

С Т А Н О В И Щ Е

от проф. д-р Екатерина Жечева

за дисертационен труд на тема “ Синтез и охарактеризиране на перовскитоподобни оксиди с приложение като катализатори за обезвреждане на метан”

представен от Силва Георгиева Станчовска

за присъждане на образователната и научната степен “доктор” по професионално направление 4.2 “Химически науки”, специалност „Неорганична химия“

Дисертационният труд на Силва Станчовска съдържа резултати от изследвания върху синтеза и каталитичната активност на съдържащи паладий масивни и нанесени перовскитови катализатори за каталитично изгаряне на метан. Тематиката е в областта на опазването на околната среда и е актуална и важна, тъй като метанът като парников газ има много по-голям негативен парников ефект в сравнение с въглеродния диоксид. Счита се, че каталитичното изгаряне на метана до водни пари и въглероден диоксид е ефективна технология за неутрализация на емисиите му, като ключов проблем е намирането на подходящи катализатори. Перовскитовите катализатори съдържащи паладий са от особен интерес през последните години, тъй като те са в основата на разработването на нов тип катализатори за почистване на димни газове, които притежават способността да се „саморегенерират“ в условията на окислително-редукционната среда. Сравнително малко са изследванията за възможността за използване на съдържащите паладий перовскитови катализатори в реакцията на пълно изгаряне на метан, където средата е окислителна.

В хода на разработването на дисертационния труд бяха проведени изследвания по няколко задачи. Синтезирани бяха лантан-кобалтови перовскити с номинален състав $\text{La}(\text{Co}_{0.8}\text{Ni}_{0.1}\text{Fe}_{0.1})\text{O}_3$ и $\text{La}(\text{Co}_{0.8}\text{Ni}_{0.1}\text{Fe}_{0.1})_{1-x}\text{Pd}_x\text{O}_3$, където $x=0.05$ и 0.15 . Използвани бяха хомогенни цитратни прекурсори, които се получаваха при лиофилизацията на цитратни водни разтвори на металните катиони. Разработени бяха методи за получаване на нанесени перовскитови катализатори. Нанасянето на активната фаза бе осъществено чрез горещо пропиване със цитратни разтвори и чрез аерозол от метални цитрати по модифициран метод на спрей-пирилозата, като за втория метод бе конструирана и експерименталната апаратура. Като носители бяха използвани $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ под формата на гранули и монолитни желязо-хром-алуминиеви сплави. Физикохимичните и морфологични свойства на синтезираните катализатори бяха определени чрез разнообразни методи: рентгеново-дифракционен анализ, трансмисионна и сканираща

електронна микроскопия с елементарен анализ, термопрограмирана редукция, рентгенова фотоелектронна спектроскопия, електронен парамагнитен резонанс, нискотемпературна адсорбция на азот. Проведени бяха каталитични измервания на активността на масивните и нанесени перовскитови катализатори в реакцията на пълно окисление на метан.

Основният принос на дисертацията на Силва Станчовска е, че в резултат от системното изучаване на взаимовръзката „синтез-структура-свойства“ при съдържащи паладий перовскити е разработен метод за нанасяне на перовскитоподобна активна фаза върху различен тип носители. Предложен е катализатор за окисление на метан, който се отличава с добра каталитична активност, висока термична стабилност и устойчивост при стареене в присъствие на водни пари, което го прави подходящ за експлоатация при реални условия.

Дисертантката се справи успешно с разработването на задачите на дисертационния труд и получените научни резултати показват, че целта на дисертацията е изпълнена. Тя се запозна с основни методите за синтез на „меката химия“, както и с множество методи за физикохимично, морфологично и каталитично охарактеризиране на материали, което допринесе за изпълнението на образователната част на програмата. Публикувани са три статии с резултати от изследванията (две в Bulgarian Chemical Communication и една в Reaction Kinetics, Mechanisms and Catalysis), като върху тях са забелязани три цитата от чуждестранни автори. Дисертантката е представила и три постерни съобщения на научни форуми у нас.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считам, че дисертационния труд на Силва Станчовска напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИОНХ-БАН за приложението му, което ми дава основание да препоръчам на почитаемото Научно жури да даде положителна оценка и да й присъди образователната и научна степен “доктор” по професионално направление 4.2. „Химически науки“, специалност „Неорганична химия“.

Изготвил становището:

София, 15 август 2021.