. д-р Иво Коцев Грабчев за придобиване на научната степен „доктор на науките“

Катедра „Химия и биохимия, физиология и патофизиология“, Медицински факултет,
Софийски университет „Св. Климент Охридски“
от доц. д-р Алексей Александров Василев, Факултет по химия и фармация, Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Настоящият дисертационен труд разглежда влиянието на заместителите в структурата на 1,8-нафталиמידни производни върху функционалните им характеристики. Демонстрирано е влиянието на различен брой 1,8-нафталиמידни единици в една молекулна структура върху тези характеристики. В първата глава е дискутиран синтезът на нови полимеризиращи 1,8-нафталиמידни производни и възможността им да участват в съполимеризационни процеси с традиционни мономери, използвани в полимерната химия. За първи път са синтезирани полимеризиращи 1,8-нафталимиди със сензорни свойства и линейни полимери с включени в страничната верига сензорни фрагменти, реагиращи на външни въздействия със забележима промяна на фотофизичните им свойства. Като рецепторни фрагменти за детекция на метални йони и протони са използвани третични аминогрупи, свързани чрез етиленов мост към С-4 атома от 1,8-нафталиמידната хромофорна система. Нов етап от развитието на химията на 1,8-нафталиמידите е включването им към полипропиленамин- (ППА) и полиамодоамин- (ПАМАМ) дендримери от различни генерации, при което са получени нови флуоресцентни дендримери.

Във втората част на дисертационния труд са изследвани фотофизичните свойства на мономерните 1,8-нафталиמידни производни и модифицираните с тях линейни полимери и дендримери. Чрез вариране на заместителите в С-4 позиция на 1,8-нафталиמידната хромофорна система, са получени рецепторни фрагменти с изявен сензорен капацитет. Намерени са синтетични условия, предоставящи възможност за работа в меки условия, без необходимост за прилагане на скъпи катализатори и без изискване за работа в инертна атмосфера. Използваните синтетични методи водят до съществено съкращаване времетраенето на химичните реакции, като с прилагане на ултразвукова активация например, съществено се намаляват и енергийните разходи за синтеза. Разработени са спектрално-енергийни концентриращи системи с отлични абсорбционни и емисионни характеристики, които са изкуствен аналог на схемата на фотосинтеза в природата и имат същата функция да абсорбират и концентрират светлинната енергия в едно активирано място. В комбинация със специфични сензорни фрагменти, свързани към 1,8-нафталиמיד като сигнален флуорофор, е постигнато усилване на сигнала в такава система и повишаване чувствителността при откриване на метални йони. Изследвано е влиянието на поляриността на средата върху фотофизичните характеристики и е установена възможността за осъществяване на ФЕТ. При изследване на фотофизичните свойства на ниско- и високомолекулните 1,8-нафталиמידни производни е показано, че спектралните

характеристики зависят съществено от електронодонорната природа на заместителите в С-4 позиция, докато тези, свързани към имидния азотен атом оказват слабо влияние.

Установено е, че първична или вторична аминогрупа при С-4 предизвиква силна флуоресцентна емисия, докато третичните циклични или нециклични аминогрупи драстично намаляват флуоресцентното излъчване, което според автора, се дължи на нарушаване на планарността на хромофорната система. Доказано е, че нискомолекулните 1,8-нафталимидни съединения проявяват много добра сензорна чувствителност спрямо различни по природа катиони в концентрационни граници до 1×10^{-4} М. Също така, тези съединения са чувствителни към промени в рН на средата, като в кисела среда интензитетът на флуоресценция е значително по-силен, отколкото в алкална. Проявеният ацидохромизъм се запазва и в твърдите полимерни филми, докато детекторната способност към метални йони е различна в сравнение с мономерните 1,8-нафталимидни съединения. Установено е повишаване на чувствителността спрямо метални йони, което се дължи на дендримерния ефект (обхват 10^{-5} - 10^{-7} М). Изолирани са стабилни метални комплекси, съдържащи 1,8-нафталимидни производни на периферно модифицирани с ПАМАМ и ППА дендримери, с цел изучаване на микробиологичната им активност. Във връзка с това са синтезирани и охарактеризирани нискомолекулни 1,8-нафталимидни комплекси с Zn(II) и Cu(II). Намерено е, че металните комплекси на мономерите притежават активност спрямо различни грам (+) и грам (-) бактерии и гъбички. Изследван е и ефектът на увеличаване молекулната маса на лигандите (при ППА дендримери, модифицирани с 1,8- нафталимидни единици), като в тези случаи е установено, че нарастването на молекулната маса води до намаляване на микробиологичната активност.

Дисертацията съдържа 157 страници, в които са включени 98 фигури, 42 схеми и 26 таблици с позоваване на 172 литературни източника. Дисертационният труд е базиран на изследвания, отразени в 46 публикации, които са цитирани 761 пъти в научната литература. Авторефератът адекватно отразява получените резултати и приноси на дисертационния труд. Научно-изследователската дейност на професор д-р Иво Грабчев, свързана с дисертационния труд, надхвърля значително препоръчителните минимални изисквания за присъждане на научната степен „доктор на науките”, приети във ФХФ на СУ “Св. Кл. Охридски”.

В заключение считам убедено, че професор д-р Иво Грабчев отговаря на всички изисквания на ЗРАСРБ за присъждане на научната степен „доктор на науките” и е изпълнил всички препоръчителни критерии по отношение на научните си постижения. Предвид оригиналността и значимостта на научните приноси и големия интерес на научната общност по отношение на публикуваните резултати, изразявам положителното си становище и си позволявам да препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури, да гласуват за присъждането на научната степен „доктор на науките” на професор д-р Иво Грабчев по професионално направление 4.2. Химически науки (Органична химия).

25.05.2016 г.

София

Подпис:

/доц. д-р Алексей Василев/