

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Виолета Колева  
от Институт по обща и неорганична химия - БАН

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент” по професионално направление

4.2. Химически науки (Химична кинетика и катализ) за нуждите на  
Лаборатория „Реактивност на твърди повърхности” при  
Институт по обща и неорганична химия (ИОНХ) - БАН  
обявен в ДВ бр. 36/03.05.2019 г.

Гл. ас. д-р Станислава Методиева Андонова е единствен кандидат по обявения конкурс. Представени са всички необходими документи, посочени в Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в ИОНХ – БАН.

Научната активност на кандидатката е отразена в 32 труда, от които: 24 статии в списания с импакт фактор, една статия в списание без импакт фактор, 4 в материали от конференции и 3 заявки за патент. Гл. ас. Андонова кандидатства в конкурса с 22 труда (извън включените три в дисертацията) публикувани в периода 2009 - 2019 г., от които 19 статии и 3 заявки за патент по една и съща тема. За отбелязване е, че всички статии са в авторитетни международни списания с висок импакт фактор: 15 статии (80 %) са в списания с импакт фактор над 4.5, съответно с Q1, а останалите 4 – в списания с импакт фактор между 2 и 3 (Q2). В 10 от статиите и в заявките за патент тя е първи автор и кореспондиращ автор на една статия, което свидетелства за значителната ѝ роля в изследователските колективи. Всички трудове са в съавторство с изявени научни групи от чужбина (или заедно с учени от ИОНХ), сътрудничеството с които е установено от кандидатката по време на продължителните специализации извън страната. Резултати от изследванията са представени на 16 международни и 2 национални форума като броят на устните доклади на кандидатката е впечатляващ - 11. Участник е в 3 международни и 3 национални проекта.

Научно-изследователската дейност на гл. ас. Андонова е изцяло в областта на синтез и охарактеризиране на катализатори и адсорбенти със специфично предназначение. Тя е започнала тези изследвания като докторант в Института по катализ (БАН) и ги е продължила в сътрудничество с учени от Билкен Университет в Турция, Център за компетентност по катализ в Швеция и др., а от 2013 г. и с учени от ИОНХ.

Изследванията по конкурса са основно с екологична насоченост и могат да се групират в две актуални тематични направления: 1) Разработване и изследване на ефективни катализатори за редукция на азотни оксиди от автомобилни двигатели; 2) Изследване на метал-органични структури като материали за улавяне и разделяне на CO<sub>2</sub>.

Преобладаващата част от изследванията на кандидатката (80 %) са насочени върху решаване на един от сериозните съвременни екологични проблеми, породени от емисиите на азотни оксиди в атмосферата. Приложени са два принципно различни каталитични подхода за ефективна редукция на азотните оксиди, а именно: акумулиращо-редукционен катализ и селективна каталитична редукция на NO<sub>x</sub> с амоняк, които предопределят и

природата на изследваните катализатори. Част от изследвания по тези тематики (8 статии и една заявка за патент) са включени в Хабилизационния труд. Обща характеристика на тези изследвания е адекватно комбиниране и задълбочено използване на разнообразни методи на анализ като: ИЧ спектроскопия на адсорбирани  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}+\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$  и  $\text{H}_2$  с прилагане на техниката на изотопен обмен  $\text{OH}/\text{OD}$  и  $\text{H}_2/\text{D}_2$ , позволяваща коректно интерпретиране на спектралните картини; динамични адсорбционни/десорбционни измервания; температурно-програмирана десорбция/редукция, рентгенова фотоелектронна спектроскопия, рентгенова дифракция, сканираща и трансмисионна електронна микроскопия, енергийно дисперсивен анализ, каталитични тестове при различни режими, и в някои случаи микрокалориметрия и Раманова спектроскопия. Всичко това е позволило да се изучат комплексно и в дълбочина фундаментални аспекти на процесите на акумулиране и редукция на  $\text{NO}_x$  при различни катализатори с оглед повишаване на активността, селективността, термичната стабилност и устойчивост към отравяне.

Детайлно е изучена ролята на добавките от метален Rh и метални оксиди като  $\text{CeO}_2$  и  $\text{ZrO}_2$  в чист вид и в смесено състояние за модифициране на свойствата на конвенционален акумулиращо-редукционен  $\text{Pt}/\text{BaO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  катализатор. Изследвани са процесите на акумулиране и редукция на  $\text{NO}_x$  при ниски температури при  $\text{FeO}_x/\text{BaO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{Ag}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  системите. Научните приноси при тези изследвания са свързани с получаване на нови знания и потвърдителни данни за природата на активните центрове, състава, окислителното състояние, координацията и термичната стабилност на повърхностните форми, за многостранните взаимодействия на повърхността на катализаторите при адсорбция на различни газове, както и за механизма на адсорбция и редукция на  $\text{NO}_2$ .

Сравнително изследване на двойната и тройна оксидни системи  $\text{TiO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{BaO}/\text{TiO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  е позволило да се изясни силния ефект на  $\text{TiO}_2$  за повишаване акумулирането на  $\text{NO}_x$  и устойчивостта на  $\text{BaO}/\text{TiO}_2/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  катализатора към отравяне със серни оксиди. Установено е, че финно-дисперсният  $\text{TiO}_2$  води до създаване на допълнителни активни центрове за акумулиране на  $\text{NO}_x$  под формата на мостови и бидентатни нитрати, както и до повишаване на повърхностния дисперситет и мобилност на  $\text{BaO}$  кластерите, в резултат на което нарастването на големите  $\text{BaSO}_4$  домени се потиска, а регенерирането на малките  $\text{BaSO}_4$  кластери се улеснява.

По отношение на селективна каталитична редукция на  $\text{NO}_x$  с амоняк безспорен принос е разработването на нов тип Fe- обменен зеолит SAPO-34, характеризиращ се с повишена активност при високи температури и със значително подобрена хидротермална стабилност в сравнение с комерсиален  $\text{Cu}/\text{CHA}$  образец. Предложена е двуслойна комбинирана катализаторна система ( $\text{Fe}/\text{SAPO-34} + \text{Cu}/\text{CHA}$ ), която е с висока активност в по-широк температурен интервал в сравнение с индивидуалните катализатори. Получена е ценна информация за механизма на деактивиране на зеолитите  $\text{Cu}/\text{BEA}$  с фосфор и на  $\text{Cu}/\text{SAPO-34}$  с  $\text{SO}_2$ .

При изследванията свързани с улавяне и съхранение на  $\text{CO}_2$  научните приноси са в изясняване чрез ИЧ спектроскопия на различни аспекти от взаимодействието на този газ с метал-органични структури като ролята на хидроксилните групи за формиране на

различни CO<sub>2</sub> форми и за повишаване на адсорбционния капацитет. Предложени са ИЧ спектроскопски способности за разграничаване на мономерни и димерни CO<sub>2</sub> форми, както и за по-коректна оценка на киселинността на хидроксилните групи чрез сравнение на спектроскопските данни за отместването на валентните вибрации на ОН групите при адсорбция на СО и N<sub>2</sub> като молекули сонди.

Безпристрастна оценка за стойността на приносите в трудовете на кандидатката е значителния брой на позоваванията в работите на други изследователи. Забелязаните цитати по Scopus върху всички трудове към датата на подаване на документите са 315 (384 и от други източници), а върху трудовете по конкурса – 215. Индексът по Хирш (h) на кандидатката е 10 въз основа на всички трудове, съответно 9 по темата на конкурса.

Бих искала да отбележа и следното: Струва ми се за нередно заявка за патент по една и съща тема да се разглежда като три отделни труда веднъж в хабилитационната справка и още веднъж към останалите приноси, независимо че от гледна точка на патентното право такова разграничение в случая е допустимо, тъй като заявката за патент е регистрирана в различни държави. Разглеждането на заявката за патент като един научен труд не би довело по никакъв начин до занижаване както на научните приноси, така и на достатъчно високите наукометрични показатели на кандидатката.

**Заключение:** Гл. ас. д-р Станислава Андонова се оформя като висококомпетентен специалист в областта на синтеза и охарактеризирането на катализатори и адсорбенти с екологична насоченост. Научните изследвания са на високо ниво и изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс. Кандидатката покрива и надвишава всички изискуеми показатели съгласно ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение, както и Правилника на ИОНХ за придобиване на академичната длъжност „доцент”. Предвид стойността на научните приноси и постигнатите наукометрични показатели, убедено препоръчам на членовете на Научното жури и на Научния съвет на ИОНХ да присъдят на **гл. ас. д-р Станислава Андонова** академичната длъжност “**доцент**” по научната специалност „Химична кинетика и катализ”.

Член на научното жури:

02.08.2019 г.

/доц. д-р Виолета Колева/