

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационния труд на Мария Георгиева Шипочка на тема „ Тънкослойни фотокатализатори на ZnO и TiO₂ за разграждане на текстилни багрила“.

Докторската дисертация и изследванията по нея са насочени към решаване на един важен, съвременен екологичен проблем –обезвреждане на вредни органични съединения ,съдържащи се в отпадните води на много промишлени производства. Като метод за решаване на този проблем е избран фотокатализа ,при който под въздействието на светлина върху повърхността на катализатор вредните компоненти се разграждат и неутрализират.Прилагането на този метод има важна положителна черта- като активатор на процеса се използва светлинен лъч или видима светлина,което го прави много по икономичен от останалите методи.Докторантката си поставя за цел създаването на фотокатализатори за обезвреждане на вредни багрила , което прави изследванията по дисертацията важни и много актуални.

Съществуват значителен брой изследвания върху различни по химически състав катализатори с използване на фотокатализата за обезвреждане на токсични компоненти в отпадни води.От направената задълбочена литературна справка от докторантката, която обхваща 211 литературни източника, се стига до заключението ,че перспективно направление е изследване на смесени ZnO и TiO₂ нанесени катализатори, за които липсват данни в литературата относно тяхната фотокаталитична активност по отношение очисване на багрила в течности. Съществуват данни за голям брой изследвания върху оксидите на ZnO и TiO₂ чисти или с различни добавки и активатори , с използване на фотокатализата за обезвреждане на токсични компоненти в отпадни води , но липсват данни за техните смесени оксиди. Интересът към тези два оксида е голям и той се дължи от ширината на забранената зона на тези полупроводници ,което определя и възможността им да бъдат използвани като фотокатализатори и от тук възниква въпросът за промяната на тази зона при получаването на смесени оксиди ,което може да повлияе на тяхната фотокаталитична активност. Може да се предположи ,че смесените оксиди ще имат активност и във видимата област, което е много важно преимущество.

Въз основа ,също на литературната справка, се стига до заключението ,че най-перспективни катализатори са тези ,при които активната оксидна фаза ,в случая -ZnO и TiO₂ , е нанесена върху подходяща подложка-носител.Изборът на докторантката е паднал върху стъклена подложка-микроскопско стъкло и метално алуминиево фолио.Като метод за нанасяне на тънките слоеве върху подложката е избрана спрей-пиролизата. Като тест за

органични багрила са използвани катионното багрило Малахитово зелено и анионното Реактивно черно 5.

Първоначално са проведени опити с чистите оксиди на цинка и титана като са изследвани условията на синтез ,което включва избор на пропивни разтвори,концентрация,условия за нанасяне и др. което е позволило да се създаде методика за синтез на нанесените тънкослойни катализатори. Успоредно, за уточняване на условията за синтез , се провеждат и фотокаталитични опити. Въз основа на тези резултати се синтезират и изследват смесените катализатори на основата на цинков и титанови оксиди. Получените резултати потвърждават предположението на докторантката и нейните ръководители ,че нанесените тънкослойни смесени оксиди ще проявяват по-висока фотокаталитична активност за разлагане на багрилата в течни фази.

Важен момент в изследванията по докторантурата е й подборът на методите за охарактеризиране на изходните и крайните продукти.В дисертацията са използвани съвременни методи като XRD,SEM,DTA,XPS,DRS. Трябва да се отбележи ,че избраните от докторантката методи за синтез и изпитване на фотокаталитичната активност ,охарактеризирането на получените катализатори са правилно подбрани и позволява да се получат точни и достоверни резултати.Особено важна роля е изиграло използването на метода XPS ,за което явно е помогнал и научният консултант, за разкриване формирането на фазите върху повърхността на подложката, както и да се направи предположение за вероятния механизъм на действие на катализаторите при фотокатализа.

Основните приноси в дисертацията бих формулирал по следния начин:

- 1.Доказано е ,че тънкослойни нанесени смесени оксиди на цинка и титана (ZnO и TiO_2) върху определени подложки са активни катализатори за фотокаталитично разлагане на органични замърсители(багрила) в отпадни води и други водоизточници.
- 2.Установено е ,че нанасянето на смесените оксиди върху подложката по метода на спрей-пиролизата и подбора на условията- обработка и активаторите обезпечават формирането активна фаза на повърхността на подложката с висока фотокаталитична активност във видимата област.
3. Показано е , че титановият диоксид може да играе роля на активираща добавка, обезпечаваща висока каталитична активност по отношение отстраняване на токсични багрила в отпадни промишлени води. Установено е, че получаваните продукти след фотокатализа са ниско токсични.

Дисертацията е построена върху 6 публикации в реномирани списания с IF като Material Chemistry and Physics, J. Photochemistry and Photobiology B., Bulg.Chem.Com. и др.

Докторантката е участвала и в 7 национални и международни конференции. Забелязани са и 40 цитата върху трудовете, включени в дисертационния труд, което е оценка за научните приноси. В публикациите участват повече автори, но това е напълно естествено в съвременните изследвания, където се прилагат различни методи на изследване и резултатите от тяхното тълкуване изисква участието на съответен специалист.

Към дисертацията имам следните забележки и препоръки:

1. Дисертацията е изградена от сравнително голям брой публикации, но смятам, че би трябвало да се подаде патент, тъй като за някои от катализаторите има изискването за новост и приложимост.
2. Твърде подробни са изследванията върху чистите оксиди на цинка и титана, за които има твърде много изследвания. Би трябвало да се изследват смесените оксиди и с висока концентрация на титанов диоксид.
3. В дисертацията можеха да се включат и коефициентите на корелация за получените линейни зависимости за кинетиката на реакцията.

По дисертационния труд са извършени много голям брой синтези на образци, тяхното охарактеризирани и определяне на фотокаталитичната активност, което е основно лично дело на докторантката, което показва, че тя се е справила отлично с поставената ѝ задача.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Като имам предвид проведените изследвания, получените резултати, направените изводи, наукометричните показатели - публикации и тяхното отражение в научната литература, с пълна убеденост препоръчвам на Научното жури да гласува положително за присъждането на образователната и научна степен „доктор“ на Мария Георгиева Шипочка - докторант на самостоятелна подготовка, която тя напълно заслужава.

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-рн Димитър Механджиев/