

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Антон Найденов, ИОНХ-БАН - член на научно жури, избрано с решение на Научния съвет на ИК-БАН – Протокол №1 от 24.01.2017 и заповед No. РД-09-08/02.02.2017 год. относно конкурс за заемане на академичната длъжност “професор” по професионално направление 4.2. “Химически науки” и научна специалност “Химична кинетика и катализ” за нуждите на Лаборатория “Съвременни окислителни процеси” по тематично направление “Фотокаталитични процеси за опазване на околната среда”, обявен в Държавен вестник брой 97 от 6.12.2016 год. с кандидат доц. д-р Александър Елияс.

Едно от направленията в изследователската дейност на доц. Александър Елияс е насочено към изследвания върху кинетиката на каталитично разлагане на озон при използване на сребърни катализатори, нанесени върху перлит и  $\alpha$ -алуминиев оксид. Демонстрирана е възможността предлаганите търговски марки сребърни катализатори за получаване на етиленов оксид да намерят приложение и в реакцията на разлагане на остатъчен озон, отделящ се при процеси на озониране. В тази насока доц. Александър Елияс изследва и каталитично разлагане на озон върху никелови и сребърни катализатори, нанесени върху активен въглен.

При изследване на реакцията на окисление на мравчена киселина върху катализатори на базата на  $\text{Pd}/\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  е установено, че скоростта на реакцията на повърхността е съизмерима със скоростта на процеса във вътрешно-дифузионната област. Наблюдаваният спектър на осцилациите е обяснен с дифузионно забавяне на каталитичната реакция, изчерпване на реагентите във вътрешността на катализаторния слой и протичане на реакцията отново след повторно насищане. Съществен принос в експерименталната практика са изследванията и разработката на нов тип полу-статичен фотореактор, при който еднократно се зарежда определен реакционен обем в течна фаза, при което количеството суспендиран наноразмерен фотокатализатор се поддържа постоянно, като същевременно реакторът е проточен, тъй като се осъществява непрекъснатото подаване на поток от въздух. С помощта на този тип реактор е станало възможно съставяне на модел на кинетиката на реакцията.

Доц. Александър Елияс работи върху фотокаталитичното почистване на въздух чрез разработване на различни конструкции на реактора - проточен и проточно-циркуляционен тип, като при проточната конфигурация е изчисленията са показали наличие на ламинарен режим, докато при работа в режим на рециркулация са постигнати условия, близки до идеално смесване на реагентите. Експерименти в кинетичната област са реализирани при дебелина на слоя  $1 \text{ mg TiO}_2/\text{cm}^2$  (при фотокаталитичната реакция на пълно окисление на етилен). Установено е влиянието на степента на диспергиране на активната фаза под формата на наноразмерни клъстери, както и ролята на координационното разнообразие при активните центрове, възникващо в резултат на тяхното различно местоположение спрямо междуфазната граница.

При разработване на композитни фотокаталитични материали е приложена ултразвукова обработка за диспергиране на агломератите при използването на суспензионен реактор, като са намерени условията за получаване на по-равномерно тънкослойно покритие чрез насочена струя върху плаките за въздушния фотореактор. Чрез ултразвуковото диспергиране на агломератите е постигнато увеличаване на свободната повърхност, налична за адсорбция на молекулите на моделните замърсители и намаляване ефекта на вътрешно-дифузионно забавяне на скоростта на фотокаталитичната реакция на окисление за молекули с голям кинетичен диаметър и

от друга страна, същевременно е подобрена степента на осветеност на общата външна повърхност.

Изследвано е влиянието на нови типове носители на катализатори от влакнест тип при процеси на хидродесулфуриране на нефтени фракции. Проведено е сравнително изследване на измерените каталитична активност и селективност със съответните показатели на известни в практиката кобалт-молибденови и никел-молибденови катализатори, нанесени върху алуминиев оксид. Резултатите от теоретичното моделиране на обеми на n-парафинови молекули от хомоложния ред са послужили за изчисляване на стойностите на равновесните адсорбционно-десорбционни константи като функция от молекулния обем, като е предложено уравнение за температурната зависимост на адсорбционните равновесни константи на ароматни съединения върху зеолити.

При сравнително изследване на кинетиката на хидроизомеризация и хидрокрекинг на нефтени фракции са определени параметрите на стерично ограничение при дифузията на въглеродородни молекули с голям кинетичен диаметър като пирен, бензпирен и др., който е съпоставен с размера на отворието на суперклетката, през което е възможно проникване на молекулата в зеолита. В резултат на отпадането на тези молекули е постигнато опростяване на схемата на кинетичния модел.

Изследвана е конверсията на въглероден оксид с водна пара върху Pt/CeO<sub>2</sub> катализатор, получен чрез екстракция и пиролиз. Установено е, че платиновите частици повишават степента на редукция на цериевия оксид, а взаимодействието метал - носител повишава мобилността на кислородните аниони в кристалната решетка. В резултат на изследванията е установено оптималното съдържание на платина за постигане на максимална активност на катализатора.

Не на последно място трябва да се отбележи, че доц. Александър Елияс е съавтор на учебник за докторанти и пост-докторанти, озаглавен „Експериментални методи в изследванията на материали с приложение за опазване на околната среда”, по – конкретно базиран на цикъл от лекции на тема „Методи за изследване на активността на хетерогенни катализатори”.

## **Заклучение**

Научните изследвания на доц. д-р Александър Елияс изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс за присъждане на научната длъжност „професор”. Публикационната дейност на доц. д-р Александър Елияс доказва пълно покритие на всички изисквания в правилника за условията и реда за придобиване на академичната длъжност «професор» в Институт по катализ към БАН. Поради това, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научния съвет на Институт по катализ към БАН, да присъдят на доц. д-р Александър Елияс академичната длъжност “професор” в професионално направление 4.2. “Химически науки” и научна специалност “Химична кинетика и катализ” за нуждите на Лаборатория “Съвременни окислителни процеси” по тематично направление “Фотокаталитични процеси за опазване на околната среда”.

София, 06.04.2017 г.

Подпис:

/проф. д-р Антон Найденов /