

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Рени Йорданова

върху дисертационен труд на тема

„Електронна поляризуемост, оптични характеристики и структура на оксидни стъкла“

за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

по научна специалност 5.10 Химични технологии (Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали)

на инж. Тина Радмилова Ташева

с научен ръководител: проф. дхн В. Димитров

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем.

Представената дисертация представлява едно задълбочено изследване в областта на оптичното материалознание и по-конкретно изучаване на ролята на йонната поляризуемост върху нелинейните оптични явления, проведено под ръководството на проф. дхн Веселин Димитров. За развитието на оптичните технологии огромно значение имат нелинейните оптични материали от трети порядък. Познанията за поляризационното състояние на йоните в различни кристални и аморфни материали е изключително важно за прогнозиране на техните свойства и поведение. В този смисъл разработеният дисертационен труд е актуален и значим както в научно, така и в научно-приложно отношение.

2. Основни научни и научно-приложни приноси.

Представеният обширен литературен обзор, показва една добра осведоменост на докторанта в областта на оптичното материалознание, задълбочени познания върху поляризационния подход, киселинно-основните теории, експериментални и теоретични методи за определяне на оптическата основност, знания върху линейни и нелинейни оптични свойства на материалите, както и поляризационната класификация на оксидни стъкла.

Въз основа на направените изводи от литературния обзор са формулирани и конкретните задачи, за изпълнение: синтез на ванадатни, телуритни и бисмутатни стъкла; изучаване на близкия и среден порядък в синтезираните аморфни мрежи, изучаване на термичните им свойства; приложение на поляризационния подход към получените стъкла; установяване на корелация между електронна поляризуемост, оптическа основност, оптични характеристики и структура на стъклата; определяне на оптическа основност и здравина на химичната връзка чрез използване на груповата основност на различните структурни групи в

състава на стъклото; допълване на поляризационната класификация с неизследвани досега оксидни стъкла;

В разработената дисертация е проведено компетентно и прецизно приложение на поляризационния подход към синтезираните оксидни стъкла и е направен задълбочен анализ на спектралните данни. Установени са високи стойности на показателя на пречупване, висока кислородна поляризуемост, оптическа основност и висока нелинейна оптична възприемчивост от трети порядък, които са обяснени с наличието в структурата на стъклата на силно поляризуеми кислородни йони, както и с формирането на връзки с преимуществено йонен характер от типа Me-O-Me и Me-O-Me^+ .

Получените резултати са убедително интерпретирани въз основа на което са направени изводи, които съответстват на поставените цели на изследването. Основните приноси могат да бъдат формулирани по следния начин:

1. за първи път е приложен поляризационният подход към ванадатни ($\text{B}_2\text{O}_3\text{-BaO-V}_2\text{O}_5$; $\text{TiO}_2\text{-BaO-V}_2\text{O}_5$; $\text{ZnO-BaO-V}_2\text{O}_5$; $\text{NiO-BaO-V}_2\text{O}_5$) и телуритни стъкла ($\text{TeO}_2\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$) и е установено, че стъклата притежават висока кислородна поляризуемост и оптическа основност, висок теоретичен показател на пречупване на светлината.
2. Разработени са модели описващи структурата на стъклата въз основа на изчисления параметър на междуйонно взаимодействие, здравината на химичната връзка и ИЧ спектроскопия. Доказано е формирането на преимуществено йонни връзки между структурните полиедри изграждащи аморфните мрежи.
3. Прогнозирана е нелинейна оптична възприемчивост от трети порядък $\chi^{(3)}$ с високи стойности, което прави синтезираните ванадатни, телуритни и бисмутатни стъкла перспективни материали за целите на нелинейната оптика.
4. Установено е, че ванадатните стъкла съдържащи ZnO се характеризират с най – висока оптическа нелинейност, поради по-слабата степен на трансформиране на VO_4 във VO_5 структурни групи.
5. Направено е допълнение към поляризационната класификация с нови неизследвани досега бинарни оксидни стъкла.
6. Предложени са 5 нови уравнения за изчисляване на оптическата основност и здравината на единичната химична връзка за стъкла от системите $\text{Na}_2\text{O-B}_2\text{O}_3$, $\text{Na}_2\text{O-SiO}_2$ и $\text{PbO-B}_2\text{O}_3$, вземайки предвид фракциите на участващите структурни групи в мрежата на стъклата. Предложените уравнения дават възможност за по-точно прогнозиране на двата параметъра.

3. Описание и оценка на представените материали

Дисертационният труд е написан на 181 страници. Материалът е много добре онагледен, като съдържа 88 фигури и 56 таблици. Цитирани са 306 литературни източника. Списъкът с научните публикации, които са включени в дисертацията се състои от 5 статии в реномирани международни списания: Phys. Chem. Glasses: Eur. J. Glass Sci. Technol. B, Journal of the Ceramic Society of Japan, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, Bulgarian Chemical Communications. Доказателство за актуалността на разработваната тематика и значимостта на получените резултати са забелязаните 9 цитата. Докторантката има забележителен брой (18) участия в научни мероприятия.

4. Лични впечатления за кандидата.

Лични впечатления от работата на Тина Ташева нямам, но представеният дисертационен труд е едно доказателство за прецизно проведени експерименти и задълбочено интерпретирани резултати, което показва висока професионална култура на докторанката. Авторефератът напълно отговаря на съдържанието на дисертационния труд.

5. Критични бележки и коментари

Към разработената дисертация нямам възражения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че по актуалност, обем на изследванията и постигнатите резултати, както и по наукометрични показатели (пет публикации в реномирани списания върху които вече има 9 цитата), дисертационният труд напълно отговаря на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Химикотехнологичния и металургичен университет (ХТМУ). Това ми дава основание с увереност да предложа на Научното жури да гласува за присъждане на образователната и научна степен „доктор” на инж. Тина Радмилова Ташева по научна специалност 5.10. Химични технологии (Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали).

14.06.2018 год.

Гр. София

Автор на становището

доц. д-р Р. Йорданова