

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Марияна Стефанова Христова, ИОНХ, БАН

върху дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

на тема: „Нанесени наноразмерни металоксидни катализатори (Cu, Co), промотирани с редкоземни елементи, за редукция на NO_x с CO, окисление на CO, окисление на CH₄ и разлагане на NO.”

докторант: Божидар Кирилов Иванов, ИОНХ, БАН

научен ръководител: доц. д-р Марияна Стефанова Христова, ИОНХ, БАН

Представеният дисертационен труд на Божидар Иванов е посветен на един от най-важните съвременни глобални проблеми, свързани с опазване на околната среда и здравето на хората, а именно, проблемът с намаляване на емисиите от токсични газове, като азотни оксиди, въглеводороди и въглероден оксид. Дисертационният труд е написан на 141 страници и включва 44 фигури, 10 таблици и 4 схеми. На основата на повече от 230 съвременни литературни източника, докторантът е направил подробен анализ на състоянието на проблема до момента. Проблемът, разработван в дисертацията е свързан със синтеза, изучаването и охарактеризирането на медно-оксидни и медно-кобалтови оксидни катализатори, модифицирани с оксиди на редкоземни елементи, в реакции на обезвреждане на токсичните газове NO_x, CO и CH₄. За първи път е изследвано влиянието на природата на редкоземния елемент върху каталитичната активност в условията на редукционни и окислителни газови смеси. Проведените изследвания дават възможност да бъде получена ценна и нова информация за синтеза, физико-химичните и текстурни характеристики и каталитичното поведение на две серии, нанесени оксидни катализатори: първата на базата на нанесени дву-компонентни медно-цериеви оксиди и втора серия катализатори на базата на нанесен медно-кобалтов шпинел модифициран с оксиди на различни редкоземни елементи. Установено е, че добавянето на редкоземни елементи променя повърхността на нанесения на алуминиев оксид медно-кобалтов шпинел. В резултат на това, в зависимост от природата на редкоземния елемент се наблюдава частична редукция на Cu²⁺ йоните и миграцията им от обема към повърхността на катализаторите. Степента на редукция на приповърхностните медни йони зависи от природата на редкоземния елемент, използван като модификатор. Катализаторите, модифицирани с редкоземни елементи имат различно поведение в окислителните и редукционни процеси. Това модифициране води и до

систематично намаляване на специфичната повърхност в реда La - Yb, дължащо се на постепенното намаляване на йонния радиус на Ln³⁺ катионите в същия ред. С намаляване на радиуса, йонната подвижност на Ln³⁺ нараства и благоприятства запълването и/или блокирането на част от порите на носителя. Влиянието на модифициращите оксиди на редкоземните елементи върху каталитичната активност по отношение на редукцията на NO с CO е разделено на три групи: такива с малък ефект; с отрицателен ефект; и с положителен ефект. Каталитичната реакция на редукция на NO протича върху различни видове каталитични центрове, като вида на тези каталитично-активни центрове зависи от природата на редкоземният елемент. Модифицирането на нанесения на алуминиев оксид медно-кобалтов шпинел с различни редкоземни елементи не увеличава активността спрямо реакцията на разлагане на NO, но води до подобряване на селективността на катализаторите по отношение на азот.

Представеният ми дисертационен труд е значим по тематика, цели, начин на изпълнение и съдържателност на приносите. Част от научните резултати по темата на дисертацията са включени в три публикации в списания с импакт фактор: една публикация в българско списание - *Bulgarian Chemical Communications* и две публикации в международни списания - *Catalysis Letters* и *Journal of Rare Earths*. На една от публикациите са забелязани вече 11 цитата. Част от получените резултати са представени и на шест научни конференции у нас и в чужбина с устни и постерни доклади.

Личните ми впечатления от докторанта са, че той прояви голяма прецизност в експеримента, задълбоченост и критичност при анализирането на получените резултати, самостоятелност и способност да ги обобщи по подходящ начин в дисертационния си труд.

Считам, че по актуалност, обем на експерименталните изследвания, научните приноси и наукометрични показатели, представения дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИОНХ за приложението му. Всичко това ми дава основание убедено да препоръчам на Членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научния съвет на ИОНХ-БАН да гласуват за присъждане на образователната и научна степен “доктор” на Божидар Кирилов Иванов по направление 4.2. „Химични науки” и научна специалност „Кинетика и катализ”.

24.4. 2015 г.

доц. д-р Марияна Христова