

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Веляна Георгиева Георгиева,

ръководител на катедра „Химия“,

Университет „Проф. д-р Асен Златаров“

за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление

4.2 Химически науки, научна специалност „Неорганична химия“

Кандидат: Денчо Иванов Михов

Тема: Експериментални и теоретични изследвания на селенатни системи

Научен ръководител: доц. д-р Румяна Янкова-Аврамова, Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас

1. Общо представяне на процедурата

Представеният от докторанта Денчо Михов комплект документи на хартиен и електронен носител са в съответствие с изискванията на Закона за развитието на академичния състав на Република България, както и на Чл. 43.(3) от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас.

Денчо Михов е зачислен като редовен докторант към катедра „Химия“ на 15.02.2021 г. и е отчислен с право на защита на 20.10.2022 г.

2. Кратки автобиографични данни

Докторантът Денчо Михов се дипломира през 1988 като инженер-химик по специалност „Химични технологии“, ОКС „Магистър“ в тогавашния Висш Химико Технологичен Институт „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас. След завършването си започва работа като асистент в същия ВУЗ, като в рамките на 10 годишния си опит преминава през академичните длъжности „старши асистент“ и „главен асистент“. От 1999 г до момента изпълнява управленски длъжности в дружество и в издателство “Либра Скорп”, гр. Бургас.

3. Актуалност на тематиката

Един от основните проблеми в химическата промишленост и в частност производствата на неорганични вещества е определянето на концентрационния интервал на съществуване и чистотата на дадена сол в многокомпонентна система. В тази връзка изучаването на многокомпонентни системи, съдържащи алкални селенати и селенати на двувалентни метали – предимно от първия ред на преходните метали във водна среда, определям като актуална тема на настоящия дисертационен труд, насочена към синтезирането на нови съединения с потенциални приложения в медицина, техника и селско стопанство, както и установяване на възможностите за прогнозиране типа на диаграмите на разтворимост.

4. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е точно дефинирана в увода и е свързана с термодинамично изследване на фазовите равновесия в системи на метални селенати с цел получаване на нови соли. Постигането на целта е обвързано с конкретни изследователски задачи и получаването на реални резултати. Очертани са методите на изследването, включващи експериментални и теоретичен подходи.

Самата дисертация е в обем 144 страници, в които получените резултати са онагледени с 30 таблици и 18 фигури. Приложената библиография включва 199 литературни източника в периода 1923 до 2021 г., от които само 10 са от последните 10 години. Съдържанието е структурирано в следните раздели Увод; Литературен обзор; Развитие на термодинамичните изследвания на смесени разтвори на силни електролити; Експериментални данни от изследване на равновесието в тройни водно-солеви селенатни системи; Експериментални данни от изопиестичното изследване на селенатни системи; Топлинни капацитети, енталпия, ентропия и термохимичен потенциал на селенатни твърди фази; Интерпретация на диаграмите на разтворимост на селенатни системи при 25°C; Литература; Научни приноси; Научни публикации по темата; Участие в научни форум.

В литературния обзор детайлно са представени изследваните до момента тройни селенатни системи и получаването на двойни техни соли. От детайлно направената литературна справка се установява, че слабо са изучени само системи с участието на литиев, натриев, цезиев и рубидиев селенат и липсват изследвания относно структурата на тези съединения с изключение на алкалните селенати. Не са открити изследвания относно определяне на коефициентите на активност в бинарните и тройни системи на селенати.

В раздела „Развитие на термодинамичните изследвания на смесени разтвори на силни електролити“ са изложени различни методи за изчисляване коефициентите на активност и осмотичните коефициенти на електролити, като е акцентирано на метода на Питцер, прилагащ се за описание на термодинамичните свойства на разтвори на бинарни и многокомпонентни системи. Смятам, че този раздел може да се вмъкне към литературния обзор, тъй като описва теоретични методи за изчисляване на термодинамични функции на състоянието и определяне на електрохимични величини.

В раздел „Експериментални данни от изследване на равновесието в тройни водно-солеви селенатни системи“ са представени методиките за получаване на изходните селенати на алкалните метали и на някои двувалентни метали, методиките за определяне съдържанието на метални и селенатни йони в разтворите и са изследвани съставите на съществуващите равновесни фази на 16 тройни системи при 25°C. За всяка от системите е построена изотермата на разтворимост по метода на Роозеboom, като е приложен метода на Шрайнемакерс за определяне състава на твърдите фази и са представени таблично съставите на течната и омокрената твърда фаза. Установено е, че от изследваните 16 тройни системи от прост евтоничен тип са следните четири: $\text{Li}_2\text{SeO}_4 - \text{MgSeO}_4 - \text{H}_2\text{O}$, $\text{Li}_2\text{SeO}_4 - \text{CoSeO}_4 - \text{H}_2\text{O}$, $\text{Li}_2\text{SeO}_4 - \text{NiSeO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_2\text{SeO}_4 - \text{NiSeO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ при 25°C. При останалите 12 тройни системи са получени двойни соли и са очертани кристализационните им полета на съществуване. Трябва да подчертая, че за построяването на всяка една изотерма на разтворимост се изисква изключителна по обем експериментална и техническа работа, поради което приветствам докторанта за вложените усилия и труд.

В следващия раздел е изследвана зависимостта между активността и молалността на компонента в бинарни разтвори на алкални селенати и е приложен метода на Питцер за изчисляване коефициентите на активност в бинарни селенатни системи. Разработена е компютърна програма, с помощта на която са изчислени коефициентите на активност на изследваните бинарни системи.

В раздел „Топлинни капацитети, енталпия, ентропия и термохимичен потенциал на селенатни твърди фази“ са проведени експерименти за доказване съдържанието на вода в кристалохидратите и са получени безводни селенати и техни двойни соли. Въз основа на

извършените калориметрични изследвания е изведена температурната зависимост на молните топлинни капацитети на изследваните съединения и са определени термодинамичните функции на алкалните селенати.

Прави впечатление прилагането на различни математични подходи при изчисленията на различни термодинамични функции и електрохимични величини, което е показателно за мултидисциплинарния характер на проведеното изследване и сериозните теоретични познания на докторанта. Интерпретацията и анализът на получените резултати са направени със задълбочена изчерпателност. Потърсена е връзка между изчислените физикохимични характеристики на изследваните системи при използваните методи, което дава основание за оригиналност на изведените изводи.

В дисертационния труд са налице научно-приложни и приложни резултати, които надграждат известните знания в областта на неорганичната химия и в частност физикохимията и отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ).

5. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Изискуемите показатели на кандидата, съгласно ЗРАСРБ и чл. 43, ал.3 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас са следните:

Група показатели А

показател *A1 Дисертационен труд за ОНС „доктор“* – подготвена дисертация на тема „Експериментални и теоретични изследвания на селенатни системи“ по професионално направление 4.2 Химически науки – **50 точки**;

Група показатели Г

показател *G7 Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилитационния труд* – приложени са 3 бр. публикации, респективно в квартали: **Q2** – 1 бр., публикувана в: *Journal of Molecular Structure* през 2022 г.; **Q3** – 1 бр., публикувана в *Chemical Data Collections* през 2021 г. и 1 бр., публикувана в индексирано и реферирано списание *Monatshefte fur Chemie* през 1993 г. – **35 точки**;

Общо за всички групи показатели 85 точки

От представената справка е видно, че кандидатът надхвърля минималните национални изисквания по ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас. Относно личния принос на кандидата може да се съди по позицията в авторския колектив на дадена публикация. В първата от декларираните статии е на втора позиция, във втората – на първа, а в третата – на трета.

Докторантът е докладвал част от получените резултати на 3 научни форума с общо 4 участия – 1 в национален Конгрес по Медицина “Предизвикателства пред медицинската наука и практика през XXI век“, 2022 г. и две конференции с международно участие – 1 доклад в XXXI Международна научна конференция 60 години Съюз на учените – Стара Загора, 2021 г. и 2 доклада в Конференция с международно участие „Нефт и химия ‘90“, Бургас, 1990 г.

Освен представените в справката публикации кандидатът има отпечатани още 7 статии в реферирани и индексирани списания. За високата продуктивност и значимост на

публикации на кандидата може да се съди по общия брой забелязани до момента цитати – 53 бр. и индекс на *Хирш* $h = 5$.

6. Автореферат

В предложения автореферат е изнесено основното съдържание на дисертационния труд и дава ясна представа за направеното от докторанта. Напълно приемам изведените от докторанта приноси, отнасящи се до обогатяване на знанията за получаването на различни селенати и техни двойни соли, както и за определяне на техните термодинамични функции и електрохимични величини с потенциално приложение в медицина, техника и електрохимия.

Заклучение

Познавам докторант Денчо Михов от зачисляването му в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ и наблюдавам неговата целенасоченост, трудолюбие и изявено чувство за отговорност и последователност в работата. Цялостното представяне и изпълнение на настоящото изследване категорично затвърждава мнението за демонстриране на качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

В съответствие с приложените научни публикации, постигнатите резултати, прецизната им интерпретация и изведените научни и научно-приложни приноси давам положителна оценка на дисертационния труд на тема „*Експериментални и теоретични изследвания на селенатни системи*“. Предлагам на почитаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен „Доктор“ на **инж. Денчо Иванов Михов** в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2 Химически науки, научна специалност „*Неорганична химия*“.

15.12.2022 г.

Член на научното жури:

(доц. д-р Веляна Георгиева)