

СТАНОВИЩЕ

относно научните приноси на трудовете

на гл. ас. д-р Глория Саид Исса-Иванова, лаб. Органични реакции върху микропорести материали, Институт по органична химия с Център по фитохимия, Българска академия на науките, представени за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност „Органична химия“, за нуждите на лаб. „Органични реакции върху микропорести материали“, обявен в Държавен вестник: брой 55 от 15. 07. 2022 г.

Настоящата хабилитационна справка обхваща 19 научни публикации, посветени на разработването на нови наноструктурирани катализатори и носители на катализатори въз основа на мезопорести моно-, би- и трикомпонентни металооксидни композити, както и на проучването на възможностите за използването на порести въглеродни материали, получени от отпадъчни суровини като носители на моно- и би-компонентни металооксидни катализатори. Седем от научните трудове са приравнени на хабилитационен труд, а останалите научни публикации са 12 броя и са причислени към показател „Г“.

Понастоящем кандидатът има 33 публикации, 31 от които са публикувани в издания с импакт фактор (Web of Science) и импакт ранг (Scopus), а 2 са в сборници от научни конференции, представени в Conference Proceedings в Thomson Reuters и/или Scopus. Броят на забелязаните цитати на публикациите по данни от Scopus е 136.

Извършени са изследвания в областта на материалознанието и катализа и по-конкретно трудовете са насочени към разработване на нови катализатори и носители на катализатори на основата на наноструктурирани мезопорести металооксидни композити, а така също и комплексно характеризиране на структурните, текстурните, повърхностните, електронните и окислително-редукционните свойства на материалите чрез използване на подходящи съвременни физикохимични методи. Каталитичната активност на синтезираните образци е изследвана в процесите на получаване бутилацетат и метилолеат. Предложени са механизмите на протичане на процеса на естерификация, като са разработени модели за изследване на кинетиката и термодинамиката на получаване на целевите продукти. Използван е квантово-химичен анализ върху термичните и каталитичните свойства на образците като функция от тяхната молекулна геометрия, електронна структура и вътрешномолекулни взаимодействия.

Изследвани са влиянието на препаративния метод върху текстурните, структурните, повърхностните и окислително-редукционните свойства на манганооксидни материали. Показано е, че структурните, редукционните и каталитичните свойства на получените оксиди могат да бъдат успешно контролирани чрез метода на получаване, като е установено, че механизмът на разлагане на метанол върху повърхността на MnO_x зависи основно от силата на взаимодействието между метанолната молекула и мангановите оксиди и промените в параметрите на решетката по време на $Mn^{4+}/Mn^{3+}/Mn^{2+}$ трансформации, а така също и от вариациите в киселинните свойства, дължащи се на генерирането на кислородни ваканции в оксидната решетка.

Установено е, че би-компонентни Се-Мп оксидни катализатори, получени чрез различни синтезни техники, не са механична смес от индивидуалните оксиди, а процедурата на получаване и съотношението Мп/Се са ефективни подходи за регулиране на микроструктурата на тези материали.

Изследвано е влиянието на препаративния метод и фазовия състав върху текстурните, структурните, повърхностните и окислително-редукционните свойства на Се-Ті бинарни оксиди. Доказано е, че структурните, редукционните и каталитичните характеристики на получените композити могат да бъдат контролирани чрез вариране на съотношението Се/Ті, температурата на хидротермалната обработка и метода на получаване, при установна пряка връзка с микроструктурните особености на образците. Установено е, че

относително ниското съотношение Ce/Ti улеснява стабилизирането на високо дисперсни CeO₂ частици, стабилизирани върху кислородните ваканции в TiO₂.

Сред различните бикомпонентни оксидни системи на преходни метали, ZrO₂-TiO₂ смесени оксиди показват висока активност в редица каталитични процеси. Установено е, че прекурсорите и технологията за получаване могат силно да повлияят върху морфологията, фазовия състав и текстурните характеристики на металооксидните композити. Въпреки това, данните за получаването на мезоструктурирани ZrO₂-TiO₂ материали са ограничени, не е изяснен механизъмът на тяхната активност в различните каталитични процеси. При изследванията върху смесени CeO₂-TiO₂ наноструктурирани оксиди са показани предимствата на хидротермалното третиране с темплейт и хомогенното утаяване с урея като подходящи техники за получаване на композитни материали. На базата на получените резултати са синтезирани ZrO₂-TiO₂ смесени оксиди с различен състав, като е доказано, че хидротермалният метод не изключва твърдофазно взаимодействие между индивидуалните TiO₂ и ZrO₂ оксиди, което води до получаване на материали с по-висока кристалност и добре дефинирана мезопореста текстура, които могат да бъдат контролирани чрез отношението Zr/Ti и температурата на хидротермалния синтез. Установено е, че повишаването на каталитичната активност на бикомпонентните материали в пълно окисление на етилацетат и разпадането на метанол е свързано с подобряване на текстурните характеристики.

На базата на заключението, че каталитичните свойства на композитите са в сложна зависимост от тяхната текстура, структура и морфология и от повърхностната им киселинност и електронна плътност около металните йони, е показано, че те могат да бъдат оптимизирани чрез изменението на съотношението Zr/Ti в носителя и процедурата на модифициране. Изследвани са трикомпонентни композити, които са показали висока каталитична активност при пълното окисление на етилацетат, като при разлагането на метанол тяхното поведение е усложнено поради фазовите трансформации под действието на редукционната реакционна среда. Сравнени свойствата на Cu-Ce-Ti и Cu-Zr-Ti композити, получени чрез „хемосорбция-хидролиза“ и метод на „импрегниране чрез омокряне“, като са използвани хидротермално получените носители и е показано е, че тройните композити, получени чрез хидротермална/импрегнираща техника проявяват висока каталитична активност, което е обяснено както с подобрените текстурни характеристики, така и със специфичното взаимодействие на медните частици с носителя.

На базата на тези изследвания е преминато към разработването на интелигентна интегрирана схема за пълно използване на биомасата за производство на чиста енергия, при която метанолът и катализаторите за неговото разлагане могат да бъдат получени от биомаса. Изследвани са въздействието на различните характеристики на активния въглен (текстура и повърхностна функционалност) върху образуването на каталитично активната фаза. За пръв път са получени активни въглини от отработено моторно масло и различни пластмасови остатъци, като полиетилен с висока плътност или термопластични фенолформалдехидни смоли.

От особен интерес е сравнителното изследване на ZnFe₂O₄, CuFe₂O₄ и MnFe₂O₄ ферити, нанесени върху активен въглен от костилки от праскови и мезопорест силикат тип KIT-6. Показано е, че активният въглен, получен от селскостопански остатъци като костилки от праскови, може да се използва като матрица за стабилизирането на финодисперси феритни наночастици. По-конкретно е показано, че ZnFe₂O₄ е подходяща феритна фаза за получаване активни катализатори при реакцията на разлагане на метанол.

Заклучение

Научните изследвания на гл. ас. д-р Глория Саид Исса-Иванова изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс за присъждане на академичната длъжност „доцент“. Публикационната дейност, цитатите върху публикуваните резултати, участието в проекти на гл. ас. д-р Глория Саид Исса-Иванова 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 органична химия с Център по фитохимия, Българска академия на науките. Поради това, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научен съвет на Института по органична химия с Център по фитохимия, Българска академия на науките, да присъдят гл. ас. д-р Глория Саид Исса-Иванова академичната длъжност “доцент” по направление 4.2. Химически науки (Химична кинетика и катализ).

София, 10.11.2022 год.

Подпис:

Проф. д-р Антон Найденов