

от доц. д-р Елефтерия Димитрова Лефтерова,
Институт по електрохимия и енергийни системи "Акад. Е. Будевски" - БАН

относно защита на дисертационен труд

**"Получаване на йон селективни мембрани чрез фотодотиране на вакуумно
изпарени слоеве от халкогенидни стъкла"**

за придобиване на образователната и научна степен **"доктор"**
по направление 4.2. "Химически науки", специалност 01.05.05 - "Физикохимия"
с кандидат **Рени Любомирова Томова**

Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Тематиката е актуална и е свързана с модерната и перспективна област на твърдите аморфни електролити, които имат потенциално приложение като материали за използване в твърдотелни йонни устройства, горивни елементи, твърдотелни батерии, сензори и др. Те са особено подходящи при разработването на химически микро сензори, съвместими със съвременните силициеви планарни технологии, чието изработване изисква отлагането на тънки мембранни филми. Интересът към йон селективните електроди и микросензори с мембрани от халкогенидни стъкла се дължи на високата им химична устойчивост и дълго време на живот.

Основни научни и научно-приложни приноси.

Дисертационният труд следва поставената основна цел, а именно:

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.

На основата на тънки филми от халкогенидни стъкла (As_2S_3 и As_2Se_3) и подходящи допанти (Ag , Cu и Pb) са разработени нови, йон селективни мембрани, чувствителни към Ag^+ , Cu^{+2} и Pb^{+2} йони. Филмите са получени чрез вакуумно (термично или с йонна пушка) отлагане върху предварително покрити с хромен подслой подложки от стъкло, Si или $\text{Si/SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$, посредством послойно или едновременно изпарение на отделните слоеве и последващо хомогенизиране, чрез фотодотиране, фоторазтваряне и фото и термо дифузия.

Морфологията и състава са охарактеризирани със СЕМ, Рентгенов микроанализ и Оже електронна спектроскопия. Изследвано е влиянието на метода и последователността на отлагане на отделните компоненти и метода на хомогенизиране върху структурата и електрохимичното поведение на мембраните.

Установено е, че облъчването със светлина е подходящо за хомогенизиране на мембраните с Ag^+ , Cu^+ допанти, а Pb^{+2} дотирани мембрани със сравнително хомогенно разпределение могат да се получат само чрез термично отгряване.

Изследвани са електрохимичните характеристики на различните видове мембрани, въз основата на които са уточнени съставите, притежаващи оптимални параметри (чувствителност, време за отговор, концентрационна и рН граница на приложимост)

Според мен, основните научни и научно-приложни приноси в дисертацията са:

- ✓ разработен е нов, гъвкав и лесен за осъществяване метод за получаване на йон селективни мембрани, посредством фотодотиране или отгряване на тънки слоеве от халкогенидни стъкла и съответните допанти;
- ✓ чрез фотодотиране са получени $\text{Ag}_x(\text{As}_2\text{S}_3)_{100-x}$, $\text{Cu}_x\text{Ag}_y(\text{As}_2\text{S}_3)_{100-(x+y)}$ и $\text{Cu}_x\text{Ag}_y(\text{As}_2\text{Se}_3)_{100-(x+y)}$ мембрани, с висока чувствителност към сребърни и медни йони, бърз отговор и добра селективност в присъствие на чужди йони;
- ✓ чрез отгряване на съвместно изпарени слоеве от арсенов сулфид, сребро и олово (или PbS или PbI_2) са получени мембрани, чувствителни към присъствие на оловни йони, с характеристики близки до тези на мембрани с поликристална структура.

Наукометрични данни

Част от резултатите са публикувани в 6 статии, в които кандидатът е първи автор. Четири от тях са в реномирани списания с IF: три в J. Non-Cryst. Solids и една в Journal of Materials Science: Materials in Electronics. Две са в томовете от международни конференции. Забелязани са 25 цитата, което недвусмислено показва актуалността на проведените изследвания. Допълнително, тези резултати са докладвани на 11 конференции, 10 от които са международни. Тези параметри значително надвишават изискванията за образователната и научна степен "доктор". Водещата роля на кандидата в проведените изследвания и в техните анализи не подлежат на съмнение.

Към дисертацията имам една забележка, а именно липсата на допълнителни структурни изследвания, като Рентгенова дифракция, Фотоелектронна, ИЧ и/или Раманова спектроскопия, които биха хвърлили светлина върху структурата и структурните промени (фазообразуване, химически връзки, близък порядък), настъпващи в процеса на получаване и допълнителното фото, термично и електрохимично третиране. Направената забележка трябва да се приема по-скоро като препоръка и база за бъдещи изследвания и не омаловажава сериозната работа по дисертацията и професионализма на кандидата.

Заклучение.

Имайки предвид научните и научно-приложни приноси, които вече изброих, стойността на получените резултати и наукометричните данни, предлагам на Почитаемото жури да присъди на Рени Любомирова Томова образователната и научна степен "доктор" по специалност 01.05.05 - "Физикохимия", за което ще гласувам с пълна убеденост.

Дата 15. 11. 2012

доц. д-р Е. Лефтерова:

