

## СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд на тема „Синтез и охарактеризиране на перовскитоподобни оксиди с приложение като катализатори за обезвреждане на метан” на Силва Георгиева Станчовска от Института по Обща и Неорганична Химия - БАН  
от проф. д-р Александър Елиас, Институт по катализ - БАН

Дисертационният труд за защита на образователната и научна степен „доктор”, който ми беше предоставен за становище, е по професионално направление 4.2 „Химически науки”, специалност „Неорганична химия” 01.05.02 и е в областта на катализа т.е. той е в моята област на компетентност. Той третира един значим и актуален проблем – глобалното затопляне, явяващо се в резултат на човешката дейност и технологиите за неутрализиране на емисиите от метан. Той е парников газ, който макар че се образува в по-малки количества в сравнение с CO<sub>2</sub>, но от друга страна той улавя УВ-лъчи по-ефективно от CO<sub>2</sub> и следователно е също толкова значим като проблем.

Обектите на изследване в дисертацията са синтезираните катализаторни образци на базата на лантан-кобалтови перовскити, получени чрез метода на лиофилизация от метал-органични прекурсори като целта е металните йони да бъдат равномерно разпределени с използването на лимонена киселина като комплексообразуващ реагент. Получени са също така и перовскитови катализатори нанесени върху носител  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, модифициран с SiO<sub>2</sub> по метода на импрегниране и спрей пиролиза.

Може да обобщим накратко изследователската работа по формулираната в дисертацията цел и произтичащите от нея задачи като една последователност от синтез на катализаторните образци, охарактеризирането на структурни и морфологични особености с набор от физични методи – TEM, HRTEM, SAED, TPR, XPS спектри и да се изследват техните редуционни свойства. Задълбоченото изследване на тези типове катализатори и техните свойства, както и ефективното взаимодействие им с метана е важно от гледна точка на екологията. В този смисъл, разработената в дисертационния труд тема би могла

да намери научно приложение, тъй като предлага нови системи с подобрена активност, както и нови данни за техния химичен и фазов състав, специфична повърхност, структура и текстурни особености. Важен извод тук е, че мултиплетната структура е по-добре разрешена за катализатора, получен чрез импрегниране. Добро впечатление прави големия набор методи – това безспорно е допринесло за научното израстване на докторантката.

За мен от особен интерес бяха температурните зависимости на степента на превръщане на алканите с различен брой въглеродни атоми – в реда от метан към хексан активността нараства с увеличението на броя на атомите, а наличието на паладий също е важен фактор за постигане на по-висока активност. Особено добро впечатление прави факта, че кинетичния аспект не се изчерпва само със степента на конверсия, а са определени кинетични параметри при логичното допускане за реакция от първи порядък – получени са стойности за активизиращата енергия на база скоростта на реакцията. Разбира се не може да се отмени и един друг важен аспект - конструирането на експериментална апаратура за отлагане на активна фаза – съществен принос.

Основните приноси на дисертационния труд могат да бъдат обобщени както следва. Получени са редица нови каталитични системи с висока каталитична активност. Техният състав и структура са детайлно изучени с голям набор от физикохимични методи, приложени на високо ниво. Показано е влиянието на цитратните прекурсори и влиянието на паладия само върху първия етап от двустадиен процес. Направена е съпоставка между спрей-пиролиза и горещо импрегниране при нанасянето на активната фаза по отношение на образуване на фази.

Интерпретацията на експерименталните данни е направена след изчерпателен анализ и сравнения между различните каталитични системи. Описаните в дисертацията изследвания са проведени на високо научно ниво, задълбочено и изчерпателно. Те имат интердисциплинарен характер и изискват познания в различни области. Изводите на дисертацията показват, че докторантката се е справила много успешно с всички етапи на това изследване. Прегледът на литературните данни, представен в дисертационния труд, показва

добра осведоменост на докторантката по темата. Литературният обзор обхваща известните до момента литературни източници в областта, включително най-новите изследвания. Цитираната литература е описана в добра последователност, прецизно и избирателно, със съпътстващ анализ и оценка на данните и с акцент върху тези от тях, които могат да подпомогнат изпълнението на поставените в дисертацията цели. Тя е успяла да намери верния начин за представяне на известната до момента информация за изучаваните обекти и отчетливо да акцентира върху собствените си изследвания и приноси към разработвания научен проблем.

Към представените в дисертацията изследвания имам следния коментар. При коментарирането на взаимозависимостта между здравината на връзката C-C в хомоложния ред метан - хексан и каталитичната активност би било интересно да се изследват и алкани с разклонена верига – примерно 2-метил пентан и какво е влиянието на здравината на връзката там. От гледна точка на механизма при права верига е възможно да се образува и протониран циклопропан и при отварянето на тричленния цикъл да се образува алкан с разклонена верига. Този коментар има пожелателен характер като препоръка за бъдещи изследвания и в никакъв случай не намалява достойнствата на представените изследвания.

Авторефератът на дисертацията е написана на 41 страници, съдържа 27 фигури, 6 таблици и представя списък от 3 публикации на дисертантката, върху които вече има забелязани цитирания. Тя е представила и списък от 3 постерни съобщения на научни форуми. Стилът на изложението е ясен и точен, а дадените фигури и таблици са достатъчно информативни и илюстрират сполучливо същността на изследванията и резултатите от тях. Авторефератът отразява коректно съдържанието на дисертационния труд.

**Заключение.** Представените в дисертационния труд на Силва Георгиева Станчовска резултати са безспорен принос към катализа и опазването на околната среда. Те хвърлят светлина върху структурата, свойствата и активността на нови каталитични системи. Съществен резултат от проведените изследвания е получаването на по-активни композитни системи, които могат да намерят приложение в екологията.

На основата на направения по-горе анализ на научните изследвания в дисертационния труд, убедено препоръчвам на членовете на Почитаемото Научно Жури да гласуват „за” присъждането на научната и образователна степен „доктор” на Силва Георгиева Станчовска.

София, 26.07.2021

Проф. д-р Александър Елияс