

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Силвия Тодорова, Институт по катализ-БАН,

член на научно жури, избрано от Научния съвет на ИК – БАН, протокол № 2 от 23.02. 2017 г. и заповед РД-09-13/24. 02. 2017 г. **относно** приносния характер на трудовете на доц. д-р Юрий Ангелов Кълвачев за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „професор” в Института по катализ, БАН по професионално направление 4.2 „Химически науки”, научна специалност 01.05.16 “Химична кинетика и катализ” за нуждите на Лаборатория „Нови хетерогенни катализатори за чиста енергия и опазване на околната среда” по тематично направление „Синтез и приложение на микро- и мезопорести материали в катализа“ (ДВ бр. 103 от 27.12.2016)

Общо представяне на кандидата.

Доц. д-р Кълвачев е единствен кандидат по конкурса за заемане на академичната длъжност „професор”. Кандидатът отговаря на всички условия от чл. 64 от правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в Институт по катализ – БАН.

За участие в конкурса доц. д-р Юрий Ангелов Кълвачев е представил необходимите документи: автобиография, дипломи за завършено висше образование и за образователна и научната степен „доктор”, свидетелство за научно звание, списък на публикации за участие в конкурса с копия от същите, авторска справка за приносите от научните публикации, списък на участия в национални и международни конференции и конгреси, списък със забелязаните в литературата цитати, списък с участията в международни и национални проекти. В конкурса, кандидатът участва с 19 публикации и 1 глава от книга. По данни на кандидата, общия брой цитати е 284, от които 144 са за периода след избора му за доцент. Всички цитирания са от чужди автори в престижни международни списания и поредици. Всички от представените публикации са във водещи списания в областта на микро- и мезопорестите материали и материалознанието, като *Microporous and Mesoporous Materials*, *J. Mater. Sci*, *High performance polymers*, *Cryst. Growth Des*, *Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis*. Доц. Кълвачев е и автор на глава от книга *Synthetic Micro-and Nanocrystalline Zeolites for Environmental Protection Systems in “Nanoscience Advances in CBRN Agents Detection”*, NATO Science for Peace and Security Series A.

Броят на публикациите и цитатите отговаря на формулираните изисквания в чл. 71 ал. 2(б) от правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИК–БАН. Участията на кандидата в научни мероприятия са 53, като 38 са постерни доклада и 15 – устни.

За периода 2007-2017 г., доц. Кълвачев е ръководител на 5 проекта. От тях 1 проект, финансирани по линията на НАТО, 1 по 6 РАМКОВА ПРОГРАМА (доц. Кълвачев е ръководител на модул), 2 проекта в рамките на двустранното сътрудничество с Румънската академия, 2 проекта с Фонд научни изследвания. Привлечените средства по тези проекти са над 1 000 000 лв. Координатор е на модул „мобилност“ по проект по ОП “Развитие на човешките ресурси” на тема “Подкрепа за развитието и реализацията на докторанти, постдокторанти и млади учени в областта на материалознанието, минералогията и кристалографията”, финансиран от Европейския социален фонд към ЕС.

Учебно - образователната дейност на кандидата се изразява в организирането и провеждането на специализиран курс „Инфрачервена спектроскопия“ (30 часа лекции) към центъра за обучение на БАН. Курсът е провеждан ежегодно в периода 2010-2015 г.

За периода 2013-2015, доц. Кълвачев е ръководител на двама докторанти, единият успешно защитил, а за другият е открита процедура по защита на дисертация. Ръководител е (ментор) на 20 студенти по проект по Оперативна Програма Развитие на Човешките Ресурси-„Студентски практики“ –BG051PO001-3.3.07-0002, 2013-2014. Студентите са от различни висши учебни заведения: СУ „Св. Климент Охридски”, НБУ, МГУ „Св. Иван Рилски”, ПУ „Паисий Хилендарски”. Доц. Кълвачев има принос и академичното израстване на много учени от различни научни организации. Бил е член на журита за защита на дисертационен труд и на журита за заемане на академичната длъжност „Професор” и „Доцент“.

Експертната дейност на доц. Кълвачев се изразява в следното: член на постоянен под комитет „Научни изследвания и технологично развитие” към Комитет за наблюдение на Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ 2014-2020 г.; зам. председател на временна научно-експертна комисия по двустранно сътрудничество на ФНИ, 2016-2017; оценител по Оперативна Програма „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика 2007-2013“. Участник е в организационните комитети на Humboldt Kolleg.

Научни приноси.

Научната дейност на доц. Кълвачев е насочена към разработването на синтезни техники за получаване на микро- и мезопорести материали, модифициране им в зависимост от целта на тяхното приложение, прилагане на различни физикохимични методи за тяхното охарактеризиране. Основните научни приноси на доц. Кълвачев обхващат следните направления: синтез на наноразмерни зеолити; синтез и приложение на мезопорести материали; синтез и приложение на зеолит-полимер хибридни материали; синтез на зеолити от пепел, получена от изгаряне на въглища.

Широката употреба на зеолитите се дължи на двете им основни свойства, които ги отличават от всички останали минерали - селективното сорбиране на молекули с различна големина и лесното осъществяване на йонен обмен. Един основен недостатък на зеолити е, че тяхната подредена микропореста система от канали понякога води до дифузионни ограничения на реагентите, което съответно намалява тяхната ефективност. През последното десетилетие, много усилия са насочени към синтез на зеолити, при които достъпът до каталитично активните центрове е улеснен, а дифузионните ограничения са намалени. Един от начините за постигане на тази цел, това е синтезът на зеолити с размер на частици в субмикронната и нанометричната област (нанозеолити). Интересът към нанозеолитите произлиза от възможност за финна настройка на повърхностни и структурни свойства, посредством вариране на размера на кристалите, морфологията, активната повърхност. Наноразмерните зеолите все повече намират приложение в области, които не са традиционни за зеолитите, като напр. оптични тънки филми, мембрани, химични сензори и др. Използвани са различни подходи за синтезиране на наноразмерни зеолити, като меки синтезни условия (температура под 120°C); вариране на водното съдържание в изходния гел; добавянето на кристали от желана фаза в изходния гел. При използването на последният метод се получават високо силициеви зеолити без използване на органични структуроопределящи реагенти, а също така е възможно и формиране на структури с такива съотношения Si/Al, които други методи не позволяват. Посредством съчетаване на синтез във флуорна среда с използване на зародиши, е получен зеолит тип Бета без значими дефекти в кристалната решетка, с малки по размер частици и подобрени каталитични свойства в реакцията на трансформация на m-ксилен и повишена селективност по отношение на желаните продукти на изомеризация (орто и пара-ксилени).

Друго направление от научно-изследователската дейност на доц. Кълвачев, това е синтез на наноразмерни зеолити и нанотръбички с цел вграждането им в полимери за получаване на хибридни материали, които могат да бъдат използвани за разделяне на газове или са материали с подобрени електрични, механични и термични свойства. Чрез използване на зеолитни частици с размери в нано-областта с повърхност, която е модифицирана така, че да се благоприятства взаимодействието с полимерната матрица се елиминират дефектите на контактната повърхност между молекулното сито и полимера и се постига по-ефективно инкорпориране в полимерната структура. Синтезиран е наноразмерен зеолит тип LTL със среден размер на частиците 200 нм, който е силалиран предварително с 3-амино пропил триетокси силан и е вкаран в полиамида по време на неговият синтез. Материалите с по-високо съдържание на зеолит L имат по-висока пропускливост по отношение на газове с малки молекули (кислород, азот, въглероден диоксид).

Успешно е синтезиран зеолит X от летлива пепел от изгаряне на въглища в български ТЕЦ „Марица Изток 2”. Установено е, че адсорбционния капацитет на така получения зеолит е сравним с този на зеолит NaX, получен от чисти химикали, което го прави много подходящ за адсорбция на CO₂. По този начин се решават два екологични проблема едновременно-оползотворяване на летливата пепел, която се депозира в огромни количества около ТЕЦ-овете и намаляване на концентрацията на CO₂, който е основният парников газ.

За пръв път зеолит морденит е третиран със смес от NH₄F и флуороводородна киселина с цел създаване на йерархична структура и съответно улесняване достъпа на реагентите до активните центрове. Процесът на третиране е оптимизиран. Доказано е, че поради факта, че формирания HF²⁻ не проявява селективност към един от двата скелетни елементи (Si или Al), се запазва съотношението Si/Al и високата кристалност. Полученият продукт демонстрира значително повишаване на каталитичната активност в реакция на трансформация на m-ксилен, поради създадената допълнителна порьозност и съответно улеснен достъп до активните центрове.

С комбинацията от по-висока температура на кристализация, намалено водно съдържание и увеличаване количеството зародиши за пръв път без използване на органичен структуроопределящ реагент, е постигнат размер на кристалите на морденит от 4 μm.

Заклучение

Научните изследвания на доц. д-р Юрий Ангелов Кълвачев изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс за присъждане на научната длъжност „професор”. Публикационната дейност и цитатите върху публикуваните резултати доказват, че доц. Кълвачев напълно покрива всички изисквания в Правилника на ИК - БАН за присъждане на академични длъжности и научни степени. Поради това, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научния съвет на ИК-БАН да присъдят на доц. д-р Кълвачев академичната длъжност “професор” в професионално направление 4.2 „Химически науки” и научна специалност “Химична кинетика и катализ”.