



Институт по обща и неорганична химия
Българска академия на науките

информационен бюлетин

брой 81

31 март 2015 г.

„55 години ИОНХ – традиции, съвременност и перспективи”

Институтът по обща и неорганична химия при Българска академия на науките отбеляза своята 55 годишнина с тържествено събрание и изложба под наслов „55 години ИОНХ – традиции, съвременност и перспективи”. Официални гости на тържеството бяха Главният научен секретар на БАН - проф. д-р Евдокия Пашева, зам. председателят на Парламентарната комисия по наука и образование към 43-то НС – доц. Борислав Великов, Председателят на съюза на учените и заместник председател на БАН - акад. Дамян Дамянов, Председателят на Съюза на химиците – проф. д-р Венко Бешков, представители на научната общност от Софийския университет, Пловдивския университет, Югозападния университет, ХТМУ, Хумболтовия съюз в България, сътрудници и партньори на ИОНХ, директори на институти на БАН. Тържественото събрание беше открито от проф. д-р Радостина Стоянова, която приветства гостите на тържеството. Поздравителен адрес от името на Председателя на БАН - акад. Ст. Воденичаров, прочете проф. д-р Евдокия Пашева.





С голям интерес гостите на тържеството изслушаха доклада на Директора на ИОНХ - проф. д-р Пламен Стефанов, в който бе проследена научно-изследователската дейност на института от създаването му до днес. Изтъкнати бяха ролята и заслугите на акад. Георги Близнаков (първи директор на ИОНХ) и проф. Николай Йорданов за превръщането на Института в основно средище на неорганичната и аналитична химия в страната през 60-те години на миналия век. Представени бяха най-успешно

разработваните научни теми, научната инфраструктура, обучението на докторанти, организираните от ИОНХ научни мероприятия и публикационната активност на учените на различни етапи от развитието на института. Специално място в доклада на проф. д-р Стефанов бе отделено на успешните проекти на ИОНХ, между които финансираният от Европейската комисия проект MISSION и финансираният от Фонд Научни изследвания проект UNION, с които след 2005 г. в ИОНХ бе създаден и утвърден научен, образователен и консултативен Център за развитие и управление на многофункционални материали и нови процеси с екологична насоченост. В доклада бяха очертани и перспективите за развитието на научните изследвания в ИОНХ в съответствие с програмата „Хоризонт 2020“. Приоритетните теми на бъдещите изследвания са: материали за ниско-въглеродни технологии, материали за опазване на околната среда, оползотворяване на природни продукти, „зелени“ методи на анализ. В емоционално слово, един от първите сътрудници на ИОНХ, проф. дн Христо Баларев, разказа спомени за създаването на института, неговата тематика и инфраструктура в миналото.

Поздравителен адрес по случай 55 години от основаването на ИОНХ беше получен от министъра на образованието и науката, проф. Тодор Танев. В обръщението си той отбелязва, че благодарение на професионализма на поколения учени, институтът се е превърнал в едно от основните изследователски средища на българската химическа наука, където се извършват научно-изследователска и образователна дейност на европейско и световно ниво и който има задачата да открива и приобщава талантливия научен потенциал на младото българско поколение.

Проф. д-р Стоянова прочете приветствие изпратено от проф. дн Павел Пешев, директор на ИОНХ в периода 1991-2004.

Ректорът на ХТМУ проф. д-р Митко Георгиев поднесе приветствие и връчи ПОЧЕТЕН ЗНАК НА ХТМУ за заслуги на ИОНХ към многостранното академично и научно-техническо сътрудничество с университета и по повод 55 години от основаването му.



Тържественото честване продължи с поздравителни адреси от проф. д-р Митко Стоев (Югозападен университет), доц. д-р Илиян Иванов (ХФ на ПУ), проф. дн Георги Вайсилов (Хумболтов съюз), проф. дн Венко Бешков (Съюз на химиците) и доц. д-р Росица Петрова (Българското кристалографско дружество).



Поздравления за постигнатите добри резултати и пожелания за бъдещи успехи на ИОНХ отправиха също директори и представители на химическите и физическите институти на БАН: проф. дн Петко Иванов (ИОХЦФ), проф. дн Весела Цакова (И-т по физикохимия), проф. дн Славчо Раковски (И-т по катализ), проф. дн Дария Владикова (ИЕЕС), доц. д-р Санка Гатева (И-т по електроника), представители на ИЯИЯЕ и НИМХ.

По случай 55 годишния юбилей на ИОНХ, Ръководството на института връчи благодарствени грамоти за приноси в развитието на ИОНХ на акад. Димитър Клисурски, проф. дн Павел Пешев, проф. дн Христо Баларев, проф. дн Димитър Механджиев, доц. д-р Иван Хавезов, проф. дн Елисавета Иванова и чл.-кор. проф. дн Константин Хаджииванов.



Грамоти за активна научна дейност получиха двама млади учени на възраст под 35 години: д-р Никола Дренчев и д-р Деяна Манасиева.



След Тържественото събрание, по време на коктейла, гостите разгледаха изложбата, която представя материали за създаването и развитието на института.



Поздравителен адрес по случай 55 години от основаването на ИОНХ от министъра на образованието и науката, проф. Тодор Танев.



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министър на образованието и науката

ДО

ПРОФ. Д-Р ПЛАМЕН СТЕФАНОВ
ДИРЕКТОР НА
ИНСТИТУТА ПО ОБЩА И НЕОРГАНИЧНА ХИМИЯ
СОФИЯ

УВАЖАЕМИ ПРОФЕСОР СТЕФАНОВ,
УВАЖАЕМИ ГОСПОЖИ И ГОСПОДА,

ПРИЕТЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯТА МИ ПО СЛУЧАЙ ТЪРЖЕСТВЕНТО ЧЕСТВАНЕ НА 55 ГОДИНИ ОТ ОСНОВАВАНЕТО НА ИНСТИТУТА ПО ОБЩА И НЕОРГАНИЧНА ХИМИЯ.

БЛАГОДАРЕНИЕ НА ПРОФЕСИОНАЛИЗМА НА ПОКОЛЕНИЯ УЧЕНИ, ИНСТИТУТЪТ СЕ ПРЕВРЪЩА В ЕДНО ОТ ОСНОВНИТЕ ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ СРЕДИЩА НА БЪЛГАРСКАТА ХИМИЯ.

ВАШАТА НАУЧНО ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКА ДЕЙНОСТ, ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И НАТРУПАН ОПИТ ИМАТ СЕРИОЗНО ЕВРОПЕЙСКО И МЕЖДУНАРОДНО ПРИСЪСТВИЕ. ЧРЕЗ ДОБРИТЕ УСЛОВИЯ НА ОБУЧЕНИЕ И ПОВИШАВАНЕ НА КВАЛИФИКАЦИЯТА, КОИТО СЪЗДАВА ИНСТИТУТЪТ, СЕ ПОДДЪРЖА ВИСОКО НАУЧНО РАВНИЩЕ НА СТУДЕНТИТЕ И ДОКТОРАНТИТЕ В ОБЛАСТТА НА ХИМИЯТА.

ПОЖЕЛАВАМ НА ВСИЧКИ ВАС, НА КОИТО ДЪЛЖИМ АВТОРИТЕТА НА БЪЛГАРСКАТА НАУКА, МНОГО ЗДРАВЕ, ТВОРЧЕСКИ ДУХ И СТРЕМЕЖ ДА ОТКРИВАТЕ И ПРИОБЩАВАТЕ ТАЛАНТЛИВИЯ И НАУЧЕН ПОТЕНЦИАЛ НА МЛАДОТО БЪЛГАРСКО ПОКОЛЕНИЕ.

ЧЕСТИТ ПРАЗНИК!

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Todor Tanev'.

ПРОФ. ТОДОР ТАНЕВ

Министър на образованието и науката

18 март 2015 г.

доклад на Директора на ИОНХ - проф. д-р Пламен Стефанов,
55 ГОДИНИ
ИНСТИТУТ ПО ОБЩА И НЕОРГАНИЧНА ХИМИЯ КЪМ БАН

Институтът по обща и неорганична химия (ИОНХ) на Българската академия на науките възниква в резултат на правителствено решение от м. ноември 1959 г. За рождена дата на ИОНХ обаче се счита 18 март 1960 г., когато неговото основаване е утвърдено с решение на Президиума на БАН. Основаването на института е вследствие на бързото развитие на химическата индустрия в България по това време, което налага и съответното развитие на химическата наука и висше образование. В един своя спомен за това време акад. Близнаков – първият директор на института споделя, че бил силно мотивиран за развитие на химическата наука в България след посещение на делегация от видни чешки учени, химици. Те идват по покана на БАН за дадат мнение за развитие на химическите изследвания в България. След запознаване с тогавашното състояние на химическата наука в БАН и страната споделят виждането си, че България не може да развие голяма наука поради липса на квалифицирани кадри, утвърдени тематики и инфраструктура и препоръчват да насочим своите усилия към земеделието. Това заключение предизвиква оживени дискусии сред тогавашните утвърдени имена в химията като Р. Каишев, Б. Куртев, Д. Шопов, Н. Йорданов и Г. Близнаков, които стигат до убеждението, че не трябва да се следват съветите на чешките учени, а да се развива химическата наука с оглед на световните тенденции и тя да обслужва бързо развиващата се химическа индустрия в страната. Тогава се избистря концепцията за създаването и развитието на първите химически институти на БАН – по Физикохимия, Обща и неорганична химия и Органична химия. За ядро на ИОНХ послужва част от съществуващия тогава Химически институт на БАН, но се привличат и учени от други институти и университети.

Стартирайки с 9 души научен персонал през 1960 г., само 10 години по-късно, благодарение на усилията на неговите първостроители и на значителен брой приети междуременно млади учени, ИОНХ придобива физиономията на сериозно звено за фундаментални изследвания по адсорбция и хетерогенен катализ, химия на високите температури, аналитична химия, химия на координационните съединения и инженерна химия. Първоначално към института е и секция “Химия на твърдите горива”, която преминава впоследствие в състава на Института по органична химия. В ИОНХ е поставено началото на изследванията по инженерна химия, ръководени от проф. Димитър Еленков. Развитието на този клон от академичната химия позволи той да се обособи - през 1973 г. - в самостоятелно научно звено, първоначално като Централна лаборатория, а впоследствие като Институт по инженерна химия. В своето дългогодишно развитие ИОНХ преминава през различен структурни промени и еволюция на научната тематика, но през целия период на съществуване се открояват три основни научни направления - химия на неорганичните материали, химичен анализ и химия на твърди повърхности. На историята на развитието и съвременното състояние на тези направления ще се спра малко по-подробно.

ХИМИЯ НА НЕОРГАНИЧНИТЕ МАТЕРИАЛИ

Изследванията по неорганично материалознание започват скоро след създаването на Института, като първият научен труд отпечатан в специализирано международно списание се появява през 1964 г. с автори Г. Близнаков и П. Пешев

Първите съществени приноси в областта на химията на материалите в ИОНХ са върху синтеза и свойствата на метални бориди. За получаването на голям брой бориди с висока чистота в ИОНХ през 70 години е разработен и въведен нов метод на синтез на основата на боротермична редукция на метални оксиди. Изследванията се разширяват към изучаване на сложни карбобориди и боросилициди, в резултат на които са намерени нови материали с необичайна твърдост. Тези

задълбочени изследвания са инициирани и проведени от проф. П. Пешев и сътр В вследствие, фундаменталните изследвания върху бориди и карбобориди са доразвити от приложна гледна точка от З. Захариев, като след 1975 г. бе разработена и въведена ефективна технология за подобряване на износоустойчивите характеристики на различни инструменти. В следствие са разработени нови оригинални технологии за получаване на свръхтвърди метал-матрични и керамично-матрични композиционни материали с приложение при изработването на изделия за военната и ядрената индустрия.

През 70 и 80 години на минали век развитието на материалознанието в ИОНХ. продължава с въвеждането на нови методи на анализ и нови тематика. В този период е поставено началото на изследване на магнитните свойства на различни неорганични и комплексни съединения. Под ръководството на Д. Механджиев е създадена първата в България апаратура за измерване на магнитната възприемчивост на материалите. Заедно с Е. Жечева въвеждат нов подход при изучаване на термохимичните свойства на материалите – изследване на термичните свойства *in situ* в магнитна везна. Учените от ИОНХ Д. Механджиев, С. Ангелов и Е. Жечева са в основата на развитието на нова научна област в България, - магнетохимия на материалите.

Усвояването и въвеждането на рентгеново-дифракционните методи на анализ в ИОНХ е свързано с К. Петров. Негов е оригиналният подход при интерпретирането на връзката между структура и фазови превръщания, както и разглеждането ѝ в зависимост от условията на синтез, което способства за въвеждането на кристалохимичните изследвания в Института. За вникване в структурата на веществата се развива електронният парамагнитен резонанс. Въз основа на този метод С. Ангелов започна изучаване на локалната структура в магнитно концентрирани системи.

Най-голямата група обекти, върху които се работи в ИОНХ от този период и до днес, са оксидните материали. Под ръководството на П. Пешев за първи път са синтезирани редица тернерни, кватерни и по-сложни оксиди, с чиято помощ са получени материали за запис на информацията, магнетомеки и магнитотвърди ферити, магнитни материали за с.в.ч. приложения, високотемпературни свръхпроводници, сензорни масивни материали и тънки слоеве за детекция и мониторинг на вредни газове в атмосферата и др. Въведени са и редица нови методи на синтез на оксидни материали. Оригинален в това отношение е методът на механохимичен синтез, въведен в ИОНХ от Д. Клисурски. Топотактичните реакции за получаване на шпинелни оксиди, разработени от К. Петров, дават ново начало при дизайна на материали със специфични свойства.

Актуалните нужди на обществото за създаване на нови методи и подходи за използване на водорода като неизчерпаемо и екологично чисто гориво са застъпени в тематиката на института още през 1986 г. В този период започват фундаменталните изследвания върху адсорбцията и десорбцията на водород от магнезий, както и бинерни и сложни интерметалиди на основата на магнезий. Инициатори на тези стратегически важни изследвания са П. Пешев и М. Хрусанова. Дълго време това е единственият колектив провеждащ изследвания по тази тематика в България. В резултат на проведените изследвания са получени нови материали за акумулиране на водород с подобрени характеристики. Такива са магнезиеви сплави с участието на редкоземни елементи, както и механохимично активирани системи на базата на магнезий с добавка от различни оксиди, интерметалиди и графит. Понастоящем изследванията продължават в областта на синтеза и охарактеризиране на материали на базата на магнезий с различни въглерод съдържащи добавки.

Електродни материали за литиево-йонни батерии

През 90 г на миналия век фундаменталните изследвания на Е. Жечева и Р. Стоянова върху синтеза, структурата и свойствата на слоеви литиево-никелово-кобалтови оксиди поставят началото на ново научно направление в ИОНХ, а именно химия на електродните материали за литиево-йонни батерии. В резултат на тези изследвания са предложени нови литиево-кобалтово-манганови оксидни фази със слоята и шпинелна структура, характеризиращи се с висока термична стабилност в делитирано състояние.

За получаването на катодни материали е разработен нов метод на основата на метал-органични прекурсори, който позволява да се контролира състава, структурата и морфологията им. Този метод се счита в литературата като един от първите нискотемпературни методи за синтез на наноразмерни електродни материали за четири- и петволтовата област

В резултат от интензивната изследователска дейност на К. Жечева и Р.Стоянова е развит перспективен подход за синтез на слоести и шпинелни литиево-преходно метални оксиди със зададени структура, морфология, далечно и локално катионно разпределение, който дава нови насоки при разработването на катодни материали за литиево-йонни батерии.

Материали за лазерните технологии

През 1978 г. по инициатива на проф. Близнаков към ИОНХ е създадена изследователска група по израстване на монокристали. Обект на изследователската дейност в групата ръководена през годините от П. Пешев и В. Николов са монокристали с приложение в лазерната техника, като твърдотелни активни лазерни среди или като преобразуватели на лазерна генерация. Получени са монокристали от сложни оксидни системи за лазерната техника и нелинейната оптика. Намерени подходящи условия за твърдофазни синтези на твърдите разтвори на основата на алуминиеви волфраматни, както и подходящи състави на високотемпературен разтворител за израстване на монокристали. Установено е, че монокристалите дотирани с хром са подходящи лазерни среди за пренастройваеми лазери.

Ново направление от дейността на групата през последните години са изследванията, насочени за получаването на оптично прозрачна керамика заместваща лазерно активните монокристални среди. Намерени са условията за получаване на наноразмерни прахове от чисти и хром дотирани алуминиеви волфраматни. Оптичните им характеристики потвърждават тяхното потенциално приложение като пренастройваеми лазерни среди. В резултат на горещо пресуване и последващо синтерование е получена полупрозрачна керамика със степен на прозрачност до 60 % от прозрачността на съответните монокристали.

Нетрадиционни стъкла и и стъклокристални материали

Важна тема на изследванията в ИОНХ, развита през последното десетилетие от Р. Йорданова в сътрудничество с катедра „Технология на силикатите“ към ХТМУ-София е стъклообразуване на нетрадиционни стъкла и и стъклокристални материали. Основните резултати са свързани с разработване на подходящи схеми за възпроизводим синтез на стъкловидни и стъклокристални материали прилагайки метода на преохладената стопилка и използването на стъклата като изходна матрица за синтез на стъклокристални и поликристални материали. Получени са оригинални състави на ванадатни, молибдатни, волфраматни и селенитни стъкла с участието на модификатори оксиди на тежките елементи и оксиди на редкоземните елементи. Разработени са термични режими за синтез на стъклокристални материали с приложение като суперйонни проводници, луминесцентни и акустооптични материали.

ХИМИЯ НА ПОВЪРХНОСТТА

Това направление е водещо още от създаването на ИОНХ тъй като първият директор на ИОНХ академик Близнаков е учен, придобил широко международно признание за фундаменталните си постижения върху ролята на адсорбцията при кристалния растеж, послужили за стимул и първоначален тласък на плодотворни изследвания в областта на адсорбцията и катализа върху твърди материали, а в по-широк план – на химията и физиката на повърхностите. Това до голяма степен определя първоначалната физиономия на института.

Изследванията в областта на катализа са започнати от акад. Г. Близнаков и се развиват в продължителен период от време от групите, ръководени от акад. Д. Клисурски и проф. Д. Механджиев. В основната си част изследванията в института са насочени към по-пълно разбиране на фундаменталните основи на хетерогенния катализ.

Катализ

С името на акад. Д. Клисурски е свързано развитието на теоретичен възглед за определящата роля на енергията на връзката на повърхностния кислород в оксидни катализатори и тяхната активност. Днес този възглед се е утвърдил като една от най-важните закономерности в окислителния хетерогенен катализ и основен принцип на научния подбор на ефективни нови оксидни катализатори. Съществено значение имат и установените нови корелации в областта на избирателното каталитично окисление и дехидрирането или дехидратирането на алкохоли, въглеродороди и широка гама от други класове съединения. Успоредно с развитието на нови възгледи и представи в хетерогенния катализ, в ИОНХ са въведени и редица нови методи за синтез и изследване на оксидните и други неорганични материали с приложение в катализа като кислороден изотопен обмен, нов термодесорбционен метод за изучаване на стехиометрията, механохимичен синтез, високотемпературен саморазпространяващ се синтез и др. Каталитичните изследвания на акад. Д. Клисурски и сътруд. имат и практическо значение във връзка с разработването на различни каталитични технологии. Едни от тях са оптимизиране на катализаторни състави за окисление на амоняк – важна за страната тематика, както и разработване на базата на различни ванадати на катализатори за частично окисление на метанол до формалдехид.

Първостепенен проблем винаги е било опазването на околната среда, което прави екологическата насоченост на каталитичните изследвания в ИОНХ всред най-приоритетните. Дейността на проф. Д. Механджиев и сътр. в тази област има дългогодишни традиции и е насочена към създаване на катализатори и технологии за очистване на вредните емисии от промишлеността и транспорта, сред които основни са задачите за премахване на азотните и серните оксиди в изходящите газове на промишлени предприятия и автомобилен транспорт. В резултат на задълбочената изследователска дейност е открит магнитокаталитичният ефект при анти-ферромагнитни оксидни материали и е установено, че шпинелната структура в двукомпонентните оксиди на основата на преходните метали води до повишаване на каталитичната активност в окислителните реакции и нечувствителността към каталитичните отрови. Разработени са кинетични модели за хетерогенни каталитични реакции и реактори за съответните процеси. На тази основа са разработени активни материали (катализатори и адсорбенти) за очистване на газове и течности за опазване на околната среда. Особено място имат създадените катализатори и адсорбенти за очистване на вредни компоненти като CO, NO_x в отпадните газове на автомобилни двигатели. Тези изследвания са доведени до практическо приложение, като са произведени и продадени катализатори и каталитични неутрализатори, с които през 2007 г. са съоръжени някои автобуси от градския транспорт.

Тематиката за екологическа насоченост на каталитичните изследвания в последните години придоби основен приоритет, като се разработват активни катализатори за обезвреждане на въглероден оксид, въглеродороди, азотни оксиди и в отработените газове от моторни превозни средства и стационарни енергетични установки с дизелови двигатели, а също така и структурирани катализатори за обезвреждане на емисии от метан

Извоюваният авторитет на ИОНХ в тази област е причина да започне провеждане на съвместни научни изследвания със фирмата "Haldor Topsoe" от Дания, една от водещите фирми в областта на катализа за опазване на околната среда. Сътрудничеството в изследователската дейност на А. Найденов с "Haldor Topsoe" има практическо значение при решаването на конкретни проблеми и се базира както върху изследването на утвърдени индустриални катализатори, така също и в процеса на разработване на нови високоефективни катализатори за опазване на околната среда.

Адсорбционни явления

Фундаменталното разбиране на процесите на адсорбция и катализ, налага провеждане на моделни изследвания на адсорбцията и реакциите на газове върху чисти метални повърхности в условията на висок вакуум. В съзвучие с тази тенденция в световната наука през 70 и 80 години на 20 век Л. Сърнев и М. Кискинова първи в България провеждат систематични изследвания на влиянието на адсорбирани атоми на електроотрицателни и електроположителни елементи върху адсорбционната кинетика на различни газове върху метални повърхности, което е важно за изясняване ролята на различни отрови и промотори в хетерогенния катализ.

Изследванията на адсорбционните явления върху монокристални повърхности получават силен тласък с въвеждането и приложението за първи път в България на електронно-спектроскопските методи на анализ от Цв. Маринова и сътр.. Чрез комбинираното използване на електронно-спектроскопски методи при изследване на моделни системи е получена качествено нова информация на атомно ниво за различните стадии на взаимодействие на кислорода с метални повърхности на преходни метали. Широк отзвук в специализираната научна литература получи моделните изследвания на адсорбцията на прости въглеводородни молекули, като ацетилен и етилен върху монокристални метални повърхности, даващи качествено нова информация за взаимодействието газ-твърдо тяло.

Като продължение на тези фундаментални изследвания, Маринова и сътр. насочиха усилията си за изследване повърхностната химия на тънки оксидни филми във връзка с потенциалното им приложение в каталитични системи за селективно или пълно окисление на вредни газове в атмосферата. В рамките на европейски проект, в сътрудничество с учени от Испания, Франция, Холандия са разработени тънки порьозни каталитични филми за обезверждаване на вредни емисии в атмосферата. На базата на придобитите познания е търсена практическа реализация на каталитичните филми, като е сключен договор със завода на "Терем" в Търговище за разработване на каталитични конвертори за автомобили. За съжаление, този договор не се реализира докрай поради влошената икономическа ситуация в началните години на 21 век. В последствие, тематиката за повърхностната химия на тънки оксидни филми се разшири още в посока на получаване и охарактеризиране на наноструктурирани тънки оксидни филми за приложение в катализа, фотокатализа, газови сензори и оптиката.

ИЧ спектроскопия на адсорбирани молекули

Една водеща тематика в направлението химия на твърди повърхности в ИОНХ е ИЧ спектроскопията на адсорбирани молекули. Тези изследвания са започнати през 80-те години от К. Хаджииванов и М. Кънчева, които прилагат метода на .т.нар. молекули-сонди, даващ информация за природата на активните центрове за адсорбция, повърхностна киселинност, валентно състояние на достъпни за адсорбция атоми или катиони, електрофилност и др. Съществен принос на изследователите в ИОНХ е теоретичното разработване на модел, описващ едновременната адсорбция на 2 и повече молекули върху един активен център както и практическото му доказване, което води до успешното разработване на молекули-сонди за определяне на ефективен брой координационни ваканции.

Друг важен аспект на изследванията на проф. Хаджииванов и сътр обхваща идентифицирането на редица азотсъдържащи повърхностни съединения. Тази проблематика е изключително актуална от екологична гледна точка и е свързана с намаляване на вредните емисии от азотни оксиди. Посредством използване на изотопно-белязани молекули, учените от ИОНХ в сътрудничество с френски учени установяват структурата и спектралното проявление на важното междинно съединение при селективната каталитична редукция на азотни оксиди – NO+. Въз основа на спектроскопските ИЧ изследвания е предложена и обща схема на механизма на каталитична редукция на азотни оксиди с въглеводороди. В последните години са получени нови значими научни приноси, като са открити нови явления в окислително-редукционната химия на златни

центрове в нанесени златни наночастици и са разкрити нови детайли от механизма на нискотемпературното окисление на CO върху злато-съдържащи катализатори. С ИЧ спектроскопия на адсорбирани молекули-сонди са изучени състоянието и реактивоспособността на никелови, кобалтови, медни и железни йони върху зеолити типове BEA и ZSM-5.

Н. Трендафилова. и сътр провеждат моделни квантово химични изследвания на адсорбцията на NO върху обменени с метал зеолити. С теорията на функционала на плътността са предсказани активните места в серия зеолити за заселване с Co(II) йони, както и способността им да адсорбират различен брой NO молекули. Получените резултати са важни за разкриване на механизма на редукция на NO до N₂ и могат да се използват при разработването на ефективни катализатори за намаляване на вредните газови емисии от автомобилния транспорт.

ХИМИЧЕН АНАЛИЗ

Провежданите в направлението експериментални и теоретични изследвания са насочени към изясняване на механизма на важни химични реакции, разработване на чувствителни и селективни методи за определяне на следи от елементи в разнообразни промишлени, природни и биологични обекти, охарактеризиране на археологически артефакти. Изследванията в това направление започват веднага след създаването на ИОНХ. През 1961 г. в новосъздадения Институт по обща и неорганична химия проф. Николай Йорданов организира и ръководи секция по аналитична химия. Скоро тя се превръща в основен аналитичен център в страната, извършващ научни изследвания в различни области на анализа. След доставянето през 1971 г. на атомноабсорбционен спектрометър, в ИОНХ, в продължение на няколко десетилетия се провеждат фундаментални и приложни изследвания върху методите на атомната спектрометрия с цел определяне на следи от елементи в различни обекти. Водещи учени в тази област са И. Хавезов, Е. Русева, Е. Иванова, А. Дечева. В резултат от тяхната дейност са разработени чувствителни и ефективни пламъкови и електротермични атомноабсорбционни методи за определяне на следи от елементи в разнообразни обекти - вещества с висока чистота с приложение в промишлеността, нефтопродукти, природни материали, оптични кристали и др.. Получени са количествени данни за акумулирането на метали от платиновата група (Pt, Pd, Rh) в проби от крайпътен прах в резултат на автомобилния трафик с оглед оценка на влиянието им върху човешкото здраве. Съвместно с учени от Германия и Белгия са разработени и валидирани методи за определяне на примеси в трудноразложими обекти без предварителното им привеждане в разтвор – синтетични оптични кристали, стъкла, полиетилен, както и в широк кръг проби от околната среда и от биологичен произход.

Съществени са приносите на учените аналитици като С. Марева, Е. Русева, Е. Иванова в развитието на методите на пробоподготовка, включваща разтваряне на проби, отлъчване и концентриране на елементи. Разработени са методи за привеждане в разтвор на различни видове оксидни монокристали, почви, седименти, биологични проби и др. Предложени са разнообразни методи за отлъчване и концентриране, основаващи се на дестилация, утаяване и съутаяване, течна-течна екстракция, адсорбция и флотация, приложени към анализа на разнообразни обекти

Съществени приноси в развитието на методите на химичен анализ дава лабораторията по "Емисионен спектрален анализ", чийто пръв ръководител е Н. Краснобаева. Под нейно ръководство са проведени изследвания с цел подобряване на отношението сигнал/шум и понижаване на границите на откриване на директните атомни емисионни методи с фотографска регистрация (дъги, искри, лазерен микроспектрален анализ). През 90-те години под ръководството на Н. Даскалова е създадена количествена база данни за спектралните пречения в атомноемисионен спектрометър с индуктивно свързана плазма. Базата данни осигурява точност на анализа и оптимален избор на аналитични линии, гарантиращи най-ниските възможни граници на откриване в присъствие на съответните матрици.. Разработени са методи за определяне на следи от елементи в чисти редкоземни съединения, проби от околната среда и геоложки проби, монокристали с различен

състав, оловни, сребърни, алуминиеви сплави, стъкла и биологични материали. В последствие изследванията се разшириха върху изучаването на възможностите на атомноемисионната спектрометрия при определяне на: дотирани и примесни елементи в оксидни кристални материали; голям брой елементи за оценка на замърсяването на околната среда (въздух, води, почви, седименти); в геоложки проби; в биологично-клинични материали.

В направлението химичен анализ една дългогодишна и с първостепенна важност тематика е аналитична химия на рения. Първите изследвания в тази област са проведени от проф. Н. Йорданов и М. Павлова, които разработват спектрофотометрични процедури за определяне на микрограмови количества рений в природни и индустриални обекти. През 1981 г. проф. Н. Йорданов, М. Павлова и О. Божков разработват метод за извличане на рений и волфрам от отпадъци на рениево-волфрамови сплави, защитен с патент в САЩ. В периода 1982-1996 г. те провеждат първите в света системни изследвания върху комплексобразуването на рения в алкални среди. В резултат на тези изследвания са разработени методики за неговото отлъчване, концентриране и определяне в разнообразни природни и промишлени обекти. Седем от разработените процедури са внедрени в ИО „Редки метали” – Бухово. В последните години О. Божков и сътр. провеждат систематични изследвания върху извличането на рений от почви и води на рудни райони чрез подходящи растителни видове. В резултат на експериментите е разработена екологично чиста технологична схема за фитоизвличане на разпръснатия в районите на рудодобив рений и получаване на амониев перренат

През 1966 г. в ИОНХ се създава електрохимично направление като част от секция „Аналитична химия”, основоположник и ръководител на което до 1984 г. е доц. д-р Х. Шейтанов, а в последствие доц. Милка Нешкова. По оригинални методики, защитени с патенти, са синтезирани различни тънкослойни мембрани, на основата на които са разработени йон-селективни мембрани с много добри динамични характеристики. Разработени са два типа автоматични анализатори с йон-селективни електроди, единият от които, е отличен със златен медал на 36-тия Пловдивски панаир през 1982 г.

ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕ НА ПРИРОДНИ РЕСУРСИ

Един съществен проблем, който е особено актуален и до днес е пълноценното използване на природните ресурси и отпадни продукти в индустрията. В това отношение ИОНХ има значителни постижения през годините, като са разработени редица технологии за оползотворяване на природни суровини или промишлени отпадъци. Съвсем накратко могат да се изброят някои от тях.

Е. Гочева и сътр разработват първият български модифициран промишлен кизелгуров адсорбент – предназначен за очистване на повърхностно активни вещества от води и течни отпадъци. Сорбентът е защитен с авторско свидетелство и е реализирано е внедряването му в АЕЦ „Козлодуй”.

За оползотворяване на манганова руда от Оброчище е разработен метод за получаване на манганов карбонат и на негова основа на активен манганов двуокис

С цел използването на фосфогипс, отпаден продукт при производството на фосфорна киселина, е разработен метод за получаване на гипсово свързващо вещество от фосфогипс.

Чрез използване на отпаден железен сулфат от Кремиковци е - разработен метод за получаване на алфа-двужелезен триоксид за производство на меки ферити.

С цел намаляване технологичния брак в стоманодобното производство на металургичния комбинат Кремиковци, колектив начело с акад. Близнаков и Цв. Маринова, заедно с руски учени разработва масспектрометричен метод за контрол и автоматизация на конверторното производство в комбината. Поради редица обстоятелства методът не е внедрен в Кремиковци, но прилагането му в металургични заводи в Русия дава значителен икономически ефект.

В ИОНХ, още в края на 80-те години, е започнато изследване свързано с превръщането на един растителен отпадък (оризови люспи) във въглерод/силиций съдържащи продукти с различна практическа приложимост. През 2007 темата година е възобновена чрез финансирането на начален етап на научните изследвания от немска фирма. – в търсене на алтернативен суровинен източник за производството на кварцови изделия. Получени са композитни материали, съдържащи различно отношение въглерод-силициев диоксид и поликристален силиций с чистота 99,9%;

Колектив под ръководството на проф. Христо. Баларев и доц. Стефка Тепавичарова извършва дългогодишни систематични изследвания върху ресурси на неживата природа, предимно използване на морските минерални ресурси. Характерът на дейността включва разработване, тестване и пилотни изследвания на технологии за химически продукти и реактиви и за козметични и фармацевтични продукти, както и организиране на малки производства за проучване на пазара. Разработени са технологии за производство на Магнезия алба и Стабилизирана черноморска луга и е започнато производство за нуждите на български индустриални фирми. Разработени са технологии и са регистрирани 95 продукти за медицинската козметика за нуждите на балнеолечебни, SPA и Wellness центрове. Продуктите са защитени с 3 търговски марки – две национални и една международна. Има изградена дистрибуторска мрежа включваща 8 български и 6 чуждестранни (Гърция, Норвегия, Германия, Франция, Словакия, Чехия) фирми-дистрибутори.

От направения преглед се вижда, е че с течение на времето ИОНХ се утвърждава като една от водещите национални научни институции в областта на получаването и охарактеризирането на материали за опазването на околната среда, съхранението на енергия и оптоелектрониката, както и на оползотворяването на природните химически ресурси. През 2005 г. в рамките на проект към Шестата рамкова програма на Европейската комисия към ИОНХ бе създаден “Център на компетентност за многофункционални материали и нови процеси с екологична насоченост”. През 2007 г. в ИОНХ бе създаден по програма ФАР “Център за трансфер на технологии и иновации с екологична насоченост в областта на неорганичната химия”. В края на 2008 ИОНХ спечели (заедно с три други научни институции) проект от конкурса „Изграждане на центрове за върхови постижения” на Фонд „Научни изследвания” и стана базова организация на “Националния център за нови материали” (UNION)

В резултат на тези проекти изследователският капацитет, научната инфраструктура и възможностите за обучение на млади учени в ИОНХ се обновиха и разшириха значително. През 2014 г. съобразявайки се със съвременните световни тенденции в науката и стратегиите за развитие на науката в България и ЕС и програмата Хоризонт 2020, научно –изследователската програма на ИОНХ беше фокусирана в следните основни тематика:

1. Синтез, структура и дизайн на материали за нисковъглеродна икономика и конкурентни технологии

Интеркалационни съединения и сложни оксиди като материали за литиево-йонни и натриево-йонни батерии и термоелектрични устройства

Нанокompозитни материали за акумулиране на водород

Монокристали и плътна керамика с термични и оптични свойства

Стъкла и стъклокерамика с луминесцентни свойства

Свърхтвърди материали на боридна и карбидна основа

Метални сплави с приложения в денталната медицина

Калциево-фосфатни композити с биомедицинско приложение

2. Материали и процеси за опазване на околната среда и борба с климатичните промени

Разработване на катализатори за контрол на емисии, съдържащи метан, летливи органични вещества и азотни оксиди

Адсорбенти за пречистване на течности и газове

Адсорбенти за CO₂ и за съхранение и пречистване на съвременни горива
Инфрочервена спектроскопия на повърхностни съединения и механизми на каталитични реакции
Екологични изследвания върху повърхностни водни системи и почви.

3. Оползотворяване на природни ресурси

Химия на водно-солеви системи за оползотворяване на природни минерални ресурси и отпадни продукти, в частност морски химически ресурси
Въглерод-силиций съдържащи композитни материали от възобновяеми селскостопански отпадъци

4. Зелени” методи на анализ

анализ на макро- и микрокомпоненти в проби от околната среда, неорганични и биологични материали

аналитична химия на редки метали и фитоизвличане на рений.

КАДРОВИ ПОТЕНЦИАЛ

За изпълнението на тази амбициозна програма ИОНХ разполага с качествен научен персонал.

Високото ниво на научните изследвания и високите критерии за развитие на академичния състав в ИОНХ са основна предпоставка за израстването на висококвалифицирани кадри. В момента щатният научен състав на Института включва общо 55 учени, от които 1 член-кореспондент, 6 професора, 25 доцента, 15 главни асистента и 7 асистента

Учените от ИОНХ са желани и търсени партньори за научно сътрудничество, както в страната така и в чужбина. Много учени от института са канени в чужбина – като гостуващи изследователи и професори. Множество са и поканите за изнасяне на пленарни лекции на международни научни форуми. Редица учени от ИОНХ влизат в състава на редколегиите на реномирани международни списания. ИОНХ е на едно от челните места в страната по брой на хумболтови стипендианти. Учени от ИОНХ са носители на високи международни отличия. В ИОНХ в различни периоди са работили трима академици – Г. Близнаков, П. Бончев и Д. Клисурски и двама чл.кореспонденти – Цв. Маринова и К. Хаджииванов

ИОНХ има дългогодишни и трайни връзки с висшите учебни заведения в страната, като учени от ИОНХ са водили редица лекционни курсове, семинари и упражнения със студенти. Образователният процес в самия институт е свързан преди всичко с подготовката на докторанти – От основаването ИОНХ досега са подготвени и защитени общо 125 дисертации по пет специалности в които института има акредитация. Много показателен е факта, че подготвени в ИОНХ висококвалифицирани кадри днес заемат престижни позиции в научни институции не само в страната, но и в САЩ, Италия, Германия, Франция, Турция и др.

ИНФРАСТРУКТУРА

Важно условие за провеждане на висококачествени научни изследвания е модерното оборудване и научна апаратура. Последователната политика на института през последното десетилетие за подобряване на научната инфраструктура чрез участие в европейски и национални проекти допринесе за създаване на материална база на добро европейско и световно равнище. Заслужава да се отбележат апаратите за химичен анализ - атомноабсорбционни спектрометри, атомноемисионен спектрометър с индуктивно свързана плазма, за спектрални изследвания - последен модел електронен спектрометър, инфрочервени спектрометри, УВ-вис спектрометри, последен модел ЕПР, за базово охарактеризиране на материали- прахов рентгенов дифрактометър, система за термичен анализ, електронен микроскоп с висока разделителна способност, апаратура за определяне на специфична повърхност и автоматизирана апаратура за каталитични тестове и др.

НАУЧНА ПРОДУКЦИЯ

Една от основните характеристики на всяка научна институция е количеството и качеството на научната продукция. Учените от ИОНХ поддържат високо научно ниво на изследванията, което се обуславя значителния интелектуален потенциал, ефективното национално и международно сътрудничество и качествената изследователска инфраструктура. Макар и сравнително ограничен по състав – в последните години броят на учените варира между 55 и 60 – съгласно международните бази данни ИОНХ е в челните места сред българските научни институции. По собствени данни, от създаването на ИОНХ досега учените от института са автори и съавтори на 35 монографии. Публикувани са над 3000 научни труда, предимно в авторитетни международни списания. През последните десет години се забелязва устойчиво нарастване на цитатите от около 1000 в началото на периода до над 2200 през миналата година. Общият брой забелязани цитати надхвърля 23 000.

Все повече за оценка не само на индивидуални учени, но и на научни институции се използва т. нар. H-индекс (брой научни трудове с поне толкова забелязани цитата). H-индексът на ИОНХ (съгласно ISI) е 70, един изключително висок за страната показател.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В края на този този обстоен преглед мога да кажа, че след 55 години на съществуване и възходящо развитие ИОНХ се утвърди като модерен научен център по химично материалознание, напълно разпознаваем в европейското изследователско пространство. Днес, пред нас стои предизвикателството за достигане най-високи хоризонти в науката и технологиите на XXI век. Затова с увереност може да кажем, че 55 години – е прекрасна възраст, в която опит, мъдрост и знание ще ни водят в избраната посока.

Традиционно годишнината на ИОНХ беше отпразнувана с празнична вечеря.



СТЕНОГРАМА

на словото на директора на ИОНХ проф. д-р
Пламен Стефанов

Уважаеми колеги,

Тези дни честваме 55-та годишнина от основаването на нашия институт. Постарахме се да направим това честване по-мощно, защото ИОНХ е един от водещите химически институти на БАН и всички присъствали на празненството в големия салон на БАН почувстваха уважанието с което се ползваме всред университетите с химически специалности и химическите и физически институти на академията. Висока чест за нас беше и присъствието на зам. председателя на парламентарната комисия за образование и наука – г-н Борислав Великов.

Смятам, че и организираната по този повод изложба представи добре нашата история, постижения и перспективи за развитие. Добро попадение беше и идеята да съставим книжка със спомени на изявени учени, което ни дава представа за фундамента на който е стъпил нашия институт. Искан ми се всички тези прояви да повишат самочувствието на учените в ИОНХ, и те да придобият увереността, че работят в институцията, където ще могат да развият своите способности и да реализират успешна научна кариера.

Днес, ние имаме нашите добрите традиции, имаме качествен научен потенциал и разполагаме с модерна научна инфраструктура и нека това ни даде импулс да работим плодотворно и да допринесем за успешното развитие на ИОНХ през следващите години.

Искан да използвам повода и да изкажа благодарност на хората, които взеха активно участие в организацията на различните прояви.

За общата организация на честването допринесоха много Вили Колева, Маргарита Миланова и на първо място координаторът на цялата дейност около празника Радостина Стоянова

За изготвяне на материалите за постерите в изложбата трябва да спомена: Наташа Трендафилова, Ивелина Георгиева, Албена Бъчварова, Галя Генчева, Диана Рабаджиева, Мариана Христова, Геновева Атанасова и за дизайна на самите постери – Радка Гегова

За подготовка на книжката със спомени - Елисавета Иванова, Наташа Трендафилова, Антон Найденов и Александър Цанев,

За организацията на честването в големи салон на БАН - Кристина Чакърлова, Деляна Манасиева, Наталия Стоева и Иван Костов.

Искан да изразя специалната си благодарност на Митко Христов, който беше основен организатор на стилния коктейл след честването в залата, а също така и на днешното празнично мероприятие в този ресторант.

Вички вие дадохте достоен принос за повишаване престижа на ИОНХ.

Благодаря ви!

Честит празник на всички и за много години!



Институт по обща и неорганична химия
Българска академия на науките

Главен редактор: доц. д-р Елена Иванова

Редактор: ас. Геноева Атанасова.

Материали за публикуване се изпращат на адрес:
genoveva@svr.igic.bas.bg



[http://
www.igic.bas.bg/](http://www.igic.bas.bg/)