

СТАНОВИЩЕ

на проф. д-р Таня Стоянова Цончева, Институт по органична химия с Център по фитохимия, БАН
върху дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по професионално
направление 4.2. „Химически науки“; Научна специалност: „Нефтохимия и нефтохимичен синтез“

на тема: „Разработване на нови металооксидни катализатори с приложение в алтернативните
енергийни източници и екологията “

докторант: Александра Атанасова Милева, Лаборатория „Органични реакции върху микропорести
материали“, ИОХЦФ, БАН

научен ръководител: проф. д-р Таня Стоянова Цончева, ИОХЦФ, БАН;

консултант: доц. д-р Даниела Панева, Институт по катализ, БАН

Дисертационният труд на Александра Милева е насочен към разработването на нови, ефективни катализатори на основата на оксиди на преходни метали за разлагане на метанол, с приложение като носител за съхраняване на водород. Докторантът насочва вниманието си към получаване на мезопорести моно- и двукомпонентни метални Ti-, Ce- и Zr-съдържащи оксиди чрез използването на нова и обещаваща техника, каквато е хидротермалният синтез в присъствието на органичен темплейт. Свойствата на получените материали са съпоставени с тези, на материали, получени чрез по-евтин и достъпен метод, какъвто е хомогенното утаяване с урея. С оглед подобряване на каталитичното поведение на синтезираните материали, докторантът варира състава на композитите и условията на синтез, като изяснява ролята на природата на дотиращия елемент (Ce, Zr) в TiO_2 . За първи път в работите си той се насочва към изясняване на механизма на формиране на бинарните оксиди при различните синтезни процедури и отражението му върху техния състав и свойства. Докторантът прави съществена стъпка в подобряването на каталитичното поведение на материалите чрез модифицирането им с меден оксид. Отново, акцентът е поставен върху сравняване на възможностите на различни препаративни техники, като наред с традиционния метод на импрегниране, е използван и метод на «хемосорбция-хидролиза». Прилагането на последния в работата на докторанта е нов елемент при синтеза на подобни системи. Различията в свойствата на получените композити са разгледани чрез детайлно представяне на механизма на отлагане на медните частици при прилагане на различните процедури.

Съществена част от изследванията на докторанта са насочени към снижаване на цената на катализаторите чрез оползотворяване на отпадни суровини за тяхното получаване. Оригинален подход е използването на активен въглен, получен от костилки от праскови, използвани моторни

масла и отпадни полимери. За получаване на катализаторите, докторантът разработва моно- и дву-компонентни металоосидни системи, нанесени върху активния въглен. Отделено е съществено внимание на възможността за отлагане на ферити като активна фаза върху въглеродните носители, изяснена е ролята на активния въглен и реакционната среда върху тяхната трансформация, както и значението на природата и локализацията на метала във феритната структура за регулиране на каталитичната активност на композитите. За изясняване на влиянието на носителите върху състава и достъпността на нанесената върху тях активна метална фаза, докторантът е подбрал подходящи въглеродни материали, в които целенасочено са варирани текстурата или повърхностната функционалност. Много съществени са изводите относно ролята на тези фактори върху различни по своята природа активни фази, както и изясняване на ефекта от генериране на допълнителна микропористост в носителите чрез добавяне на фурурол към суровината. Оптимизирането на тези фактори показва отлични резултати, като докторатът постига активността на традиционен търговски меден катализатор.

В дисертацията си докторатът не само демонстрира добра експериментална техника в получаването на съвременни катализатори, но и показва умения за съчетаване на различни физикохимични методи, между които нискотемпературна адсорбция на азот, XRD, SEM, HRTEM, спектрални методи като UV-Vis, FTIR, Раманова спектроскопия, XPS и Мьосбауерова спектроскопия, изследване на материалите в условия на редукционна или окислителна среда чрез TPR с водород и използването на подходящи каталитични тестове (окисление на етилацетат и разлагане на метанол). Несъмнен принос в дисертацията е изясняване на ролята на CuO кристали и улеснения електронен преход в „спрегнатите“ Ti-Ce-Cu редокс центрове в процеса на разлагане на метанол до синтез газ, както и възможността за контролиране на тяхното съотношение чрез промяна в метода на отлагане на медната фаза върху Ti- Ce оксиден носител. Значителен принос с практическо значение представляват и резултатите върху регулиране на свойствата на нанесените върху активен въглен катализатори чрез промяна в суровината и условията на получаването им. Стойността на получените резултати може да бъде и количествено оценена чрез големия брой публикации в престижни научни списания, както и с високата цитируемост на работи, излезли наскоро от печат. Като ръководител на докторанта, мога със задоволство да отбележа енергичността, упоритостта и отговорността му при справяне с поставените задачи, въпреки трудностите и предизвикателствата, възникнали в личен план. Мога да отбележа също и същественото израстване на докторанта не само в овладяване на традиционни и нови техники за получаване на катализатори, използването на разнообразни физикохимични методи за анализ, прецизното провеждане на каталитични

експерименти, работата с литературните източници, но и в анализирането на резултатите с оглед детайлно изясняване на природата на активните центрове и използването на тази информация за оптимизиране на състава на катализаторите.

Всичко това ми дава основание убедено да препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури да присъдят на докторант Александра Милева образователната и научна степен “доктор” по професионално направление 4.2. “Химически науки”, научната специалност „Нефтохимия и нефтохимичен синтез”.

С уважение,

София, 20.11.2020

Изготвил становището:

/проф. дхн Т. Цончева/