

Рецензия

за
конкурс за заемане на академична длъжност „ДОЦЕНТ”
в ИМК-БАН
обявен в ДВ бр. 27/01.04.2011 г.
от
доц. д-р Юрий Ангелов Кълвачев

Единственият кандидат, подал документи за обявения конкурс е д-р Любомир Димитров Димитров. За участие в конкурса д-р Димитров е представил всички необходими документи съгласно ЗРАСРБ и правилника за неговото прилагане. В тези документи могат да се намерят биографични данни за кандидата и детайли за трудовата му дейност.

В конкурса д-р Димитров участва със 72 научни публикации и 1 патент, публикувани и заявени след защитата на докторската му дисертация. Представен е списък със 150 цитата на тези работи и справка за личния **h** индекс от научната база данни Scopus на Elsevier, който е 10, т.е. десет от тези статии са цитирани не по-малко от десет пъти, което е внушителна бройка и показва интереса в световната научна литература към тези статии. В 12 от работите д-р Димитров е първи, в 17 е втори автор, а в 43 е трети и следващ автор. В представения патент д-р Димитров е първи изобретател с най-голям процент участие. От научните публикации 34 са в списания и поредици (Studies in Surface Science and Catalysis) с импакт фактор, издавани от световно утвърдени издателства. От списанията ще спомена само Applied Catalysis A: General, Applied Catalysis B: Environmental, Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, Journal of Physical Chemistry B, всички от които са с импакт фактор в интервала 3.00 – 6.00 през различните години.

Кандидатът е представил списък с участие в 32 национални и международни научни форуми, от които всички са по темата на конкурса.

Д-р Любомир Димитров взема участие в 14 научни договора, от които 3 са международни с Испания, Бразилия и Русия. Останалите договори са с Фонд „Научни изследвания”. Кандидатът участва в научноприложни разработки към договори с индустриални предприятия:

- Нефтохимически комбинат Бургас – „Алуминиев оксид като сушител и носител на катализатори” и „Катализатор за бутанол – октанол”;

- Химко Враца – „Инсталация и катализатор за разлагане на амоняк до азотоводородна смес”;

- Енергопроект София – „Очистване на трансформаторни масла”.

Носител е на златен медал в Експо,91 Пловдив за разработката: „Метод за оползотворяване на отработени златосъдържащи крекинг катализатори”.

Работите на кандидата са в следните направления на кинетиката и хетерогенния катализ:

- Синтез на носители и катализатори. Тук могат да се открият носителите за хетерополикиселини; микропорести, мезопорести и интеркалирани слоисти материали като катализатори в процеси на опазване на околната среда
- Изследване на адсорбция на малки молекули върху зеолити
- Окислително дехидрогениране на въглеводороди до олефини

В тези направления са и основните му научни и научно-приложни приноси.

При работата по тези направления са създадени научни разработки, с които се обогатяват съществуващи знания. Към тази категория отнасям синтезирането на зеолити от тип А, X, Y, високосилициеви от тип ZSM-5, BEA, а също така титаносиликати от тип TS-1, алуминофосфати тип AlPO-5, SAPO-5 и техните метал-съдържащи аналози (MeAlPO-5, MeSAPO-5). От мезопорестите материали са синтезирани както изцяло силициеви MCM-41, HMS и MCM-48, SBA-15 така и алуминий-, цирконий- и титан-съдържащи силикати ZrHMS и TiHMS. При синтезите са изпробвани различни техники, изходни суровини и темплейти, които регулират размера на каналите на мезопорестите материали. Получените различни типове микропорести и мезопорести материали са изпитани като носители за катализатори за различни процеси в нефтохимията, финния органичен синтез и опазване на околната среда като: крекинг на n-хептан и хексадекан; превръщане на парафини; крекинг на фенилдодекан; алкилиране на толуен; диспропорциониране на толуен, изомеризация и диспропорциониране на 1-метилнафталин; хидрогениране на нафталин, дехидрогениране на циклохексан; превръщане на 1,2,4- триметилбензен в присъствие на зеолит H-ZSM-12; парциално окисление на фенол и анизол с водороден пероксид; окисление на въглероден оксид, окислително съчетание на толуен с метан, хидродесулфуриране на тиофен и дибензотиофен, селективна каталитична редуция на азотни оксиди и оползотворяване на глицерина като отпаден продукт от производството на биодизел.

Тук трябва да се посочат и работите на кандидата по синтез на мезопорести материали като носители за хетерополикиселини, които се използват основно за хидрогениране и хидродесулфориране на производни на тиофена.

Друго интересно направление по което кандидатът е работил, е окислително дехидрогениране на парафини до олефини с цел нуждите на финия органичен синтез. Тук са използвани модифицирани метални оксиди и смесени метални оксиди, получени по зол-гел методи. Изпробва се дехидрогенирането на бутан до 1-бутен, на бутен до бутадиен. Изследвана е селективността по отношение на отделните продукти в зависимост от използвания катализатор.

Към получаване на нови знания и данни отнасям метода за получаване на нов тип високоефективни зеолитни катализатори, нанесени на повърхността на мулитови влакна. След модифицирането на този нов носител с медни йони се получават катализатори, които са по високо активни от известните дотогава, както и от промишлените платино-рутениеви монолитни катализатори. При окислението на CO са наблюдавани осцилации в концентрацията на CO₂ на изхода от реактора. Те се обясняват с участието на молекулен извън-решетъчен кислород (extra-lattice oxygen) от катализаторите Cu-TS-1 в редокс-циклите: $\text{Cu}^+ \leftrightarrow \text{Cu}^{2+}$, а също така и $\text{Ti}^{4+} \leftrightarrow \text{Ti}^{3+}$.

Тук отнасям и работите на кандидата по адсорбция на въглероден оксид и азотни оксиди, окислението на въглероден оксид, редукция на азотни оксиди с въглеводороди, както и коадсорбцията на въглероден оксид и азот. За целта са изследвани микропорести и мезопорести материали, обменени с различни катиони.

Изследвано е влиянието на гама облъчването на носители ZSM-5 и ZrHMS върху активността на пригответения на тяхна база мед-съдържащи катализатори Cu-ZSM-5 и Cu-ZrHMS за окисление на CO, като е установено благоприятно въздействие на облъчването върху каталитичната активност на образците. При изследване на селективна каталитична редукция на NO_x с пропан върху Fe-ZSM-5 са установени етапи от механизма на реакцията дори в присъствие на вода.

С ИЧ-спектроскопия при температурата на течен азот, при адсорбция на CO е регистрирано образуването на моно-, ди- и три-карбонили на йоните на редица метали, намиращи се като компенсирани заряди в кристалната решетка на зеолити от тип U и MFI. Установено е, че Ca²⁺ катиони в зеолита CaNaY притежават три координационни ваканции и могат да координират, с повишаване на парциалното налягане, една, две и три малки молекули CO и N₂. Изследвана е стабилността на тези карбонили в CaNaY зеолит в зависимост от температурата и налягането на въглеродния оксид.

Нискотемпературната адсорбция на азот ($^{15}\text{N}_2$) върху зеолит CaNaY също се обяснява с образуването на $\text{Ca}^{2+}(\text{}^{15}\text{N}_2)_n$, $n=1-3$, и $\text{Na}^+(\text{}^{15}\text{N}_2)_m$, $m=1-2$, комплекси. Равновесието между комплексите $\text{Ca}^{2+}(\text{L})_1$, $\text{Ca}^{2+}(\text{L})_2$ и $\text{Ca}^{2+}(\text{L})_3$, (където $\text{L} = \text{CO}$ или $^{15}\text{N}_2$) се описва много добре от предложения теоретичен модел.

С помощта на ИЧ-спектроскопия е сравнена ниско-температурната адсорбция на CO върху зеолитите Mn-NaY и Mn-ZSM-5 . Установено е, че при адсорбция на CO върху Mn-ZSM-5 (при 85 К) се наблюдава физически адсорбиран CO , няколко типа H -свързан CO и $\text{Mn}^{2+}(\text{CO})_2$ геминални комплекси. При понижаване на степента на покритие чрез евакуация, физически адсорбираният и H -свързаният CO десорбират, а $\text{Mn}^{2+}(\text{CO})_2$ преминават в монокорбонил $\text{Mn}^{2+}(\text{CO})$, който е доста стабилен при 85 К. Ко-адсорбцията на изотопна смес $^{12}\text{CO} + ^{13}\text{CO}$ показва, че CO лигандите в геминалните ди-карбонили имат поведение на независими осцилатори.

В случая на адсорбцията на CO върху MnNaY при 85 К се формират само линейни монокорбонили $\text{Mn}^{2+}-\text{CO}$ и моно- и дикарбонили, свързани с остатъчните натриеви йони. Резултатите са интерпретирани като доказателство, че образуването на геминални карбонили на йони, заемащи определени позиции, е възможно само когато радиуса на йоните, образуващи карбонилите, надвишава определена критична стойност.

Изясняване на механизма на тези реакции има голямо значение за намиране на по-ефективни катализатори за тези, важни за опазване на околната среда, реакции. Такова е и използването на интеркалиран двоен хидроксид с хидроталкитова структура за очистката на нефтени фракции като бензин и дизелово гириво от сяра. Хидроталкитът е интеркалиран с комплексни съединения на кобалт. Поради постигнатата значителната дисперсност на кобалт фталоцианиновите комплекси в слоевете на хидроталкитовата структура, така получените катализатори проявяват висока активност в реакцията на окисление на 2-меркаптоетанол с молекулярен кислород.

Имам лични впечатления от кандидата. Той е много трудолюбив. Умее да работи в екип и това го показват самите му работи, където той се вписва в различни работни групи и дори в някои случаи обединява отделни колективи.

Единствената ми критична забележка е към структурирането на приносите на кандидата при представяне на документите за конкурса. Според мен точките 1-3 могат да се обединят, показвайки че в областта на синтеза на различни каталитични системи д-р Л. Димитров е натрупал много знания и опит.

Имайки пред вид всички представени документи, кандидатът **отговаря** на изискванията на чл. 24, ал.1 от ЗРАСРБ и в **заключение** давам своето **положително** становище, д-р Любомир Димитров Димитров да заеме академичната длъжност „доцент”.

София

30.06.2011

/Юрий Кълвачев/