

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за академичната длъжност "ПРОФЕСОР" по научна специалност 4.2. Химически науки (Неорганична химия) за нуждите на Химикотехнологичен и металургичен университет, София с единствен кандидат доц. д-р инж. Митко Петров Георгиев от същия университет

Рецензент: проф. дхн инж. Веселин Василев Димитров-Химикотехнологичен и металургичен университет, София

На редовно обявения от Химикотехнологичен и металургичен университет-София конкурс за професор по научна специалност 4.2. Химически науки (Неорганична химия) (ДВ бр. 35/8.05.2012 г.) се е явил като единствен кандидат доц. д-р инж. Митко Петров Георгиев от същия университет.

Доц. Георгиев е завършил висшето си образование през 1979 г. и се е дипломирал като инженер-металург във Висшия химикотехнологически институт-София. През 1991 г. под ръководството на доц. д-р М. Манева е защитил дисертация за степента "доктор" (кандидат на химическите науки), на тема: "Синтез, термични изследвания и ИЧ-спектри на берилиеви йодати- и перйодати хидрати". В периода 1979-1998 г. е бил последователно химик, асистент, ст. асистент и гл. асистент в катедра "Неорганична химия" при Висш химикотехнологичен институт-София. През 1998 г. му е присъдено научното звание "доцент". Доц. Георгиев има две специализации, а именно в МХТИ-Москва, катедра "Обща и неорганична химия" през 1988 г. и DAAD в Технически университет, Дрезден през 1994 г.

Кандидатът представя общ списък от 70 научни публикации и 4 авторски свидетелства, като от тях в конкурса участвуват 38 научни публикации. Те са публикувани след 2000 г. и не са участвували в неговата докторска дисертация и предишна хабилитация. За първи път в настоящата рецензия ще бъдат оценени 35 от тези 38 труда, тъй като трудовете N37 и 38 са научни съобщения с преподавателска насоченост и те би следвало да се включат като принос към педагогическата дейност на кандидата, а за труд N2 е представено само резюме. От научните статии 25 са публикувани в списания с импакт фактор, като Journal of Molecular Structure, Vibrational Spectroscopy, Journal of Materials Science, Solid State science, Thermochemica Acta и 8 в специализираното научно списание на нашия университет Journal of the University of Chemical Technology

and Metallurgy. Два от научните трудове на доц. Георгиев са публикувани в материали от научни конференции. Резултати с участието на кандидата са били представени на 48 научни конференции, като от тях 10 на международни научни форуми, 10 на български научни форуми с международно участие и 20 на български научни форуми.

Преди да бъдат оценени научните приноси на доц. Георгиев обаче е необходимо да се разгледа неговата педагогическата дейност, тъй като тя е много важен елемент при конкурс за избор на професор. Материалите, които ми са предоставени говорят, че тази дейност е изключително богата и разнообразна и представят кандидата като лектор с отлични качества, достоен последовател на своя учител проф. Манева. В своята преподавателска кариера доц. Митко Георгиев е водил лекции и упражнения по Обща и неорганична химия и Неорганична химия първа и втора част на студенти редовно и задочно обучение от голям брой специалности, в т. ч. лекции по обща и неорганична химия на студенти редовно обучение с преподаване на немски език. Водил е лекции по Неорганична химия първа и втора част на студенти редовно и задочно обучение от Технологичен колеж, встъпителен курс лекции на редовни и задочни студенти от всички специалности, както и семинарни упражнения по стехиометрични изчисления. След своето хабилитиране до момента чете лекции по Неорганична химия I част за специалностите: ПГ, ЦХО, ПИ, ОС, ЕЛ, НХТ, ГР, БП, ТД, ЕК и ХИ, Неорганична химия I част за специалностите: БТ, МТ, МЗ, ЕМ и МД, Неорганична химия II част за специалностите: ПГ, ЦХО, ПИ, ОС, ЕЛ, НХТ, ГР, БП, ТД, ЕК и ХИ, Неорганична химия II част за специалностите: БТ, МТ, МЗ, ЕМ и МД и Обща химия за специалностите: ИМ и АИТ. Хорариумът на тези курсове далеч превишава изискванията за обявяване на конкурс за хабилитиран преподавател в областта на конкурса. Доц. Георгиев е бил съръководител на 2 успешно защитили докторанта. Към педагогическите приноси на кандидата трябва да бъде отбелязано неговото активно участие в кандидат-студентски кампании и национални състезания по химия като: участие в подготовка на тестове и задачи за кандидат-студентски изпити (2000-2007 г.), съставител и редактор на сборник "Тестове и задачи с примерни решения" (2004-2008 г.), член на комисия за подготовка на тестове, провеждане на изпити и проверка на изпитни работи по химия за приемане на чуждестранни студенти в държавните висши училища (МОН-2004, 2005 г.), член на комисия за

организиране и провеждане на национално състезание по природни науки и екология (МОН-2008-2011 г.) и член на комисия за организиране и провеждане на национално състезание по химия и опазване на околната среда (МОН-2004-2011 г.). Доц. Митко Георгиев е учредител и член на сдружение "Кандидатстудентска борса". Също към преподавателската дейност на доц. Георгиев е и участието му в написването на три полезни за студентите учебни помагала: "Химия – въвеждащ курс" и "Окислително –редукционни процеси" – първо и второ преработено издание. В първото помагало приносът на кандидата е в написването на главите, засягащи химичните реакции и дисперсните системи, докато вторите две се отнасят до методи за изравняване на окислително-редукционни уравнения, решени примери и задачи за самостоятелна подготовка.

Основните научни интереси на кандидата са актуални и разнообразни и най-общо казано те са в областта на берилиеви соли – сулфати и селенати (синтез, структура, свойства); сулфати, селенати и хромати (вибрационен спектрален анализ на матрично-изолирани тетраедрични йони); кристалохидрати (здравина на водородните връзки). Трудовете представени за участие в конкурса могат да се групират в следните направления:

1. Синтез, структура и свойства на берилиеви соли (сулфати и селенати)

Основните приноси в тази група трудове се свеждат до:

- Синтезирани са шест нови сулфати и селенати на берилия: $K_2Be(SeO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $Rb_2Be(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $Rb_4Be(SeO_4)_2(HSeO_4)_2 \cdot 4H_2O$, $K_2Be(SeO_4)_2$, $K_2Be(SO_4)_2$, $Rb_2Be(SO_4)_2$;
- Изучена е разтворимостта в осем трикомпонентни системи при 25 °C, построени са диаграмите на разтворимост и са очертани полетата на равновесно съществуване на образуващите се в тях твърди фази: $BeSeO_4$ - K_2SeO_4 - H_2O , $BeSO_4$ - Rb_2SO_4 - H_2O , $BeSeO_4$ - H_2SeO_4 - H_2O , $BeSeO_4$ - $CoSeO_4$ - H_2O , $BeSeO_4$ - $NiSeO_4$ - H_2O , $BeSeO_4$ - $ZnSeO_4$ - H_2O , $BeSeO_4$ - $CuSeO_4$ - H_2O , $BeSeO_4$ -(NH_4) $_2$ SeO_4 - H_2O . За първи път са синтезирани две нови двойни соли: $K_2Be(SeO_4)_2 \cdot 2H_2O$ и $Rb_2Be(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$;
- Проведен е първи и втори етап от структурен анализ на основа рентгенодифракционни данни на монокристали на шест берилиеви соли в т. ч. $BeSeO_4 \cdot 4H_2O$, $K_2Be(SeO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $K_2Be(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $Rb_2Be(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $Rb_4Be(SeO_4)_2(HSeO_4)_2 \cdot 4H_2O$ и $(NH_4)_2BeSO_4 \cdot 2H_2O$. На база междуплоскостни

разстояния са определени параметрите на елементарната клетка, обем на клетката, брой формулни единици, пространствена група на симетрия, кристална сингония, а на база интензитет на дифракционните пикове координатите на атомите в пространството, което дава възможност за построяване на кристалната структура и определяне на междоатомните дистанции;

- Определени са параметрите на елементарната клетка на седем берилиеви соли, а именно $K_2Be(SeO_4)_2$, $K_2Be(SO_4)_2$, $Rb_2Be(SO_4)_2$, $BeSeO_4 \cdot 2H_2O$, $BeSO_4 \cdot 2H_2O$, $BeSeO_4$ и $(NH_4)_2BeSeO_4 \cdot 2H_2O$ на основа резултатите от прахова рентгенова дифракция. Доказана е изоструктурност между отделни съединения;

- Предложени са схеми на термична дехидратация на сулфатни и селенатни берилиеви соли въз основа на резултати получени с DTA, TG и DSC анализи;

- Извършен е изключително прецизен спектрален анализ и отнасяне на ивиците в ИЧ и Рамановите спектри на основа на корелационни диаграми между точкова група на симетрия, позиционна група на симетрия и фактор група на тетраедрични йони SO_4^{2-} , $[Be(H_2O)_4]^{2+}$, SeO_4^{2-} , NH_4^+ и BeO_4^{2-} в структурата на $BeSO_4 \cdot 4H_2O$, $Rb_2Be(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $K_2Be(SeO_4)_2 \cdot 2H_2O$, $BeSeO_4 \cdot 4H_2O$, $Rb_4Be(SeO_4)_2(HSeO_4)_2 \cdot 4H_2O$ и $(NH_4)_2Be(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$. Отчетена е ролята на решетъчните колебания и O-H връзките.

Искам специално да отбележа, че в този цикъл публикации е налице едно много добро международно сътрудничество между доц. Георгиев и проф. Вилднер от Австрия.

2. Вибрационен спектрален анализ на матрично-изолирани тетраедрични йони (сулфати, селенати и хромати)

Основните приноси в тази група трудове, направени в чудесно сътрудничество с проф. Д Стоилова и колектив, се свеждат до:

- Построени са корелационни диаграми между точкова група T_d , локална позиционна симетрия на тетраедрични йони и фактор групата на сулфати, селенати и хромати $MeXO_4$ ($Me=Ca, Sr, Ba, Pb$; $X=S, Se, Cr$).

- Проведен е детайлен анализ на ИЧ-спектрите на съединения от типа $MeXO_4$ ($X= S, Se, Cr$; $Me=Ca, Sr, Ba, Pb$) и на такива, съдържащи матрично-изолирани $X'O_4^{2-}$ йони-гост ($X'=S, Se, Cr$) по отношение на валентните $X(X')-O$ (ν_3 и ν_4) и деформационни колебания $O-X(X')-O$ (ν_4 и ν_2). Установено е, че в повечето

случаи $X'O_4^{2-}$ гост йоните показват по-силна деформация по отношение дължините на връзките в сравнение с тази по отношение на големината на ъглите O-X'-O. По слаба деформация на тетраедрите е налице в случаите, когато те притежават локална симетрия, по-висока от кристалографската, като например SO_4^{2-} йони матрично-изолирани в $BaSeO_4$ и $BaCrO_4$ и SeO_4^{2-} йони в $PbSO_4$.

- Чрез рентгеноструктурен анализ на монокристали са дешифрирани кристалните структури на $K_2Cd(CrO_4)_2 \cdot 2H_2O$ и $K_2Zn(CrO_4)_2 \cdot 2H_2O$, а на прахови проби на $K_2Co(CrO_4)_2 \cdot 2H_2O$ и $K_2Ni(CrO_4)_2 \cdot 2H_2O$, съединения синтезирани от авторите. Установено е, че солите $K_2Me(CrO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($Me=Mg, Co, Ni, Cd$) са изоструктурни и кристализират в триклинна пространствена група P-1, докато $K_2Zn(CrO_4)_2 \cdot 2H_2O$ кристализира в моноклинна пространствена група C2/c и предсрства нов неизвестен в литературата структурен тип, наречен от авторите "тип H".

- Анализирани са ИЧ-спектрите на SO_4^{2-} гост йони, матрично изолирани в кизеритов тип съединения $MeSeO_4 \cdot H_2O$ ($Me=Mn, Co, Zn$) и кръонкитов тип съединения $K_2Me(CrO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($Me=Mg, Co, Ni, Zn, Cd$), $Na_2Me(SeO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($Me=Mn, Co, Ni, Zn, Cd$) в областта на валентните колебания на S-O връзките. Доказана е силна деформация на SO_4^{2-} йоните. Установено е, че степента на деформация на SO_4^{2-} йоните в хроматни матрици намалява в реда $Zn > Cd > Mg$ и корелира с намаляване степента на ковалентност на Me-O връзките. Гост-йоните SO_4^{2-} включени в селенатни матрици са значително по-силно деформирани в сравнение с тези включени в хроматни матрици.

- Извършен е детайлен анализ и отнасяне на ивиците на ИЧ-спектри на Тутонови съединения $Me'_2Me''(SeO_4)_2 \cdot 6H_2O$ ($Me'=K, NH_4^+$; $Me''=Mg, Co, Ni, Cu, Zn$) и на SO_4^{2-} йони, включени в селенатните матрици в областта на асиметричните и симетрични валентни колебания. Доказана е ниската симетрия на сулфатните йони. Установено е, че SO_4^{2-} йоните са по-слабо деформирани в калиевите селенати в сравнение със същите йони в калиевите сулфати поради по-големите обеми на елементарните клетки на селенатните соли.

- Извършен е детайлен анализ и отнасяне на ивиците на ИЧ-спектри на Тутонови съединения $Me'_2Me''(XO_4)_2 \cdot 6H_2O$ ($Me'=K, NH_4^+$; $Me''=Mg, Co, Ni, Cu, Zn$; $X=S, Se$) и тези на NH_4^+ йони, включени в калиеви матрици, в областта на

деформационните колебания ν_4 на амониевите йони и либрационните колебания на водните молекули. Установено е, че когато NH_4^+ заместват K^+ йони в селенатни матрици, в спектрите се наблюдават четири ивици поради образуването на полифуркатни водородни връзки между амониевите катиони и селенатните йони.

3. Здравина на водородни връзки в кристалохидрати

Основните приноси в тази група трудове се свеждат до:

- Посредством метода на изотопното разреждане на малка част от водорода с деутерий и местоположението на ивицата обусловена от колебанието O-D е получена информация за здравината на водородните връзки в редица соли кристалохидрати. Намерена е корелация между здравината на водородните връзки и структурата на сулфатни и селенатни берилиеви соли: $\text{BeSeO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$; $\text{M}_2\text{Be}(\text{XO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{X}=\text{S}, \text{Se}$; $\text{Me}=\text{K}, \text{Rb}$). Доказано е, че в берилиевите соли се образуват много здрави водородни връзки поради силните $\text{Be}-\text{OH}_2$ взаимодействия, определени от големия йонен потенциал на малките Be^{2+} йони (синергичен ефект).
- Установено е, че водородните връзки в двойните соли $\text{K}_2\text{Be}(\text{SeO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и $\text{K}_2\text{Be}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ са по-здрави от тези, образувани в съответните прости соли $\text{BeSeO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и $\text{BeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ поради различният протон донорен капацитет на водните молекули, определен от различната координация на Be^{2+} йони.
- Изследвано е влиянието на взаимодействията $\text{Me}-\text{H}_2\text{O}$ върху здравината на водородните връзки за соли ацетати $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{BaZn}(\text{CH}_3\text{COO})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, като е установено, че образуването на здрави ковалентни $\text{Zn}-\text{OH}_2$ връзки води до силна поляризация на водните молекули, в резултат на което в цинковата сол се образуват значително по-здрави водородни връзки в сравнение с бариевата сол.
- С помощта на теорията на Lutz (корелационна крива $\nu_{\text{OD}}/r_{\text{OH}}$) са пресметнати дължините на междумолекулните $\text{O}_W \dots \text{O}$ и $\text{H} \dots \text{O}$ и вътрешномолекулните O-H връзки в берилиеви и ацетатни соли.
- Анализирани са здравината на водородните връзки в структурата на кръонкитов тип соли $\text{K}_2\text{Me}(\text{CrO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{Me}=\text{Mg}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Zn}, \text{Cd}$) и е установено, че в тях се образуват средни по здравина водородни връзки, като здравината на връзките намалява в реда $\text{Cd} > \text{Zn} > \text{Ni} > \text{Co}$.

Основните приноси в представените публикации са научни и научно-приложни. Те са свързани с установяване на нови факти, както и с разширяване и задълбочаване на знанията на вече съществуващи и дискутирани в научната общност проблеми. Особено богата и разнообразна е дейността на доц. Георгиев, свързана с разработването на научно-изследователски проекти и задачи, финансирани от МОН и различни фирми и институти от страната. Той е бил ръководител на 1 договор с МОН и е участвувал в още 5 договора с МОН, ръководител на 1 договор с «Енер Сис» АД и е участвувал в още 8 договора с промишлеността, ръководител е на 4 научно-изследователски проекта финансирани от НИС-ХТМУ и е участвувал в 5 научно-изследователски проекти финансирани от ИОНХ-БАН. Внедрителската дейност на доц. Георгиев също заслужава висока оценка – общо 6 внедрени разработки, като разработка «Технология за получаване на бариев хлорид дихидрат от бариев концентрат и калаен хлорид дихидрат» внедрена през 2000 г. в «Химпродукт» АД, Горна Оряховица не е включена в конкурса за «доцент».

Искам да отбележа, че трудове 26, 29 и 33 представляват обобщение върху група изследвания с цел показване на общи закономерности за влиянието на структурни, химични и кристалохимични фактори върху колебателните отнасяния на молекули и йони, изграждащи структурата на изследваните соли, поради което те имат монографичен характер.

Особено важна и безпристрастна оценка за стойността на работите на кандидата и за приносите в тях е отзвук, които те са намерили в трудовете на други автори. Според представените материали в литературата са намерени 95 цитата и h-индекс 5. Цитирани са 24 от трудовете. Най-цитирана (10 пъти) е работа No 6 от списъка с публикации за конкурса, отнасяща се до “ИЧ-спектроскопски изследвания на вибрационното поведение на SO_4^{2-} йони-гост, матрично-изолирани в метални (II) хромати ($\text{Me}=\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$)” публикувана в *Vibrational Spectroscopy* списание имащо през 2010 г. импакт-фактор 2.093. Втора индикация за професионалния интерес към разработките на доц. Георгиев представлява и участието му в редица наши и чуждестранни специализирани научни форуми (48 на брой). Всичко това показва, че научните разработки на доц. Георгиев са обект на внимание от колегиалната научна общност. Конкретни критични забележки, които да поставят под съмнение

основните резултати на кандидата нямам. Бих препоръчал само в бъдещата негова работа:

1. Да обобщи своите досега получени резултати по синтез, структура и свойства на берилиеви соли в една обзорна статия или монография.
2. Да приложи матричният подход за интерпретация на ИЧ и Рамановите спектри към другата най-често срещана структурна група в природата-октаедъра XO_6 .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Запознаването ми с трудовете и преподавателската дейност на доц. д-р инж. Митко Петров Георгиев ме убеди, че той е напълно подходящ кандидат за избор по обявения конкурс. Неговата научна и преподавателска дейност го представя като съвременен, целенасочен и утвърден учен. Проведените от него изследвания са добре замислени и изпълнени, резултатите в публикациите са получени със съвременни инструментални методи, а тълкуването им е професионално и компетентно. Представените в конкурса материали напълно удовлетворяват необходимите изисквания за заемане на академичната длъжност "ПРОФЕСОР" съгласно Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ-София. Той е уважаван Ректор на Химикотехнологичен и металургичен универистет. Коректен, внимателен и уважаващ колегите си. Той притежава всички качества да бъде избран за професор по 4.2. Химически науки (Неорганична химия) Този избор аз убедено препоръчвам на уважаемото жури.

София, 25 август 2012 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

(проф. дхн инж. Веселин Димитров)

