

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в научно направление: 4.4. „Науки за Земята“, докторска програма: „Минералогия и кристалография“

Автор: Златка Георгиева Делчева, редовен докторант в периода 10.2016-10.2019 г., по настоящем специалист-геолог в институт по минералогия и кристалография „Академик Иван Костов“ – БАН, ул. "Акад. Георги Бончев", бл. 107, София

Тема на дисертационния труд: „Кристалохимия и термична декомпозиция на медни и цинкови хидроксид-сулфатни минерали“

От доц. д-р Надя Любомирова Петрова, член на Научно жури, назначено със заповед 424РД-09-/28.10.2021 г. на Директора на институт по минералогия и кристалография "Акад. Иван Костов"

Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Цинковите и медните хидроксидни минерали са част от еволюционните процеси на сулфидни находища и индикатори за промяна на средата. Поради това, те са важен компонент при оценката на екологичните обстановки в районите на отработени мини и хвостохранилища. Те са обект на изследване и поради факта, че са основни компоненти на корозионния слой по цинкови, медни, месингови и бронзови изделия. Известни са и редица приложения на Cu; Zn хидроксидните съединения, поради техните полезни свойства: йонообменни и сорбционни, фотокаталитични, забавяне на горенето, като лекарство - носители хибридни материали. Крайният продукт при термичната им декомпозиция е наноразмерен оксид с приложения в каталитичната и керамичната индустрия. В дисертационния труд е извършено комплексно изследване на (Cu; Zn) - хидроксид-сулфатни минерали и техни синтетични аналози по отношение на кристалохимични и кристалоструктурни особености, ред на получаване, термично поведение, продукти на термична декомпозиция и стабилност, даващо необходимите научни предпоставки за доказване на свойства и откриване на нови или модифицирани материали с потенциални възможности за приложения в различни области. В този смисъл темата на дисертационния труд е актуална и може да послужи като основа на бъдещи изследвания.

Кратка характеристика на дисертационния труд

Обемът на дисертационния труд е 132 страници, в които са включени 12 страници литература, 85 фигури, 20 таблици и 17 страници приложения..

Цел на предложения дисертационен труд е изследване на кристалохимичните особености и влиянието им върху термичните характеристики на две групи хидроксид-сулфатни минерали: 1) слоести Zn²⁺ хидроксид-сулфатни минерали с хидроксиден слой с катионни ваканции и 2) слоести Cu²⁺ хидроксид-сулфатни минерали с хидроксиден слой с ОН „ваканции“.

Литературен обзор

Докторантката познава в детайли състоянието на научната тематика, по която работи. Литературният обзор включва 145 заглавия и е фокусиран върху темата на

дисертационния труд, като в подходяща последователност са изложени известните до момента факти за генезиса, разпространението и приложението, кристалохимични, кристалоструктурни и термични особености на (Cu; Zn) - хидрокси-сулфатни минерали, както и критерии за класификационната им принадлежност. Тъй като, в известните минераложки класификации, хидроксисолите нямат обособено класификационно положение, докторантката използва творчески подход за количествено обвързване на (ОН)-групите с допълнителните аниони в структурите на хидроксисолите.

Анализ на методичните подходи за постигане целта на дисертационния труд

В дисертационния труд са използвани синтетични аналози на (Cu; Zn) - хидрокси-сулфатни минерали и един природен образец. В зависимост от поставените цели и задачи Златка Делчева е използвала различни техники на синтез: съутаяване, реакции твърд-течен реагент, или йонен обмен. Приложената комбинация от методи за анализ (диференциален термичен анализ, термогравиметрия, масспектроскопия, праховата рентгенова дифракция, сканираща електронна микроскопия, електронно сондов микроанализ, инфрачервена спектроскопия с Фурие трансформация, атомно адсорбционен анализ, монокристална рентгенова дифрактометрия) е подходяща за целите на изследванията. Използвани са и програмите PowderCell и Vesta за анализ на експерименталните резултати.

Оценка на постигнатите резултати и приноси на дисертационния труд

Получените резултати от комплексното изследване на Zn и Cu хидрокси-сулфатни фази (минерали аналози и природния образец) разкриват общи и специфични особености в кристалохимично и кристалоструктурно отношение на двата типа хидрокси-сулфатни минерали (слой, междуслоеве пространство, заряд, изоморфизъм и т.н.), термична декомпозиция, продукти на термична декомпозиция и стабилност. На базата на тези изследвания са доказани и показани различни възможности (или невъзможности) за катионен и анионен обмен, както и възможности за получаване на нова фаза.

Дисертационният труд има научен и приложен принос към съвременните изследвания в областта „Минералогия и кристалография“, като основните приноси и достойнства на дисертацията могат да бъдат обобщени както следва: (i) направен е нов прочит на химичната формула на минералите с намуитов тип хидроксидин слой от гледна точка на кристалоструктурната роля на водните молекули; (ii) нови йонообменни форми на гордаит: Sr- катионна и Вг-анионна са синтезирани и охарактеризирани в кристалохимично и термично отношение; (iii) установено е получаване на „нова Zn-хидрокси-сулфатна фаза“, охарактеризирана в структурно и термично отношение; (iv) установени са изоморфните структурни позиции и е оценена степента на изоморфизъм Cu↔Zn в структурите на минералите от групата на ктенасита; (iv) за първи път са съобщени морфоложки, химични и структурни данни на серпиеритов образец от българско находище.

Преценка на публикациите по дисертационния труд и личното участие на докторантката

Резултатите от дисертационния труд са публикувани в 3 научни публикации, 1 от които в списание с Q2 (Journal of Thermal Analysis and Calorimetry) и 2 в списания с Q4 (Bulgarian Chemical Communications, Review of the Bulgarian Geological Society). В тях

докторантката е на първо място, което показва активното и участие в проведените научни изследвания и оформянето на публикациите. Представени са и 9 доклада на международни и национални научни форуми. Две от публикациите са цитирани 4 пъти (Skopus).

По време на дисертационния процес докторантката показва впечатляващо израстване, първоначално по отношение на овладяване на процедурите за синтез и характеристикните методи (основно термични и рентгеноструктурни), а впоследствие при анализиране и осмисляне на резултатите и тяхното графично оформяне и представяне в писмен вид. Личните ми впечатления от нейната работа са свързани с прецизност и упоритост при провеждането на огромния брой експерименти, както и отговорното отношение и компетентност при работата и в термичната лаборатория не само с обекти, отнасящи се до дисертационния и труд, но и такива, свързани с други проекти и задачи от тематиката на института.

Нямам критични бележки отнасящи се до дисертационния труд. Авторефератът съдържа 48 страници като следва последователността в дисертационния труд и отразява основните резултати и приноси в него.

В заключение смятам, че дисертацията на Златка Делчева допълва и развива знанията за кристалохимията и термичното поведение на (Cu; Zn) - хидрокси-сулфатни минерали и разкрива възможности за техните потенциални приложения. Проведените изследвания са на високо експериментално ниво и с използване на съвременни аналитични методи. Получените резултатите са обсъдени задълбочено, вземайки под внимание литературните данни до момента. Считаю, че представеният дисертационен труд, автореферат и брой публикации, напълно отговарят на Изискванията посочени в Закона за развитие на академичния състав (чл. 2 ал.1, 2 и 3 и др.), Правилника за прилагане на закона за развитие на академичния състав (Приложение към чл. 1а, ал. 1 и др.) и на критериите на Институт по минералогия и кристалография "Акад. Иван Костов" – БАН.

На база на изложеното по-горе, давам своята положителна оценка и предлагам на уважаемото Научното жури да присъди на **Златка Георгиева Делчева** образователната и научна степен „доктор” в професионално направление „4.4. Науки за Земята“, докторска програма: “Минералогия и кристалография”.

03.01.2022 г.

Изготвил:

Доц. д-р Надя Петрова