

## Рецензия

по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент” по професионално направление „Химически науки” (научно направление „Нефтохимия и нефтохимичен синтез”) за нуждите на лаборатория „Органични реакции върху микропорести материали” на Института по органична химия с Център по фитология на Българската академия на науките (ИОХ-БАН).

Рецензент: проф. д-р инж. Георги Стефанов Чолаков, катедра „Органичен синтез и Горива”, Химикотехнологичен и металургичен университет.

В обявения в Д.В. бр. 84/27.09.13 г. за академичната длъжност „доцент” участва само един кандидат – гл. ас. д-р инж. Момчил Димитров Димитров, който в предвидения от Закона за развитие на академичния състав и Правилника за неговото приложение в ИОХ-БАН (ПИОХ), срок е представил всички необходими документи за участие в конкурса.

### 1. Лични данни.

Г-н Момчил Димитров е роден в София. Завършва средно образование в София, дипломира се с отличен успех като магистър инженер-химик по „Технология на материалите и материалознание” през 1998 г. в Химикотехнологичния и металургичен университет (дипломна работа „Синтез и охарактеризиране на мезопорести молекулни сита от тип МСМ-41 и HMS”).

Веднага след това, инж. Димитров започва работа по специалността си, като химик в лаборатория „Органични реакции върху микропорести материали” (ЛОРММ) на ИОХ-БАН. Под ръководството на доц. Хр. Минчев разработва дисертационен труд „Мезопорести молекулни сита, модифицирани с CuO и Fe<sub>2</sub>O: получаване, характеризирани и каталитични отнасяния в реакцията разпадане на метанол”, който е защитен успешно през 1982 г., и му е присъдена образователната и научна степен „доктор”. В ЛОРММ д-р Димитров става „научен сътрудник” II ст. през 2004 г. а през 2009 г. - „н.с. I ст.” От 2011 г. досега е „главен асистент”. През 2007/08 г. е бил на специализация в Германия, където работи по изпълнение на научен проект, на който е ръководител.

От тази кратка биография става ясно, че развитието на д-р Димитров - от университета до сега, изцяло е било в рамките на професионалното и научното направление на обявения конкурс.

### 2. Научна работа.

#### 2.1. Научни публикации и приноси.

За участие в конкурса гл. ас. д-р Димитров е представил 35 публикации (табл. 1), които са подредени хронологично и отразяват развитието на кандидата след получаването на ОНС „доктор” през 2004 г. То започва от дипломната му работа, и се усъвършенства при разработването на дисертационния труд, когато се появява името му в реномирани международни издания сред авторите на 6 публикации, няма да се разглеждат тук.

От представените трудове, 28 са публикувани в списания с импакт фактор, които са водещи в професионалното и научното направления на конкурса. Три от останалите статии са доклади от международни конференции, представени в пълен текст в реномирани периодични издания на Elsevier и британския Institute of Physics (IOPscience). Другите 4 публикации са в академично списание, излизащо на англ. език.

В табл. 1 е представено са представени и местата, на които кандидатът участва сред общия брой автори на съответните публикации. Приемам, че приносите на всички съавтори са равностойни, доколкото в представените документи няма указания за друго разпределение. Тези данни имат по-скоро статистически характер, защото в различните страни е възприето различно подреждане, особено при колективи с чуждестранни участници, както е и в конкретния случай, се използва ротация на авторите. Съвместната работа с колеги от други страни (Германия, Китай, Италия, Испания, Финландия, Словения и др.) в 26 от публикациите е важен атестат за водещата не само у нас Лаборатория „ОРММ”, но и за работата на д-р Димитров. Той е „кореспондиращ автор” в 2 от 29-те статии, в които това е указано.

Общият брой на забелязаните цитати (табл. 1) е 151, като почти всички са във водещи списания в областта на конкурса.

Таблица 1

Характеристика на публикациите.

Година	Публикация	Място	ИФ 2012	Год. ИФ	Цитати 2013
2004	1. Stud. Surf. Sci. Catal., 154 A	4/7	-	0.52	3
	2. Nanoscience& Nanotechnology, Sofia	4/6	-		-
	3. React. Kinet. Catal. Lett.	6/7	0.52 (2004)		2
2005	4. Microporous and Mesoporous Materials	5/7	3.365	3.365	21
	5. Nanoscience& Nanotechnology, Sofia	5/8	-		-
	6. Stud. Surf. Sci. Catal., 158	5/10	-		1
2006	7. Microporous and Mesoporous Materials	4/6	3.365	12.896	26
	8. J. Mol. Catal. A: Chemical	3/7	3.187		15
	9. J. Coll. Int. Sci.	2/9	3.172		4
	10. J. Coll. Int. Sci.	4/7	3.172		7
2007	11. Catalysis Communications	5/10	2.915	2.915	7
2008	12. Microporous and Mesoporous Materials	7/10	3.365	3.365	19
	13. Nanoscience& Nanotechnology, Sofia	2/7	-		-
2009	14. Applied Surface Science	1/7	2.112	5.477	1
	15. Nanoscience& Nanotechnology, Sofia	2/5	-		-
	16. Journal of Materials Chemistry	2/4	6.108		6
2010	17. Applied Catalysis B: Environmental	1/4	5.825	14.170	8
	18. Nanoscale	2/4	6.233		1
	19. Applied Surface Science	4/6	2.112		9
	20. Journal of Physics: Conference Series 217	2/7	-		-
2011	21. Microporous and Mesoporous Materials	4/5	3.365	15.014	4
	22. Applied Catalysis B: Environmental	3/7	5.825		5
	23. Applied Catalysis A: General	5/6	3.410		-
	24. Process Biochemistry	2/3	2.414		-
	25. Catalysis Communications	2/3	2.915		1
2012	26. Catalysis Communications	2/5	2.915	12.15	3
	27. Applied Catalysis A: General	4/9	3.410		4
	28. Applied Catalysis B: Environmental	5/7	5.825		-
2013	29. J. Coll. Int. Sci.	3/4	3.172	21.903	
	30. Applied Catalysis A: General	4/9	3.410		
	31. J. Coll. Int. Sci.	5/9	3.172		1
	32. Journal of Porous Materials	4/4	3.365		
	33. Applied Catalysis A: General	4/10	3.410		3
	34. Microporous and Mesoporous Materials	6/8	3.365		
	35. ChemCatChem (publ. on the web)	5/6	5.181		

Приемам научните приноси на изследванията на д-р Димитров:

Изследвания върху получаване на мезопорести силикати с регулируем размер на порите и топологията; мезопорести и наноструктурирани метални оксиди с приложение като адсорбенти, носители, катализатори и сензори.

Усвоен е синтеза и са получени мезопорести силикати, порите и топологията на които може да се регулират целенасочено [1 - 3, 5 - 7, 11, 12, 19, 21, 23, 27, 30, 32 - 34].

С различни синтезни и постсинтезни техники са получени метално-оксидни прахове и филми с наноразмерни частици, с висока специфична повърхност и подреденост на мезопорестата структура - при филмите. Характеризирани са свойствата на новите материали като носители, катализаторите и/или сензори [16 - 19, 24, 25, 29].

Получени са за първи път чисти и дотирани с Pd калаено-оксидни филми, с добре подредени мезопори, чрез оригинална комбинация от синтезен метод и последващо третиране при фиксирана влажност и температура [16, 18]. Стабилизацията им се дължи на постигната частична кристализация при следсинтезното третиране в интервала 70 – 100 °С, която не позволява разрушаване на структурата при финалното калциниране. Показано е, че те имат

отлични сензорни свойства към водород при стайна температура, а стратегията разкрива потенциал за нови материали с приложение в полупроводникови сенсори и соларни клетки.

Модифициране на наноструктурирани материали с преходни метали и метални оксиди, с оглед използването им като катализатори.

Получени са нови знания за влиянието на основните параметри при получаване на катализатори чрез импрегниране на активната фаза (преходни метали - алтернатива на благородородните метали) върху различни наноструктурирани носители и е установено, че:

- При Fe-съдържащите катализатори, основно влияние върху формирането на активната фаза, нейната дисперсност и стабилност, оказва природата на използвания носител. При мезопорест силикат, железно-оксидните частици са много фино дисперсни, със суперпарамагнитни свойства и взаимодействат с повърхностните силанолни групи [1-3, 5-8, 11, 12, 19]. Получаването на хомогенно разпределени и стабилизиращи в силикатния носител метални частици се благоприятства при наличие на взаимно свързани цилиндрични пори [12].

Силното взаимодействие със силикатния носител, обаче, освен стабилизиращ, може да има и негативен ефект за каталитичната активност, тъй като се влошават редокс свойства на железно оксидните частици. При използване като носители на мезопорести въглени и наноразмерни диамантени прахове [3, 4, 9, 10, 13 - 15], фазовите трансформации на железно-оксидната фаза са облекчени, поради по-слабото ѝ взаимодействие с носителя и селективността до CO и H<sub>2</sub> в реакцията на разпадане на метанол се повишава.

Най-добри резултати са постигнати с ултрадисперсни диамантени прахове с ниска концентрация на диамантена шихта [10] и при мезопорест въглен с добре развита структура [4]. Добавянето на втори метал към Fe подобрява неговите каталитични свойства, защото се формира комплексен смесен каталитично активен център [8, 11 и 19].

- Формирането и стабилизирането на активната фаза на медсъдържащите катализатори зависи от наличието на втори активен компонент. При силикатен носител [6, 8, 21 - 23, 26, 28, 30-35] основна роля за диспергирането и стабилизирането на медно-оксидната фаза има топологията на носителя. Ако силикатът е мезопорест и с подредена структура, положителен ефект има триизмерната структура, но активната фаза е по-мобилна, по-лесно мигрира и се агломерира в хода на каталитичната реакция [23]. Едновременно високо дисперсна и добре стабилизирана медно-оксидна фаза се получава ако се използва втори метал. Той взаимодейства с медта и я стабилизира, като най-често се получава смесен активен център [8, 21, 30-32, 34]. Подобен ефект оказва нанасянето на мед върху наноструктуриран калаен оксид [29].

Използване на наноструктуриран калаен оксид като носител на ензими и използването на получения хибриден материал като катализатор в реакции на хидролиза и естерификация.

За първи път са използвани наноструктурирани калаено-оксидни прахове за имобилизацията на ензими [24, 25]. Всички имобилизирани липази имат много по-висока специфична активност в сравнение със съответните ензими, имобилизирани върху мезопорест силикат или полипропилен, при съизмерими рН и термична стабилност. При три изследвани липази, имобилизацията върху новия носител води до повишаване на термо- и рН-стабилностите и толерантността към органични разтворители [24]. Сравнени са каталитичните отнасяния на носителите при алкохолиза на 4-нитрофенил ацетат с изоамилов алкохол. По-стабилен и активен след четири каталитични цикъла е новият носител [25].

Каталитични свойства на наноструктурираните материали в различни реакции:

- Превръщане на метанол до въглеводороди, водород, CO и метан.

Превръщането на метанол е реакция с важни практически приложения. Тя може да протича до различни продукти, в зависимост от вида на активния център, и затова е използвана за изследване на активните центрове, тяхната стабилност и др. свойства на разработваните катализатори [1 - 14, 19, 22, 23, 27-29, 32, 33].

Установено е, че Fe-съдържащите катализатори притежават добре изразена метанираща функция. При Cu-съдържащите катализатори основните продукти на реакцията са H и CO. Установени са комплексни зависимости между природата на използвания носител (в случая - топологията на мезопорестия силикат), количеството на активния компонент, добавянето на втори преходен метал, трансформациите на активния компонент под влияние на реакционната среда и активността, селективността и стабилността на даден катализатор в изследваната реакция. Например, добавянето на мед към Fe-съдържащ катализатор променя не само неговата активност, но и селективността му. Основни продукти при ниски температури са H и CO при по-висока селективност дори от чистия мед-съдържащ катализатор [8].

*- Пълно каталитично пълно окисление на летливи органични съединения, замърсяващи околната среда.*

Изследвани са моделни реакции за пълно окисление на етилацетат [17, 20, 21, 30 – 32, 34] и на толуен [30, 35] за идентифициране на активни, селективни и стабилни катализатори, съдържащи активен компонент с добре изразени редокс свойства.

Изпитани са различни материали (наноструктуриран SnO, Fe-съдържащ перовскит, моно и бикомпонентни метални оксиди, върху конвенционален и мезопорести силикати). Във всички случаи, въвеждането на втори компонент подобрява каталитичните отнасяния на изследваните материали. Установено е, че при Cu-Cr и Cu-Mn двойки то се дължи на образуване на смесена оксидна фаза, а при Cu-Fe катализатори, медта се стабилизира във фино-диспергирано състояние в близост до цериево оксидните частици, което е от особено значение за получаването на висока и стабилна активност на тези катализатори.

Вижданията на д-р Димитров за насоките на бъдещата му работа произтичат логично от досегашните му постижения при създаването на нови наноматериали с приложение в различни важни за науката и практиката области.

## **2.2. Участия в научни конференции и научни проекти.**

С участието на д-р Димитров са представени 19 доклада на 15 конференции, 15 от които международни. Участвал е и в 9 научни проекта, на 3 от тях е бил ръководител.

## **3. Изпълнение на изискванията на ПИОХ.**

В табл. 2 наукометричните показатели на работата на д-р инж. Момчил Димитров са сравнени с изискваните, като е посочена и годината на тяхното достигане.

Таблица 2

Изисквания за участие в конкурс за доцент, съгласно ПИОХ.

Показатели	Минимум	Представени, 2013	Година на достигане
<b>Основни</b>			
ОНС „доктор”	да	да	2004
Стаж по специалността	5	15	2003
Стаж като гл. ас.	2	4	2011
Публикации, общо (с ИФ)	20 (15)	35 (28)	2010 (2011)
Цитати	20	151	2007
<b>Допълнителни *</b>			
Участие в проекти (ръководител)	-	9 (3)	-
Участия в конференции (международни)	-	19 (15)	-

\* - Оценяват се при повече от един кандидат и равни оценки.

Изложеното по-горе ми дава основание убедено да препоръчам на Почитаемия Научен съвет на ИОХ-ЦФ на БАН да избере д-р инж. Момчил Димитров Димитров за доцент по „Химически науки” („Нефтохимия и нефтохимичен синтез”).

09.02.14 г.

Рецензент:

(проф. д-р Г. Чолаков)