

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академичната длъжност “доцент” по професионално направление - 4.2 „Химически науки”, специалност 01.05.05 „Физикохимия”, обявен в ДВ бр.90/16.11.2012 за нуждите на Институт по оптически материали и технологии "Акад. Йордан Малиновски" при Българска Академия на Науките, ул. Акад.Г.Бончев, бл. 109

Кандидат: ас. д-р Рени Любомирова Томова, ИОМТ – БАН

Рецензент: проф. д-р. Снежана Китова, ИОМТ – БАН

1. ОБЩИ СВЕДЕНИЯ ЗА КАНДИДАТА И ЗА НАУЧНАТА МУ ПРОДУКЦИЯ.**1.1. Персонални данни за кандидата**

Единствен кандидат явил се на конкурса обявен в ДВ брой бр.90/16.11.2012г за заемане на академичната длъжност “доцент” за нуждите на ИОМТ – БАН е ас. д-р Рени Томова.

Ас. д-р Томова е завършила висше образование, магистрска степен в ХТМУ–София, специалност „Електрохимични производства и източници на ток” през 1980 г. През 1992-1993 г. е преминала курсове на следдипломна квалификация в УНСС по търговско право, бизнес и мениджъм, счетоводство и маркетинг. През 2012 г. защитава успешно дисертация на тема „Получаване на йон селективни мембрани чрез фотодотиране на вакуумно изпарени слоеве от халкогенидни стъкла” и ѝ е присъдена образователната и научна степен „доктор”. Работила е като химик в ХТМУ и ЦЛАФОП, а понастоящем е асистент в ИОМТ.

1.2. Анализ на представените публикации

Общият брой научни публикации, с които ас. д-р Томова участва в конкурса са 27. От тях 13 са включени в списания с импакт фактор, 1 - глава от книга, 7 - в научни поредици, реферирани в международни бази данни, 4 - в реферирани списания без импакт фактор с “online access” и 2 доклада в пълен текст на 2 международни конференции. Трудовете под номера от 1 до 6 са включени в дисертацията ѝ. Научните статии са публикувани в реномирани международни списания като J. Luminescence, J. Non-Cryst. Solids,

J. Mat. Sci., Phys. Stat. Sol. c, JOAM и др. Резултатите от проведените изследвания са докладвани на 25 международни конференции и симпозиуми в Унгария, САЩ, Бразилия, Португалия, Румъния, Полша, Германия, Италия, Холандия, Китай и в нас. В 20 труда кандидатът е първи автор, в 7 труда е на второ място. Отбелязани са 59 цитата в литературата, 33 от които са на работи, които не са включени в дисертацията ѝ.

Посоченият брой публикации и цитирания надвишават съществено количествени критерии съгласно чл. 29 т. 1 (3) от ЗРАСРБ и допълнителни изисквания към правилника за приложението му в БАН и ИОМТ за заемане на академичната длъжност „доцент”.

2. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ПРОФЕСИОНАЛНАТА ДЕЙНОСТ НА КАНДИДАТА

Научните разработки на кандидата са в областта на физико-химични изследвания на нови материали и тяхното приложение основно в две направления -като йон-селективни мембрани и органични светоизлъчващи диоди (ОСД).

Първото направление се отнася до разработване на йон селективни мембрани, чувствителни към сребърни, медни и оловни йони, чрез подходящо фотодотиране със съответните метали на вакуумно отложени аморфни слоеве от арсенов сулфид и арсенов селенид. В тази област могат да се отбележат следните по-важни приноси:

- Разработен е нов метод за лесно и възпроизводимо получаване на мембрани чувствителни към различни видове йони чрез послойно или едновременно отлагане във вакуум на тънки слоеве от халкогенидни стъкла и подходящи допанти, и последващото им хомогенизиране, посредством фотодотиране или термично третиране. Методът е напълно съвместим със силициевите планарни технологии и е особено перспективен за изготвянето на мулти-сензорни системи, необходими при разработването на така наречения „електронен език”. Получените резултати са обобщени в публикации № 2 и 3. Отбелязани са 19 цитата.
- Установено е, че разпределението на допантите в халкогенидната матрица определя в значителна степен електрохимичните свойства на йон селективните мембрани, поради което начинът на получаване и хомогенизиране на мембраните е от съществено значение за техните характеристики (публ. № 6 и 12; 15 цитата).

- Определени са оптималните състави на йон-селективни мембрани на базата на $\text{Ag}_x(\text{As}_2\text{S}_3)_{100-x}$ и $\text{Cu}_x\text{Ag}_y(\text{As}_2\text{S}_3)_{100-(x+y)}$ и $\text{Cu}_x\text{Ag}_y(\text{As}_2\text{Se}_3)_{100-(x+y)}$, които притежават добри електрохимични характеристики - висока чувствителност към Ag^+ и Cu^{+2} (за концентрации до 10^{-6} М), късо време на отговор и добра селективност в присъствие на чужди йони. Разработените мембрани са с напълно използваеми параметри за определяне на сребърни и медни йони в разтвори и биха могли да намерят практическо приложение (публ. № 2, 3 и 11; 38 цитата).
- Установено е, че използваните допанти за разработване на йон-селективни мембрани за Pb йони $\text{As}_2\text{S}_3/\text{Ag}/\text{Pb}(\text{PbS}$ или $\text{PbI}_2)$ не се фотодотират в халкогенидната матрица, което обуславя по-лошите електрохимични характеристики на мембраните. Намерени са експериментални условия за получаване на йон селективни мембрани, чувствителни към Pb йони с характеристики близки до тези на разработваните от други автори (публ. № 12; 11 цитата).
- Получени са нови експериментални доказателства за валидността на модела за ролята на модифицирания повърхностен слой при генериране на електродния потенциал в йон селективни мембрани на основата на халкогенидни стъкла (публ. № 11; 13 цитата).

Второто направление се отнася до получаване на органични светоизлъчващи диоди (ОСД) на базата на новосинтезирани органо-метални комплекси и усъвършенстване на дизайна на изследваните диоди чрез въвеждане на допълнителни функционални слоеве и допанти. В това ново за изследователската дейност на ЦЛАФОП и ИОМТ направление Рени Томова има водещо участие по създаването на експерименталната база както за получаване на ОСД структурите, така и за разработването на методика за тяхното охарактеризиране. В изследванията основно са използвани гъвкави подложки (polyethylene terephthalate - PET), които са удобни за практическо приложение на разработваните ОСД структури. Изучени са свойствата на структурите при използване на три нови цинкови и един алуминиев комплекс, синтезирани в ФХФ на СУ от групата на проф. дхн Т. Делигеоргиев. Изследвани са материали, подходящи за буферни и дупчесто проводящи или блокиращи слоеве. Функционалните слоеве са изключително важни за работата на ОСД устройството,

поради което изследванията на Рени Томова в това направление са ориентирани предимно в посоката на подбирането на органични материали с оптимални за конкретния случай свойства. В тази област могат да се отбележат следните по-важни приноси:

- Установено е, че изследваните нови, синтезирани в ФХФ на СУ от групата на проф. дхн Т. Делигеоргиев три Zn комплекси - Acetylacetonate zinc 2-(2-hydroxyphenyl)benzothiazole AcacZnBTz , Zinc(II) bis[2-(2-hydroxyphenyl)benzothiazole] Zn(BTz)_2 и Zinc(II) bis[2-(2-hydroxynaphthyl)benzothiazole] Zn(NBTz)_2 и един Al комплекс - bis-(8-hydroxyquinoline) aluminum(acetylacetonate) Alq_2Acac могат успешно да се използват като електролуминесцентни и електрон транспортни слоеве в ОСД. Най-добри резултати са получени за ОСД на базата на Zn(BTz)_2 . Показано е, че новият комплекс AcacZnBTz , с два различни лиганди, подобрява значително характеристиките на ОСД в сравнение с комплексите с еднакви лиганди. Независимо че, диодите с новите Zn и Al комплекси не са оптимизирани, техните характеристики са доста обещаващи, особено за AcacZnBTz използван за първи път от кандидата (публ. № 15, 16, 18, 22-24 и 26; 1 цитат).
- Показано е, че въвеждането на флуоресцентния допант Rubrene води до значително повишаване на интензитета на излъчваната светлина и ефективността на ОСД, както поради натрупване на товари в допанта, така и поради директен трансфер на енергия от електролуминесцентния материал към допанта. Установено е, че електролуминесцентният спектър на излъчваната светлина се измества в посока на спектъра на Rubrene, когато допантът се намира близо до фазовите граници и в посока на спектъра на Zn(BTz)_2 с отдалечаването му от тези граници (публ. № 20).
- Установено е, че добавянето на TPD (N,N'-Bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenylbenzidine), в матрицата на PVK (poly(N-vinylcarbazole) води до подобрява хомогенността на дупчесто проводящия композитен слой и електролуминесцентните свойства на ОСД (публ. № 13,14 и 17; 4 цитата).
- За първи път е показано, че прилагането p-Isopropenylcalix arenestyren copolymer като буферен слой води до подобряване на стабилността на ОСД. Високата му температурна устойчивост и способност да формира аморфна и гладка

повърхност при нанасяне на центрофуга, създават много по-подходящи условия (в сравнение с непокритото ITO) за кондензация на тънкия филм от TPD и значително подобрява работната стабилност на ОСД (публ. № 22 и 25).

- Показано е, че новосинтезирания иридев комплекс $\text{iridium(III)bis[2-phenylbenzo-thiazolato-N,C2']-(1-phenylicosane-1,3-dionate)}$ ($\text{bt})_2\text{Ir(bsm)}$ може да бъде използван като допант в дупчесто проводящия слой. Установено е, че въвеждането му води до изместване на цвета на ОСД по посока на червената област и повишава електролуминесценцията и токовата ефективност (публ. № 27).
- Установено е, че плътността на тока и луминесценцията намаляват, а ефективността се увеличава с нарастване дебелината на блокиращия слой от bathocuproine (BCP). Показано е, че BCP сам по себе си не емитира светлина, но подобрява баланса на токовите носители в OLED като блокира преминаването на дупките към катода и концентрира образуването на екситони предимно в емисионния слой, в резултат на което ефективността на диодите се повишава (публ. № 18 и 19; 2 цитата).

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-изследователската и другите дейности на ас. Рени Томова са изцяло по научната специалност физикохимия на обявения конкурс. Представените работи са на високо научно ниво и съдържат редица съществени научни приноси. Те могат да се характеризират като формулиране и доказване на нови хипотези и модели, получаване и доказване на нови факти и на потвърдителни факти, които изясняват нови страни на разработваните проблеми. Една част от резултатите са получени за пръв път и са обект на цитиране от други изследователи.

Представената научна продукция и цялостната дейност на ас. д-р Рени Томова я характеризират, като изграден учен с висока квалификация, който напълно отговаря на изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИОМТ – БАН.

Въз основа на гореизложеното предлагам на Научното жури и на уважаемия Научен съвет на ИОМТ да присъди на ас. д-р Рени Томова академичната длъжност „доцент” по направление 4.2 „Химически науки”, специалност „Физикохимия”.



.....
(проф. д-р Сн. Китова)

12.02.2013 г.