

## СТАНОВИЩЕ

**по конкурс**, обявен в ДВ бр. 36 на 03.05.2019 г. за придобиване на академичната длъжност „професор” по направление 4.2. Химически науки (Химична кинетика и катализ) за нуждите на лаборатория „Реактивност на твърди повърхности” при Институт по обща и неорганична химия при БАН.

**Рецензент:** доц. д-р Христо Господинов Колев, Институт по катализ при БАН

**Участник в конкурса:** Единствен кандидат, доц. д-р Михаил Йорданов Михайлов от Институт по обща и неорганична химия при БАН.

Доц. д-р Михаил Михайлов е дългогодишен служител на Институт по обща и неорганична химия. След защита на дисертационния си труд, на тема „Синтез и охарактеризиране на нанесени дисперсни никелови катализатори. Влияние на носителя върху свойствата на никела“ през 2002 г., заема последователно длъжностите асистент (2003 - 2008 г.) и доцент (2008 г. до сега) в същия институт. По този начин формално доц. Михаил Михайлов удовлетворява изискванията за участие в конкурса. Кандидатът многократно превишава и необходимите критерии по чл. 4 на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИОНХ - БАН. Той е съавтор на 71 публикации, като 62 от тях са в издания с импакт фактор. Доц. д-р Михаил Михайлов участва с 23 публикации в настоящия конкурс, като всички те са индексирани с Q1. Върху всички публикации на кандидата са забелязани над 1600 цитата, като цитати на публикациите, използвани за конкурса са над 380. Индексът на Хирш на кандидата е 18, което показва голямата значимост и актуалност на публикациите му. По тези параметри, д-р Михаил Михайлов многократно надхвърля необходимия праг за участие в конкурса за придобиване на академичната длъжност „професор”. Доц. д-р Михайлов е активен участник в 16 научно-изследователски проекта с различни източници на финансиране. В 4 е заместник ръководител на българския екип по проекти финансирани по 7РП. Ръководител е на 2 проекта финансирани от ФНИ. Кандидатът е съръководител на двама

докторанти и е консултант на още един. Също така, кандидатът членува в научните организации Съюз на българските химици, Клуб на българския каталитик, Хумболтов съюз, ЮПАК. Признание за неговата научна дейност са и получените:

1. Награда на ИОНХ – БАН за най-добра научна публикация с участието на млади учени, 2005 г.
2. Награда по химия за млади учени “Марин Дринов” за 2003 г.
3. Стипендия Александър фон Хумболт, 2006 г.

Участва в определянето на научната политика на ИОНХ – БАН като член на Научния съвет на института от 2012 г., а понастоящем е ръководител на лаборатория „Реактивност на твърди повърхности“.

Научната дейност на доц. д-р Михайлов е насочена към развитието и използването на метода на ИЧ спектроскопия за получаване на информация, която е от фундаментално значение за изучаване химията на активни твърди повърхности, адсорбенти и катализатори, при взаимодействието им с неорганични и органични газове или пари. Изследванията са насочени към прилагане на лесното превръщане между  $\text{Ce}^{3+}$  и  $\text{Ce}^{4+}$  йоните и създаване/запълване на кислородни ваканции в структурата на  $\text{CeO}_2$  и широкото му приложение в окислително-редукционни процеси на въглеродни и азотни оксиди. Анализът на природата и реактивността на образуваните адсорбционни форми, както и изясняване механизма на богатото разнообразие от повърхностни процеси са изследвани основно с Инфрочервена спектроскопия, допълнена с други аналитични методи, като рентгенова дифракция, рентгенова фотоелектронна спектроскопия, термопрограмирана редукция, електронен парамагнитен резонанс, електронна микроскопия, УВ спектроскопия, каталитични тестове и теоретично моделиране. Изследвани са природата на реактивността и образуваните адсорбционни форми на редица повърхности, като систематично е подходено към определяне на повърхностните форми при адсорбция на азотни и въглеродни оксиди върху цериев диоксид. Изследвано е влиянието на стехиометрична и частично редуцирана форма, както и размера на частиците.

Друг тип катализатори за окисление на CO изследвани от кандидатът са златосъдържащи катализатори, нанесени върху няколко носителя  $\text{La}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{SiO}_2$ . Обяснен е механизмът

на окисление на CO с генерирането на активни  $Au^{\delta+}$  центрове, които спомагат за образуването на карбонатоподобни структури. За първи път са наблюдавани  $Au^{\delta-}$  центрове, образувани върху носител  $SiO_2$ , които играят важна роля в процеси, протичащи в редуционна среда като WGSР и PROX.

С помощта на ИЧ молекули-сонди, кандидатът се занимава с определяне на степента на окисление, електрофилността, координационното състояние и локализацията на железни катиони намиращи се в извънрешетъчни позиции в различни зеолити при изследванията на желязо-съдържащите катализатори.

В последните години доц. Михайлов се занимава с метало-органични структури, за които са получени данни за чистотата, хидротермалната стабилност и киселинно-основните свойства. Познаването на тези свойства е необходимо използването на метало-органични структури като катализатори и материали за съхранение на водород или сепариране на  $CO_2$ .

Основните приноси на кандидата могат да бъдат обобщени както следва:

1. Предложена е ревизия на вибрационните честоти на адсорбционните форми на  $NO_x$  и  $CO_x$  върху цериев диоксид, което позволява надеждното им идентифициране. Тази информация е от фундаментално значение за изучаване химията на повърхността на  $CeO_2$ , намиращ се както в окислено, така и в редуцирано състояние.
2. Установени са нови повърхностни съединения при адсорбция на NO върху нестехеометричен оксид и са предложени нови пътища за конверсия на NO до  $N_2$ . Доказано е образуването на повърхностни съединения азиди  $N_3^-$  и  $NO^{2-}$ .
3. Демонстрирано е, че изотопното отместване е надежден критерий за различаване на N-O и N-N валентни трептения, при приложение на изотопно маркирани молекули. Чрез адсорбцията на изотопни смеси може да разграничат трептенията, включващи един или повече азотни атоми.
4. Описани са в детайли адсорбционните форми  $CO_x$  върху стехиометричен, редуциран и хидроксилиран цериев диоксид.

5. Получена е фундаментална информация за цялостната картина на взаимодействие на  $\text{NO}_x$  с цериев диоксид. Показано е в кои случаи се образуват нитрити или нитрати.
6. Предложени са два нови механизма на редуктивна конверсия на  $\text{NO}$  върху нестехиометричен цериев диоксид ( $\text{CeO}_{2-x}$ ).

По предоставените материали за конкурса нямам критични бележки.

### **Заклучение:**

Научните изследвания на доц. д-р Михаил Йорданов Михайлов изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс за присъждане на академичната длъжност „професор”. Д-р Михаил Йорданов Михайлов е много добър специалист в областта на катализа и използването на метода на ИЧ спектроскопия за изясняване на природата и реактивността на повърхности. Публикационната дейност след хабилитирането му, цитатите върху публикуваните резултати, активната научна и организационна дейност, участието и ръководството на проекти напълно покриват всички изисквания в Закона за развитие на академичния състав и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Института по обща и неорганична химия при БАН. Поради това, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научен съвет на Института по обща и неорганична химия да присъдят на доц. д-р Михаил Йорданов Михайлов академичната длъжност “професор” по направление 4.2. Химически науки (Химична кинетика и катализ).

19.07.2019г.

гр. София

Рецензент: .....

/доц. д-р Христо Колев/