

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Антон Найденов (ИОНХ – БАН),

член на научно жури, назначено със заповед № РД-09-80/01 юли 2019 г. на Директора на ИОНХ-БАН, във връзка с провеждане на конкурс за заемане на академична длъжност „професор“ за нуждите на лаборатория „Реактивност на твърди повърхности“, по професионално направление 4.2. Химически науки (Химична кинетика и катализ), обявен в ДВ бр. 36/03.05.2019 г.

Участник в конкурса: доц. д-р Михаил Михайлов, Институт по обща и неорганична химия, БАН.

Доц. д-р Михаил Михайлов получава научната и образователна степен „доктор“ в Института по обща и неорганична химия, БАН през 2002 год., през 2003 год. е избран за асистент, а през 2008 год. - за доцент в Института по обща и неорганична химия, БАН. В съответствие с минималните национални и допълнителните изисквания на ИОНХ по професионално направление „4.2 Химически науки“ по показател 4 (Хабилитационен труд - научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и/или Scopus) от „група В“, общият брой точки на статиите (всички списания с Q1) на доц. д-р Михаил Михайлов е 125 т. (при необходимост 100 т.). По показател 7 (Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и/или Scopus), извън хабилитационния труд) от „група Г“ са представени 18 статии (всички в списания с Q1), като общият брой точки на статиите е 450. H - индексът на доц. д-р Михаил Михайлов по Scopus е 18.

Очевидно кандидатът изцяло покрива (и надвишава значително) минималните национални и допълнителните изисквания на ИОНХ за заемане на академичната длъжност „професор“.

Изследванията на доц. д-р Михаил Михайлов са съсредоточени върху приложение на инфрачервената спектроскопия за получаване на данни за свойствата и поведението на адсорбенти и катализатори в процеси, свързани с опазване на околната среда. Получени са данни, на базата на които е направена преоценка на същността на явления, представени в предшествващи изследвания на други автори, по – конкретно са засегнати ИЧ спектри на повърхностните форми, получени при адсорбция на азотни и въглеродни оксиди върху цериев диоксид. Показано е получаване на нови повърхностни съединения при адсорбция на азотен оксид, в резултат на което са описани нови пътища за редукция до азот.

При изследвания върху механизма на каталитично действие на нанесени златни наночастици е показана възможност за тяхното окисление в присъствие на въглероден диоксид, при което първоначално е наблюдаван индукционен период с генериране на активни златни центрове в резултат на дисоциацията на въглеродния диоксид. Допуснато е активиране на кислорода върху златните частици.

Показано е, че дезактивирането на златни катализатори в реакция на окисление на въглероден оксид се дължи на формирането на карбонатоподобни структури. Установено е получаването на отрицателно заредени златни центрове върху силициев диоксид в атмосфера от въглероден оксид и наличие на водни пари или водород. Тези резултати се различават от схващането, че за формиране на отрицателно заредени златни центрове е необходим електронен трансфер от носителя към златните частици.

Съвместно с групата на проф. М. Датури от Университета на Кан-Нормандия са определени степента на окисление, електрофилността, координационното състояние и локализацията на железни катиони, намиращи се в извънрешетъчни позиции в

различни зеолити. Показано е, че Fe^{2+} могат да бъдат достигнати от различни посоки и да координират две молекули CO , но силно адсорбиращи се молекули като NO не позволяват адсорбция на друга молекула от противоположен канал. Същевременно са наблюдавани Fe^{2+} катиони, които се окисляват от кислород до Fe^{3+} , което показва, че такива $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ центрове могат да играят ролята на каталитично активни окислително-редукционни центрове. При изследвания върху Fe-ZSM-5 и Fe-BEA е установено, че достъпни железни йони са главно в Fe^{3+} състояние и не проявяват адсорбционни свойства. Същевременно е показано, че в резултат на редукцията с въглероден оксид на Fe-ZSM-5 и Fe-BEA се образуват железни катиони, които са високо координационно ненаситени и при ниска температура образуват с въглеродния оксид три- и тетракарбонилни комплекси. С цел определяне на поликарбонилни структури е показано, че изотопната смес $^{12}\text{C}^{16}\text{O}-^{13}\text{C}^{18}\text{O}$ дава по-добри възможности от конвенционалната система $^{12}\text{C}^{16}\text{O}-^{13}\text{C}^{16}\text{O}$.

В изпълнение на работната програма по проект по Седма рамкова програма за разработване на мембрани за сепариране на CO_2 са проведени изследвания върху свойства на различни порести метал-органични структури (MOFs). Получени са данни за тяхната чистота, хидротермалната стабилност и киселинно-основни свойства. Резултатите от тези изследвания спомагат за оценка на възможността за приложение на MOFs като катализатори, материали за съхранение на водород или разделяне на CO_2 . Показано е, че в резултат на дехидроксилирането на Zr6 клъстери, свързани помежду си чрез мостови бензен-дикарбоксилатни линкери води до повишаване на киселинността по Брьонстед. Допуснато е, че киселинните свойства на μ_3 -хидроксилните групи са свързани със способността на целия Zr6 клъстер да участва в трансфер на електрони. Същевременно е показано, че дехидроксилирането на Zr6 клъстери води до генериране на „скрити“ киселинни центрове по Люис. Тези центрове могат да взаимодействат само със сравнително по-силно основни адсорбати (ацетонитрил), които могат да предизвикат пренареждане в координационната сфера на Zr^{4+} - центрове. Използван е азот като молекула – сонда за наблюдение на базични кислородни центрове, формирани в металорганични структури, съдържащи шестядрени циркониеви клъстери. Идентифицирани са адсорбционни центрове за CO_2 в MOF структури. Наблюдавани са явления като адсорбат-адсорбат взаимодействия, конкурентна адсорбция и адсорбат-индуцирани фазови преходи. В някои случаи е изяснен механизма на сепариране на CO_2 . Наличието на Al^{3+} киселинни центрове по Люис и структурни хидроксилни групи върху MIL-96 (алуминиев тримезат) спомагат за висок афинитет към CO_2 .

Заклучение

Научните изследвания на доц. д-р Михаил Михайлов изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс за присъждане на академичната длъжност „професор”. Публикационната дейност след хабилитирането, цитатите върху публикуваните резултати, 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, БАН. Поради това, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научен съвет на Института по обща и неорганична химия, БАН да присъдят на доц. д-р Михаил Михайлов академичната длъжност “професор” по направление 4.2. Химически науки (Химична кинетика и катализ).

София, 29.07.2019 год.

Рецензент:

/проф. д-р Антон Найденов/