Авторска справка
на доц. д-р Николай Велинов
за научните приноси в публикациите (група от показатели „Г“),
представени за участие в конкурс за заемане
на академичната длъжност „професор“

Общият брой публикации на кандидата е 87, от които 64 са публикувани в издания с импакт фактор (IF) или Скопус импакт ранг (SJR). Кандидатът участва в конкурса с 29 бр. публикации, от които 9 бр. са представени като Хабилитационен труд (показатели В) и 18 бр. са представени в група от показатели Г. Всички научни публикации представени за участие в конкурса са в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus) и са публикувани след заемане на академичната длъжност „доцент“. Част от изследванията са направени във връзка с изпълнението 4 международни и 19 национални проекта, в които кандидатът е участник в колектива, а в два от тях е ръководител.

В настоящата справка научните трудове, представени за участие в конкурса по показатели Г са групирани в няколко основни направления:

1. Катализатори на основата на Fe–Ce оксиди [Г1, Г9, Г14, Г15]

Изследвани са материали от желязо-модифициран цериев оксид като носители за наноразмерни златни катализатори при редукция на NO с CO в присъствие на H_2 и H_2O [Г1]. Носителите от желязо-модифицирани цериев оксид (5, 10 и 20 тегл.% Fe_2O_3) са синтезирани по два различни метода: механохимично смесване (ММ) и метод на импрегниране (IM). Мьосбауерова спектроскопия на свежи и използвани катализатори е използвана за изясняване ролята на добавянето на желязо. Установено е, че наличието на много малки златни частици не е от решаващо значение. Доказано е, че модифицирането на цериевия оксид с желязо е благоприятно за конверсията на NO, но намалява селективността към N_2 за сметка на увеличена селективност към N_2O. Наблюдавана е 100% селективност към N_2 при 250 °C, както и висока каталитична активност и стабилност при златния катализатор върху цериев оксид, съдържащ 5 тегл.% Fe_2O_3 и синтезиран по IM метода.

Демонстриран е лесен метод за синтез на наноразмерни мезопорести бинарни оксиди на церий и желязо в широк концентрационен диапазон, използвайки хидротермална техника и цетил-триметил-амониев бромид (CTAB) като структуроопределящ агент [Г9]. Тези материали представляват сложна смес от различно заместени хематитни и цериево-оксидни фази. За първи път тяхното образуване се разглежда като различни пътища в рамките на общ механизъм. Образуването на споделени Ce–O–Fe структури чрез въвеждане на Fe^{3+} в решетката на цериевия оксид е само първата стъпка от взаимодействието. Допуснато е, че при ниско Fe/Ce съотношение компенсацията на зарядовия баланс на решетката се осъществява основно чрез формиране на мостови OH групи. При по-високо Fe/Ce съотношение лесната компенсация на решетъчния заряд от Fe^{3+} йоните предизвиква образуването на Fe–O–Fe единици в структурата на цериевия оксид. С други думи, бинарните материали могат да се разглеждат като силно дефектна цериева матрица, в която се стабилизират изолирани Fe^{3+} йони и хематитоподобни структури. Техните пропорции могат ефективно да се контролират чрез Fe/Ce съотношението и/или използваните условия на получаване, като природата на разтворителя, утаяващия агент, подхода за отстраняване на шаблона и температурата на калциниране. Предложеният механизъм дава правилно разбиране за връзката между фазовия състав, текстурата и структурните характеристики на бинарните материали и тяхното каталитично поведение в различни ред-окс процеси, като разлагане на метанол и пълно окисление на етил ацетат.

В публикация [Г14], за първи път е показано, че чрез нанасяне на наночастици от никелов оксид върху мезопорести носители от цериев оксид–железен оксид могат да се получат катализатори, които са високо активни и стабилни в широк температурен диапазон при разлагане на метанол. Стабилизирането на фино диспергираните NiO частици се улеснява в близост до границата между железния оксид и цериевия оксид, като това може да бъде оптимизирано чрез намаляване на съдържанието на желязо и температурата на калциниране на носителите. Въз основа на комплексна физикохимична характеристика на микроструктурата на катализатора и на *in situ* FTIR изследване на разлагането на метанол е установена синергийна активност между никел-съдържащите структури и бинарните Fe–CeO_2 носители. Ефективността на катализатора в реакционната среда се контролира от фазови трансформации към метали, сплави и промени на границата между цериевия и железния оксиди, което променя вида и съотношенията на различните междинни продукти и продукти на реакцията.

Мезопорести цериево–железни оксиди с различно моларно съотношение Fe:Ce са синтезирани чрез хидротермален метод с използване на CTAB като шаблон и впоследствие модифицирани с NiO (моларно съотношение Ni:Fe = 1:2) чрез импрегниране по метода на пределното овлажняване [Г15]. С цел увеличаване на електрокапацитивните свойства и намаляване на вътрешното съпротивление на металните оксиди, образците са последователно модифицирани чрез редукция във водород за получаване на силно диспергирани Ni–Fe сплави в матрицата на цериевия оксид. Използвайки високата пропускливост на въглерод в железните сплави, металната фаза е допълнително модифицирана до железни карбиди и метални сплави, капсулирани във въглеродни нановлакна. За тази цел е използвана реакция, широко изучавана за производството на водород, а именно разлагането на метанолови пари. Това разлагане, освен че произвежда синтез-газ и метан, променя използваните катализатори чрез процес на химическо газово отлагане на въглеродно покритие. Този факт е използван, за да демонстрира, че новополучените метал–въглеродни нанокомпозити могат да бъдат използвани за електрокаталитични цели. Модифицираните фази на Fe–Ni–CeO_2 катализаторите са тествани в реакцията на отделяне на кислород (OER) в алкална среда, показвайки ниски стойности на пренапрежение, комбинирани с високи стойности на плътността на тока в OER реакцията в алкална среда.

Обобщени приноси:

- Разработени са мезопорести бинарни Fe–Ce оксиди с контролиран фазов състав и дефектност чрез оптимизиран хидротермален метод.
- Предложен е нов механизъм за образуване на Fe–Ce оксидни структури, обясняващ връзката между състава, дефектите и каталитичните свойства.
- Установена е зависимост структура–свойства, определяща активността на Fe–CeO_2 материалите в реакции като NO редукция, разлагане на метанол, окисление на органични съединения.
- Показано е, че Au/Fe–CeO_2 катализатори при оптимален състав постигат висока активност и 100% селективност към N_2.
- Установена е синергия между NiO и Fe–Ce оксиди, водеща до подобрена активност и стабилност при разлагане на метанол.
- Разработени са Ni–Fe–CeO_2 базирани метал–въглеродни нанокомпозити с висока електрокаталитична активност за OER.

2. Катализатори на основата на Fe–Hf–Ti оксиди [Г3, Г4]

Многокомпонентни желязо–хафниево–титаниеви оксидни материали с различен състав са получени чрез комбинация от хомогенно утаяване с урея и импрегниране по метода на пределното овлажняване, и тествани като катализатори за окисление на етил ацетат като представител на ЛОС (летливи органични съединения) [Г3]. Установено е съвместното присъствие на $Fe_xTi_{1-x}O_2$, финодисперсни желязооксидни частици със суперпарамагнитно поведение и добре кристализирали частици α-Fe_2O_3, чийто относителен дял зависи от съдържанието на хафний в титаниево-оксидната решетка. Малко количество Hf в титаниевия оксид улеснява образуването на заместените $Fe_xTi_{1-x}O_2$ и фино диспергирани хематитни частици, докато увеличаването на съдържанието на хафний стимулира сегрегацията на по-големи хематитни частици. Каталитичната активност при окисление на етил ацетат е в сложна зависимост от състава на пробата. Най-добра каталитична активност се постига при желязо-модифициран на титаниев оксид, дотиран с 1,8% Hf, където се наблюдава присъствие на относително голям дял лесно редуциращи се хематитни частици.

Чрез използването на два различни метода за получаване успешно са синтезирани мезопорести наноразмерни титаниево-оксидни и Hf-дотирани титаниево-оксидни прахове с висока специфична повърхност и относително тясно разпределение на размерите на порите [Г4]. Хидротермалният етап по време на получаването на титаниевия оксид в присъствието на органичен шаблон (CTAB) води до реализиране на N-дотиране, което увеличава абсорбцията на видима светлина от титаниевия оксид. Подобен, но по-ясно изразен ефект има добавянето на желязо чрез импрегниране, поради формирането на фазата $Fe_xTi_{1-x}O_2$. Все пак само част от желязото се вгражда в титаниево-оксидния носител, а останалото образува отделна хематитна фаза. И по-високата специфична повърхност, и ниското Hf-дотиране на титаниевия оксид благоприятстват дисперсията на хематита. Високото количество Hf в образеца Fe/TiO_2-U+20Hf ограничава заместването на желязото в титаниево-оксидния носител и стимулира сегрегацията на по-големи хематитни частици. Наличието на силно диспергирани и равномерни желязооксидни частици с размер под 4 nm и суперпарамагнитно поведение е най-благоприятно за каталитичната активност при пълно окисление на етил ацетат. От друга страна, въвеждането на желязо забавя превръщането на метанол чрез блокиране на част от активните центрове на носителя и самостоятелно или в комбинация с Hf променя селективността към преобладаващо образуване на метан.

Обобщени приноси:

- Установено е влиянието на дотирането с Hf върху фазовия състав и дисперсията на железните оксиди в Fe–Hf–Ti системите, определящо формирането на $Fe_xTi_{1-x}O_2$, финодисперсен хематит и по-едри хематитни частици.
- Определена е зависимостта между състава и каталитичната активност при окисление на етил ацетат, като най-висока активност показват Fe–TiO_2 катализатори с ниско съдържание на Hf.
- Синтезирани са мезопорести TiO_2 и Hf–TiO_2 материали с висока специфична повърхност и N-дотиране, което подобрява абсорбцията на видима светлина.
- Установено е, че силно диспергираните железни оксидни наночастици (<4 nm) със суперпарамагнитно поведение дават максимална активност при пълно окисление на етил ацетат, докато Fe (с или без Hf) изменя селективността към метан в реакцията на разлагане на метанол.

3. Катализатори, нанесени върху активен въглен [Г8, Г10, Г11, Г13, Г18]

Фотокатализатори, съдържащи композитни материали TiO_2/активен въглен (TiO_2/AC) с различно съотношение TiO_2/AC, са синтезирани чрез зол–гел метод [Г8]. Техните свойства и каталитични активности са сравнени със синтезиран чист TiO_2. Резултатите от изследването показва, че количеството активен въглен има силно влияние върху структурните характеристики на композитите. Установено е, че размерът на кристалната фаза анатаз в материалите, съдържащи активен въглен, е значително по-малък от този в материала от чист TiO_2. Също така е установено, че специфичната повърхност се увеличава, а размерът на порите намалява след добавяне на активен въглен. Резултатите показват, че по-високото съдържание на TiO_2 води до блокиране на порите, което води до намаляване на специфичната повърхност. Тестовете за фотокаталитична активност при ултравиолетово (UV) облъчване са проведени с модел на замърсител на отпадъчни води – ализарин. Най-висока степен на конверсия е показал образец със състав TiO_2/AC 2:1.

Нови носители от активен въглен, получен от костилки от череши и орехови черупки, са получени и използвани като матрица за отлагане на цинковоферитни наночастици [Г10]. Каталитичната активност на тези композити при разлагането на метанол до синтез-газ е повишена при въглеродните носители, получени от богатия на орехови черупки прекурсор. По-високата мезопорьозност на тези активини въглени благоприятства формирането на фино диспергирани и силно активни феритни частици. Увеличаването на дела на черешовите костилки във въглеродния прекурсор води до

отлагането на по-едри феритни частици, разположени предимно върху външната повърхност на въглена. Те демонстрират по-ниска каталитична активност, но благодарение на по-високата достъпност до реакционната среда лесно се превръщат в Fe_3C, което подобрява селективността към CO. Всички тези резултати показват потенциала на отпадъчната биомаса като прекурсор за приготвяне на катализатори за разлагане на метанол. Лесно настройване на катализаторите може да бъде постигнато чрез проста промяна в състава на въглеродния прекурсор.

Активен въглен, получен от черешови костилки е използван като носеща матрица за наноразмерни ферити $Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ (M = Cu, Co, Mn, Ni) [Г11]. Каталитичната им активност при разлагане на метанол като източник на водород е изследвана подробно. Текстурният анализ показва значителна стабилност на въглеродния носител по време на отлагането на феритната фаза. Данните от XRD и Мьосбауерова спектроскопия разкриват, че отложената металоксидна фаза представлява сложна смес от финодисперсни феритни и M-заместени магнетитови частици. Катализаторите на основата на Cu- и Co-съдържащи ферити показват бърза дезактивация при разлагане на метанол поради агломерация на активните частици и значителен структурен колапс на активния въглен. Силно експонираните на реагентите Mn^{2+}–Fe^{3+} редокс двойки в модификацията $Mn_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ стимулират каталитичния процес при по-ниска температура. Наблюдаваната изключително висока каталитична активност на $Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ модификацията е свързана със синергичната активност на Ni и ZnO наночастици, образувани в реакционната среда. Получените резултати демонстрират потенциала на активния въглен, получен от отпадъчни черешови костилки, за синтез на евтини и ефективни катализатори за производство на водород.

Въглеродни пени с различна повърхностна функционалност и контролирани текстурни характеристики са синтезирани от смеси, съдържащи каменовъглен катран и фурфурол в различни пропорции [Г13]. Материалите са използвани като матрица за получаване на смесени кобалт и цинк феритни наночастици. Установено е, че фазовият състав, морфологията и разпределението на металните йони в шпинелните подрешетки, както и свързаните с тях редокс и каталитични свойства, зависят от текстурата и повърхностната функционалност на носителя от въглеродна пяна. Те могат лесно да бъдат настройвани чрез промяна на състава на прекурсора за въглеродната пяна и чрез изменяне на съотношението Co/Zn в импрегнирания разтвор. Високото съотношение фурфурол/каменовъглен катран води до образуването на по-голямо количество микропори и повърхностни киселинни функционални групи във въглеродната пяна,

както и до развитие на допълнителна порьозност по време на процедурата по модификация. Това осигурява по-висока каталитична активност благодарение на подобрената дисперсия на нанесената метално-оксидна фаза, по-високата степен на вграждане на Co^{2+} йони в бинарните шпинели и по-добрата достъпност на активните видове до реагентите. Сравнението с референтните мезопорести силициеви аналози демонстрира потенциала на кобалт-цинковите ферити, нанесени върху въглеродна пяна, като катализатори за селективното разлагане на метанол до синтез-газ.

Активни въглени са произведени от отпадъчна биомаса, използвайки смес от употребявано моторно масло и различни пластмасови остатъци, като полиетилен с висока плътност и термопластични фенолформалдехидни смоли [Г18]. Те са използвани като носител за наночастици от железни оксиди или желязо-хромни оксиди. Разлагането на метанол до CO, водород и метан е използвано като каталитичен тест. Установено е, че топологията на порите на активния въглен има силен регулиращ ефект върху дисперсията, фазовия състав и каталитичното поведение на нанесените метални оксиди. Композитен материал желязо-хром-активен въглен, който е с преобладаваща мезопореста текстура показва по-висока и относително добра каталитична активност в реакцията на разлагане на метанол.

Обобщени приноси:

- Показано е, че с добавянето на активен въглен може да се контролират размерите на анатазните кристалити, порьозната структура и специфичната повърхност на TiO_2/AC композитите, като оптимален фотокаталитичен ефект (UV) се постига при състав TiO_2/AC = 2:1.
- Демонстриран е потенциалът на различни прекурсори от биомаса (черешови костилки, орехови черупки) за получаване на въглеродни носители, които определят дисперсията, фазовия състав и каталитичната активност на отложените феритни наночастици с приложение за каталитично разлагане на метанол.
- Установено е, че текстурата и порьозността на активния въглен влияят на образуването на фино диспергирани, силно активни Zn–, Mn–, Ni– и Co–ферити; показано е, че Ni–Zn–феритите постигат най-висока активност поради синергия между Ni и ZnO наночастици.
- Разработени са въглеродни пени с контролируема микропорьозност и повърхностни функционални групи, които позволяват регулиране на фазовия

състав, морфологията и редокс свойствата на Co–Zn феритни наночастици и водят до повишена активност при селективно разлагане на метанол.

- Доказано е, че топологията на порите и природата на биомасата или отпадъчния въглероден прекурсор влияят на дисперсията и каталитичното поведение на железни и хромови оксиди, като мезопорестите въглени водят до по-висока активност при разлагане на метанол.

4. Катализатори от феритни материали [Г2, Г5, Г7, Г17]

Перовскитови катализатори $La_{0.75}Sr_{0.25}(Fe_{0.8}Co_{0.2})_{1-x}Ga_xO_{3-\delta}$ (x = 0.1, 0.25, 0.4), импрегнирани с родий са изследвани в импулсна реакция на получаване на синтез-газ чрез селективно окисление на метан при 600 °C [Г2]. Еднофазни перовскитови оксиди са получени чрез зол–гел цитратен метод. Данните от проведената Мьосбауерова спектроскопия доказват наличие на Fe^{3+} йони в две различни координационни обкръжения и Fe^{4+} йони. Установено е, че модификацията на перовскитовите оксиди с галий подобрява каталитичната активност и стабилността на структурата на катализатора. Нанесеният Rh допринася за активирането на CH_4. Увеличаването на конверсията на CH_4 при добавяне на Ga се дължи на рязкото нарастване на образуването на въглерод. Наличието на родий на повърхността и редуцируемостта на перовскитовите оксиди се допуска, че имат основна роля за каталитичните свойства.

М-тип хексаферити $SrFe_{12}O_{19}$ са успешно синтезирани чрез метод на съутаяване, последван от термична обработка и комбиниране с процедура на механично смилане [Г5]. Анализите чрез рентгенова дифракция и ^{57}Fe-Мьосбауерова спектроскопия показаха отчетлив ефект на по-краткото време на смилане върху образуването на хомогенен и финоразмерен $SrFe_{12}O_{19}$ хексаферит, както и увеличаване на вторичната хематитна фаза. Процедурата на механично смилане повишава каталитичната активност на материалите при разлагането на метанол, като не е установен значим ефект на времето на смилане. Мьосбауеровото изследването на катализаторите след тестовете показва, че хексаферитната фаза остава стабилна дори при силно редукционните реакционни условия.

Мед–манганови ферити $Cu_{1-x}Mn_xFe_2O_4$ са получени чрез зол–гел метод на самовъзпламеняване, а модифицирането им със злато е извършено чрез процедура на отлагане-утаяване [Г7]. Изследвана е тяхната активност в реакцията конверсия на CO с водна пара (WGSR). Във всички синтезирани проби бяха установени шпинелна феритна фаза и златна фаза. В богатите на мед състави се открива допълнителна фаза

на CuO. Чрез Мьосбауерова спектроскопия е оценено катионното разпределение в октаедричните и тетраедричните позиции на шпинелната решетка, както и наличието на суперпарамагнитни частици. Каталитичната активност в WGSR на изследваните материали следва реда: $Au/Cu_{0.2}Mn_{0.8}Fe_2O_4 \geq Au/Cu_{0.5}Mn_{0.5}Fe_2O_4 > Au/Cu_{0.8}Mn_{0.2}Fe_2O_4 > Au/CuFe_2O_4 \geq Au/MnFe_2O_4$. След WGSR са установени промени във фазовия състав и структурата както на златната, така и на шпинелната феритна фаза. Доказано е пълно или частично сплавяване на златото с мед. Основната трансформация на пробите в реакционна атмосфера е частичната редукция на феритната фаза. В резултат се образуват метална мед и мед- и/или манган-заместен магнетит в смесени пробите, съдържащи мед и манган. Едновременното присъствие на двете фази може да се счита за причина за по-добрата каталитична активност на смесените ферити.

В публикация [Г17] се докладва за получаване на $MnCoFeO_4$ шпинели и тяхното каталитично поведение в реакциите на пълно окисление на въглеводороди. Материалите са синтезирани чрез метод на изгаряне от разтвор с използване на захароза или лимонена киселина като гориво. Шпинелът, синтезиран със захароза, показва по-голяма специфична повърхност, обем на порите, по-висок дял на малки частици, по-голяма термична стабилност и, като резултат, повече експонирани активни центрове на повърхността на пробата, което води до по-висока каталитична активност в изследваните окислителни реакции. След каталитичните тестове, и двата материала не претърпяват значителни фазови или морфологични промени; следователно, те могат да бъдат приложени в нискотемпературни реакции на окисление на въглеводороди.

Обобщени приноси:

- Получени са еднофазни перовскитови оксиди $La_{0.75}Sr_{0.25}(Fe_{0.8}Co_{0.2})_{1-x}Ga_xO_{3-\delta}$, като е доказано, че дотирането с Ga повишава каталитичната активност и структурната стабилност, а нанесеният Rh ефективно активира метана при селективно окисление до синтез-газ.
- Показано е, че механичното смилане на $SrFe_{12}O_{19}$ хексаферити води до по-фина и хомогенна структура и увеличава активността им при разлагане на метанол, като хексаферитната фаза остава стабилна дори при силно редукционни условия.
- Установено е, че Au-модифицираните Cu–Mn ферити проявяват значителни структурни промени под WGSR условия, включително частична редукция на феритната фаза и сплавяване Au–Cu, като синергичното присъствие на метални и магнетитни фази определя най-високата каталитична активност.

- Доказано е, че методът на изгаряне с различни горива води до получаване на $MnCoFeO_4$ шпинели с различна текстура, като материалите, получени със захароза, притежават по-висока повърхност, по-висока стабилност и повече активни центрове, което ги прави по-активни в нискотемпературно пълно окисление на въглеводороди.

5. Изследване на желязосъдържащи материали [Г6, Г12, Г16,]

В изследването, описано в публикация [Г6], шлака от медодобивния завод „Аурубис“ (Пирдоп, България) е използвана като геополимерен прекурсор. Рентгенофлуоресцентният и рентгенодифракционният анализи показаха, че шлаката съдържа значително количество желязо, представено от минералите фаялит и магнетит. Шлаката е активирана с разтвор на фосфорна киселина за получаване на пресен геополимерен пастообразен материал. Полученият неорганичен полимер е охарактеризиран чрез XRD, FTIR, DSC и Мьосбауерова спектроскопия. Изследване показва, че отпадната шлака от местната медна индустрия може да бъде използвана като потенциален геополимерен прекурсор за производство на строителни материали. Този нов подход би могъл да намали огромните количества фаялитна шлака, генерирани през последните десетилетия.

Мезопорести желязо–хромови оксидни силициеви материали с различен състав са получени чрез импрегниране по метода на пределното овлажняване [Г12]. Каталитичното поведение на пробите е тествано в реакция на разлагане на метанол до синтез-газ. Влиянието на фазовия състав върху структурата и редокс свойствата е обсъдено в тясна връзка с тяхната каталитична активност и селективност към CO. Установено е, че каталитичното поведение на пробите при разлагането на метанол може успешно да се контролира чрез съотношението Fe/Cr.

Чисти и ербий-дотирани нанотръбички от хематит (α-Fe_2O_3) са получени чрез двустепенен метод, включващ хидротермален синтез и калциниране на чисти и ербий-дотирани нанотръби от гьотит (α-FeOOH) [Г16]. Заместването на Fe^{3+} с Er^{3+} в кристалната структура на хематита причинява морфологични и структурни промени, като разширяване на елементарната клетка и постепенно скъсяване и закръгляне на нанотръбите, водещо към образуване на наноелипсоиди. Тези промени водят до модификация на магнитните и оптичните свойства, което предполага възможността за систематичен контрол върху физическите свойства чрез заместване с редкоземни елементи. Наблюдавани са намаляване на свръхфинното магнитно поле, коерцитивното

поле и температурата на прехода на Морин, както и увеличение на магнитната проницаемост и стесняване на оптичната ширина на зоната. Вътрешни механизми, свързани с формирането на все по-дефектни хематитни фази с по-ниски температури за преход към нискотемпературната антиферомагнитна фаза при увеличено ниво на дотиране, бяха демонстрирани чрез температурно зависима Мьосбауерова спектроскопия.

Обобщени приноси:

- Доказана е възможността фаялитната шлака от медодобивната индустрия да се използва като ефективен геополимерен прекурсор, като е установено, че активирането ѝ с фосфорна киселина води до формиране на стабилен неорганичен полимерен материал с потенциал за приложение в строителството.
- Показано е, че каталитичното поведение на мезопорестите Fe–Cr–SiO_2 материали при разлагане на метанол може да се управлява чрез промяна на съотношението Fe/Cr, което контролира фазовия състав, редокс свойствата и селективността към CO.
- Синтезирани са чисти и Er-дотирани хематитни нанотръбички, като е демонстрирано, че Er^{3+} - заместването систематично променя морфологията, магнитните и оптичните свойства, включително намаляване на свръхфинното поле и температурата на Морин, което позволява насочена настройка на функционалните характеристики на хематита.

Библиография

Г1. L. Ilieva, G. Pantaleo, N. Velinov, T. Tabakova, P. Petrova, I. Ivanov, G. Avdeev, D. Paneva, A.M. Venezia
NO reduction by CO over gold catalysts supported on Fe-loaded ceria
Applied Catalysis B: Environmental **174-175** (2015) 176-184
ISSN: 0926-3373
https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2015.03.004
IF(2015)= 8.328; Q1
SJR(2015)= 2.326; Q1

Г2. R. Palcheva, U. Olsbye, M. Palcut, P. Rauwel, G. Tyuliev, N. Velinov, H.H. Fjellvåg
Rh promoted $La_{0.75}Sr_{0.25}(Fe_{0.8}Co_{0.2})_{1-x}Ga_xO_{3-\delta}$ perovskite catalysts: Characterization and catalytic performance for methane partial oxidation to synthesis gas
Applied Surface Science **357** (2015) 45–5,
ISSN: 0169-4332
https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2015.08.237
IF(2015)= 3.150; Q1(1)

SJR(2015)= 0.890; Q1

Г3. T. Tsoncheva, R. Ivanova, J. Henych, N. Velinov, M. Kormunda, M. Dimitrov, D. Paneva, M. Slušná, I. Mitov, V. Štengl,
Iron modified titanium-hafnium binary oxides as catalysts in total oxidation of ethyl acetate
Catalysis Communications **81** (2016) pp. 14-19.
ISSN: 1566-7367
https://doi.org/10.1016/j.catcom.2016.03.014
IF(2016)= 3.330; Q2
SJR(2016)=0.914; Q1

Г4. M. Dimitrov, R. Ivanova, N. Velinov, J. Henych, M. Slušná, V. Štengl, J. Tolasz, I. Mitov, T. Tsoncheva
Mesoporous TiO_2 powders as host matrices for iron nanoparticles. Effect of the preparation procedure and doping with Hf
Nano-Structures and Nano-Objects **7** (2016) pp. 56-63
ISSN: 2352-507X
https://doi.org/10.1016/j.nanoso.2016.06.001
SJR(2016)=0.240; Q3

Г5. K. Koleva, N. Velinov, I. Genova, T. Tsoncheva, V. Petkova
Synthesis, structure, and catalytic properties of $SrFe_{12}O_{19}$ hexaferrite
Bulgarian Chemical Communications, Volume **50**, Special issue H (2018) 87–92
ISSN: 0324-1130
http://www.bcc.bas.bg/index.html
IF (2018)= 0.242; Q4
SJR(2018)= 0.137; Q4

Г6. A. Nikolov, R. Titorenkova, N. Velinov, Z. Delcheva,
Characterization of a novel acid-activated geopolymers based on fayalite slag from local copper industry
Bulgarian Chemical Communications, Volume **50**, Special issue F (2018) 54–61
ISSN: 0324-1130
http://www.bcc.bas.bg/index.html
IF (2018)= 0.244; Q4
SJR(2018)= 0.156; Q4

Г7. T. Petrova, N. Velinov, I. Ivanov, T. Tabakova, V. Idakiev, I. Mitov,
Structural characterization of $Au/Cu_{1-x}Mn_xFe_2O_4$ catalysts suitable for WGSR.
Bulgarian Chemical Communications, Volume **50**, Special issue F (2018) 150–157
ISSN: 0324-1130
http://www.bcc.bas.bg/index.html
IF (2018)= 0.244; Q4
SJR(2018)= 0.156; Q4

Г8. T. Petrova, A. Eliyas, D. Kovacheva, B. Tsyntsarski, N. Velinov
TiO_2/Activated Carbon Composites for Photocatalytic Degradation of Alizarin under UV Light - Synthesis and Characterization
Journal of Environmental Protection and Ecology **21**(5) (2020) 1577-1586
https://static-concept-278914.web.app/en/journal/1311-5065/issue/2020-21-5/
SJR(2020)= 0.2214; Q3

Г9. T. Tsoncheva, C. Rosmini, M. Dimitrov, G. Issa, J. Henych, Z. Němečková, D. Kovacheva, N. Velinov, G. Atanasova, I. Spassova
Formation of catalytic active sites in hydrothermally obtained binary ceria-iron oxides: Composition and preparation effects
ACS Applied Materials & Interfaces **13**(1) (2021) 1838–1852
ISSN: 1944-8244
https://doi.org/10.1021/acsami.0c16326
IF (2021)=10.383; Q1
SJR(2021)=2.143; Q1

Г10. R. Ivanova, M. Dimitrov, D. Kovacheva, B. Tsyntsarski, I. Spassova, N. Velinov, D. Paneva, T. Tsoncheva
Zinc ferrite nanoparticles hosted in activated carbon from waste biomass as catalyst for methanol decomposition
Comptes rendus de l'Acade'mie bulgare des Sciences, **74**(3) (2021) pp.343-351
DOI: 10.7546/CRABS.2021.03.05
ISSN: 1310-1331
http://www.proceedings.bas.bg/DOI/doi2021_3_05.html
IF (2021)=0.326; Q4
SJR(2021)=0.194; Q3

Г11. R. Ivanova, B. Tsyntsarski, G. Issa, I. Spassova, D. Kovacheva, N. Velinov, T. Tsoncheva
$M_{0.5}Zn_{0.5}Fe_2O_4$ (M = Cu, Co, Mn, Ni) ferrites supported on activated carbon as catalysts for methanol decomposition
Bulgarian Chemical Communications, Volume **53**, Special Issue A (2021) pp. 93- 100
ISSN: 0324-1130
http://www.bcc.bas.bg/index.html
IF (2018)= 0.244; Q4
SJR(2021)= 0.168; Q4

Г12. G. Issa, N. Velinov, D. Kovacheva, T. Tsoncheva
Silica supported iron and chromium oxide catalysts for methanol decomposition
Bulgarian Chemical Communications, Volume **53**, Special Issue A (2021) pp. 80-84
ISSN: 0324-1130
http://www.bcc.bas.bg/index.html
IF (2018)= 0.244; Q4
SJR(2021)= 0.168; Q4

Г13. T. Tsoncheva, R. Ivanova, N. Velinov, D. Kovacheva, I. Spassova, D. Karashanova, N. Petrov
Design and Catalytic Behaviour of Hosted in Activated Carbon Foam $Co_xZ_{n1-x}Fe_2O_4$ Ferrites
Symmetry **13**(8) (2021) 1532
ISSN: 2073-8994
https://doi.org/10.3390/sym13081532
IF (2021)=2.940; Q2
SJR(2021)=0.54; Q2

Г14. T. Tsoncheva, C. Rosmini, M. Mihaylov, J. Henych, K. Chakarova, N. Velinov, D. Kovacheva, Z. Němečková, M. Kormunda, R. Ivanova, I. Spassova, K Hadjiivanov

Nickel-Decorated Mesoporous Iron–Cerium Mixed Oxides: Microstructure and Catalytic Activity in Methanol Decomposition
ACS Applied Materials & Interfaces, **14(1)** (2022) 873–890
ISSN: 1944-8244
https://doi.org/10.1021/acsami.1c19584
IF (2022)=9.500; Q1
SJR(2022)=2.178; Q1

Г15. C. Rosmini, T. Tsoncheva, D. Kovatcheva, N. Velinov, H. Kolev, D.Karashanova, M. Dimitrov, B. Tsyntsarski, D. Sebastián, Marí.Jesú. Lázaro,
Mesoporous Ce–Fe–Ni nanocomposites encapsulated in carbon-nanofibers: Synthesis, characterization and catalytic behaviour in oxygen evolution reaction
Carbon **196** (2022) pp. 186–202
ISSN: 0008-6223
https://doi.org/10.1016/j.carbon.2022.04.036
IF (2022)=10.900; Q1
SJR(2022)=2.100; Q1

Г16. N. Popov, M. Ristić, V. Kuncser, K. Zadro, N. Velinov, P. Badica, A. Alexandru-Dinu, N. Alexandru-Dinu, L. Kratofil Krehula, S. Musić and S. Krehula
Influence of erbium doping on the structural, magnetic and optical properties of hematite (α-Fe_2O_3) nanorods
Journal of Physics and Chemistry of Solids **169** (2022) 110857
ISSN: 0022-3697
https://doi.org/10.1016/j.jpcs.2022.110857
IF (2022)=4.000; Q2
SJR(2022)=0.668; Q2

Г17. V. Tumbalev, D. Kovacheva, I. Spassova, R. Velinova, G. Tyuliev, N. Velinov and A. Naydenov
Novel Nanosized Spinel $MnCoFeO_4$ for Low-Temperature Hydrocarbon Oxidation
Nanomaterials **12** (2022) 3900
https://doi.org/10.3390/nano12213900
IF (2022)=5.300; Q2
SJR(2022)=0.811; Q1

Г18. G. Issa, M. Dimitrov, S.P. Marinov, N. Velinov, I. Spasova, D. Kovacheva, T. Tsoncheva
Activated Carbon from Used Motor Oils: Synthesis and Application as Supports of Nanosized Fe–Cr Oxides
Waste and Biomass Valorization **14** (2023) 1355 - 1367
https://doi.org/10.1007/s12649-022-01921-8
IF (2023)= 2.600; Q3
SJR(2023)=0.605; Q2

Общ брой публикации по Показател Г – 18 (340 точки)

Q1: 7 бр. x 25 т. = 175 т.

Q2: 3 бр. x 20 т. = 60 т.

Q3: 3 бр. x 15 т. = 45 т.

Q4: 5 бр. x 12 т. = 60 т.