

**Кафедра аналітичної хімії під керівництвом д.х.н., проф.
Запорожець О. А. (2012–2019 рр.)**

У 2012 р. закінчився термін перебування за контрактом на посаді Зайцева В. М. і на посаду завідувача кафедри аналітичної хімії таємним голосуванням членів кафедри було рекомендовано Запорожець О. А. – доктора хімічних наук з аналітичної хімії з 2003 р. (фото 123), яка успішно пройшла за конкурсом на цю посаду, контракт на 7 років.



Фото 123.
Запорожець О. А.

Запорожець Ольга Антонівна (27.09.1958 р., Харків – 28.10.2019 р., Київ), хімік, доктор хімічних наук, професор. 1982 р. закінчила хімічний факультет Київського університету з відзнакою, 1985 р. – аспірантуру, 1999 р. – докторантуру кафедри аналітичної хімії хімічного факультету. У Київському університеті: 1985 р. – науковий співробітник, 1989 р. – асистент, 1993 р. – доцент, з 2004 р. – професор кафедри аналітичної хімії; з 2007 р. – заступник декана хімічного факультету з навчальної роботи, з 2012 р. – завідувач кафедри аналітичної хімії.

Кандидатська дисертація “4-диэламинофталгидразид – новий хемілюмінесцентний реагент для определения 3-d металлов” (1985 р.), докторська дисертація “Адсорбовані на кремнеземах органічні реагенти у комбінованих спектроскопічних і тест-методах аналізу” (2003 р.). Присвоєно вчене звання професора (2005 р.). Представник наукової школи академіка А. К. Бабка, розвивала створені ним наукові напрями: хемілюмінесцентний аналіз, дослідження комплексоутворення в розчині. 1991 р. започаткувала новий науковий напрям “Адсорбовані на кремнеземах аналітичні реагенти у комбінованих спектроскопічних і тест-методах аналізу”. Розробила й читала 9 нових лекційних курсів, а саме: “Дослідження комплексоутворення сучасними методами”, “Співіснуючі форми металів в об’єктах довкілля та методи їх дослідження”, “Сучасні тенденції в неорганічному екоаналізі”, “Методи молекулярної емісійної спектроскопії”, “Кінетичні методи аналізу”, “Сучасні інструментальні методи аналізу”. Підготувала 14 кандидатів наук, керівник

6 міжнародних магістерських програм. Її учні – переможці конкурсів різних рівнів, отримали 3 гранти Президента України, 5 грантів МОН для стажування у закордонних університетах. Академік АН вищої освіти України, голова Відділення “Хімії і хімічної технології”; член Президії, член експертної ради ВАК України (2009–2011 рр.), член спеціалізованої вченої ради із захисту дисертацій в Київському університеті, вченої ради й методичної комісії хімічного факультету, ради Київського університету з питань організації навчального процесу, Наукової ради НАН України з аналітичної хімії, науково-методичної комісії МОН України, науковий керівник держбюджетних науково-дослідних тем, франко-українського науково-дослідного проєкту «Дніпро» (2013–2014 рр.). Лауреат індивідуального гранту міжнародної програми підтримки освіти в галузі точних наук ISSEP (1993 р.), премії імені Тараса Шевченка КНУ імені Тараса Шевченка (1995 р.), стипендії ім. Ярослава Мудрого міжнародного фонду освіти України (1995 р.), гранту «Соросівський доцент» (1997 р.), нагороди ім. Ярослава Мудрого АН Вищої освіти України (2010 р.). Кращий викладач року (2002 р.). Кавалер ордену княгині Ольги III ст. (2009 р.), нагороджена Почесною грамотою КНУ Тараса Шевченка (2002 р.), Почесною грамотою МОН України (2007 р.). Редактор міжнародного журналу «ChemicalPapers», редактор кількох монографій, підручників, посібників, рецензент статей у вітчизняних і міжнародних журналах (Talanta, JCIS, Colloids&Surfaces, J. AOAC, Inter. J. Environ. Anal. Chem.). Автор близько 400 наукових і науково-методичних праць, зокрема 2 монографій, у тому числі міжнародної, понад 150 наукових статей (із сумарним імпаکت-фактором 100) та 50 авторських свідоцтв і патентів України. Головні праці: Вода. Индикаторные системы / Под ред. Ю. М. Арского. М., 2002 р. (в соавт.); Лабораторні роботи до спецпрактикуму «Дослідження комплексоутворення у розчині та комп'ютерна обробка результатів». К., 2005; Комбіновані спектроскопічні та візуальні тест-методи аналізу; Практикум зі спецкурсів "Методи молекулярної спектроскопії" та "Фотометричні й люмінесцентні методи аналізу", К., 2007 (у співав.). навчальний посібник "Основи молекулярної спектроскопії". Ірпінь: 2012 (у співав.); підручник з грифом МОН "Складання та розв'язування розрахункових задач з хімії", К., 2012 р. (у співав.). Література: довідники Who'sWho in the World (2001 р., 2002 р., 2004 р.), Who'sWho in Science and Engineering (2002 р., 2003 р.); Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Шляхами успіху. Т. III. К., 2008 р.

На фото 124 представлено автореферат докторської дисертації Запорожець О. А.

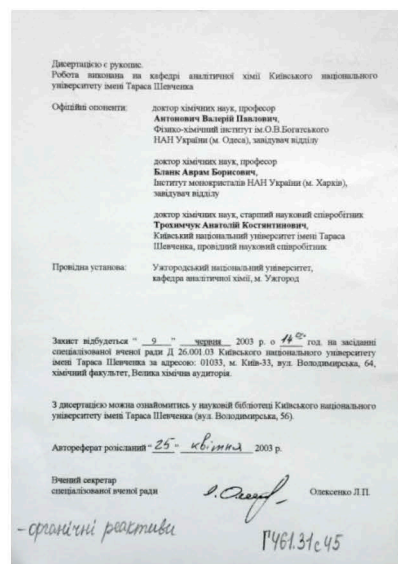
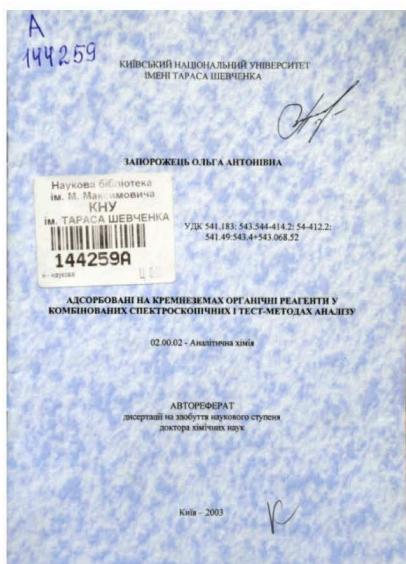


Фото 124. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора хімічних наук Запорожець О. А. (2003 р.)

У дисертаційній роботі на основі результатів систематичного дослідження нековалентної іммобілізації на поверхні кремнезему (КЗ) понад 40 органічних аналітичних реагентів, а також їх комплексів та іонних асоціатів з'ясовано головні чинники, що впливають на властивості отриманих у такий спосіб твердофазних реагентів (ТР), визначено переваги, обмеження, критерії доцільності та найбільш перспективні напрямки їх застосування в аналізі. Показано, що хіміко-аналітичні характеристики іммобілізованих реагентів обумовлені не лише властивостями поверхні і модифікатора, а й природою взаємодії на межі розділу фаз "розчин реагенту – поверхня сорбенту".

Методами адсорбції та УФ/Вид-, ІЧ- та ПМР спектроскопії, зокрема заморожених водних суспензій сорбентів, доведена суттєва роль водневого зв'язку у закріпленні органічних реагентів на КЗ, а у випадку довголанцюгових аліфатичних четвертинних амонієвих солей (ЧАС) та їхніх іонних асоціатів – ще й міжмолекулярної дисперсійної взаємодії. Показано, що висока полярність поверхні КЗ матриці, з одного боку, та жорстка і планарна структура молекули модифікатора, з іншого, сприяють міцному закріпленню реагенту.

При одержанні комплексоутворюючих ТР, на відміну від твердофазних ХЛ реагентів та іонообмінників, міцність закріплення модифікатора не є достатньою умовою отримання задовільних хіміко-аналітичних характеристик. Негативним наслідком сильної поляризації молекул модифікатора у моношарі КЗ та участі його функціонально-аналітичного угруповання (ФАУ) у закріпленні є погіршення контрастності і, відповідно, чутливості гетерофазної реакції. Кращі властивості мають реагенти, іммобілізовані у формі полімолекулярних часток або такі, комплексоутворюючі групи яких після іммобілізації залишаються доступними для іонів металів. Цьому, зокрема, сприяють

нежорстка структура молекул модифікатора та наявність зв'язаного внутрішнім водневим зв'язком ФАУ.

Встановлено, що вплив поверхні на протолітичні властивості модифікатора аналогічний дії замісника акцепторного типу у його молекулі. Адсорбційне закріплення реагенту на поверхні КЗ призводить до підвищення кислотності його ОН-груп, що є позитивним фактором з огляду на суттєвіший вплив гідролізу елементів на їх комплексоутворення за умов гетерофазних реакцій.

Запропоновано підходи до дослідження реакцій комплексоутворення за участю нековалентно іммобілізованих на КЗ лігандів та використано їх для обґрунтування умов підвищення вибіркової ТР порівняно з аналогами у розчині. Встановлено, що особливості реакцій комплексоутворення на поверхні нековалентно модифікованих КЗ зумовлені не лише зміною властивостей реагенту при його іммобілізації, а й зростанням ролі гідролізу і кінетичної дискримінації за умов гетерогенної реакції. У ряді випадків суттєвим чинником також є наявність поверхні розділу "адсорбований аналіт – повітря". Отримано кореляційні рівняння, що дозволяють прогнозувати сорбційні властивості ТР на підставі даних літератури щодо комплексоутворення у розчині.

Вперше адсорбцією аналітичних реагентів у формі їх внутрішньоконпліксних сполук здійснено молекулярне збирання лігандів на поверхні КЗ, при якому реалізуються оптимальні для утворення комплексів складу MR_2 розташування молекул реагенту та орієнтація його комплексоутворюючих груп. Запропоновано науковий підхід до створення аніонітів та комплексоутворюючих твердофазних реагентів нового типу на основі іммобілізованих ІА ЧАС з аніонними кислотно-основними, люмінесцентними та хелатоутворюючими реагентами. Розроблено методологію створення твердофазних ХЛ реагентів і застосування їх для визначення іонів металів, розчиненого у воді кисню та органічних відновників у режимах проточно-інжекційного та безперервного проточного аналізу.

Розроблені твердофазні аналітичні реагенти на основі адсорбційно закріплених на КЗ N-, O-, N,O-, N,N-, N,S-вмісних реагентів, хелатоутворюючих сульфореагентів і барвників (трифенілметанових, ксантенових та сульфофталеїнового ряду) та доведена доцільність використання їх для вилучення і комбінованого спектроскопічного (ТФС, СДВ, ААС, Лм та ХЛ) і тест (ВТ і КМ) визначення Ag(I), Al(III), Au(III), Bi(III), Hg(II), Cd(II), Co(II), Cu(II), Fe(II), Fe(III), Ni(II), Pb(II), Pt(IV), Sn(IV), Th(IV), Tl(III), V(IV), U(VI), Zn(II), Zr(IV), флуориду, розчиненого у воді кисню, а також АПАР та деяких органічних відновників у водах різних категорій, біологічних рідинах, продуктах харчування, технологічних об'єктах тощо. Розроблені гібридні та ВТ-методики вигідно відрізняються від кращих аналогів з літератури за чутливістю та (або) вибірковістю, експресністю,

екологічною безпечністю, економічністю, доступністю матриці і модифікаторів, простотою процедури аналізу, можливістю його проведення на місці відбору проби та отримання концентрату у формі, зручній для транспортування та контрольного аналізу в умовах стаціонарної лабораторії. Встановлено критерії вибору гетерогенних індикаторних реакцій та розроблені умови ефективного їх застосування для концентрування та визначення іонів металів за статичних та динамічних умов.

У період, що розглядається під керівництвом завідувача кафедри професора Запорожець О. А. та доцентів Куліченка А. С., Тананайко О. Ю., ЗуйМ.Ф. аспірантами та співробітниками кафедри захищено такі дисертації:

Бас Ю. П., кандидатська дисертація “Фосфатні гетерополікислоти як твердофазні окисно-відновні реагенти для визначення катехоламінів, поліфенолів та оцінки антиоксидантної активності”, науковий керівник д. х. н. професор Запорожець О. А., 2013 р.;

Мазуренко Є. О., кандидатська дисертація “Модифіковані біокомпозитними плівками на основі SiO_2 та наноматеріалів електроди для амперометричного визначення сорбітолу і холіну”, науковий керівник к. х. н. доцент Тананайко О. Ю., 2013 р.;

Мандзюк М. Г., кандидатська дисертація “Міцелярга екстракція біологічно-активних неорганічних та органічних сполук фазами на основі цетилпіридиній хлориду”, науковий керівник к. х. н. доцент Куліченко С. А., 2013 р.;

Трохименко А. Ю., кандидатська дисертація “Твердофазно-йодометричне визначення форм йоду, інших окисників та сульфурвмісних відновників на пінополіуретані”, науковий керівник д. х. н. професор Запорожець О. А., 2015 р.;

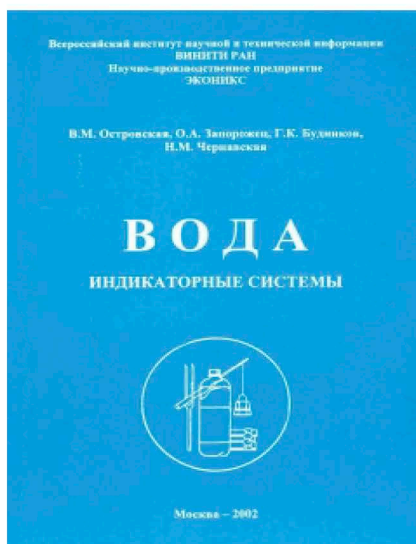
Воловенко О. Б., кандидатська дисертація “Спектроскопічне і тест-визначення Pt(II), Pt(IV) та Pd(II) з попереднім вилученням модифікованим силікагелем і магнітним нанокompозитом”, науковий керівник д. х. н. професор Запорожець О. А., 2015 р.;

Левчик В. М., кандидатська дисертація “Рідинне мікроекстракційне концентрування ряду бензофенонів і парабенів з газохроматографічним детектуванням”, науковий керівник к. х. н. доцент Зуй М. Ф., 2016 р.

Паустовська А. С., кандидатська дисертація “Визначення мікрокількостей флуориду, оксалату і тартрату молекулярно-спектрометричними і тест-методами”, науковий керівник д. х. н. професор Запорожець О. А., 2017 р.;

Захарків І. Б., кандидатська дисертація “Мікроекстракційне концентрування і газохроматографічне визначення ряду фталатів і аліфатичних альдегідів”, науковий керівник к. х. н. доцент Зуй М. Ф., 2017 р.

На фото 128 представлено деякі монографії, підручники й навчальні посібники проф. Запорожець О. А. у співавторстві з колегами й учнями.



Індикаторні системи та композиційні реагенти для екоаналізу та скринінгового контролю якості фармпрепаратів та продуктів харчування. Охорона навколишнього середовища. Розділ 5. / За ред. Я. Б. Олійника. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 264 с.

Фото 128. Деякі монографії, підручники й навчальні посібники професора Запорожець О. А. у співавторстві з колегами й учнями

Підручники, монографії, навчальні посібники, публікації у періодичних виданнях тощо можна побачити на сайті кафедри, у наукометричних базах Scopus, WebofScience та у розділі 2 глави 1 цієї книги. Патенти працівників кафедри – у базі Інституту інтелектуальної власності України. За 2014–2017 рр. одержано п'ятнадцять патентів України на винаходи й корисні моделі під керівництвом проф. Запорожець О. А. (фото 129).



Фото 129. Один із патентів України на винахід за участю проф. Запорожець О. А. (ліворуч) та міжнародний патент за участю д. х. н. Михайлюка П. К. (праворуч)

За участю членів кафедри продовжено видання журналів “Методы и объектахимическогоанализа” (Editors: ZaitsevVladimir, AntonovichValeriy, ZaporozhetsOlga) та Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія Хімія (члени редколегії ЗапорожецьО. А., Зайцев В. М.), фото 130.

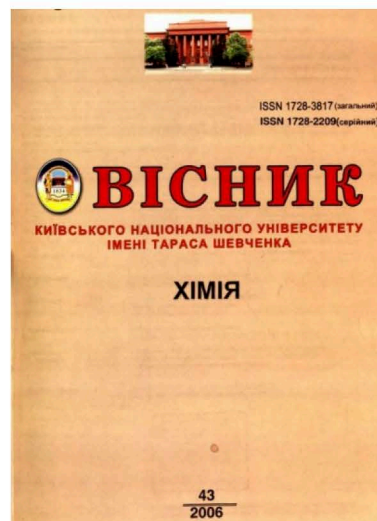


Фото 130. Журнали, що видаються за участю членів кафедри

Київська осіння конференція з аналітичної хімії “Сучасні тенденції аналізу КСМТА” (з міжнародною участю), започаткована професором Запорожець О. А., є традиційним щорічним форумом хіміків-аналітиків України з одночасним проведенням засідання наукової ради НАН України з проблеми «аналітична хімія».

Так, відбулися: КСМТА–2014 – до 100-річчя від дня народження академіка НАН України А. Т. Пилипенка; КСМТА–2015 – з нагоди 110-ої річниці від дня народження видатного хіміка-аналітика академіка НАН України А. К. Бабка; КСМТА–2016 – до 80-річчя від дня

народження відомого хіміка-аналітика України доктора хімічних наук професора В. В. Сухана; КСМТА-2017 – відбулася 18–21 жовтня 2017 р. (фото 131); КСМТА-2018 – з нагоди 85-річниці з дня створення кафедри аналітичної хімії. КСМТА-2020 працювала 24–26 жовтня 2020 р. і була присвячена пам'яті професора Запорожець О. А. Тематика конференції – актуальні наукові та науково-прикладні напрямки розвитку сучасної аналітичної хімії, зокрема: розробка, вивчення й застосування в аналізі твердофазних хромофорних аналітичних реагентів; гетерофазна координаційна хімія; створення люмінесцентних зондів для вирішення аналітичних та біохімічних задач, адсорбентів для концентрування й розділення екотоксикантів, селективних мембран хімічних та біологічних сенсорів, візуальних тест-систем, комбінованих та гібридних методів аналізу; розробка методів міцелярної екстракції мікрокомпонентів із водних розчинів фазами неіонних поверхнево-активних речовин.

Кафедра регулярно бере участь також в організації щорічної університетської міжнародної конференції студентів та аспірантів "Сучасні проблеми хімії".



Фото 131. Робочий епізод у Великій хімічній аудиторії – Київська конференція з аналітичної хімії «Сучасні тенденції аналізу–2017» (з міжнародною участю) (КСМТА-17)

Наукова робота проводилася у рамках тематики координаційних планів НДР кафедри аналітичної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, держбюджетні теми: № 11БФ037-04П "Органомінеральні наноматеріали та супрамолекулярні системи для вилучення, концентрування та визначення аналітів різної природи", (2011–2013 рр. номер держреєстрації 0114U003554); № 14БП037-02 "Високочутливі зонди, супрамолекулярні системи, наноматеріали і сорбенти для екологічного моніторингу, контролю якості продуктів харчування і ліків, а також

клінічного аналізу“, (2014–2015 рр., номер держреєстрації 0114U003554); № 16БП037-05 “Новітні оптичні, електрохімічні і супрамолекулярні наноструктуровані сенсорні системи для екоаналітичних та медикобіологічних цілей“ (2016–2017 рр., номер держреєстрації 0116U002555); № 18БП037-01 “Супрамолекулярні ансамблі в розчині і на поверхні твердих матриць, квантові точки і люмінесцентні реагенти спрямованої дії в хімічному аналізі“ (2018–2020 рр., номер держреєстрації 0118U001125) – відповідальний виконавець Трохименко О. М.

Парк науково-дослідного обладнання кафедри поповнився такими високовартісними приладами, як флуоресцентний фотометр, рідинний хроматограф, полум'яний фотометр, атомно-абсорбційний спектрометр, рН-метрами тощо.

Деякі приклади співпраці кафедри з українськими партнерами після 2010 р.: ДУ “Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології” Міністерства охорони здоров'я України; Науково-сервісна фірма “Отава”; ДУ “Інститут нефрології” НАМН України; ТОВ “ЙОДІС”; ТОВ “ХЕМА”; Фірма “Т.М.М.”; ТОВ “Алсі-хром”; Національний університет біоресурсів і природокористування України та Національний університет харчових технологій.