

СТАНОВИЦЕ

относно дисертационния труд на **Стоян Николаев Камбуров**,
представен за присъждане на образователната и научна степен „доктор”
в професионално направление **4.2. Химически науки (Неорганична химия)**
на тема: „**Изследване на принудителната неравновесна кристализация
при соли кристалохидрати**”

Изготвил становището: доц. д-р Боряна Венелинова Донкова, ФХФ, СУ „Св.Кл. Охридски”

Цел на представената дисертация е изясняване процесите на неравновесна кристализация при соли кристалохидрати. Обект на изследване са две бикомпонентни системи $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_2\text{SeO}_4\text{-H}_2\text{O}$ и трикомпонентната система $\text{Na}_2\text{SeO}_4\text{-MgSeO}_4\text{-H}_2\text{O}$ (доста по-слабо изучена спрямо тройната $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-MgSO}_4\text{-H}_2\text{O}$). Обектите са така подбрани, че да се съпостави кристализацията от два типа разтвори – такива, в които почти отсъства комплексообразуване (бикомпонентните системи) и такива, в които комплексообразуването е силно застъпено (трикомпонентната система). За изясняване причините за кристализация на метастабилни фази, в хода на работа е изследвана не само принудителната, но и спонтанната неравновесна кристализация в посочените системи.

В литературния обзор синтезирано са изложени основите закономерности при кристализация из разтвори, като се акцентира на факторите, определящи относителната стабилност на преситените разтвори въз основа на класификацията на Матусевич. Направен е обстоен преглед на литературните данни за равновесна и неравновесна кристализация в бинерните системи $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_2\text{SeO}_4\text{-H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4\text{-H}_2\text{O}$ и $\text{MgSeO}_4\text{-H}_2\text{O}$ и тройните системи $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{SeO}_4\text{-H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-MgSO}_4\text{-H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SeO}_4\text{-MgSeO}_4\text{-H}_2\text{O}$; представени са условията за получаване на известни от литературата 34 вида твърди фази, които могат да изкристализират; таблично са съпоставени наличните данни за кристалните структури. Въз основа на литературния преглед са формулирани целта и задачите на дисертационния труд.

В експериментално отношение е извършена значителна по обем работа, като освен систематичния подход трябва да се подчертае стремежът към възпроизводимост и статистическа достоверност на резултатите. За да се обяснят причините за: 1) принудителна неравновесна кристализация върху незоморфен зародишообразувател и 2) предпочитаното протичане на спонтанна неравновесна кристализация, са синтезирани и охарактеризирани чрез рентгенофазов и рентгеноструктурен анализ съответните термодинамично стабилни и метастабилни фази. При бинерните системи е проведена Раманова спектроскопия на твърдите фази и на наситените разтвори.

Въз основа на резултатите, протичането на принудителна кристализация в присъствие на неизоморфен зародишообразувател е обяснено с възможността за хетероепитаксия, а една от причините за предпочитана спонтанна кристализация на метастабилни фази е фактът, че тяхната структура е по-близка до тази на съответните разтвори, отколкото структурата на равновесните фази. Установено е, че съществуват принципни различия при получаването на метастабилни соли кристалохидрати, в зависимост от това дали в разтвора има силно или слабо комплексобразуване.

Изводите отговарят на поставените в дисертацията цел и задачи, но трябва да се подчертаят и следните съществени научни приноси: коригиран е количествения състав на $\text{Na}_2\text{SeO}_4 \cdot 7,5\text{H}_2\text{O}$ вместо $7\text{H}_2\text{O}$; допълнена и коригирана е диаграмата на разтворимост на системата $\text{Na}_2\text{SeO}_4\text{-MgSeO}_4\text{-H}_2\text{O}$ при 25°C ; получена е неизвестна досега фаза - $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{SeO}_4)_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и е определена кристалната ѝ структура; определени за пръв път са кристалните структури на $\text{Na}_2\text{Mg}(\text{SeO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SeO}_4 \cdot 7,5 \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Na}_2\text{SeO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; изучено е вибрационното поведение на селенатния йон в последните две системи.

Дисертационният труд, оформен в 80 печатни страници, включва 40 фигури и 11 таблици. Базира се на 4 научни съобщения, всичките в утвърдени списания с наукометрични показатели, които са в първите два квантила (Q2 и Q1) за съответната научна област: *Monatshefte für Chemie*, *Journal of Solid State Chemistry*, *Acta crystallographica-Section B*, *Acta crystallographica - Section C*. Общият импакт фактор на публикациите е впечатляващ: 14,59. Текущите резултати са популяризирани на 6 научни форума с 4 постера и 3 доклада.

Заклучение

Планирането на задачите, естеството на проведените експерименти и анализът на резултатите изискват сериозно теоретично надграждане на познанията от магистърското ниво на обучение. Получените резултати имат както фундаментален характер, така и практическо приложение. Затова считам, че докторантът изпълнява и двете изисквания за ОНС „доктор”. По наукометрични данни, представеният дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАС в Република България и Правилника на ИОНХ за приложението му. Въз основа на това, давам своята **положителна** оценка и убедено препоръчвам на Почитаемото Научно жури да присъди на Стоян Николаев Камбуров образователната и научна степен „доктор” в професионално направление 4.2. Химически науки (Неорганична химия).

19.04.2020 г.

Изготвил становището:

София

доц. д-р Б. Донкова