

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за заемане на академичната длъжност „професор”
в научно направление 4.2 „Химически науки”,
научна специалност 01.05.16 „Химична кинетика и катализ” за нуждите на
лаборатория “Нови каталитични материали и наноразмерни катализатори”
по тематично направление „Наноструктурирани нови материали в катализа”
обнародван в “Държавен вестник” бр. 91 от 20.11.2012 г.

от члена на научното жури:

доцент д-р Диана Генчева Филкова, Институт по катализ – БАН

Единственият кандидат в конкурса е доц. д-р Васко Данаилов Идакиев, научна група „Научни основи за синтез и подбор на хетерогенни катализатори” при лаб. “Нови каталитични материали и наноразмерни катализатори” в Института по катализ – БАН. Представени са всички необходими документи според Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИК – БАН. Представен е и разделителен протокол, който уточнява приносите на Васко Идакиев и Татяна Табакова в общите публикации, представени за конкурса.

1. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата.

Васко Идакиев е постъпил в Института по органична химия – БАН през 1976 и през 1980 г. се е дипломирал по специалността „Технология на неорганичните вещества” във Висшия химико-технологичен институт, София. Той преминава през стъпалата на научната йерархия, като започва от техник, през 1991 г. защитава докторска дисертация в Института по катализ, а през 2000 г. е хабилитиран като старши научен сътрудник (доцент) по същата научна специалност „Химична кинетика и катализ”. Г-н Идакиев е международно разпознаваем учен, с множество краткосрочни визити в рамките на съвместни изследвания в Белгия, Германия, Франция, Испания, Италия, Гърция, Полша, Китай и по-дългосрочни специализации в Института по катализ, СО РАН и в Университета в гр. Намюр, Белгия.

Научната дейност на кандидата е съсредоточена главно в получаването на златни катализатори на основата на метални оксиди като носители и изследването им в реакциите на нискотемпературна конверсия на въглероден оксид с водна пара (КВОВП), селективно окисление на въглероден оксид в излишък на водород (СелОкс) и пълно окисление на летливи органични съединения (ЛОС). Без съмнение получаването и свойствата на наноразмерни златни катализатори са относително ново и изключително актуално направление след откритието на Masatake Haruta през деветдесетте години. Получените и публикувани резултати от В. Идакиев, освен че са актуални, имат значителен теоретичен и практически принос в разработването на този тип катализатори.

2. Основни научни приноси.

Получените научни резултати са обобщени в две основни изследователски направления:

1. Научен подбор на нови наноструктурирани оксидни системи с дефинирана морфология и структура – индивидуални, модифицирани и смесени, за синтез на нови активни катализатори при получаване на чист водород чрез реакциите на КВОВП и селективно окисление на СО в присъствие на водород.

2. Получаване на нови йерархични наноструктурирани и мезопорести материали като носители на катализатори за пълно окисление на летливи органични съединения (ЛОС).

Проведените изследвания са показали, че природата на носителя е от решаващо значение при получаването на високодисперсни и стабилни златни наночастици и високоактивни катализатори. Най-подробно са изучени като носители оксидите на титан, цирконий и церий, различни техни смеси, както и ролята им като модифициращи добавки (ZrO_2 към CeO_2 , CeO_2 към мезопорест TiO_2 , CeO_2 към мезо-макропорест смесен TiO_2-ZrO_2), а също и модифицирането им с други метални оксиди: на Fe, Ni, V. Прилагани са и са сравнявани различни методи на получаване на носителя (зол-гел метод, използване на сурфактанти като темплейт, съутаяване с урея) и на нанасяне (съутаяване, утаяване върху суспендиран оксид или върху прясно утаен хидроксид). Изследвано е влиянието на съдържанието на злато, средният размер и дисперсност на златните наночастици, съотношението и взаимодействието между повърхостните златни активни центрове и повърхността на мезопорестия оксиден носител, редуцируемостта на каталитичните системи.

На базата на изследване на Au/TiO_2 и Au/ZrO_2 е направен важен извод, че активността на катализаторите се определя по-скоро от размера на златните частици, отколкото от съдържанието на злато, като по-малките златни частици предопределят по-висока каталитична активност. Този ефект се обяснява с контактната структура между златните наночастици и носителя, като намаляването на размера им води до появяване на нови реакционни места на границата метал-носител. Чрез термопрограмирана редукция (ТПР) е установен значителен ефект на златото върху редукционната способност на катализаторите, изразяващ се в силно изместване на ТПР пиковите към по-ниските температури.

Получени са нови златни нанокатализатори върху йерархични порьозни титанови оксиди, дотирани с оксиди на Ce, Fe, Ni и V. Най-висока каталитична активност за КВОВП е наблюдавана при цериевия оксид. Той е известен с високия си кислороден капацитет и улеснен преход Ce^{4+}/Ce^{3+} в зависимост от окси-редукционния потенциал на системата, както и със способността да поддържа висока дисперсност на нанесения метал. Установено е, че цериевия допант повишава специфичната повърхност и до голяма степен потиска растежа на анатасните кристали. Присъствието на злато и церий улеснява формирането на кислородни дефекти, а златните наночастици благоприятстват редукционната способност на повърхностния кислород.

За първи път са изследвани титанови нанотуби (ТНТ) като носители на златни катализатори за реакциите на КВОВП и СелОкс. Катализатори на основата на ТНТ с нанесени Au и Pd са изследвани в окислението на пропен, метилетил кетон и толуен, където паладиевите катализатори са показали значително по-висока активност в сравнение със златните и в трите окислителни реакции.

Като носител на златни нанокатализатори е изследван и Al_2O_3 с висока специфична повърхност, модифициран с Ce и йони на преходни метали (Fe, Zn, Co и Ni). Най-висока активност в реакцията на КВОВП е измерена върху катализатора, модифициран с Ce и Fe. Този тип високоефективни катализатори съдържа 80% алуминиев оксид, което допринася за по-висока рентабилност. Висока активност за СелОкс реакцията е показало използването на ториев оксид като носител.

Изучени са и катализатори с нанесени Ag и Cu върху CeO_2 . Сравненето им с Au върху CeO_2 показва, че в реакцията на СелОкс Au/CeO_2 е значително по-активен, докато Cu/CeO_2 е по-селективният катализатор. Изследвана е ролята на различни добавки (Sm, Zn, Zr и La) към цериевия носител за КВОВП и СелОкс реакциите. Установено е, че Sm_2O_3 и ZnO повишават специфичната повърхност и обема на порите, намаляват кристалността на цериевия оксид и редуцируемостта на модифицираните катализатори. $CuO/Ce_{0.8}Zr_{0.2}O_2$ катализатор, получен по два различни метода – чрез използване на сурфактант и чрез съутаяване, е изследван в реакцията на окисление на

n-хексан. Катализаторът, получен по първия метод, е с по-висока каталитична активност, получените оксиди са с мезопореста структура с разпределение на порите в тесен интервал, висока специфична повърхност и висока дисперсност на медно-оксидната фаза.

Нанасянето на злато и ванадий върху мезопорести наноструктурирани титанов и циркониев оксиди е показало силен синергичен ефект между златото и ванадия върху титанов оксид в реакцията на пълно окисление на бензен. Установено е, че реакцията протича на границата между нанометричното злато, ванадиевооксидната фаза и носителя.

Представените материали доказват съществен научно-фундаментален принос в областта на наноразмерните златни катализатори, но освен това те притежават и потенциал за практическо приложение, което се потвърждава от двата патента, заявени през периода на конкурса.

3, Отражение на научните публикации на кандидата в литературата.

Без съмнение представените публикации имат широк отзвук в научната литература с общ брой цитирания – 1437, за периода на конкурса – 1407, цитирания на статиите участващи в конкурса – 1040, цитати в патенти за периода на конкурса – 17, цитати на патенти – 5.

4. Наукометрични показатели.

Представените за конкурса научни публикации са 46 (от общ брой 68), в 11 от които В. Идакиев е първи автор, в 12 – втори автор и в 6 – трети автор. 29 от тях са публикувани в списания с импакт фактор, 2 – в списания без импакт фактор, 15 – в материали от конференции. Сумарният импакт фактор за периода на конкурса е 80.65, H-индексът е 18. Броят на участията в научни форуми е 69, от тях 51 са международни, 18 – национални.

Представен е списък с 33 рецензии на публикации в научни списания, между които: Appl. Catal. A, Appl. Catal. B, Catal. Today, Catal. Commun., Catal. Lett., Chem Phys.Lett., Dalton Transactions, Reac. Kin. Mech. Catal., New Journal of Chemistry и др, а също и 6 рецензии за Световния конгрес по окислителен катализ в Лил, Франция, през 2009 г.

В. Идакиев е участвал в 11 национални научни проекти и в 16 международни. За периода на конкурса проектите са 20, национални – 5, като на 1 от тях е бил ръководител, международни – 15, като е бил ръководител на 4 от проектите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Документите, представени за конкурса, отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и на Правилника за приложение на закона в ИК – БАН. Представените материали и съответните наукометрични показатели надхвърлят националните критерии за заемане на академичната длъжност „професор”. Основната част от представените статии са публикувани в реномирани научни списания и имат широк отзвук в научната литература с H-индекс 18. Това ми дава основание с пълна убеденост да препоръчам на почитаемото жури да гласува за заемане на академичната длъжност „професор” от доц. д-р Васко Данаилов Идакиев в научно направление 4.2 „Химически науки”, научна специалност 01.05.16 „Химична кинетика и катализ” .

15 март 2013 г.

Изготвил становището:

доцент д-р Диана Филкова