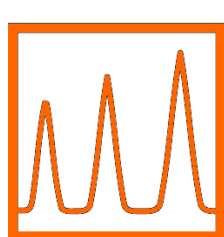


Российская академия наук

Отделение химии и наук о материалах

Отчет НСАХ РАН 2014 г.



НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН
по аналитической химии

www.rusanalytchem.org

Отчет за 2014 год

Москва 2015

Бюро совета благодарит членов комиссий, отделений совета и организации, представившие материалы в отчет за 2014 г., а также председателей комиссий, принявших участие в обработке поступившего материала

<http://www.wssanalytchem.org/nsakh/SitePages/reports.aspx>

Отчет Научного совета по аналитической химии за 2014 г. содержит два раздела – «Научные достижения в 2014 г.» и «Научно-организационная деятельность совета в 2014 г.». В свою очередь первая часть отчета – раздел «Научные достижения в 2014 г.» – состоит из трех частей – Методы аналитической химии, Общие вопросы аналитической химии и Аналитические приборы. Раздел «Анализ важнейших объектов», ранее присутствовавший в отчетах совета, отдельно не выделялся, т.к. почти в каждой работе, представленной в научной части отчета, указаны объекты, к которым применены рассматриваемые методы. Таким образом, была сделана попытка исключить дублирование отчетного материала в печатном варианте. Вместе с тем, полная версия рубрики (индексации) отчёта доступна в электронном виде на сайте НСАХ РАН по адресу: <http://www.wssanalytchem.org/nsakh/Lists/reports/Allitems.aspx>, где представлены как методы, так и объекты анализа. С использованием поисковой системы можно выбрать соответствующие пункты отчёта (см. инструкцию <http://www.wssanalytchem.org/nsakh/SitePages/reports.aspx>). Для выборки записей отчёта 2014 года в поле «Год» необходимо указать «2014».

НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В 2014 г

МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Методы обнаружения и идентификации

Разработана система идентификации нефтей Самарской области по многомерному массиву показателей качества. В качестве основных объектов исследования использованы образцы нефти пяти различных месторождений Самарской области, характеризующиеся различными физико-химическими параметрами.

Проанализировано порядка 3600 образцов нефти:

- разработана система идентификации нефти, основанная на выполнении нескольких аналитических операций, произведенных над одним и тем же объектом с одной и той же целью, но независимыми методами, и обработке (сравнении) совокупности полученных аналитических сигналов с помощью метода распознавания образов;
- оценена взаимосвязь применения методов различного разрешения с поставленной задачей групповой или индивидуальной идентификации материалов на примере нефти;
- на основе методологии распознавания образов предложены, рассчитаны и сведены в библиотеки значения величин параметров, лежащих в основе идентификации нефтей.

Практическая значимость работы:

- разработана и внедрена в практику работы система идентификации нефти с целью выявления принадлежности неизвестного образца определенному месторождению Самарской области;
- для сравнения полученных аналитических сигналов при решении задач идентификации разработана и апробирована система их последовательного ранжирования;
- создана библиотека значений параметров, лежащих в основе идентификации нефти;

Организация Самарский государственный университет,

Автор Лобачев А.Л. lobachev@samsu.

Город Самара

Методы Методы обнаружения и идентификации

Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

Подразделение кафедра аналитической и экспертной химии

Установлена возможность идентификации 253 токсикантов органического происхождения в пищевых продуктах и кормах методом масс-спектрометрии высокого разрешения (остаточные количества антибиотиков различных классов, ветеринарных препаратов, микотоксинов, красителей трифенилметанового ряда, пищевых красителей и пестицидов). Создана база данных для идентификации 253 токсикантов по времени удерживания, точным массам ионов при ионизации электроспреем и изотопному распределению (mSigma). Установлено, что предел обнаружения большинства аналитов находится в диапазоне 0.01-1 нг/мл и значительное влияние матрицы пробы на предел обнаружения. Предложена методика идентификации остаточных количеств антибиотиков в молоке и микотоксинов в зерне и кормах. Предложена экспрессная упрощенная пробоподготовка

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ),

Автор Амелин В.Г. amelinvg@mail.ru
Город Владимир
Методы Методы обнаружения и идентификации; Масс-спектрометрия
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение кафедры химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Развиты способы решения безэталонным стехиографическим методом дифференцирующего растворения (ДР) задач: (1) обнаружения, (2) идентификации и (3) количественного определения проявлений пространственной неоднородности химического состава смесей твердых фаз неорганической природы.

Приведено математическое моделирование процессов ДР для различных моделей смесей твердых фаз. Моделирование этих процессов проводили на основе классической модели сокращающейся сферы. Результаты моделирования подтверждены при определении методом ДР проявлений пространственной неоднородности фазового состава реальных объектов. Разработаны модели твердых смесей с пространственной неоднородностью их химического состава и модели динамического режима процесса ДР. На основе этих моделей получены сведения о зависимости селективности и эффективности разделения смесей твердых фаз от их дисперсности и параметров динамических процессов их растворения, включая фактор пространственной неоднородности состава таких смесей. Сформулированы правила стехиографических расчетов результатов ДР. Уникальным отличием таких расчетов от традиционных способов расчета результатов химического анализа является возможность определения стехиометрического состава фаз и их количественного содержания в сложных смесях без использования эталонов фаз и без селективного разделения смесей на индивидуальные фазы, включая и обнаружение проявлений неоднородности их состава. Впервые решена задача моделирования систем «Матричная фаза, в объеме которой капсулированы фазы иного состава, а в закрытой поре матрицы – малая частица матричной фазы». Разработанный способ позволяет решать задачи анализа при отсутствии селективного разделения фаз.

В 2014 году методами стехиографии исследован состав большого числа образцов различных функциональных материалов: гетерогенных катализаторов, аморфных и наноструктурированных систем, керамик, кристаллов и тонких пленок. Исследования по проекту завершились получением важных для теории и практики уникальных результатов при применении стехиографических методов для определения химических соединений в сложных твердых неорганических веществах, включая и их неоднородную природу. Подобные результаты невозможно получить каким либо другим из известных методов аналитической химии, а также методом рентгенофазового анализа.

Организация Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН
Автор Малахов В.В. malakhov@catalysis.ru
Город Новосибирск
Методы Методы обнаружения и идентификации
Объекты

Комплекс молекулярно-биологических тест-систем для выявления, идентификации и генетического типирования патогенных биологических агентов.

Разработан комплекс современных реагентов и приборных средств выявления, идентификации и генетического типирования возбудителей особо опасных инфекционных заболеваний бактериальной, вирусной и риккетсиозной природы, включая возбудителей чумы, сибирской язвы, лихорадки Эбола и других. Комплекс в виде стационарной и передвижной лабораторий предназначен для оснащения подразделений войск радиационной, химической и биологической защиты ВС РФ, действующих в чрезвычайных ситуациях биологического характера. По результатам успешного проведения государственных испытаний комплекс рекомендован к принятию на вооружение.

Организация Институт аналитического приборостроения РАН

Автор Курочкин В.Е., д.т.н., Князьков Н.Н., к.т.н. lavrov@yandex.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Методы обнаружения и идентификации

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение Лаборатория методов и приборов иммунного и генетического анализа, Лаборатория акустических средств анализа и подготовки проб

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Анализ в потоке

Разработана общая аэрогидравлическая схема циклического инъекционного анализа лекарственного растительного сырья, позволяющая осуществлять автоматизированное извлечение аналитов из твердофазных проб в раствор в ультразвуковом поле для их последующего спектрофотометрического определения.

Marina T. Falkova, Maria O. Pushina, Andrey V. Bulatov, Galina M. Alekseeva, Leonid N. Moskvina. Stepwise injection spectrophotometric determination of flavonoids in medicinal plants // Analytical Letters, V. 47, 2014, pp. 970-982.

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Москвин Л.Н. moskvln@yandex.ru, Москвин А.Л. moskvln-al@yandex.ru

Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Анализ в потоке

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение кафедра аналитической химии

Для определения летучих органических веществ в жидких пробах разработан новый проточный метод, включающий стадию выделения аналитов методом первапорации. Разработана специальная ячейка для реализации процессов первапорации, которая подключена к каналам одного из кранов анализатора и снабжена линией подачи газовой фазы. Возможности проточного анализа с первапорацией подтверждены в методике электрохимического определения метанола и этанола в биотопливе.

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Москвин Л.Н. moskvinln@yandex.ru, Москвин А.Л. Moskvin-al@yandex.ru, Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Анализ в потоке

Объекты

Подразделение кафедра аналитической химии

Для расширения возможностей экстракционного выделения и концентрирования аналитов в проточном анализе разработана схема осуществления процесса микроэкстракции с диспергированием экстрагента. Эта схема воплощена в методике спектрофотометрического определения антипирина в слюне, включающей стадии дериватизации аналита до 4-нитрозоантипирина с его последующим экстракционным выделением.

Andrey Bulatov, Kseniia Medinskaia, Darina Aseeva, Sergei Garmonov, Leonid Moskvin. Determination of antipyrine in saliva using the dispersive liquid-liquid microextraction based on a stepwise injection system // Talanta, 2014, 10.1016/j.talanta.2014.05.064

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Москвин Л.Н. moskvinln@yandex.ru, Москвин А.Л. Moskvin-al@yandex.ru, Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Анализ в потоке

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение кафедра аналитической химии

Мультикоммутационное циклическое инжекционное определение аскорбиновой кислоты в лекарственных травах и пищевых продуктах с детектированием методом капиллярного зонного электрофореза.

Marina T. Falkova, Andrey V. Bulatov, Maria O. Pushina, Aleksey A. Ekimov, Galina M. Alekseeva, Leonid N. Moskvin. Multicommutated stepwise injection determination of ascorbic acid in medicinal plants and food samples by capillary zone electrophoresis ultraviolet detection //DOI: 10.1016/j.talanta.2014.04.092

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Соловьев Н.Д., nsolovev@yandex.ru, Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Анализ в потоке

Объекты Пищевые продукты и корма; Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение кафедра аналитической химии

Проанализировано применение проточного химического анализа для определения биохимических и фармацевтических объектов

Организация Казанский государственный технологический университет
Автор Евгеньев М.И. evgenev@kstu.ru
Город Казань
Методы Анализ в потоке; Автоматизация анализа (общие решения)
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение Кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Биохимические и биологические методы

Предложены новые индикаторные системы для определения ряда флавоноидов, основанные на получении интенсивно флуоресцирующих производных по реакции их дериватизации с ароматическими аминами: бензиламином (БА) или мезо-1,2-дифенилэтилендиамином (ДЭД) в присутствии пероксидазы из корней. Установлено, что наиболее универсальным дериватирующим агентом является ДЭД, который образует производные со всеми флавоноидами, кроме рутина. На примере двухкомпонентных смесей, содержащих одновременно эпикатехин и рутин или кофейную кислоту и рутин, показано, что введение в реакционную систему недериватирующегося рутина не влияет на величину аналитического сигнала даже при его многократном избытке. При одновременном введении в реакционную систему двух флавоноидов (кофейной кислоты и эпикатехина), вступающих в реакцию дериватизации, и рутина аналитический сигнал аддитивен. В системе кверцетин – дигидрокверцетин- рутин аддитивность аналитического сигнала наблюдается только при избытке одного из дериватирующегося флавоноида по отношению к другому не менее чем в 5 раз. Предложенный подход апробирован в анализе ряда лекарственных препаратов и растительного сырья.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шеховцова Т.Н. shekhov@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Биохимические и биологические методы; Кинетические методы
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - Химический факультет, кафедра аналитической химии

В результате изучения сорбции хитозановой пленкой продуктов окисления фенольных соединений в условиях, оптимальных для проведения индикаторных процессов, сделан вывод о разных механизмах протекания индикаторных реакций в случаях спектрофотометрического (химическая сорбция) и флуоресцентного (физическая сорбция) биосенсоров

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шеховцова Т.Н. shekhov@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Биохимические и биологические методы; Кинетические методы
Объекты
Подразделение - Химический факультет, кафедра аналитической химии

Изучена кинетика и рассчитаны кинетические параметры реакций ферментативного окисления пирокатехина пероксидом водорода, пероксидом мочевины, 2-бутанонпероксидом и трет-бутилгидропероксидом в водной среде, средах прямых мицелл ЦТАБ, ТВИН 80, ДДС, и в водно-органической средах (растворители – этанол, ДМСО, ацетонитрил). Разработаны методики определения указанных пероксидов (диапазон определяемых содержаний 10 – 250мкМ) в среде прямых мицелл ДДС с использованием твердофазного спектрофотометрического биосенсора. Результаты анализа реальных образцов на основе матриц сложного состава (шампуня, крема, зубной пасты, растительного масла) продемонстрировали, что разработанный спектрофотометрический биосенсор может быть успешно применен для анализа нерастворимых в воде непрозрачных объектов без предварительного отделения матрицы.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шеховцова Т.Н. shekhov@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Биохимические и биологические методы; Кинетические методы
Объекты
Подразделение - Химический факультет, кафедра аналитической химии

Исследована иммобилизация фермента лактатоксидазы в различные матрицы для создания лактатного биосенсора, адаптированного для определения лактата в поте в диапазоне физиологических концентраций (5-80 мМ). Создан биосенсор, позволяющий анализировать неразбавленный пот на большие концентрации лактата. На основе биосенсора и потосборника создан прототип детектора для неинвазивного мониторинга состояния гипоксии.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Карякина Е.Е. ekaryakina@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Биохимические и биологические методы; Химические сенсоры, Анализ в потоке; Электрохимические методы
Объекты
Подразделение - Химический факультет, кафедра аналитической химии

Совместно с группой компаний "Юнимед" разрабатывается биосенсор для совместного определения глюкозы и лактата в образцах крови в тонкослойной проточно-инжекционной ячейке. Целью проекта является замена импортных картриджей для лабораторного анализа глюкозы в крови на отечественные. Работа основана на результатах лаборатории по конструированию высокоэффективных биосенсоров с использованием планарных электродов, модифицированных берлинской лазурью. Подготовлена схема четырехэлектродной электрохимической ячейки, рамки для трафаретной печати для массового производства тест-систем. Изготовлены лабораторные серии печатных электродов, электродов, модифицированных берлинской лазурью (сенсоров на пероксид), биосенсоров на глюкозу. Аналитические требования к изготавливаемым биосенсорам: диапазон определяемых концентраций глюкозы – 10^{-5} – 10^{-3} М, операционная стабильность датчиков – не менее 200 измерений в проточно-инжекционном режиме.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Вохмянина Д.В. vokhmyanina@gmail.com
Город Москва
Методы Биохимические и биологические методы; Электрохимические методы

Объекты

Подразделение - Химический факультет, кафедра аналитической химии, кафедра химической энзимологии

Получены иммунореагенты (антитела, конъюгаты антигенов с белками и флуорофорами), разработаны методики иммуноферментного и поляризационного флуоресцентного определения орбифлоксацина и левофлоксацина и показана их эффективность для детектирования фторхинолоновых антибиотиков в молоке.

Организация МГУ им. М.В. Ломоносова

Автор Еремин С.А. saeremin@gmail.com

Город Москва

Методы Биохимические и биологические методы

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение – Химический факультет, кафедра химической энзимологии

Разработан высокочувствительный метод определения бензоилпероксида и *трет*-бутилгидропероксида в водно-органических средах, основанный на использовании в качестве катализатора (FeIII)-ТАМЛ, миметика пероксидазы.

Организация МГУ им. М.В. Ломоносова

Автор Сахаров И.Ю. sakharovivan@gmail.com

Город Москва

Методы Биохимические и биологические методы

Объекты

Подразделение – Химический факультет, кафедра химической энзимологии

Получен нековалентный пероксидаза-подобный ДНКзим (ППДНКзим) при взаимодействии гемина и специфичного к нему аптамера EAD2. Разработана методика определения его активности в реакции окисления люминола. Предложена методика синтеза ковалентных ППДНКзимов.

Организация МГУ им. М.В. Ломоносова

Автор Сахаров И.Ю. sakharovivan@gmail.com

Город Москва

Методы Биохимические и биологические методы

Объекты

Подразделение – Химический факультет, кафедра химической энзимологии

Проведено сопоставление различных нанодисперсных частиц оксида железа как носителей для антител в системах с быстрым разделением в магнитном поле. Показаны преимущества носителей высокой степени дисперсности – средний диаметр 10 нм, обладающих суперпарамагнитными свойствами. Установлено, что иммобилизация антител стабилизирует их конформацию и, благодаря этому, повышает устойчивость к денатурирующим агентам. При контроле содержания микотоксинов в зерновой сельскохозяйственной продукции использование частиц оксида железа в качестве твердой фазы позволило сократить время анализа до 50 минут, а также, сконцентрировав аналит (охратоксин А), на порядок снизить предел его обнаружения – до 2 пг/мл

Организация Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН
Автор Дзантиев Б.Б. dzantiev@inbi.ras.ru
Город Москва
Методы Биохимические и биологические методы, Наноаналитика
Объекты Пищевые продукты и корма

Разработан иммунохроматографический тест-метод для определения фторхинолонов в продуктах питания с продолжительностью 10 минут и пределом обнаружения, составляющим при качественном визуальном детектировании 30 нг/мл, а при фотометрическом детектировании – 1 нг/мл. Охарактеризована селективность анализа по отношению к структурно близким фторхинолонам и их производным. Методами QSAR-анализа установлены структурные элементы молекул фторхинолонов, обеспечивающие основной вклад в иммунное распознавание. Показана возможность селективного определения энантиомеров фторхинолонов, в том числе в целях контроля содержания биологически активных изомеров. Степень выявления целевых соединений в продуктах питания (мясо, молоко) составляет не менее 90%.

Организация Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН
Автор Дзантиев Б.Б. dzantiev@inbi.ras.ru
Город Москва
Методы Биохимические и биологические методы,
Объекты Фармацевтические препараты

Разработана иммунохроматографическая тест-система, позволяющая за 10 минут проводить одновременное выявление в биопробах (венозная кровь, капиллярная кровь, сыворотка) двух кардиомаркеров – сердечных изоформ белка, связывающего жирные кислоты (БСЖК), и тропонина I (ТрI). Принципиальное значение для диагностики имеет сочетание БСЖК как «быстрого» маркера, появляющегося в крови через час после сердечного приступа, и ТрI как медленного маркера, наблюдаемого до двух суток. Пределы обнаружения кардиомаркеров составляют 4 нг/мл для БСЖК и 1 нг/мл для ТрI. Проведена апробация тест-системы на клиническом материале, в том числе при характеристике динамики уровня кардиомаркеров.

Организация Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН
Автор Дзантиев Б.Б. dzantiev@inbi.ras.ru
Город Москва
Методы Биохимические и биологические методы, Тест-методы
Объекты Биологические и медицинские объекты

Совместно с лабораторией постгеномной химии Химического факультета МГУ (проф. И.Н.Курочкин) проводятся исследования эстеразного статуса организма как комплексного биомаркера воздействия фосфорорганических соединений (ФОС). Эстеразный статус включает пять эстераз крови и позволяет определить сам факт воздействия ФОС (определение бутирилхолинэстеразы и карбоксилэстеразы), корректно определить характер воздействия – острый или отставленный нейротоксикант и уточнить диагноз (определение ацетилхолинэстеразы (АХЭ) и нейротоксичной эстеразы (НТЭ)), а также оценить чувствительность пациента к действию ФОС (определение параоксоназы). Проведено сравнительное исследование ингибирования НТЭ и АХЭ в крови и мозге мышей при однократном внутрибрюшинном введении возрастающих доз двух нейротоксичных соединений diPr-DCIVP и diBu-PFP.

Показано, что ингибирование НТЭ и АХЭ обоими соединениями в крови, как и в мозге, носит дозозависимый характер. Наличие хорошей корреляции между степенью ингибирования эстераз-мишеней в мозге и в крови подтверждает, что ингибирование НТЭ и АХЭ в крови мышей в целом отражает изменение активности ферментов в мозге. Полученные результаты позволяют рассматривать НТЭ крови мышей как достоверный биохимический маркер воздействия нейротоксичных ФОС. Одновременное определение активности АХЭ и НТЭ в крови дает возможность дифференцировать воздействие острых и отставленных нейротоксикантов.

Организация Институт физиологически активных веществ РАН

Автор Махаева Г.Ф. gmakh@ipac.ac.ru

Город Черноголовка

Методы Биохимические и биологические методы,

Объекты Специальные объекты анализа (токсичные, радиоактивные, взрывчатые и легковоспламеняющиеся вещества, космические объекты и т.п.)

Ведется разработка электродов для биотопливных элементов с использованием мембранных фракций микробных клеток. Изучено биоэлектрокаталитическое окисление этанола на электроде из терморасширенного графита, модифицированного мембранными фракциями (МФ) бактериальных клеток *Gluconobacter oxydans* ВКМ В-1280 в качестве электрокатализатора. Иммуобилизацию МФ на поверхности электрода осуществляли путем их нанесения в геле хитозана для предотвращения десорбции биокатализатора. Методами циклической вольтамперометрии и хронопотенциометрии изучены характеристики биоэлектродов. Показано, что электроокисление этанола на биоаноде может протекать как в режиме прямого безмедиаторного электрокатализа, так и по медиаторному механизму.

Организация Институт биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К. Скрыбина РАН

Автор Решетиллов А.Н. anatol@ibpm.pushchino.ru

Город Пущино

Методы Биохимические и биологические методы

Объекты

Разработаны высокочувствительные аптасенсоры на цитохром с с вольтамперометрической и импедиметрической регистрацией сигнала, основанные на взаимодействии аптамер – анализ в поверхностном слое, включающем карбоксилированный пиллар[5]арен с ковалентно связанными молекулами нейтрального красного. Связывание цитохрома с приводит к ограничению скорости электронообменных процессов в слое, что снижает ток окисления-восстановления медиатора и увеличивает сопротивление переносу заряда в слое. Аптасенсор позволяет определять до 1 нМ цитохрома с в присутствии 10 000 – 100 000 кратных избытков сывороточных белков. Определены рабочие условия иммобилизации реагентов и измерения сигнала, а также влияние на него рН и ионной силы раствора.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Биохимические и биологические методы; Вольтамперометрия и полярография

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение – кафедра аналитической химии

Разработаны новые ДНК-сенсоры на основе гибридных покрытий полианилин – ДНК для определения интеркаляторов ДНК и активных форм кислорода. Для получения биочувствительного слоя биосенсора анилин полимеризовали в щавелевой кислоте, pH 3.0, в присутствии ДНК. Сигнал на антрациклиновые препараты измеряли по увеличению сопротивления переноса заряда и вольтамперометрически по подавлению пика окисления-восстановления полианилина в составе слоя. Изучено влияние состава слоя, условий его получения и взаимодействия с лекарственными препаратами и окислителями для достижения селективного и чувствительного отклика в наномолярном (по доксорубину) интервале концентраций. Для повышения чувствительности сигнала в вольтамперометрическом режиме предложено насыщать ДНК метиленовым синим (установление окислительного повреждения ДНК) и метиленовым зеленым (определение антрациклинов), сигнал которых меняется при взаимодействии биорецептора с аналитами.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Биохимические и биологические методы; Вольтамперометрия и полярография

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение – кафедра аналитической химии

Разработаны новые моноаминоксидазные биосенсоры на основе печатных графитовых электродов, модифицированных различными наноструктурированными композитными материалами: многостенными углеродными нанотрубками (МУНТ), наночастицами серебра или оксидом графена в растворе хитозана. Наночастицы серебра были получены разными способами – в суспензии МУНТ, электроосаждением на поверхности электрода, в присутствии различных восстановителей и стабилизаторов – и охарактеризованы методами спектрофотометрии, атомно-силовой и электронной сканирующей микроскопии. Средний размер наночастиц серебра – 12 нм. Установлены условия нанесения модификатора на поверхность электродов, обеспечивающие получение стабильного отклика в области потенциалов окисления продуктов ферментативного превращения биогенных аминов (пероксида водорода). Максимальный аналитический сигнал обеспечивался при использовании в качестве модификатора оксида графена в виде его дисперсии в хитозане при концентрации 1.8 мг/мл. Определены наилучшие сочетания иммобилизованная моноаминоксидаза – субстрат – определяемый ингибитор. Аналитические возможности разработанных моноаминоксидазных биосенсоров показаны на примере определения лекарственных веществ с антидепрессивным действием – моклобемида, имипрамина и афобазола в лекарственных формах (таблетки) в интервале концентраций от $1.10^{-4(-5)}$ до $1.10^{-8(-9)}$ моль/л с $c_n (2-9).10^{-9}$ моль/л. Использование наноструктурированных материалов позволило улучшить аналитические и операционные характеристики биосенсоров по сравнению с их немодифицированными аналогами

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Медянцева Э.П. Elvina.Medyantseva@ksu.ru

Город Казань

Методы Биохимические и биологические методы

Подразделение – кафедра аналитической химии

Предложен амперометрический тирозиназный биосенсор для определения одного из микотоксинов – патулина – на основе планарных платиновых электродов, модифицированных накомпозитами (суспензия МУНТ и наночастиц золота в хитозане). Размер наночастиц золота варьировали от 25 до 50 нм, изменяя способ получения. Установлено, что патулин проявляет свойства обратимого ингибитора тирозиназы, тип ингибирования – двухпараметрически рассогласованное (бесконкурентное). Максимальный процент ингибирования - $(82.3 \pm 0.7)\%$. Это позволило определить содержание патулина тирозиназным биосенсором (модификатор: композит МУНТ / наночастицы золота) в винограде, виноградном и яблочном соках, томатах, томатном соке и томатной пасте в интервале концентраций 8×10^{-12} до 1×10^{-6} моль/л, сн 3×10^{-12} моль/л. Разработаны методики определения патулина с помощью предлагаемого ферментного электрода в пищевых продуктах, позволяющие оценить содержание микотоксина на уровне ниже ПДК с Sr не более 0.07.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Медянцева Э.П. Elvina.Medyantseva@ksu.ru

Город Казань

Методы Биохимические и биологические методы

Подразделение – кафедра аналитической химии

Разработан пьезокварцевый иммуносенсор для высокочувствительного определения гистамина (медиатора аллергических реакций) в жидких средах на основе конъюгатов гистамина с BSA. Проведена валидация способа определения гистамина в биологических жидкостях

Организация Липецкий государственный технический университет,

Автор Ермолаева Т.Н. ermolaeva@stu.lipetsk.ru

Город Липецк

Методы Биохимические и биологические методы

Объекты Биологические и медицинские объекты, фармацевтические препараты

Подразделение - кафедра химии

Предложены пьезокварцевые иммуносенсоры на основе моноклональных антител для определения бета-агонистов (рактопамин, кленбутерол, сальбутамол) в пищевой продукции. Определены условия иммобилизации белковых конъюгатов бета-агонистов на предварительно сформированной подложке на основе липосом и углеродных нанотрубок. Исследованы условия получения липосом фиксированного размера на основе фосфатидилхолина и пальмитиновой кислоты. Показано, что иммобилизация биотиолированных липосом на силоксановую подложку, активированную глutarовым альдегидом и авидином, приводит к получению наиболее устойчивых слоев, сохраняющих активность в течение 30 суток. Оптимизированы условия применения многостенных углеродных нанотрубок для формирования распознающего слоя пьезокварцевого сенсора. Предел обнаружения рактопамина и кленбутерола с помощью сенсора составляет 0,45 и 20 нг/мл соответственно.

Организация Липецкий государственный технический университет,

Автор Ермолаева Т.Н. ermolaeva@stu.lipetsk.ru

Город Липецк

Методы Биохимические и биологические методы

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение - кафедра химии

Продолжены исследования по электрогенерированию методом циклической вольтамперометрии на поверхности золотого электрода пьезокварцевого сенсора распознающего слоя на основе полимеров с молекулярными отпечатками (ПМО) для детектирования бета-агонистов. Методом пьезокварцевого микровзвешивания оценены степень импринтинга ПМО и концентрационная чувствительность сенсора.

Организация Липецкий государственный технический университет,
Автор Ермолаева Т.Н. ermolaeva@stu.lipetsk.ru
Город Липецк
Методы Биохимические и биологические методы
Объекты
Подразделение - кафедра химии

Разработан иммуносенсор для высокочувствительного определения стафилококкового энтеротоксина А (SEA) в пищевой продукции. Изучены условия формирования распознающего слоя на основе моноклональных антител на пленке электрополимеризованного полипиррола и путем включения антител в полимерную матрицу. Предел обнаружения SEA с использованием разработанного иммуносенсора – 0.4 нг/мл, линейный диапазон градуировочной функции – 1-80 нг/мл. Разработанный способ апробирован при определении SEA в мясе и молоке.

Организация Липецкий государственный технический университет,
Автор Ермолаева Т.Н. ermolaeva@stu.lipetsk.ru
Город Липецк
Методы Биохимические и биологические методы
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра химии

Исследована сорбционная чувствительность изолятов глубинной культуры высшего гриба шиитаке, использованных в качестве модификатора акустического биосенсорного устройства. Определены условия подготовки биомодификатора, приводящие к повышенной чувствительности сенсора к водному раствору аммиака. С использованием мицелиальных экстрактов получены чувствительные элементы пьезокварцевых резонаторов. Проведён отбор образцов грибных изолятов по критериям величины изменения резонансной частоты и характера релаксации. С помощью процедуры фиттингового моделирования в чистом виде выделена составляющая отклика резонатора, обусловленная плёнкой из мицелиального экстракта. Для детектирования значения газообразного аммиака рекомендовано использовать плёнку на основе этанольного экстракта мицелия шиитаке в возрасте 14 суток, выращенного на синтетической среде культивирования с добавкой 0.2 мг/мл индоллил-3-уксусной кислоты.

Организация Саратовский государственный университет, ИБФРМ РАН,
Саратовский филиал Института радиотехники и электроники РАН, Киевский национальный университет
Авторы Цивилёва О.М., Панкратов А.Н. (PankratovAN@info.sgu.ru), Кузнецова И.Е.,
Зайцев Б.Д., Шихабудинов А.М., Королович В.Ф.
Город Саратов, Киев
Методы Биохимические и биологические методы; Химические сенсоры

Выделен, очищен и охарактеризован внеклеточный лектин гриба шиитаке, специфичный к арабинозе. Исследованы вновь выявленный внеклеточный гликолипид и его способность влиять на активность препаратов грибных лектинов. Впервые связывающий арабинозу грибной лектин с высокой специфичной гемагглютинирующей активностью был выделен авторами работы: Wang Hexiang, Ng Tzi Bun. First Report on Arabinose-Specific Fungal Lectin // Biochemistry and Biophysics Research Communications. 2005. Vol. 337, № 2. P. 621-625 из дикорастущего гриба-дискомицета *Peziza sylvestris*. С тех пор сообщалось о проявлении арабиноза-связывающей активности только неочищенных препаратов лектинов. Из культуральной жидкости ксилотрофного базидиомицета *Lentinula edodes* выделены и очищены два внеклеточных лектина, один из которых (L2) арабиноза-связывающий. Лектин L2 представляет собой протеогликан с относительной молекулярной массой 37000, структура которого включает одну субъединицу. Оба лектина высокоселективны в реакции с трипсинизированными эритроцитами кролика (но не других животных и человека). Выращенный методом глубинного культивирования мицелий продуцирует гликолипид S3, ассоциированный с L2. Названный гликолипид состоит из гликанового остатка галактозы, ацилированного каприловой (октановой) и пеларгоновой (нонановой) кислотами. Зависящая от стадии развития грибной культуры продукция галактолипида способна изменять лектиновую активность шиитаке. Лектин L2 уникален с точки зрения своей внеклеточной природы, базидиомицетного происхождения и углеводной специфичности к арабинозе. Предполагается, что гликолипид, необычный для базидиомицетов по характеру углеводной части и составу липидного пула, включающего негидроксилированные короткоцепочечные жирные кислоты, является эндогенным регулятором лектиновой активности гриба.

Организация Саратовский государственный университет, ИБФРМ РАН, Southern Institute of Ecology VAST (Хошимин, Вьетнам)

Автор Цивилёва О.М., Nguyen Phuong Thao, Vu Ngoc Long, Панкратов А.Н. (PankratovAN@info.sgu.ru)

Город Саратов, Хошимин

Методы Биохимические и биологические методы

Объекты Другие объекты анализа

Подразделение кафедра аналитической химии и химической экологии СГУ, Лаборатория микробиологии ИБФРМ, РАН

С целью поиска растительных экстрактов, проявляющих нитратредуктазную активность, получены и исследованы экстракты из пророщенных семян сои, листьев и корней ростков гороха нут. Показана возможность использования экстракта из корней ростков гороха нут для спектрофотометрического определения 3 – 20 мг/л нитрат-ионов.

Организация МГУ им. М.В. Ломоносова,

Автор Моросанова Е.И. emorosanova@gmail.com

Город Москва

Методы Биохимические и биологические методы

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение Химический факультет, кафедра аналитической химии

Раздел составлен д.х.н., профессором Б.Б. Дзантиевым

Предложены методики оценки качества готовых лекарственных средств методами капиллярного зонного электрофореза и мицеллярной электрокинетической хроматографии. Выбраны оптимальные условия разделения и определения различных классов антибактериальных веществ: пенициллинов, фторхинолонов, нитрофуранов, сульфаниламидов, метронидазола и хлорамфеникола. Диапазон определяемых содержаний действующих компонентов лекарственных средств составил 1-2500 мг/г для твердых и 0.001-0.50 % для жидких препаратов. Относительное стандартное отклонение результатов анализа не превышает 0,04.

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ),

Автор Амелин В.Г. amelinvg@mail.ru

Город Владимир

Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Микрофлюидные чипы для анализа биомолекул методами электрофореза.

Проведены работы по развитию приборно-методической базы и технологий изготовления микрофлюидных чипов, а также совершенствованию методик электрофоретического анализа биомолекул на микрофлюидных чипах.

На основании результатов моделирования ввода пробы в инжекторе микрофлюидного чипа определены оптимальные (по критериям минимума ухода вещества и максимума однородности пробы) управляющие потенциалы, что позволяет повысить эффективность разделения компонентов образца. Исследования электрофоретического разделения маркеров молекулярного веса ДНК в различных сепарационных матрицах полидиметилакриламида на микрофлюидном чипе (из стеклянных материалов) позволили выбрать необходимую среду и условия для быстрого и эффективного разделения фрагментов ДНК. Продемонстрирована возможность экспресс-анализа полиморфизма длины продукта амплификации методом электрофореза на микрофлюидном чипе на примере анализа пробы с ампликонами кДНК РНК – онкомаркера цитокератина -19. Показана возможность оперативного изготовления экспериментальных образцов гибридных (полимер-стеклянных) микрофлюидных чипов в условиях исследовательской лаборатории методом «мягкой» литографии в полидиметилсилоксане с применением мастер-формы на основе кремниевой пластины со слоем фоторезиста. Исследования физико-химических способов обработки рабочей поверхности гибридных микрофлюидных чипов (плазмой в среде кислорода и аргона, раствором поливинилового спирта, раствором Kolliphor) позволили выбрать наиболее эффективный способ уменьшения электроосмотического потока – обработку раствором Kolliphor, что привело к уменьшению времени разделения тестовой смеси олигонуклеотидов (10, 20, 30, 40 и 50 нуклеотидов) на 20%. Предложенные в рамках проекта и апробированные приборные, методические и технологические решения позволят реализовать электрофоретические методы анализа широкого круга биологических объектов, важных для медицинской диагностики, на микрофлюидном чипе.

Организация Институт аналитического приборостроения РАН

Автор Евстапов А.А., an_evs@mail.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы; Микрочипы в аналитике

Разработана методика одновременного определения оптических изомеров винной и яблочной кислот в винодельческой продукции и пищевых добавках методом капиллярного электрофореза. Впервые одновременное разделение оптических изомеров D-винной, L-винной, D-яблочной и L-яблочной кислот в ходе одного анализа проведено с использованием стандартных кварцевых капилляров без покрытия. Разделение проводится в варианте лигандообменного капиллярного электрофореза (ЛОКЭ) с использованием двойной системы на основе комплексов Al(III) и Cu(II) с D-хинной кислотой. Ранее данная система использовалась только для разделения на покрытых капиллярах. Возможность использования стандартных капилляров позволяет значительно упростить внедрение процессов аналитического разделения энантиомеров органических кислот методом ЛОКЭ в рутинную практику. Методика позволяет выявить присутствие в винах винной кислоты, которую запрещено использовать для подкисления вин, а также контролировать добавление пищевой D,L-яблочной кислоты на различных этапах производства. Время анализа составляет менее 8 минут, подготовка пробы включает только разбавление дистиллированной водой и центрифугирование.

Организация Группа компаний «Люмэкс»
Автор Комарова Н.В., knv@lumex.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты Пищевые продукты и корма

Разработана и метрологически аттестована методика определения свободных форм витамина B₄ (хлорида холина) в кормах, премиксах, сырье и кормовых добавках методом капиллярного электрофореза. Методика имеет важное практическое значение, т.к. на данный момент отсутствуют методические решения по определению витамина B₄ в кормах и сырье, которые могли бы использоваться в рутинной практике, а фотометрическая методика определения холина в премиксах характеризуется высокой трудоемкостью, большим расходом реактивов и заметным мешающим влиянием матричных компонентов. Время анализа в рамках предложенного решения составляет менее 4 минут, подготовка пробы – 15 минут. Используется косвенное фотометрическое детектирование при длине волны 267 нм.

Организация Группа компаний Люмэкс
Автор Комарова Н.В., knv@lumex.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты Пищевые продукты и корма

Разработана и метрологически аттестована методика определения 2-гидрокси-4-метилтиобутановой кислоты и ее солей (гидроксианалога метионина, НМТВа) в кормовых добавках методом капиллярного электрофореза. Традиционные методы хроматографического и электрофоретического определения аминокислот не дают возможности определять гидроксианалоги, которые в последнее время находят широкое применение в животноводстве. Время анализа составляет 5 минут, подготовка пробы – 20 минут.

Организация Группа компаний Люмэкс
Автор Комарова Н.В., knv@lumex.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты Пищевые продукты и корма

Продолжены работы, посвященные использованию макроциклических антибиотиков в неводном капиллярном электрофорезе. Исследовано влияние состава фонового электролита (природы органического растворителя, содержания и природы кислот и оснований), концентрации хирального селектора (азитромицина, кларитромицина и эритромицина) на миграцию и энантиоразделение и предложены условия разделения энантиомеров ряда органических аминов и аминок спиртов. Синтезированы и охарактеризованы методом ВЭЖХ-МС/МС комплекс эритромицин-борная кислота и эритромицин-фенилборная кислота, который принимает участие в энантиоразделении. Замена борной кислоты на фенилборную приводит к исчезновению разделения энантиомеров тестовых соединений, что может быть связано с пространственными затруднениями при образовании диастереомерных комплексов.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шаповалова Е.Н.
Город Москва
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Изучены растворимость макроциклических антибиотиков азитромицина, эритромицина, кларитромицина при их совместном присутствии в метаноле, этаноле, ацетонитриле и фоновых электролитах на их основе, их УФ-спектры, а также их стабильность. Исследована миграция синефрина, тетрагидрозолина, метоксифенамина и некоторых других аминок спиртов в присутствии двух макролидов - азитромицина и эритромицина. Наилучшее разделение достигнуто для энантиомеров тетрагидрозолина и синефрина; при этом установлено, что разделение в присутствии двух селекторов хуже, чем в присутствии эритромицина. Исследовано влияние добавки нейтральных циклодекстринов (метил-β-ЦД, ГП-β-ЦД и ГЭ-β-ЦД) к фоновому электролиту на основе кларитромицина на энантиоразделение аминов и аминок спиртов. Показано, что ГЭ-β-ЦД в большей степени влияет на увеличение эффективности и в ряде случаев, - селективности разделения. Достигнуто разделение энантиомеров эфедрина, альпренолола, аминопранолола, метопролола, окспренолола, пиндолола, атенолола, пропранолола, фенотерола

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шаповалова Е.
Город Москва
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Методом электрокинетической хроматографии (ЭКХ) установлено, что сверхразветвленные полиэтиленимины различной массой ядра и степенью функционализации мальтозой, введенные в состав фонового электролита, модифицируют стенки кварцевого капилляра и выполняют роль псевдостационарной фазы, что повышает воспроизводимость параметров миграции и селективность разделения белков (альбумина, миоглобина, инсулина, лизоцима). Выявлен эффект on-line концентрирования белков, сопровождаемый обращением электроосмотического потока и увеличением эффективности до 4×10^5 т.т./м, при использовании

в составе рабочего буфера (рН 2,2) дендритного полимера. Предложена технология изготовления PLOT-колонок для капиллярной электрохроматографии с использованием в качестве стационарных фаз метакрилатных и дендритных полимеров на основе полиэтиленimina смальтозной оболочкой, обеспечивших высокую селективность разделения белков и воспроизводимость их параметров миграции.

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение химический факультет, лаборатория

Выявлено влияние ионных жидкостей в качестве экстрагирующей системы и псевдостационарной фазы на параметры миграции гидрофильных (аминокислот) и гидрофобных (стероидных гормонов) аналитов в условиях капиллярного зонного электрофореза (КЗЭ) и мицеллярной электрокинетической хроматографии (МЭКХ). Установлено, что введение ионных жидкостей на основе имидазола ($C_{12}MImCl$, $C_{16}MImCl$) в фоновый электролит (фосфатный буфер (рН=2,0)) приводит к росту эффективности в 2-3 раза при определении аминокислот и катехоламинов в условиях КЗЭ и селективности разделения в режиме МЭКХ. Обнаружено, что введение ионной жидкости $C_{12}MImCl$ в состав фонового электролита позволяет определять непоглощающий в УФ-области спектра глицин в условиях косвенного детектирования (220 нм).

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Предложены различные варианты on-line концентрирования альбумина, лизоцима, инсулина и миоглобина на PLOT-колонках, модифицированных олигосахаридными производными сверхразветвленного полиэтиленimina и установлено, что сочетание электростэкинга и стэкинга с большим объемом вводимого образца обеспечивает концентрирование белков с факторами концентрирования 900 – 1320.

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы; Методы разделения и концентрирования
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Показано, что применение внутрикапиллярного концентрирования - стэкинга с усилением поля - с использованием ионной жидкости $C_{16}MImCl$ в составе фонового электролита позволяет сконцентрировать триптофан, тирозин, 3,4-дигидроксифенилаланин, адреналин, норадреналин, дофамин, норметанефрин в 10-14 раз

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com

Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы; Методы разделения и концентрирования
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Предложен вариант пробоподготовки мочи к электрофоретическому анализу аминокислот с использованием ионной жидкости $C_6MImNTf_2$ в качестве экстрагента. Степени извлечения аналитов составили 92-100%. Предложена схема электрофоретического определения кортикостероидов в образцах мочи с пределами обнаружения гормонов 30-95 нг/мл с применением $C_{16}MImCl$ в качестве псевдостационарной фазы.

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

С помощью логистической регрессии впервые для данных от мультисенсорных систем с использованием в качестве референтных методов КЭ и ВЭЖХ (с погрешностью 3-13% за 10-15 мин.) выявлены возможности отнесения образцов мочи к группе больных мочекаменной болезнью или здоровых доноров («*норма*» / «*патология*»). Показано, что мультисенсорная система способна определять ионный состав мочи. Подобный подход может быть использован в качестве независимого критерия выявления мочекаменной болезни на ранней стадии.

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Химические сенсоры; Капиллярный электрофорез и близкие методы; Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Разрабатываются перспективные сегментированные капиллярные колонки (СКК), оптимизируется получение сегментов полимерных покрытий непосредственно в капилляре. Предложены составы реакционных смесей, условия и методы полимеризации для изготовления СКК, позволяющие регулировать соотношение длин сегментов покрытий, структуру, степень ионизации и адсорбционную способность сорбентов, устойчивость к органическим растворителям-компонентам фонового электролита и т.д. Оптимальными признаны СКК, в которых один сегмент - с анионным полимерным покрытием - предназначен для разделения аналитов (например, катионов), другой, вспомогательный сегмент с нейтральным покрытием обеспечивает оптимальную величину электроосмотического потока.

Организация Институт аналитического приборостроения РАН
Автор Шмыков А.Ю., к.т.н. shmykov.alexey@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы
Объекты
Подразделение Лаборатория методов и приборов иммунного и генетического анализ

В рамках математической модели, основанной на учете влияния электрического поля на концентрацию комплекса в капилляре, можно оценить его концентрацию в капилляре в любой момент времени. Проведенные нами расчеты позволяют сделать следующие выводы:

1. Чувствительное определение металла в форме комплекса ML возможно при $\lg K_{\text{усл}} \geq 15$. Комплексы с $\lg K_{\text{усл}} = 9-11$ характеризуются более высокими пределами обнаружения. Если $\lg K_{\text{усл}} \leq 8$, то количественно определять такие комплексы можно при малом времени анализа (до 10–15 минут).

2. Градуировочные графики для малоустойчивых комплексов могут иметь не прямолинейную, а вогнутую форму.

3. При $v_M > v_L$ пики обладают резким фронтом и размытым тылом.

4. Состав фонового электролита должен обеспечивать максимальные значения величин $K_{\text{усл}}$, минимальные v_M и v_L , а также приемлемую скорость анализа.

5. Для определения малоустойчивых заряженных комплексов наиболее благоприятны соответствующая полярность и высокая скорость ЭОП. Величины напряжения и ввода пробы следует выбирать экспериментально, учитывая как селективность разделения, так и чувствительность определения.

Модель позволяет оценить время появления комплекса на 'электрофореграмме, поскольку его эффективная подвижность пропорциональна средней доле металла, связанного в комплекс, за всё время анализа. Сравнение рассчитанных времен миграции комплекса с экспериментально полученными показывает достаточно хорошее совпадение, что свидетельствует об адекватности модели.

Организация Институт естественных наук Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Автор Неудачина Л.К. Ludmila.Neudachina@urfu.ru

Город Екатеринбург

Методы Капиллярный электрофорез и близкие методы; Хемометрика, математизация химического анализа

Объекты

Подразделение кафедра аналитической химии

Кинетические методы

Анализ проб придорожных пылей на содержание родия каталитическим кинетическим методом в проточной системе по реакции окисления сульфарсазена периодатом. Определения родия проводили каталитическим кинетическим методом по реакции окисления сульфарсазена периодатом в системе проточно-инжекционного анализа (ПИА).

Для вскрытия проб пыли для последующего анализа были предложены три варианта. Первый вариант заключался в растворении пробы пыли в смеси концентрированных соляной и азотной кислот, с использованием автоклава. Полного вскрытия не получили.

Второй – вскрытие фтороводородной кислотой с использованием автоклава. В этом случае проба пыли была растворена полностью.

Третий вариант состоял в длительном кипячении пробы пыли на плитке в смеси соляной кислоты с многократным добавлением пероксида водорода. Данный вариант не обеспечивал полного растворения пробы пыли; оставался осадок в виде песка.

Все три варианта вскрытия обеспечивают количественный переход родия в раствор, а последующее определение родия в этих пробах каталитическим кинетическим

методом по реакции окисления сульфарсазена периодатом в системе ПИА дает близкие результаты содержания родия с погрешностью менее $\sigma = 0,01$

Организация Московский государственный университет тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова

Автор Хомутова Е.Г., Задавина А.С., Ф.Н.Карачевцев., khomutova@mail.ru

Город Москва

Методы Кинетические методы; Анализ в потоке

Объекты Благородные металлы; Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.)

Подразделение кафедра стандартизации и менеджмента качества

Проведены теоретические и экспериментальные исследования в области нестационарного многокомпонентного ионного обмена, в которых были рассмотрены на количественном уровне условия проявления нелинейных эффектов кинетики многокомпонентного ионного обмена и продолжена разработка способов экспериментальной проверки выводов теории, базирующихся на использовании тонких гомогенных ионообменных мембран, находящихся в контакте с растворами нескольких различных компонентов и с электродами для измерения возникающих в мембране электрических полей и токов.

Организация Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ); Институт физической химии и электрохимии им.А.Н.Фrumкина (ИФХЭ)

Автор Долгонос А.М. amdolgo@mail.ru

Город Москва

Методы Кинетические методы; Другие электрохимические методы

Объекты

Подразделение лаборатория сорбционных методов ГЕОХИ; лаборатория физико-химических основ хроматографии и хромато-масс-спектрометрии ИФХЭ

Масс-спектрометрия

В продолжение работ по комбинированию тонкослойной хроматографии (ТСХ) с десорбционными вариантами масс-спектрометрии - с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (МАЛДИ) и DART («прямой анализ в режиме реального времени») - всесторонне исследована возможность дериватизации фармакологически активных субстанций с функциональными группами непосредственно на пластинке ТСХ. Для проведения химической модификации на пятно аналита, визуализированное с помощью УФ-камеры, наносился дериватизирующий агент, после чего пластина ТСХ высушивалась. Перед регистрацией спектров пятна обводились графитовым карандашом и на них дополнительно наносилась графитовая сетка. Установлено, что реагенты, позволяющие вводить триметилсилильную (N,O-бис(триметилсиллил)-трифторацетамид, БСТФА) и трет-бутилдиметилсилильную группу (N-(трет-бутилдиметилсиллил)-N-метилтрифторацетамид, МТБСТФА), а также ацетильную не всегда обеспечивают количественную модификацию аналитов. Однако по сдвигу массового числа пиков молекулярных ионов можно судить о количестве в молекуле превращающихся функциональных групп (ОН, СООН, NH).

В целях повышения эффективности ионизации получаемых производных была опробована дериватизация с получением производных с ковалентно-связанным зарядом. В этом случае ацилирование осуществлялось бромацетилхлоридом в присутствии пиридина, который выступает как катализатор, а также превращается в четвертичную соль. Полученные таким образом производные обладали существенно

большей эффективностью ионизации, а их масс-спектры МАЛДИ и DART содержали интенсивные пики катионных частей получаемых соединений

Организация Институт нефтехимического синтеза РАН
Автор Заикин В.Г. zaikin@ips.ac.ru
Город Москва
Методы Масс-спектрометрия; Хромато-масс-спектрометрия
Объекты
Подразделение лаборатория спектральных исследований

Обобщен опыт прямого масс-спектрального анализа твердотельных материалов.

А.А. Ганеев, А.Р.Губаль, С.В. Потапов, Н.Н. Агафонова, В. М. Немец Масс-спектральные методы прямого анализа твердотельных материалов. УХН.2014. (в печати)

Организация СПбГУ, Институт химии
Автор Ганеев А.А. ganeevaa@lumex.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Масс-спектрометрия
Объекты
Подразделение кафедра аналитической химии

Разработана методика прямого определения U и Th в порошковых оксидных пробах на основе времяпролетной масс-спектрометрии с импульсным тлеющим разрядом.

Разработана высокочувствительная методика определения редких и редкоземельных элементов в геологических пробах и природной воде с помощью масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой.

А. Ганеев, Е. Л. Пролетарская, А. В. Шубин, В. Н. Григорян, Е. С. Мельникова. Разработка высокочувствительного метода определения редких и редкоземельных элементов в геологических пробах и природной воде с помощью масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. ЖАХ.2014.

Организация СПбГУ, Институт химии
Автор Ганеев А.А. ganeevaa@lumex.ru, Москвин А.Л. moskvin-al@yandex.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Масс-спектрометрия
Объекты Минеральное сырье
Подразделение кафедра аналитической химии

Предложены методики идентификации и определения антибиотиков различных классов в пищевых продуктах и кормах для животных методом масс-спектрометрии с матрично(поверхностью)- активированной лазерной десорбцией/ионизацией (МС-МАЛДИ/ПАЛДИ). Показано, что для извлечения антибиотиков эффективен водный ацетонитрил без очистки экстракта. Пределы обнаружения антибиотиков в указанных продуктах при отношении сигнал/шум равном 4 составили 0.01 – 0.3 мкг/кг для метода МС-МАЛДИ и 0.001 – 0.03 мкг/кг для метода МС-ПАЛДИ. Относительное стандартное отклонение результатов определения антибиотиков не превышает 0.1 в кормах и премиксах в диапазоне определяемых содержаний при навеске корма 1.0 г 20-400 мг/кг для монензина и наразина, 0.2-200 мг/кг для тилмикозина и 20-1000 мг/кг для авиламицина. Продолжительность анализа составляет 40 – 50 минут.

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ),
Автор Амелин В.Г. amelinvq@mail.ru
Город Владимир
Методы Масс-спектрометрия; Методы обнаружения и идентификации
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Предложена методология идентификации и определения 253 токсикантов органического происхождения из одной навески пищевых продуктов и кормов (остаточные количества антибиотиков различных классов, ветеринарных препаратов, микотоксинов, красителей трифенилметанового ряда, пищевых красителей и пестицидов). Предложена экспрессная упрощенная пробоподготовка (экстракция ацетонитрилом). Методология заключается в извлечении токсикантов из пищевых продуктов и кормов упрощенным способом, идентификация токсикантов по программе TargetAnalysis, количественный анализ обнаруженных токсикантов проводится методом стандартной добавки

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ), Брянская областная ветеринарная лаборатория
Автор Амелин В.Г. amelinvq@mail.ru
Город Владимир, Брянск
Методы Масс-спектрометрия; Методы обнаружения и идентификации
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Предложены методики идентификации полиметиленафталинсульфонатов (ПМНС), поликарбоксилатных эфиров и определения ПМНС в готовых строительных материалах на основе портландцемента методом масс-спектрометрии с матрично активированной лазерной десорбцией/ионизацией (МС МАЛДИ). Для извлечения модификаторов из строительного материала использована смесь воды и ацетонитрила. Диапазон определяемых содержаний ПМНС составил 0.3 - 0.9 % по сухому веществу от массы цемента. Относительное стандартное отклонение результатов определения ПМНС в бетоне не превышает 0.1. Продолжительность анализа составляет 40 – 50 мин.

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ)
Автор Амелин В.Г. amelinvq@mail.ru
Город Владимир

Методы Масс-спектрометрия

Объекты Другие объекты анализа

Подразделение кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Предложен способ определения антибиотиков тетрациклинового ряда (тетрациклина, хлортетрациклина, окситетрациклина, доксициклина) в молоке методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием трехквадрупольным и tandemным квадруполь - времяпролетным масс-спектрометрическим детекторами, с простой и быстрой пробоподготовкой. Диапазоны определяемых содержаний тетрациклинов при навеске 1 г составили 1 – 200 мкг/кг. Относительное стандартное отклонение результатов анализа не превышает 7 %. Продолжительность анализа - 1ч.

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ), Брянская областная ветеринарная лаборатория

Автор Амелин В.Г. amelinvg@mail.ru

Город Владимир, Брянск

Методы Масс-спектрометрия; Методы обнаружения и идентификации

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Работа [A.T.Lebedev, E.Damos, A.A.Makarov, T.Yu. Samgina. Discrimination of Leucine and Isoleucine in Peptides Sequencing with Orbitrap Fusion Mass Spectrometer. Anal.Chem., 2014, 86, 7017–7022] была выполнена в соавторстве с коллегами из компании ThermoFisher Scientific (Бремен, Германия). Деграция по Эдману считалась наиболее эффективным методом секвенирования пептидов на протяжении полувека. Однако в последние 10-15 лет масс-спектрометрия явно потеснила этот метод благодаря большей чувствительности, скорости, меньшей стоимости, возможности работы со смесями и с пост-трансляционно модифицированными пептидами. Последней проблемой масс-спектрометрического секвенирования оставался вопрос изомерных аминокислот: лейцин/изолейцин. В этом случае одинаковая масса частиц не позволяет получить требуемую информацию ни из обычных, ни из tandemных (МС/МС) спектров. Теоретически для решения проблемы необходимо получить первичный фрагментный ион методом МС/МС, а затем инициировать его вторичную фрагментацию с образованием характеристического фрагмента для каждого из изомерных аминокислотных остатков. Такой эксперимент удалось провести с использованием орбитальной ловушки Fusion. Генерированные методом диссоциации при переносе электрона (ДПЭ) первичные z- катион-радикалы с проблемным аминокислотным остатком на N-конце селективно отделялись от остальной массы первичных ионов. Метод диссоциации активированной столкновениями позволял далее инициировать их вторичную фрагментацию. При этом для лейцина единственным выбросом оказывается потеря изопропильного радикала, а для изолейцина – этильного и в меньшей степени метильного радикалов. Спектры оказываются очень чистыми. Любые другие фрагментные ионы практически отсутствуют. Разработанный подход проверен на длинных природных пептидах лягушек, содержащих до 8 изомерных остатков и позволил получить надежную информацию в 100% случаев, даже при следовании нескольких L/I остатков друг за другом. Поскольку массы характеристических ионов можно установить a priori, метод может быть автоматизирован. Таким образом решена важнейшая проблема протеомики, которая требовала обращения к деграции по Эдману после проведения масс-спектрометрического эксперимента, а установление полной аминокислотной последовательности пептидов может быть быстро и надежно осуществлено исключительно масс-спектрометрически.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Лебедев А.Т. a.lebedev@org.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Масс-спектрометрия
Объекты
Подразделение химический факультет, кафедра органической химии

Разработаны схемы МС-ИСП анализа биологических жидкостей и био-материалов (волосы, фарм. препараты, питательные смеси). Исследованы два способа пробоподготовки – минерализацию в МВ поле и простое разбавление растворами различного состава. Исследованы механизмы, влияющие на правильность результатов определения широкого круга аналитов. Доказано, что при использовании стандартных режимов настройки прибора, обеспечивающих максимальную чувствительность определения, для получения правильных результатов анализа необходим подбор внутреннего стандарта (ВС) по близости потенциалов ионизации стандарта и аналита. Это затрудняет процедуру определения широкого круга аналитов в большом числе образцов, а именно такая ситуация наиболее характерна для клинических анализов.

Найдены оптимальные настройки прибора и режимов анализа, при которых определение всего спектра аналитов возможно с использованием только одного (причем любого) ВС. Достаточно, чтобы ВС не входил в состав анализируемого образца и не был целевым аналитом. Этот режим принципиально важен именно для массовых анализов большого числа образцов, поскольку освобождает аналитика от постоянного варьирования режимов в процессе массового анализа.

Проверка правильности определения элементов с помощью предлагаемого подхода была осуществлена на примере анализа образцов сравнения цельной крови «Seronorm Trace Elements Whole Blood, Level 2», PT-WB1 и IAEA-A-13, а также мочи «Seronorm Trace Elements Urine, Level 2» и «Urine Control lyophilized for Trace Elements Level II». Было обнаружено хорошее совпадение между найденными после различной пробоподготовки и аттестованными значениями содержаний всех элементов в рамках погрешности измерения.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Большов М.А. bolshov@isan.troitsk.ru
Город Москва, Троицк
Методы Масс-спектрометрия
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение – химический факультет, кафедра аналитической химии

Предложен подход к количественному определению модифицирующих добавок Ga, In в тонкопленочных новых материалах на основе оксида цинка, основанный на сочетании методов ИСП-МС и РФА ПВО. Оценена равномерность распределения галлия в тонкопленочном электроде. С этой целью в условиях синтеза отбирали пробы в различных частях электрода: (край, середина, центр). Выявлены условия, при которых получают однородные по составу пленки: толщина нанесенной пленкой в 3 или 5 слоев, содержание Ga 1%, температура отжига 500 °С. Таким образом, применение методов ИСП-МС и РФА ПВО позволяет воспроизводимо и правильно определять галлий в пробах, полученных растворением пленок на основе оксида цинка. Для определения индия возможно использование только метода ИСП-МС

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Большов М.А. bolshov@isan.troitsk.ru
Город Москва, Троицк

Методы Масс-спектрометрия; Рентгеновские методы
Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Начата разработка математического подхода, позволяющего оценить корректность и достоверность результатов идентификации, основанной на проведении поиска по базам данных без участия опытных масс-спектрометристов.

Продолжены исследования в области увеличения достоверности идентификации неизвестных органических соединений, основанной на использовании баз данных масс-спектров электронной ионизации.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Ревельский А.И.
Город Москва
Методы Масс-спектрометрия
Объекты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Продолжены работы в рамках разработанного способа сопоставления фармпрепаратов, содержащих одно и тоже активное вещество (сопоставление оригиналов и дженериков), основанного на сравнении многомерных профилей летучих и среднелетучих примесей, выделенных термодесорбцией и зарегистрированных с помощью газовой хроматографии – масс-спектрометрии.

Организация: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор: Ревельский А.И.
Город Москва
Методы Газовая хроматография; Масс-спектрометрия
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

В рамках работ по изучению изотопных эффектов в полупроводниках и стеклах на основе высокочистых изотопов германия разработана методика изотопного анализа моногерманов высокообогащенных по изотопам 72, 73 и 74. Предложены методы подготовки проб, оптимизированы условия регистрации спектров, минимизирующие влияние спектральных помех, и реализованы подходы, позволившие реализовать пределы обнаружения «примесных» изотопов на уровне до 0,0001% в моногерманах со степенью обогащения > 99.9%.

Организация Институт химии высокочистых веществ РАН
Автор Потапов А.М., Курганова А.Е. pot@ihps.nnov.ru
Город Нижний Новгород
Методы Масс-спектрометрия
Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Совместно с А.С. Бердниковым (Институт аналитического приборостроения, РАН) и D.J. Douglas (UBC, Vancouver) развита теория эффективного потенциала применительно к квадрупольным ВЧ полям, когда усреднение осуществляется по всем временным гармоникам колебаний ионов.

Публикации:

1. D. J. Douglas, A.S. Berdnikov, N. V. Konenkov. The effective potential for ion motion in a radio frequency quadrupole field revisited. *Int. J. Mass Spectrom.* 2014, V.20 (August, in print). (Impact Factor: 2.01)
2. А. С. Поляков, н. В. Коненков, А. С. Бердников. Форма массового пика линейной ионной ловушки с цилиндрическими электродами при квадрупольном резонансном возбуждении колебаний ионов. *Научное приборостроение*, 2014, том 24, № 3, с. 49–61.

Организация Рязанский госуниверситет им. С.А. Есенина, University of British Columbia, Vancouver; Институт аналитического приборостроения РАН
Автор Коненков Н.В. n.konenkov@rsu.edu.ru
Город Москва. Ванкувер (Канада). Санкт-Петербург
Методы Масс-спектрометрия
Объекты
Подразделение - кафедра общей и теоретической физики

Детально рассмотрены процессы дипольного и квадрупольного резонансного возбуждения ионов в линейной ловушке. Установлена взаимосвязь параметров возбуждения и условия, при которых наиболее эффективна работа ловушки (скорость сканирования по массам, частота возбуждения и частота ВЧ поля, требуемая амплитуда). Впервые получена формула для разрешающей способности ловушки, определяемая временем возбуждения ионов выделенной массы, а также дисперсией между массой иона и частотой возбуждения. Впервые обнаружено, что давление буферного газа в ловушке приводит к увеличению разрешающей способности $R_{0.5}=30000$, что противоречит теоретическим данным, но находит подтверждение в ряде экспериментов.

Публикации:

1. D. J. Douglas and N. V. Konenkov. Mass selectivity of dipolar resonant excitation in a linear quadrupole ion trap. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* (Impact Factor: 2.51) 2014, 28, 430–438.
2. D.J. Douglas, A. Polyakov and N.V. Konenkov. Quadrupolar ion excitation for radiofrequency-only mass filter operation. *Eur. J. Mass Spectrom.* 20, 207–214 (2014).
3. D. J. Douglas and N. V. Konenkov. Mass resolution of linear quadrupole ion traps with round rods. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* (Impact Factor: 2.51). 28, 2252–2258, 2014

Организация Рязанский госуниверситет им. С.А. Есенина; University of British Columbia, Vancouver
Автор: Коненков Н.В. n.konenkov@rsu.edu.ru
Город Рязань, Vancouver, Canada
Методы Аналитические приборы; Масс-спектрометрия
Подразделение - кафедра общей и теоретической физики Рязанского ГУ

Методы локального анализа и анализа поверхности

Методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) установлено, что облучение металлов ионами химически активного газа (кислород) низкой энергии (1-5 кэВ) в вакууме приводит к окислению их поверхности. Обнаружено, что в результате ионного облучения образуются низшие, промежуточные и высшие оксиды. Состав и толщина окисленного слоя зависят от реакционной способности металла, дозы и энергии ионов кислорода. Предложен механизм ионно-лучевого окисления поверхности металлов. Методом РФЭС установлено, что облучение высших оксидов

металлов низкоэнергетическими ионами инертных газов (аргон, гелий) в вакууме приводит к восстановлению поверхности. Обнаружено, что в результате ионного облучения образуются промежуточные и низшие оксиды, а в ряде случаев наблюдается также металлизация поверхности. Состав и толщина восстановленного слоя зависят от типа оксида, инертного газа, дозы и энергии облучения. Предложен механизм ионно-лучевого восстановления поверхности высших оксидов металлов

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Алов Н.В., alov@analyt.chem.msu.ru

Город Москва, Воронеж

Методы Методы локального анализа и анализа поверхности

Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Микрочипы в аналитике

Расширены аналитические возможности микрочиповой аналитической системы молекулярно-генетического анализа. Разработаны подходы к стабилизации лиофилизированных реагентов в алюминиевых микрочипах за счет создания плазмохимически-синтезированных покрытий. Изучены защитные свойства поверхности микрореакторов и оптимизированы условия плазмохимического синтеза, позволяющие создать покрытие, совместимое с условиями ПЦР анализа.

Статья: Плазмохимический синтез углеродсодержащих пленок на поверхности алюминиевых микрочипов для проведения ПЦР // Ю.С. Ашина, А.О.Суворова, М.Н.Сляднев, Заводская лаборатория, принято к публикации, №12, 2014.

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Сляднев М.Н. merlin_pro@lumex.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Микрочипы в аналитике

Объекты

Подразделение кафедра аналитической химии

Наноаналитика

Изучены особенности образования наночастиц серебра в растворах за счет восстановления ионов серебра под воздействием флавоноидов в зависимости от состава раствора, природы и концентрации флавоноида и стабилизатора, времени взаимодействия и содержания этилового спирта. Установлено, что в щелочной среде кверцетин, дигидрокверцетин, рутин и морин восстанавливают азотнокислое серебро с образованием наночастиц серебра. С применением спектрофотометрии и просвечивающей электронной микроскопии выявлено влияние различных факторов на выход наночастиц, их агрегативную устойчивость и дисперсность. Установлено, что по мере увеличения концентрации кверцетина, дигидрокверцетина, рутина и морина в спектрах поглощения растворов образующихся НЧ серебра наблюдается

увеличение полосы поверхностного плазмонного резонанса при 415 нм, линейно связанное с концентрацией флавоноидов, что может быть использовано для их спектрофотометрического определения с пределами обнаружения 0,03; 0,06; 0,09 и 0,1 мкг/мл соответственно. С привлечением результатов проведенного исследования разработаны спектрофотометрические методики определения кверцетина и дигидрокверцетина. Методики применены при анализе биологически активных пищевых добавок. Показаны перспективы использования предложенного подхода для оценки антиоксидантной активности

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Дмитриенко С.Г. dmitrienko@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Наноаналитика
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - Химический факультет, кафедра аналитической химии

Предложен способ и синтезированы новые наночастицы золота и серебра, стабилизированные катионным полиэлектролитом – 6,6-ионеном. На основании систематического изучения влияния различных факторов, варьируемых на стадии синтеза, на выход, агрегативную устойчивость и интенсивность полосы поверхностного плазмонного резонанса образующихся наночастиц, выбраны оптимальные условия синтеза. Изучены особенности агрегации этих наночастиц в растворах в присутствии различных анионов (фторида, хлорида, бромиды, хлората, перхлората, сульфата, нитрата, гидрокарбоната, пирофосфата и дигидрофосфата). Установлено, что агрегацию вызывают только двухзарядные анионы сульфат и пирофосфат. Выявлены основные факторы, оказывающие влияние на агрегацию наночастиц золота и серебра. К ним относятся концентрация наночастиц, pH раствора, концентрация сульфата или пирофосфата. Наночастицы золота и серебра, стабилизированные 6,6-ионеном, предложены в качестве новых реагентов для спектрофотометрического определения сульфата с пределом обнаружения 60 – 65 мкг/мл. Проведено определение сульфата в различных образцах минеральной воды

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Дмитриенко С.Г. dmitrienko@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Наноаналитика
Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)
Подразделение - Химический факультет, кафедра аналитической химии

Установлены причины влияния модификации перфторированных сульфокатионообменных мембран (Nafion, МФ-4СК) наночастицами гидратированных неорганических оксидов (ZrO_2 и SiO_2) на чувствительность потенциометрических ПД-сенсоров к органическим и неорганическим катионам и анионам в водных растворах, связанные с изменением зарядового состояния допанта и объема внутрислойного пространства за счет электростатического взаимодействия дебаевских слоев у поверхности допанта и у стенок пор мембраны. Результаты получены совместно с сектором ионного переноса ИОНХ РАН при выполнении работ, поддержанных ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» (приоритетное направление «Индустрия наносистем», Соглашение № 14.577.21.0005, уникальный идентификатор прикладных научных исследований RFMEFI57714X0006).

Организация Воронежский государственный университет

Автор Профессор Бобрешова О.В., bobreshova@chem.vsu.ru; вед.н.с., докторант
Паршина А.В., parshina_ann@mail.ru, Зав. кафедрой д.х.н., проф. Селеменов В.Ф.
common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Наноаналитика
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Проведено сравнительное исследование сенсорных устройств, отличающихся друг от друга типом наноматериалов. В одном случае наноматериалы были сформированы на основе квази-0-мерных частиц в результате золь-гель процесса. В другом случае использовались квази-1-мерные материалы (нанонити). Показано, что наноматериалы, полученные в золь-гель процессе, обладают лучшими сенсорными характеристиками при определении сероводорода и аммиака..

Организация Воронежский государственный агроуниверситет,
Автор Зав. кафедрой , д.х.н., проф. Шапошник А.В. a.v.shaposhnik@gmail.com
Город Воронеж
Методы Наноаналитика
Объекты
Подразделение кафедра химии

В сотрудничестве с кафедрой физики полупроводников, на которой сконструирована установка для получения и модификации наночастиц магнетита в атмосфере азота в едином экспериментальном цикле, изучено влияние концентрации растворов солей железа (II и III) и гидроксида натрия, скорости их смешения на размер наночастиц. Разработаны условия получения наночастиц магнетита при комнатной температуре диаметром 16 ± 2 нм. Разработаны условия модификации поверхности наночастиц магнетита по методу золь-гель технологии обработкой раствором тетраэтоксисилана. Из временной зависимости размера наночастиц и их дзета-потенциала установлено, что оптимальное время покрытия оксидом кремния составляет 6-7 часов. Изучены условия и рассчитаны характеристики сорбции на магнетите, модифицированном оксидом кремния, двух пестицидов: имазалила и десметрина. Показано, что десметрин сорбируется на модифицированных наночастицах магнетита более эффективно, чем имазалил. Преимуществом применения магнитных наночастиц перед другими видами концентрирования является быстрое отделение сорбента от матричного раствора действием постоянного магнита.

Организация Саратовский государственный университет
Автор Штыков С.Н. shtykovsn@mail.ru
Город Саратов
Методы Наноаналитика
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии и химической экологии

Рентгеновские методы

Методом неdestructивного рентгено-флуоресцентного анализа разработана методика определения Pd в сверхсшитых поливинилпиридиниевых сорбентах после сорбции комплексных солей палладия из растворов минеральных кислот

Организация Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Автор Буяновская А.Г., analyst@ineos.ac.ru
Город Москва
Методы Рентгеновские методы
Объекты Благородные металлы; Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры
Подразделение лаборатория микроанализа

Исследованы причины возникновения экстремальных погрешностей при определении Mn в цимантренах методом РФА. Разработана методика определения Mn из микроанавесок, позволяющая повысить точность определения с 0,87 до 0,27% Mn абс.

Организация Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Автор Буяновская А.Г., analyst@ineos.ac.ru
Город Москва
Методы Рентгеновские методы
Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)
Подразделение лаборатория микроанализа

Разработаны способы пробоподготовки угольных материалов для рентгенофлуоресцентного анализа с полным внешним отражением (РФА ПВО). Выбран экспрессный способ подготовки пробы к анализу: приготовление водных суспензий. Экспериментально определены условия приготовления и анализа: навеска образца, тип и концентрация ПАВ, внутренний стандарт, материал подложки-отражателя. Исследована устойчивость суспензий и даны рекомендации по их применению в практическом РФА ПВО угольных материалов. Проведено определение элементного состава образцов каменного угля, каменноугольного кокса и нефтяного кокса. Правильность определения элементного состава угольных материалов в суспензиях подтверждена методом ИСП АЭС.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Алов Н.В., alov@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Рентгеновские методы
Объекты Минеральное сырье
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Исследована возможность применения относительных интенсивностей рентгенофлуоресцентных линий для определения химического состава многокомпонентных объектов сложной формы. Показано, что использование приведённых аналитических сигналов позволяет получить одно- или двухпараметрические уравнения связи для количественного рентгенофлуоресцентного анализа, расширить диапазон линейности градуировочных зависимостей (более двух порядков), повысить правильность результатов определения, существенно упростить процедуру коррекции параметров уравнений связи. При выполнении расчётов с помощью предложенных градуировочных зависимостей относительная погрешность результатов определения металлов (Cr, Fe, Co, Ni и др.) в сплавах (крупная стружка) и оксидных материалах (грубые порошки) не превышает 3-4%.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Осолок К.В.

Город Москва

Методы Рентгеновские методы

Объекты

Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Проведено исследование по прямому рентгенофлуоресцентному определению тяжёлых металлов на химически модифицированных комплексообразующих пенополиуретановых сорбентах после статического и динамического концентрирования из водных растворов. Показано, что малоугловое возбуждение рентгеновской флуоресценции сорбата позволяет повысить чувствительность определения металлов и расширить диапазон линейности градуировочных зависимостей на порядок по сравнению с классическими сорбционно-рентгенофлуоресцентными методиками. В частности, возможно определение ртути в диапазоне 0,06–0,5 мкг/мг сорбента. Относительное стандартное отклонение результатов измерений не превышает 0,1.

Проведено комплексное исследование образцов техногенного сырья. Методами рентгеновской дифракции и рентгенофлуоресцентного анализа установлен химический и фазовый состав шлака и шлама ванадиевого производства. В шлаке ванадий находится в виде кальцийжелезovanадиевого оксида ($\text{Ca}_3\text{Fe}_{3,5}\text{V}_{1,5}\text{O}_{12}$), а также входит в состав аморфной фазы. Железо и в шлаке и в шламе находится в виде гематита Fe_2O_3 . В шламе аморфной фазы не обнаружено, марганец находится в виде биксбиита (Mn_2O_3), ванадий входит в состав карелианита ($(\text{Cr},\text{V})_2\text{O}_3$). В шламе отдельных минералов ванадия не найдено

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Большов М.А. bolshov@isan.troitsk.ru

Город Москва

Методы Рентгеновские методы

Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Составлен литературный обзор, в котором рассмотрено образование и свойства сварочных аэрозолей (СА). Показано, что дисперсность частиц, фазовый и химический состав изменяются в широких пределах в зависимости от типа свариваемых материалов и условий проведения сварки. Неорганическую составляющую СА анализируют с помощью следующих методов: ААА, ИСП-АЭА, ИСП-МС, РФА, ИНАА, фотометрический, различные варианты электрохимического и другие. Показаны преимущества и недостатки каждого из них; приведены условия построения градуировочных функций. Перечислены методы, обычно используемые в зарубежной и отечественной аналитической практике для анализа состава СА. Рассмотрены условия отбора проб СА.

Организация Иркутский государственный университет

Автор Смагунова А.Н. rfa@chem.isu.ru

Город Иркутск

Методы Рентгеновские методы

Объекты Воздух

Подразделение кафедра аналитической химии

Разработана методика рентгенофлуоресцентного определения Fe, S, Cu, Zn и As в пробах флотоконцентрата сульфидной руды. Широкий диапазон изменения содержания указанных элементов в пробах условно разбили на 2 поддиапазона, %: для Fe 15-37 и 2-6; для S 14-45 и 3-11; для Zn 0,3-1,2 и 0,1-0,31; для Cu 2-7,5 и 0,05-2,3; для As 0,5-3,5 и 0,02 и 0,1. В качестве градуировочных образцов (ГО) использовали пробы этого продукта, проанализированные химическим методом. С их помощью теоретически и экспериментально оценены эффекты взаимного влияния элементов, для учета которых применили регрессионные уравнения связи (УС) с поправками на интенсивности линий определяемых элементов. Установлено, что для обеспечения требуемой точности результатов эмпирические коэффициенты УС следует определять отдельно для каждого поддиапазона концентраций аналита. Критерием при выборе УС служит содержание серы в пробе, предварительно установленное с помощью способа прямого внешнего стандарта. Подготовка проб к анализу состояла в доизмельчении материала проб и ГО в выбранных оптимальных условиях. Определены метрологические характеристики для результатов анализа: точечная оценка (коэффициент вариации) повторяемости изменяется от 1,5 до 6,4 % в зависимости от элемента и поддиапазона его содержания; внутрилабораторная прецизионность – от 1,8 до 5 %.

Организация Иркутский государственный университет

Автор Смагунова А.Н. rfa@chem.isu.ru

Город Иркутск

Методы Рентгеновские методы

Объекты Минеральное сырье

Подразделение кафедра аналитической химии

Разработана методика количественного определения малых содержаний тантала в различных типах горных пород на рентгенофлуоресцентном кристалл-дифракционном спектрометре TIGER фирмы Bruker AXS (Германия). Анализируемый материал массой 1-2 г прессовали в таблетки с помощью полуавтоматического гидравлического прессы HERZOG НТР-40. Выбраны оптимальные условия для регистрации характеристического излучения тантала и фоновых позиций (50 кВ, 55 мА, Al-фильтр толщиной 500 мкм, LiF (220), коллиматор с угловой расходимостью – 0.17°, сцинтилляционный детектор, экспозиция (линия и фон) – 200 и 100 с). В качестве аналитической линии использована $TaL\beta_1$ -линия. Для учёта матричных эффектов применили способ α -коэффициентов. Калибровочные зависимости получены с помощью СО горных пород и руд из коллекции Аналитического центра. Для расширения диапазона определяемых концентраций (2 – 400 ppm) несколько образцов приготовлены путём смешивания СО Та-руд и СО горных пород с малым содержанием Та. Метрологические

исследования показали, что точность определения содержаний Та по разработанной методике соответствует требованиям, предъявляемым к методикам III категории точности. Предел обнаружения Та составил 2.6 ppm. Выполнено количественное определение содержания Та в гранитных пегматитовых образцах.

Организация ИЗК СО РАН
Авторы Д.С. Суворова, Е.В. Худоногова, x.ray.darya@gmail.com
Город Иркутск
Методы Рентгеновские методы
Объекты Горные породы
Подразделение - Аналитический центр

Разработана методика количественного определения малых содержаний цезия в различных типах горных пород на рентгенофлуоресцентном кристалл-дифракционном спектрометре TIGER фирмы Bruker AXS (Германия). Анализируемый материал массой 1-2 г прессовали в таблетки с помощью гидравлического пресса HERZOG НТР-40. Условия возбуждения и регистрации характеристического излучения цезия и фоновых позиций (40 кВ, 50 мА, Al-фильтр толщиной 12.5 мкм, LiF (200), коллиматор с угловой расходимостью – 0.17°, пропорциональный детектор, экспозиция (линия и фон) – 210 и 150 с). В качестве аналитической линии использована CsL β 1-линия. Способ α -коэффициентов использовали для учёта матричных эффектов. Для построения калибровочных зависимостей применяли СО различных горных пород и руд из коллекции АЦ и образцы, аттестованные в рамках Международной программы профессионального тестирования геоаналитических лабораторий (GeoPT). Диапазон определяемых содержаний Cs составил от 3.4 до 75 ppm. Проведённые метрологические исследования показали, что точность определения содержаний Cs по разработанной методике соответствует требованиям, предъявляемым к методикам III категории точности. Предел обнаружения Cs составил 3.4 ppm. Разработанная методика успешно применяется в АЦ ИЗК СО РАН для рутинного анализа геологических образцов различного состава.

Организация ИЗК СО РАН
Авторы Д.С. Суворова, Е.В. Худоногова, x.ray.darya@gmail.com
Город Иркутск
Методы Рентгеновские методы
Объекты Горные породы
Подразделение - Аналитический центр

Рассмотрена эволюция процесса формирования рентгенофлуоресцентного спектра элементов с малым атомным номером Z в зависимости от энергии E первичных фотонов. При увеличении E непосредственная ионизация атомов первичными фотонами сменяется на определяющий вклад возбуждения фото- и Оже электронами. Дальнейший рост E ведет к подавляющей ионизации этих атомов элементами электронами отдачи, возникающими при некогерентном рассеянии первичных фотонов. Изучено влияние состава вмещающей матрицы на рассматриваемую эволюцию.

Организация НИИ прикладной физики Иркутского государственного университета
Автор Павлинский Г.В. pavlinsky@chem.isu.ru
Город Иркутск
Методы Рентгеновские методы

Разработана методика определения элементов – продуктов изнашивания и загрязнения – в маслах и других нефтепродуктах путем механической фильтрации и анализа фильтра с осадком рентгенофлуоресцентным методом. Методика позволяет определять магний, алюминий, кремний, титан, ванадий, хром, марганец, железо, никель, медь, молибден, серебро, олово, вольфрам и свинец, находящиеся в частицах (механических примесях) размером от 0,5 до 50 мкм, попавших в нефтепродукт

(например, в моторное масло или жидкую смазку) из-за износа контактирующих с ним металлических изделий и/или его загрязнения, обусловленного иными причинами. Методика аттестована ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Организация ООО «НПО «СПЕКТРОН»
Автор Григорьев А.В. grigoriev@spectron.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Рентгеновские методы
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

Разработана методика определения элементов в отходах рентгенофлуоресцентным методом. Методика применима для отходов минерального происхождения (исключая отходы металлов) и осадков от водоподготовки, обработки сточных вод и использования воды. Определяются массовые доли серы, ванадия, хрома, кобальта, никеля, меди, цинка, мышьяка, стронция, бария, свинца, магния, алюминия, кремния, фосфора, калия, кальция, титана, марганца, железа. Методика аттестована ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Организация ООО «НПО «СПЕКТРОН»
Автор Григорьев А.В. grigoriev@spectron.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Рентгеновские методы
Объекты Природные, технологические и питьевые воды

Разработана методика определения меди, железа и молибдена в технологических водных средах рентгенофлуоресцентным методом. Анализ по данной методике могут подвергаться котловые объекты, циркулирующие в системе охлаждения и теплофикационные воды ТЭЦ, ГРЭС и котельных; технологические водные среды АЭС (теплоноситель, растворы после дезактивации оборудования, а также растворы после отмывки контурного оборудования от железомедных отложений); производственные воды тепловых электростанций; иные технологические водные среды. Методика аттестована ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Организация ООО «НПО «СПЕКТРОН»
Автор Григорьев А.В. grigoriev@spectron.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Рентгеновские методы
Объекты Природные, технологические и питьевые воды

Налажено серийное производство анализатора серы в нефти и нефтепродуктах рентгеновского флуоресцентного энергодисперсионного СПЕКТРОСКАН SUL, предназначенного для определения серы в нефти и углеводородах: дизельном топливе, бензине, керосине, смазочных маслах, мазуте, гидравлических маслах, реактивном топливе и любых дистиллятных нефтепродуктах в диапазоне от 0,0003 % до 5 %. Анализатор полностью соответствует ГОСТ Р 51947-2002 (ASTM, D4294-10), ISO 20847:2010, ISO 8754:2003 и внесен в Государственный реестр средств измерений. Аналитические характеристики анализатора СПЕКТРОСКАН SUL намного превосходят соответствующие характеристики всех других, выпускаемых в мире, рентгенофлуоресцентных энергодисперсионных анализаторов.

Организация ООО «НПО «СПЕКТРОН»
Автор Руднев А.В. rudnev.a@spectron.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Рентгеновские методы; Аналитические приборы
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

Элементный анализ продуктов взаимодействия дебриса (фрагментов закристаллизованного расплава кориума) с расплавом стали проводили методом рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) на спектрометре Bruker Quantax 200. При расшифровке спектров использовали метод фундаментальных параметров. Из слитков вырезались области, из которых подготавливались аншлифы.

Результаты РСМА контролировали РСФА, химическим анализом на уран, цирконий и железо; расхождение результатов - в пределах 2-3%. Проверку корректности анализов проводили составлением материального баланса введенных в исходную шихту элементов и масс элементов, рассчитанных по результатам анализа всех компонентов, полученных в эксперименте. Дебаланс основных элементов не превышал 2% отн.

Обнаружено, что взаимодействие расплава стали с дебрисом исследованного состава приводит к перераспределению их компонентов. Состав закристаллизованного металлического расплава близок к составу, рассчитанному GEMINI/NUCLEA для равновесных условий. Пропитка дебриса начинается с момента плавления заключенной в нем стали. В результате перераспределения компонентов дебриса и стали (растворения дебриса) происходит быстрое обогащение стали U и Zr с резким уменьшением температуры затвердевания расплава металла. Предельная глубина пропитки (при термоградиентном состоянии дебриса) ограничена изотермой температуры затвердевания металлического расплава или массой стали.

Организация ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова»

Автор Витоль С.А. serg.vitol@gmail.com

Город Сосновый Бор, Ленинградской области

Методы Рентгеновские методы

Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Проведено исследование химического состава и других характеристик более 300 монет, изготовленных из драгоценных металлов, разных стран и исторических периодов (Россия, XIX в.; Великобритания, XIX-XX в.в. и др.) с использованием различных неразрушающих методов (РФА, дифрактометрия, акустические методы, денситометрия). Полученные данные могут быть использованы при экспертизе монет для обнаружения подделок.

Организация Гохран России

Автор Житенко Л.П. Бузин В.И. zhitenko@bk.ru

Город Москва

Методы Рентгеновские методы; Другие методы определения

Объекты Благородные металлы

ООО «Полюс» (Санкт-Петербург) и ИПТМ РАН (г. Черноголовка) при сотрудничестве с кафедрами аналитической химии МГУ, СПбГУ и кафедрой электронных приборов и устройств СПбГЭТУ (ЛЭТИ) продолжены работы по оптимизации рентгенооптической схемы и аппаратуры для рентгенофлуоресцентного анализа с полным внешним отражением в схеме с волноводом-резонатором (РФА ПВОВР) и проведены исследования на анализаторе «РФА ПВОВР ДРОН-3». Получен предел обнаружения $4 \cdot 10^{-13}$ г на образце раствора воды с аттестованным значением концентрации железа. Проведены исследования образцов растворов, тонких пленок электронных схем, нефтепродуктов, пищевых продуктов, биологических и медицинских объектов, крови человека, минералогических образцов и объектов окружающей среды: пылевые воздушные фильтры и графитовые фильтры для адсорбции примесей воды. Материалы были доложены на конференции «Экоаналитика 2014», г. Светлогорск, 22-28 июня 2014г., на 21-ой конференции с международным участием «Вакуумная техника и технология-2014», 17-19 июня 2014г., С.-Петербург и 1-ой Всероссийской научно-практической конференции

производителей рентгеновской техники», С.-Петербург, 21 ноября 2014г. Результаты исследований показывают, что возможно определение предельно низких концентраций примесей, определяющих состав и свойства этих материалов.

Совокупность преимуществ перед традиционным РФА ПВО, - высокая плотность возбуждающего потока, возможность проведения исследования объекта в параллельном пучке, возможность введения образца в поток возбуждающего излучения, независимость агрегатного состояния исследуемого образца,- все это позволяет говорить о формировании нового метода рентгенофлуоресцентного анализа с полным внешним отражением,- метода РФА ПВОВР, т.е. РФА ПВО в схеме с волноводом-резонатором. Приоритет в этой области принадлежит отечественным исследователям.

ООО «Полюс», С.-Петербург проводит работу по организации и финансированию разработки анализатора РФА ПВОВР для оснащения отечественной науки и промышленности совершенным современным средством анализа.

Организация ООО «Полюс», ИПТМ РАН

Автор Лукьянченко Е.М. emluk@mail.ru

Город Санкт-Петербург. Черноголовка

Методы Рентгеновские методы; Аналитические приборы

Для энергодисперсионного рентгеновского спектрометра БРА-135 разработано программное обеспечение (ПО) анализа способом фундаментальных параметров. Проведена проверка работы ПО при анализе ГСО сталей и сплавов на основе никеля, меди, алюминия, свинца, олова.

Организация НПП "Буревестник"

Автор Санжеев П.Д. 140-snajeev@bourestnik.spb.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Рентгеновские методы; Хемометрика, математизация химического анализа

Разработана программа, позволяющая осуществлять безэталоный количественный и полуколичественный рентгенофлуоресцентный анализ сталей и сплавов. В основу этого ПО заложена программа расчета теоретических интенсивностей и способ РФА на основе абсорбционных факторов. Были осуществлены следующие работы: экспериментальные исследования спектров сталей и сплавов, разработаны и сформированы аналитические программы, проведены опытно-методические работы с использованием программного обеспечения на основе фундаментальных параметров, подготовлен метрологический отчет. Программа передана в промышленную эксплуатацию.

Организация НПП «Буревестник», ОАО

Автор А. Д. Гоганов Goganov_ad@bourestnik.spb.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Рентгеновские методы; Хемометрика, математизация химического анализа

Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Разработана методика рентгенофлуоресцентного определения микроэлементного состава нефти и нефтепродуктов на энергодисперсионном спектрометре БРА-135. Al, Ca и P определялись при анодном напряжении 6 кВ без фильтра первичного излучения, V, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn определялись при анодном напряжении 19 кВ с Nb фильтром, Pb, Ba – при 50 кВ с Ti фильтром. Для разработки методики использовались многокомпонентные стандартные образцы:

- (СО) МСН-ПА с содержанием Al, Ba, Ca, Cu, Fe, Mn, Ni, V, Pb, Zn от 1 до 500 мг/кг; МСН-ПА с содержанием Ba, Ca, Zn от 0,1 до 0,5% масс;

- ФН-ВНИИМ с содержанием Р от 0,01 до 0,1 % масс.

Расчет концентраций осуществлялся способом множественной регрессии. Оценка метрологических характеристик осуществлялась на основе результатов, полученных многократными измерениями ГСО, не участвовавших в градуировке, проводимых в течение семи месяцев двумя операторами с использованием двух спектрометров БРА-135.

Организация НПП «Буревестник», ОАО

Автор А. Д. Гоганов Goganov_ad@bourestnik.spb.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Рентгеновские методы

Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

Проведено испытание спектрометра БРА-135F с целью получения права нанесения маркировки СЕ. В обеспечение указанных целей проводилось испытание серийного образца спектрометра в нотифицированной европейской лаборатории. Это мероприятие необходимо для реализации оборудования на европейский рынок.

Организация НПП «Буревестник», ОАО

Автор А. Д. Гоганов Goganov_ad@bourestnik.spb.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Рентгеновские методы

Резюме

Материалы, представленные в разделах “Рентгеновские методы” и информация о VIII Всероссийской конференции по рентгеноспектральному анализу (состоялась в сентябре 2014 г. в г. Иркутске) взаимодополняют друг друга. Важно отметить некоторое оживление тематики, связанной с разработкой отечественных рентгенофлуоресцентных спектрометров (анализатор состава технологических продуктов обогатительных фабрик АР-35; многоканальный кристалл-дифракционный рентгеновский спектрометр СРМ-35; анализатор «РФА ПВОВР ДРОН-3»; универсальный комплекс для выполнения исследований на основе рентгеновских методов SynchrotronLike; спектрометр БРА-135; энергодисперсионные анализаторы СПЕКТРОСКАН SUL и СПЕКТРОСКАН CLSW, предназначенные для определения соответственно серы, серы и хлора в нефти и углеводородах; модернизация вакуумного волнового спектрометра СПЕКТРОСКАН МАКС-GV; СПЕКТРОСКАН МАКС-G; лабораторный анализатор РЕАН, портативные анализаторы X-SPEC, микронзонд-микроскоп РАМ-30 μ, настольный анализатор ПАНДА; аналитический модуль для работы в составе донных станций и систем вертикального зондирования на глубинах до 700 м; лабораторная модель сепаратора алмазов). Обширен список материалов, для которых выполнены исследования по разработке методик анализа как для рентгенофлуоресцентного, так и для электронно-зондового микроанализа. Увеличилась доля исследований для РФА с полным внешним отражением. Необходимо отметить, что по сравнению с ситуацией в зарубежных лабораториях в практике отечественных лабораторий очень мало внимания уделяется применению РФА и ЭЗМА для исследований в криминалистике, продуктов питания и биологических материалов, при изучении материалов, представляющих исторические и художественные ценности.

А.Г. Ревенко

Реализована экспериментальная установка и разработана методика установка для определения бензола методом ААС с прямым эффектом Зеемана. Методом магнитного сканирования определена зависимость чувствительности (дифференциального сечения поглощения) от приложенного магнитного поля к источнику излучения. Лабораторные испытания показали, что предел обнаружения бензола в воздухе составляет 1 мг/м^3 при 1-секундном усреднении и $0,2 \text{ мг/м}^3$ при 30-секундном.

Организация СПбГУ, Институт химии
Автор Соловьев Н.Д., nsolovev@yandex.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Атомно-абсорбционный анализ
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты
Подразделение кафедра аналитической химии

Обоснован общий методический подход к разработке методик определения микроэлементов в цельной крови на основе атомно-абсорбционной спектрометрии с графитовым атомизатором в варианте Зеемановской модуляционной поляризационной спектрометрии, не требующие предварительного разложения проб крови.

Организация СПбГУ, Институт химии
Автор Соловьев Н.Д., nsolovev@yandex.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Атомно-абсорбционный анализ
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение кафедра аналитической химии

Разработана методика определения общей концентрации мышьяка в пробах крови человека на основе атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией с *in situ* отгонкой AsH_3 в модифицированный графитовый атомизатор. По разработанной методике проведен биомониторинг мышьяка у детей, проживающих вблизи опасного производства.

Результаты представлены в статье Ivanenko N.B., Solovyev N.D., Ivanenko A.A., Navolotskii D.V. Biomonitoring of 20 trace elements in blood and urine of occupationally exposed workers by sector field inductively coupled plasma mass spectrometry // J. Anal. At. Spectrom., 29 (2014) 1850-1857.

Организация СПбГУ, Институт химии
Автор Соловьев Н.Д., nsolovev@yandex.ru, Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Атомно-абсорбционный анализ
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение кафедра аналитической химии

Предложены методики определения микроэлементов в цельной крови на основе атомно-абсорбционной спектроскопии с графитовым атомизатором в варианте Зеемановской модуляционной поляризационной спектроскопии, не требующие предварительного разложения проб крови. Проиллюстрирована апробация разработанных методик в учреждениях Федерального медико-биологического агентства России.

Результаты представлены в статье Иваненко Н.Б., Иваненко А.А., Соловьев Н.Д., Наволоцкий Д.В., Павлова О.В., Ганеев А.А. Определение Al, Be, Cd, Co, Cr, Mn, Ni, Pb, Se и Tl в цельной крови без предварительного разложения методом атомно-абсорбционной спектроскопии // Биомедицинская химия, 60 (2014) 378-388

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Соловьев Н.Д., nsolovev@yandex.ru, Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Атомно-абсорбционный анализ

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение кафедра аналитической химии

Определение бензола в воздухе в реальном времени дифференциальной абсорбционной спектроскопией с прямым эффектом Зеемана.

Sergey Sholupov, Alexander Ganeev, Sergey Pogarev, Atis Skudra, Vladimir Ryzhov. Real-time determination of benzene in natural gas and air by differential absorption spectrometry with the direct Zeeman effect. *Analytica Chimica Acta*. 2014.

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Ганеев А.А. ganeevaa@lumex.ru, Шолупов С.Е. sholupovse@lumex.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Атомно-абсорбционный анализ

Объекты Воздух

Подразделение кафедра аналитической химии

Разработка методик определения содержания примесных элементов в молибдене и его соединениях. Проект направлен на решение фундаментальной проблемы по разработке методов определения микропримесей в порошковых материалах. С использованием методов ИСП-АЭС (спектрометра фирмы «JOBIN YVON HORIBA», модель «УЛЬТИМА 2») и ААС (спектрометра iCE 3000 Thermo Scientific) разработаны методики определения примесей (Ag, Al, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hf, Mn, Nb, Ni, Pb, Sb, Ta, Sn, Sr, Ti, V, W, Zn, Zr) в сплавах Mo-W без предварительного отделения основы. Для устранения матричных помех, обусловленных изменяющейся концентрацией матричного элемента молибдена (или вольфрама) использовали метод интерактивного согласования матрицы. Это позволило осуществлять контроль содержания примесных элементов в материалах на основе молибдена, используя ограниченные навески образцов (от 1 мг) и определять в них примеси, начиная от $1 \cdot 10^{-3}\%$ с хорошими метрологическими характеристиками ($Sr < 0,15$). Новые методики аналитического контроля обеспечили исследования по разработке функциональных материалов нового поколения.

Организация Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН

Автор Казенас Е.К. kazenas@ultra.imet.ac.ru

Город Москва

Методы Атомно-абсорбционный анализ; Атомно-эмиссионный анализ

Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Завершена разработка высокоэффективных методов аттестации эталонных газовых смесей (эталонных образцов) в баллонах под давлением с целью повышения точности и производительности методов передачи единицы от ГЭТ 154-2011 нижестоящим эталонам (стандартным образцам) за счет применения универсальных УФ спектрофотометров. Результатом работы явилась методика определения молярной доли Cl_2 и NO в газовых смесях для целей аттестации рабочих эталонных образцов 0-го и 1-го разрядов (стандартных образцов) на основе метода абсорбционной спектроскопии в ультрафиолетовой области спектра

Организация ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
Автор Конопелько Л.А., konop@b10.vniim.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Атомно-абсорбционный анализ
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

Исследована применимость химических модификаторов (ХМ) на основе активированного угля для ЭТААС определения легколетучих элементов. Проведен квантовохимический расчет энергии хемосорбции атомов As, Se, Pb, Cd металлическими поверхностями палладия, кобальта и железа. Сделано предположение о возможности аналитического применения кобальт- и железосодержащих химических модификаторов (ХМ) на основе активированного угля для ЭТААС определения легколетучих элементов. Методами термодинамического моделирования, термического анализа и ЭТААС обоснована процедура подготовки новых ХМ на основе активированного угля, которая обеспечивает формирование металлической фазы CoO и FeO , а также протекание термостабилизирующих взаимодействий с аналитами сразу после стадии высушивания. С применением разработанных ХМ на основе активированного угля определено содержание As, Pb, Cd в суспензиях стандартных образцов морских водорослей.

Показана возможность применения методов квантовой химии для теоретического обоснования эффективности химических модификаторов в ЭТААС. Оценка энергий десорбции определяемых элементов с металлической поверхности ХМ, по-видимому, корректна, учитывая совпадение экспериментальной энергии активации атомизации As с палладиевого модификатора и её теоретической оценки, выполненной нами ранее. Всё это свидетельствует в пользу представлений о хемосорбционной природе стабилизации легколетучих элементов при их ЭТААС определениях. Косвенным подтверждением теоретических оценок являются достигнутые температуры стадии пиролиза. Установлено, что посторонние компоненты могут заметно влиять на контакт поверхности металла и аналитов. В зависимости от природы металла-модификатора может меняться характер его распределения в частице активированного угля и соотношение химических форм, что вносит определенные коррективы в результаты ЭТААС измерений. Формирование активной металлической формы ХМ протекает с применением веществ, способствующих восстановлению соединений металла-модификатора. Благодаря своим специфическим текстурным характеристикам и химическим свойствам, активированный уголь является наиболее эффективным для этой цели компонентом. Термодинамические расчеты обосновали возможность низкотемпературного восстановления до FeO и CoO без кинетических ограничений

Организация Кубанский государственный университет
Автор Бурылин М.Ю. burylin@chem.kubsu.ru
Город Краснодар
Методы Атомно-абсорбционный анализ
Объекты

Предложены подходы к оптимизации условий проведения атомно-эмиссионного цифрового спектрографического анализа сухого остатка жидкой пробы с торца угольного электрода в дуговом разряде для снижения пределов обнаружения метода.

Drobyshev A.I., Savinov S.S. Experimental study of the spread function and resolving power of an optical digital spectrograph based on an MFS polychromator // Journal of Optical Technology. 2014, v. 81, № 1, p. 33-38

Дробышев А.И., Савинов С.С. Экспериментальное исследование аппаратной функции и разрешающей способности оптического цифрового спектрографа на базе полихроматора МФС // Оптический журнал. 2014, т. 81, № 1, с. 44-53

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Дробышев А.И. drobyshevai@mail.ru, Савинов С.С. s.savinov.s@mail.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Атомно-эмиссионный анализ

Объекты

Подразделение кафедра аналитической химии

Для обеспечения работ по созданию композиционных материалов нового поколения медицинского назначения на основе оксидов алюминия, циркония, иттербия проведения химического анализа разработаны методики определения примесных элементов с использованием метода атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой. Найдены оптимальные схемы растворения керамических соединений состава $Al_2O_3-ZrO_2$, $Al_2O_3-ZrO_2-CeO_2$, $ZrO_2-Yb_2O_3$ и способы удержания легко гидролизующихся матричных и определяемых элементов в растворе. Выбраны оптимальные аналитические параметры для одновременного определения элементов. Изучено влияние алюминия, циркония, иттербия на величины аналитических сигналов определяемых элементов. Для учета многих матричных влияний при определении низких концентраций элементов-примесей использовали метод орторекурсивных разложений по базисам вложенных пространств. Новые методики позволили осуществлять экспрессный химический контроль содержания вредных (Be, Bi, Cr, Cd, Li, Pb), «красящих» (Co, Cu, Fe, Mn, Ni,) и функциональных (Al, Ba, Ca, Ce, Hf, K, Mg, Na, Sr, Ti, Y, V, Zn, Zr) примесей в алюмо-цирконо-иттербиевых керамических материалах и определять в них указанные элементы в широком диапазоне концентраций от 10^{-3} до $n \cdot 10\%$ без предварительного отделения матрицы из ограниченного количества материала (от 1 мг) с хорошими метрологическими характеристиками. Относительное стандартное отклонение (Sr) не превышает 0,20 при содержании элементов от 0,001 до 0,1%. Выявлен источник загрязнения вредными примесями (Cr, Cd, Li, Pb), керамических соединений, получаемых в ИМЕТ РАН методом синтеза «золь-гель», и даны рекомендации, позволяющие уменьшить содержание указанных элементов в получаемых образцах.

Организация Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН

Автор Казенас Е.К. kazenas@ultra.imet.ac.ru

Город Москва,

Методы Атомно-эмиссионный анализ

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и

Разработан комплекс приёмов применения дугового атомно-эмиссионного анализа (АЭА ДР) в сочетании с многоканальными анализаторами эмиссионных спектров (МАЭС, ООО «ВМК-Оптоэлектроника»), который существенно упростил выполнение исследований материала СО для геоанализа на всех этапах их создания: получение аттестационных данных, оценка неоднородности и представительной массы вещества при определении конкретных элементов, стабильности вещества при длительном хранении с целью корректировки срока годности СО и оценка неопределённости от нестабильности, сличение различных стандартных образцов между собой. Продемонстрированы примеры эффективного использования методик АЭА ДР при изучении различных по составу и генезису стандартных образцов состава природных и техногенных сред, включая биологические материалы. Выполненные с использованием АЭА ДР исследования СО из коллекции ИГХ СО РАН обеспечивают широкие калибровочные и измерительные возможности других аналитических методов

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН,
Автор Шабанова Е.В. shev@igc.irk.ru; Васильева И.Е. vasira@igc.irk.ru; Пройдакова О.А. proyd@igc.irk.ru
Город Иркутск
Методы Атомно-эмиссионный анализ
Объекты Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.); Минеральное сырье; Биологические и медицинские объекты
Подразделение лаборатория спектральных методов анализа

Разработана методика одновременного определения группы щелочных металлов методом пламенной фотометрии с помощью спектрометра Колибри-2 (ООО «ВМК-Оптоэлектроника») в горных породах, минералах, рудах, донных и терригенных отложениях, почвах и золах. Используются: пробоподготовка – кислотное разложение; введение растворов в пламя в течение 40 с (стабилизация плазмы – 10 с; измерение трёх параллельных по 10 с); базовая экспозиция при регистрации спектров составляет 10 мс; оптимальные аналитические параметры для линий Na 588,995 и 589,5924 нм; K 766,49 и 769,896 нм; Li 670,776 нм; Rb 780,0268 и 794,7603 нм являются интегральными с учётом фона на интервале; концентрация фонового раствора для одновременного определения Na, K, Li и Rb составляет 0,4 М HCl; градуировка выполняется по растворам постоянного списка стандартных образцов разнообразного природного и техногенного состава; переградуировка проводится ежеквартально и после смены партии реактивов. Контроль правильности выполняется с каждой партией проб по зашифрованным природным ГСО разнообразного состава. Благодаря одновременному определению аналитов из одного раствора, снижены временные и экономические затраты. Представленная методика соответствует III категории точности Классификации методов лабораторного анализа (ОСТ МПР 41-08-212-04) и предназначена для поисковых и оценочных геолого-геохимических исследований, геоэкологического мониторинга состояния территорий

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН,
Автор Шабанова Е.В. shev@igc.irk.ru; Меньшиков В.И. mensh@igc.irk.ru
Город Иркутск

Методы Атомно-эмиссионный анализ
Объекты Минеральное сырье; Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.)
Подразделение лаборатория спектральных методов анализа

Проведена оценка степени загрязнения тяжелыми металлами и установлены потенциальные источники их поступления в почву г. Улан-Батор по результатам атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного анализа образцов почв, в которых были определены валовых содержания и подвижные формы Co, Cr, Ni, Mn, Cu, Pb, Cd и Zn. Использование многомерного статистического анализа (факторный и кластерный анализ) позволило установить, что вклад Co, Ni и Mn обусловлен литогенным фактором, повышенные содержания Cu, Pb, Zn связаны с антропогенными источниками загрязнения, а Cd связан как с природными, так и антропогенными источниками. Cr не коррелирует с другими элементами, но приурочен к антропогенному источнику. Наибольшее количество подвижных форм для Cd >Mn >10% и увеличение суммы подвижных форм Co >Pb >Ni > Zn >Cu >Cr >30% объясняется потерей городской почвой природных свойств для самовосстановления

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, Институт физики и технологии Академии наук Монголии

Автор Шабанова Е.В. shev@iqc.irk.ru; Васильева И.Е. vasira@iqc.irk.ru

Город Иркутск

Методы Атомно-эмиссионный анализ; Атомно-абсорбционный анализ

Объекты Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.)

Подразделение лаборатория спектральных методов анализа ИГХ

На этапе 2014 г. термодинамическое моделирование процессов, протекающих в индуктивно связанной плазме, в сочетании с экспериментальной проверкой с использованием стандартных образцов состава было впервые применено для совершенствования методик анализа ферровольфрама и сталей. Разработаны и метрологически аттестованы методики анализа ферровольфрама на содержание вольфрама, марганца, молибдена, кремния и меди и легированных сталей на содержание марганца, хрома, никеля и меди в широком диапазоне их концентраций методом ИСП-АЭС. Метрологические характеристики не уступают

действующим ГОСТ, где регламентированы гравиметрические, фотометрические, атомно-абсорбционные методики. Для оценки эффективности внутренней стандартизации было проведено термодинамическое моделирование в программном комплексе Terra, результаты проверены экспериментально, показано, что внутренняя стандартизация с применением скандия снижает погрешность анализа в 3-7 раз (в зависимости от аналита и его концентрации).

Подход к разработке методик ИСП-АЭС анализа, примененный в данной работе, может быть распространен на другие объекты. В литературе, отечественной и зарубежной, полных аналогов не найдено

Организация Институт металлургии УрО РАН,

Автор Шуняев К.Ю. shun@ural.ru

Город Екатеринбург

Методы Атомно-эмиссионный анализ

Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Подразделение лаборатория аналитической химии

Проведены исследования по определению примесей Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn и др. в Sc₂O₃. «Прямая» методика основана на использовании для анализа 1 %-ных растворов проб и адекватных градуировочных растворов и растворов холостого опыта. Пределы обнаружения примесей в этом случае составляют 10⁻⁵–10⁻⁴ % мас. 2-ая методика основана на концентрировании примесей Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu и Zn на микроосадке гидроксида Sc. Гидроксид Sc осаждали разбавленным раствором NH₃. Осадок-концентрат отделяли центрифугированием, далее переводили в раствор действием HNO₃. АЭС-ИСП определение примесей в растворах концентратов можно проводить с использованием образцов сравнения без матрицы. Пределы обнаружения примесей составили 10⁻⁶–10⁻⁴ % мас. Методики характеризуются экспрессностью, что важно при проведении рутинных анализов.

Организация Институт химии высокочистых веществ РАН

Автор Евдокимов И.И., Пименов В.Г., pim@ihps.nnov.ru

Город Нижний Новгород

Методы Атомно-эмиссионный анализ

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Разработан комплекс приёмов применения дугового атомно-эмиссионного анализа (АЭА ДР) в сочетании с многоканальными анализаторами эмиссионных спектров (МАЭС, ООО «ВМК-Оптоэлектроника»), который существенно упростил выполнение исследований материала СО для геоанализа на всех этапах их создания: получение аттестационных данных, оценка неоднородности и представительной массы вещества при определении конкретных элементов, стабильности вещества при длительном хранении с целью корректировки срока годности СО и оценка неопределённости от нестабильности, сличение различных стандартных образцов между собой. Продемонстрированы примеры эффективного использования методик АЭА ДР при изучении различных по составу и генезису стандартных образцов состава природных и техногенных сред, включая биологические материалы. Выполненные с использованием АЭА ДР исследования СО из коллекции ИГХ СО РАН обеспечивают широкие калибровочные и измерительные возможности других аналитических методов

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН

Автор Шабанова Е.В. shuv@iqc.irk.ru; Васильева И.Е. vasira@iqc.irk.ru; Пройдакова О.А.

proyd@igc.irk.ru

Город Иркутск

Методы Атомно-эмиссионный анализ

Объекты Минеральное сырье; Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.);

Биологические и медицинские объекты

Подразделение лаборатория спектральных методов анализа

Разработана методика одновременного определения группы щелочных металлов методом пламенной фотометрии с помощью спектрометра Колибри-2 (ООО «ВМК-Оптоэлектроника») в горных породах, минералах, рудах, донных и терригенных отложениях, почвах и золах. Используются: пробоподготовка – кислотное разложение; введение растворов в пламя в течение 40 с (стабилизация плазмы – 10 с; измерение трёх параллельных по 10 с); базовая экспозиция при регистрации спектров составляет 10 мс; оптимальные аналитические параметры для линий Na 588,995 и 589,5924 нм; K 766,49 и 769,896 нм; Li 670,776 нм; Rb 780,0268 и 794,7603 нм являются интегральными с учётом фона на интервале; концентрация фоновых растворов для одновременного определения Na, K, Li и Rb составляет 0,4 М HCl; градуировка выполняется по растворам постоянного списка стандартных образцов разнообразного природного и техногенного состава; переградуировка проводится ежеквартально и после смены партии реактивов. Контроль правильности выполняется с каждой партией проб по зашифрованным природным ГСО разнообразного состава.

Благодаря одновременному определению аналитов из одного раствора, снижены временные и экономические затраты. Представленная методика соответствует III категории точности Классификации методов лабораторного анализа (ОСТ МПР 41-08-212-04) и предназначена для поисковых и оценочных геолого-геохимических исследований, геоэкологического мониторинга состояния территорий.

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН,

Автор Шабанова Е.В. shév@igc.irk.ru; Меньшиков В.И. mensh@igc.irk.ru

Город Иркутск

Методы Атомно-эмиссионный анализ

Объекты Минеральное сырье; Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.)

Подразделение лаборатория спектральных методов анализа

Проведена оценка степени загрязнения тяжелыми металлами и установлены потенциальные источники их поступления в почву г. Улан-Батор по результатам атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного анализа образцов почв, в которых были определены валовых содержания и подвижные формы Co, Cr, Ni, Mn, Cu, Pb, Cd и Zn. Использование многомерного статистического анализа (факторный и кластерный анализ) позволило установить, что вклад Co, Ni и Mn обусловлен литогенным фактором, повышенные содержания Cu, Pb, Zn связаны с антропогенными источниками загрязнения, а Cd связан как с природными, так и антропогенными источниками. Cr не коррелирует с другими элементами, но приурочен к антропогенному источнику. Наибольшее количество подвижных форм для Cd >Mn >10% и увеличение суммы подвижных форм Co >Pb >Ni > Zn >Cu >Cr >30% объясняется потерей городской почвой природных свойств для самовосстановления.

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, Институт физики и технологии Академии наук Монголии

Автор Шабанова Е.В. shév@igc.irk.ru; Васильева И.Е. vasira@igc.irk.ru

Город Иркутск

Методы Атомно-эмиссионный анализ; Атомно-абсорбционный анализ
Объекты Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.)
Подразделение Лаборатория спектральных методов анализа ИГХ

Разработана и аттестована методика анализа конструкционных сталей методом атомной эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и электроразрядным пробоотбором, включающая градуировку по стандартным растворам. Оптимизированы условия искрового пробоотбора (возможность, частота, время предобжига твердого образца и продувки линии подачи сухого аэрозоля). Правильность определения Si, P, V, Cr, Mn, Ni, Cu, Mo, W в конструкционных сталях подтверждена путем анализа твердых стандартных образцов и сопоставлением с данными альтернативных методов анализа.

Организация Липецкий государственный технический университет
Автор Ермолаева Т.Н. ermolaeva@stu.lipetsk.ru
Город Липецк
Методы Атомно-эмиссионный анализ
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства
Подразделение кафедра химии

Разработана и аттестована методика определения цинка, меди и марганца в воде методом эмиссионной спектрометрии, основанная на локальном электрическом разряде в жидкости.

Организация НПП «Буревестник»
Автор Соколов М.А. sokolov_ma@bourestnik.spb.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Автоматизация анализа (общие решения); Атомно-эмиссионный анализ
Объекты Природные, технологические и питьевые воды

Методы молекулярного спектрального анализа

Установлено, что при оценке суммарного содержания углеводородов (УВ) по поглощению С-Н связей в ИК-области спектра, многоволновая спектрометрия ведет к более правильным оценкам (в пересчете на стандартное вещество), чем традиционные «одноволновые» измерения. Это объясняется сближением удельных коэффициентов поглощения УВ разного типа (алканы, арены, циклоалканы) при вычислении обобщенного аналитического сигнала. Оценка суммарного содержания УВ в пересчете на смесь Смарда тем точнее, чем больше аналитических длин волн (АДВ) используется в ходе оценки, при условии теоретически обоснованного отбора АДВ и оптимизации весовых коэффициентов при суммировании оптических плотностей. На этой основе разработана «четырёхволновая» методика оценки суммарного содержания УВ ($2 - 100 \text{ мг/дм}^3$) в неразделенных смесях. Погрешность оценки не превышает 15 % отн., что существенно ниже, чем при использовании стандартных методик. Показано, что дальнейшее снижение общей погрешности анализа (до 8 % и менее) и исключение ее систематической составляющей требует

построения многомерной градуировки. В этом случае смесь Симарда не используют, а градуировку строят по множеству углеводородных смесей известного состава. Результат анализа практически не зависит от преобладания тех или иных УВ в исследуемой пробе. Разработанные методики могут быть использованы для экспрессного определения нефтепродуктов в природных и сточных водах (после экстракции УВ и очистки экстракта от неуглеводородных компонентов). Результаты опубликованы в журнале «Аналитика и контроль».

Организация Омский государственный университет
Автор Вершинин В.И. Усова С.В. Федорова М.А. vyvershinin@yandex.ru
Город Омск
Методы Инфракрасная и КР-спектроскопия
Подразделение кафедра аналитической химии

На основе ранее разработанного способа определения структуры супрамолекулярных систем, включающего совокупное спектральное, квантово-химическое и молекулярно-динамическое исследование, выполнен структурный анализ сульфокатионообменника в форме валина. Проведенный анализ позволил сделать вывод о наличии контактных ионных пар в данной системе. Показано, что NH_3 группа валина образует с атомом кислорода фиксированного иона водородную связь. Это приводит к выводу, что удерживание подвижного иона в фазе ионообменника при хроматографическом разделении осуществляется не только за счет электростатического взаимодействия фиксированного и подвижного ионов, но и за счет водородной связи между противоионом и фиксированным ионом.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Профессор Бутырская Е.В. bev5105@yandex.ru, Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф. common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Инфракрасная и КР-спектроскопия
Подразделение кафедра аналитической химии

Методом ИК спектроскопии в режиме диффузионного отражения определены структурные изменения кислотно-активированного клиноптилолита при модифицировании органосиланами. На основе полученных данных предложен механизм, определяющий формирование модификатора на поверхности сорбента

Организация Воронежский государственный университет
Автор Профессор Котова Д.Л., доцент Крысанова Т.А., Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф. common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Инфракрасная и КР-спектроскопия
Подразделение кафедра аналитической химии

Выполнено компьютерное моделирование структур гибридных ассоциатов квантовых точек на основе CdS и метиленового голубого; аскорбиновой кислоты и в присутствии поли-N-винилпирролидона с применением программы GAUSSIAN-03 в базисе 6-31G(d,p); приведен расчет колебательных мод ИК спектров данных систем. Представлена сравнительная характеристика экспериментальных ИК спектров и результатов теоретического расчета, подтверждающая образование водородных связей в данных системах.

Организация Воронежский государственный университет

Автор Профессор Хохлов В.Ю. vladkh70@mail.ru, Зав. кафедрой, д.х.н., проф.
Селеменев В.Ф. common@chem.vsu.ru

Город Воронеж

Методы Инфракрасная и КР-спектроскопия

Объекты

Подразделение кафедра аналитической химии

Теоретический анализ параметров адиабатического потенциала, моделирование структуры молекул и колебательных спектров мономеров и димеров флавоноидов.

На основании квантовохимических расчётов геометрической и электронной структуры молекул, колебательных спектров конформеров флавонола, хризина, апигенина, лютеолина, позиционных изомеров моногидроксиизофлавонов предложены структурно-динамические модели названных молекулярных систем, интерпретированы колебательные состояния соединений, выявлены признаки их спектроскопической идентификации.

Организация Саратовский государственный университет, Энгельсский технологический институт, Поволжский кооперативный институт Астраханского ГУ
Автор Элькин М.Д., Панкратов А.Н. (PankratovAN@info.sgu.ru), Голиков П.А., Гайсина А.Р.

Город Саратов, Энгельс Саратовской обл., Астрахань

Методы Инфракрасная и КР-спектроскопия; Хемометрика, математизация химического анализа

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение кафедра аналитической химии и химической экологии и кафедры вышеназванных Вузов

Предложена методика оценки качества моносилана по результатам анализа контрольного монокристалла кремния. Приведены результаты анализа контрольных образцов кремния, полученных из проб моносилана с различным содержанием примесей. Результаты ИК-спектроскопического исследования примесного состава по контрольному монокристаллу согласуются с данными о концентрации, полученными методом хроматографии. Концентрации примесей III, V групп в моносилане в находились в диапазоне 4×10^{-9} - 2×10^{-6} ат%, углерода - 2×10^{-6} - 6×10^{-4} ат%. Показано, что верхняя граница диапазона содержаний углерода в моносилане с помощью данной методики ограничивается его пределом растворимости в кремнии, нижняя - пределом обнаружения метода ИК-спектроскопии и возможным фоновым загрязнением

Организация Институт химии высокочистых веществ РАН

Автор Котерева Т.В., kotereva@ihps.nnov.ru

Город Нижний Новгород

Методы Инфракрасная и КР-спектроскопия

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Разработан биолюминесцентный метод определения жизнеспособности клеток в лиофилизованной вакцине по концентрации внутриклеточного АТФ. Разработана технология получения реагента для удаления внеклеточного АТФ (лиофилизованного стабилизированного препарата фермента апиразы). Разработан состав тест-системы для определения концентрации внутриклеточного АТФ в клетках

вакцины биолюминесцентным методом. Использование предложенной тест-системы для определения концентрации внутриклеточного АТФ позволило сократить длительность анализа от нескольких недель до 2-3-х часов и значительно упростить процедуру анализа. Метод прошел успешные испытания на коммерческих образцах вакцины, установлена высокая корреляция разработанного метода с классическим микробиологическим методом.

Организация МГУ им. М.В. Ломоносова, ООО «Люмтек»

Автор Угарова Н.Н. nugarova@gmail.com

Город Москва

Методы Люминесцентные методы

Объекты

Подразделение химический факультет, кафедра химической энзимологии

Явление биолюминесцентного резонансного переноса энергии (BRET) было использовано для разработки метода гомогенного иммуноанализа прогестерона. В анализе были использованы конъюгат рекомбинантной термостабильной люциферазы светляков *Luciola mingrelica* с прогестероном (донор-антиген) и конъюгат антител к прогестерону с красителем Alexa fluor 610-х (акцептор). При образовании комплекса донора с акцептором наблюдали тушение биолюминесценции люциферазной реакции и появление флуоресценции красителя, что характеризовалось индексом BRET. Добавление в данную систему анализируемого образца, содержащего свободный прогестерон, индекс BRET уменьшался за счет конкуренции донора и свободного прогестерона за связывание с антителами. Разработанный метод позволил определять прогестерон в интервале 0,3 – 100 нг/мл в течение 15-20 мин.

Организация МГУ им. М.В. Ломоносова

Автор Угарова Н.Н. nugarova@gmail.com

Город Москва

Методы Люминесцентные методы

Объекты

Подразделение химический факультет, кафедра химической энзимологии

Исследованы люминесцентные свойства редкоземельных элементов (РЗЭ), в комплексах с синтезированными впервые производными сульфосалициловой кислоты (ССК). Все производные ССК дают яркие высокочувствительные люминесцентные реакции с тербием зеленого цвета. С дифениловым эфиром ССК (ДЭСК) Tb и Eu проявляют яркие люминесцентные реакции в индивидуальных оптимальных условиях: Tb с ДЭСК зеленого цвета при pH 7,5; Eu с ДЭСК красного цвета при pH 8,5. Подобраны оптимальные индивидуальные условия люминесцентных реакций Tb, Eu, Dy и Sm в комплексах с ДЭСК в мицеллярных средах в присутствии катионных ПАВ. Разработаны люминесцентные индивидуальные методы определения РЗЭ при их совместном присутствии в различных объектах с нижними пределами их обнаружения до $n \cdot 10^{-16}$ г/мл Me.

Организация Кабардино-Балкарский государственный университет

Автор Алакаева Л.А. Alakaeva_L@mail.ru

Город Нальчик

Методы Люминесцентные методы

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Изучены флуоресцентные свойства флуниксина, нестероидного противовоспалительного препарата, используемого в ветеринарии. Установлено, что комплексы европия (III) и тербия (III) с флуниксином в водных, мицеллярных растворах ПАВ, а также в тонком слое силикагеля характеризуются интенсивной сенсibilизированной флуоресценцией. Разработана методика флуориметрического и сорбционно-флуориметрического определения флуниксина в ветеринарных препаратах, выпускаемых ООО «Нита-Фарм» (г. Саратов).

Организация Саратовский государственный университет
Автор Штыков С.Н. shtykovsn@mail.ru; Смирнова Татьяна Дмитриевна, Smirnovatd@mail.ru
Город Саратов
Методы Люминесцентные методы
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение кафедра аналитической химии и химической экологии

Показана возможность высокочувствительного определения дезинфектанта, катионного полимера-олигомера полигексаметиленгуанидина (ПГМГ), в растворе методом спектроскопии Рэлеевского рассеяния по агрегированию наночастиц серебра. Мешающее влияние ПАВ, гуминовых кислот и катионов металлов (в присутствии ЭДТА) относительно невелико; не мешает 0.05 М NaCl. Другие катионные полиэлектролиты – полиэтиленимин и хлорид полидиаллилдиметиламмония – агрегируют НЧС в несколько раз слабее, чем ПГМГ. Разработаны методики определения ПГМГ в водах: сточной воде ливневой канализации г. Москвы в диапазоне $4 \cdot 10^{-8}$ – $1.3 \cdot 10^{-5}$ М (по мономеру) с пределом обнаружения $2 \cdot 10^{-8}$ М (0.004 мг/л), что ниже ПДК для ПГМГ (0.01 мг/л); водопроводной воде в диапазоне $5 \cdot 10^{-7}$ – $1.3 \cdot 10^{-5}$ М с пределом обнаружения $4 \cdot 10^{-7}$ М и воде плавательного бассейна в диапазоне $1 \cdot 10^{-5}$ – $6 \cdot 10^{-5}$ М с пределом обнаружения $6 \cdot 10^{-6}$ М. Разработанные на основе данного подхода методики отличаются более широкими диапазонами линейности и более низкими пределами обнаружения, чем все известные оптические методы определения ПГМГ

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шеховцова Т.Н. shekhov@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Нефелометрия и турбидиметрия
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Разработана методика спектрофотометрического определения ионов аммония в бетонах и бетонных смесях

Irina Timofeeva, Ilnur Khubaibullin, Mihail Kamencev, Aleksey Moskvин, Andrey Bulatov. Automated procedure for determination of ammonia in concrete with headspace single-drop micro-extraction by stepwise injection spectrophotometric analysis. Talanta. 2014. DOI information: 10.1016/j.talanta.2014.04.081

Организация СПбГУ, Институт химии
Автор Москвин А.Л. moskvин-al@yandex.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Спектрофотометрия
Объекты Минеральное сырье
Подразделение кафедра аналитической химии

Подобраны условия для одновременного определения четырех металлов (Fe, Cu, Zn, Mn) по светопоглощению смеси их комплексов с пиридилазорезорцином (ПАР) в среде аммиачного буфера. На этой основе разработана методика одновременного спектрофотометрического определения указанных металлов в природных водах. Пределы обнаружения металлов порядка 1 мкг/дм³. Расчет содержаний ведут по предварительно построенным PLS-градуировкам. Для их построения предложено использовать реальные пробы природных вод с известным содержанием аналитов, найденным независимым методом (ААС). Такой подход позволяет учесть влияние матрицы на формирование аналитического сигнала, упрощает поиск оптимальных условий анализа и повышает его точность, особенно при определении микрокомпонентов. Предложенный подход успешно реализован в анализе 46 проб природной воды. Одновременное экспрессное определение разных металлов с использованием одного реагента (ПАР) не требует предварительного концентрирования и разделения компонентов, что снижает трудоемкость и стоимость анализа. При этом результаты анализа сопоставимы с результатами, полученными методом ААС; в обоих случаях относительная погрешность определения содержания металлов не превышает 5%.

Организация Омский государственный университет
Автор И.В.Власова vlaso-iri@yandex.ru
Город Омск
Методы Спектрофотометрия
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение кафедра аналитической химии

Изучены условия одновременного спектрофотометрического определения металлов, входящих в состав палладиевых катализаторов, нанесенных на оксид алюминия или сибунит. Определение галлия и других металлов-модификаторов проводят по поглощению их комплексов с пиридилазорезорцином (ПАР). Обработку спектров ведут методом проекции на латентные структуры (PLS). Для учета влияния матрицы PLS-градуировку строят по реальным образцам катализаторов, состав которых установлен методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой. Разработанная методика может быть применена для серийного анализа промышленных палладий-галлиевых катализаторов жидкофазного гидрирования ацетилена.

Организация Омский государственный университет
Автор И.В.Власова vlaso-iri@yandex.ru
Город Омск
Методы Спектрофотометрия
Объекты Благородные металлы
Подразделение кафедра аналитической химии

При помощи численного моделирования методом конечных элементов проведено моделирование теплопереноса в фототермической спектроскопии для наиболее значимых схем формирования фототермического сигнала в поверхностно- и объемно-поглощающих твердых телах — одномерной бесконечной модели, одномерной конечной модели, двумерной бесконечной модели для термолинзовой спектроскопии со слоем ограниченной толщины и двумерной бесконечной модели для термолинзовой спектроскопии с тонким слоем. Рассмотрены условия двумерного аксиально-симметричного теплового поля (случай, который наиболее часто реализуется в микрофлюидных чипах и при детектировании в тонких слоях) при значениях параметров, определяющих температурное поле при фототермическом эксперименте и, следовательно, чувствительность термолинзовых сигналов, инструментально соответствующих термолинзовой спектроскопии. Проведено моделирование влияния

конденсации и адсорбции определяемого вещества на субстрате на величину фототермического сигнала и фазовую составляющую сигнала в соответствии с параметрами использованных источников возбуждения (импульсные или модулированные непрерывные источники). Поскольку задание конечных элементов является значимым этапом создания численной модели, влияющим на точность и скорость решения модели, предложен подход, обеспечивающий наиболее частое и плотное расположение узловых точек в тех местах, где через образец проходит индуцирующий луч, поскольку в этих местах изменение температурного поля наиболее значительно. Предложенная теоретическая модель формирования сигнала пригодна для описания фототермического эксперимента как в варианте спектроскопии фототермического отклонения (ФТО), так и термолинзовой спектроскопии (ТЛС), что показано на сравнении результатов моделирования с экспериментальными результатами, достигнутыми при использовании этих методов. Проведены оценки рабочих параметров фототермических приборов при помощи объединенной модели. Проведено сравнение различных вариантов термолинзовой спектроскопии (собственно термолинзовой спектроскопии и термолинзовой микроспектроскопии) и режимов генерации сигнала (прерываемое непрерывное излучение и импульсное возбуждение).

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Проскурнин М.А. Michael@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Методы молекулярного спектрального анализа; Спектрофотометрия

Получены водные дисперсии фуллеренов C₆₀ и C₇₀ по методике замены растворителя без концентрирования. Концентрации, соответственно, 130 ± 2 и 52 ± 1 мг/л, что выше для C₆₀ в 6 раз за счёт оптимизации условий получения, для C₇₀ концентрации установлены впервые. Предложены условия определения фуллеренов в их водных дисперсиях при помощи анализа общего углерода. Диапазон линейности градуировочной функции $1 \div 200$ мг/л. Предложены условия спектрофотометрического определения фуллеренов в их водных дисперсиях (метрологические характеристики определения $\text{стпн}=0.1$ мкМ, $\text{сн}=0.3$ мкМ). При помощи термолинзовой спектроскопии достигнуты пределы обнаружения фуллеренов 50 и 10 нМ для C₆₀ и C₇₀, соответственно, что более чем в 1000 раз ниже спектрофотометрических пределов обнаружения. Доказано наличие кластерной структуры водных дисперсий фуллеренов при помощи динамического светорассеяния, просвечивающей электронной микроскопии и термолинзовой спектроскопии. Впервые установлен факт безреагентной экстракции фуллеренов C₆₀ и C₇₀ из их водной дисперсии в органический растворитель, степени извлечения обоих фуллеренов выше 50%..

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Проскурнин М.А. Michael@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Методы молекулярного спектрального анализа; Спектрофотометрия
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Разработаны способы твердофазно-спектрофотометрического и тест-определения салициловой кислоты, ацетилсалициловой кислоты и пропиленгалакта. Для определения ацетилсалициловой кислоты необходима ее конверсия до салициловой кислоты. Подобраны условия (рН, содержание этанола) количественной конверсии ацетилсалициловой кислоты в салициловую в течение 30 сек. Получены данные по определению салициловой и ацетилсалициловой кислот в искусственных смесях и фармацевтических препаратах пропиленгалакта в искусственных смесях.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Моросанова Е.И. emorosanova@gmail.com

Город Москва
Методы Спектрофотометрия; Тест-методы
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Предложен новый подход к определению методами спектрофотометрии и спектроскопии гигантского комбинационного рассеяния полиароматических гетероциклических серосодержащих соединений - маркеров качества нефтепродуктов, основанный на образовании ими окрашенных комплексов с переносом заряда с π-акцепторами 2,3-дихлоро-5,6-дициано-1,4-бензохиноном и 2,3,5,6-тетрацианохинодиметаном. Установлено, что варьирование природы π-акцептора позволяет регулировать устойчивость комплексных соединений и расширить круг определяемых актуальных аналитов. С использованием предложенного подхода разработаны спектрофотометрические методики, позволившие определять основные серосодержащие маркеры качества нефтепродуктов на уровне концентраций, требуемом международной нормативной документацией.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Проскурнин М.А. Michael@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Спектрофотометрия
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Теоретически обосновано использование необратимо окисляющихся редокс – индикаторов (метиленового голубого, вариаминового синего и др.) в вещественном анализе питьевой воды различного происхождения и растворах дезинфектантов, содержащих нормируемые анионы: ClO^- , ClO_2^- , ClO_3^- , ClO_4^- , BrO_3^- , IO_3^- и IO_4^- . Пределы обнаружения отдельного фотометрического определения вышеперечисленных ионов составляют соответственно: (мг/л): $3 \cdot 10^{-2}$, $3 \cdot 10^{-2}$, $5 \cdot 10^{-2}$, $3 \cdot 10^{-1}$, $4 \cdot 10^{-4}$, $2 \cdot 10^{-4}$ и $8 \cdot 10^{-4}$, относительная погрешность не превышает 10 % при 50-100 кратном массовом избытке сопутствующих компонентов. Полученные аналитические характеристики превосходят известные фотометрические способы, а для бромата, иодата и периодата находятся на уровне значений, достигаемых методом ионной хроматографии, превосходя последний по доступности оборудования, простоте и экспрессности анализа

Организация Нижегородский государственный университет
Автор Сергеев Г.М. genmich@rambler.ru
Город Нижний Новгород
Методы Спектрофотометрия
Объекты Природные, технологические и питьевые воды

Теоретические вопросы

Создан, прокалиброван и вступил в эксплуатацию ДЛ спектрометр для высокоточных измерений (абсолютная точность 0.08 %), что более чем на порядок превосходит лучшие результаты, достигнутые в настоящее время в мире. Такая точность требуется для ряда аналитических применений: измерение парниковых газов, создание стандартов газовых смесей, измерение изотопического состава газов и т.д. Проведен анализ источников погрешности, их вклада в итоговую точность: Величина Ошибка, % Длина аналитической кюветы, см 183,50 0,022 Температура, °C 20 - 25 0,017 Давление, мБар 1000 0,020 Чистота газового образца, % 99,99 0,010 Нелинейность фотодиода и ПУ 0,023 Калибровка частотной шкалы ДЛ, cm^{-1} 0,8 0,012 Базовая линия 0,0001 0,010 Оптический 0 (спонтанное излучение ДЛ) 0,0001 0,010 Ширина спектра генерации ДЛ, МГц 2,2 0,062 Итоговая погрешность 0,077

Организация Институт общей физики им.А.М.Прохорова РАН
Автор Надеждинский А.И. nad@nsc.gpi.ru
Город Москва
Методы Общие вопросы спектральных методов анализа

Тест-методы

Синтезированы и изучены новые сорбенты на основе отвержденного желатинового геля с бромпирогалловым красным. Для визуально-тестового определения свинца(II) предложено использовать коммерческую фотопленку с иммобилизованным металлоиндикатором бромпирогал-ловым красным. Найдены оптимальные условия иммобилизации реагента и металлокомплекса в пленке. Установлен состав и оценена устойчивость продуктов индикаторной реакции в растворе и в гетерогенной системе вода/желатиновая пленка. Разработана методика визуального тест-определения свинца, основанная на образовании комплексного соединения Pb(II) с бромпирогалловым красным в среде отвержденного желатинового геля. Метрологические характеристики предложенной методики визуального тест-определения Pb(II) с использованием индикаторной пленки: интервал ненадежности обнаружения Pb(II) (1.9-3.7 мкМ), предел обнаружения (3.2 мкМ) и предел определения (3.9 мкМ) металла по цветовой шкале. Правильность определения в модельных растворах и реальных объектах доказана методом «введено-найдено» и независимым методом.

Организация Кубанский государственный университет
Автор Починок Т.Б. pochinokt@chem.kubsu.ru
Город Краснодар
Методы Тест-методы
Объекты
Подразделение кафедра аналитической химии

Химические сенсоры

Идея стабилизации межфазной разности Гальвани-потенциалов как пути создания оптических сенсоров активности индивидуальных ионов успешно апробирована на примере создания оптического сенсора pH, сигнал которого не зависит от концентрации других электролитов раствора (NaCl).

Организация Санкт-Петербургский государственный университет
Автор Михельсон К.Н. konst@km3241.spb.edu
Город Санкт-Петербург
Методы Химические сенсоры
Объекты
Подразделение химический факультет, лаборатория ионометрии

С использованием ИЖ TOALS получен ион-селективный электрод (ИСЭ), проявляющий отклик к анионным формам аминокислот в частности, фенилаланина. Дополнительная модификация ионами меди(II) и введение в состав композиции более тугоплавкой гидрофобной ИЖ (бромид 1,3-дигексадецилимидазолия, DHDImBr) позволило понизить предел обнаружения фенилаланина в несколько раз ($C_{\min}=2,7 \cdot 10^{-5}$ М) и существенно увеличить эксплуатационный ресурс ИСЭ. Тем самым впервые показана возможность использования для создания твердотельного ИСЭ двух ИЖ, одна из которых служит инертной матрицей для иммобилизации второй ИЖ, обеспечивающей связывание аналита и формирование потенциометрического

отклика.

Подробно исследованы свойства твердотельного ИСЭ на бромид на основе DHDImBr. Изучена связь между селективностью сенсора и природой ион-чувствительного слоя (образован ИЖ, которая ведет себя как кристаллическая матрица). Твердотельный ИСЭ обладает высокой, анти-Гофмейстеровской селективностью к бромиду и имеет преимущества перед большинством описанных в литературе и коммерчески доступных ИСЭ на бромид. Разработанный ИСЭ использован для определения бромид-ионов в красном столовом полусладком вине «Изабелла» методом двойной стандартной добавки.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Плетнев И.В. pletnev@analyt.chem.msu.ru

Город Москва

Методы Химические сенсоры

Объекты

Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Разработан новый сенсор на основе наночастиц висмута для определения сульфид-ионов методом инверсионной вольтамперометрии. Установлено, что наночастицы висмута, образующие на поверхности электрода агломераты размером 180 нм, проявляют лучшие сенсорные свойства. Получены аналитические и метрологические характеристики определения сульфид-ионов с помощью разработанного сенсора. Предел обнаружения сульфид-ионов составляет 0.15 мкМ при времени предварительного концентрирования 75 с.

Организация Уральский государственный экономический университет

Автор Стожко Н.Ю. sny@usue.ru, Брайнина Х.З. baz@usue.ru

Город Екатеринбург

Методы Химические сенсоры; Вольтамперометрия и полярография

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

С помощью логистической регрессии впервые для данных от мультисенсорных систем с использованием в качестве референтных методов КЭ и ВЭЖХ (с погрешностью 3-13% за 10-15 мин.) выявлены возможности отнесения образцов мочи к группе больных мочекаменной болезнью или здоровых доноров («норма» / «патология»). Показано, что мультисенсорная система способна определять ионный состав мочи. Подобный подход может быть использован в качестве независимого критерия выявления мочекаменной болезни на ранней стадии.

Организация Институт химии СПбГУ

Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com

Город Санкт-Петербург

Методы Химические сенсоры; Капиллярный электрофорез и близкие методы; Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Разработаны потенциометрические мультисенсорные системы, включающие массивы перекрестно чувствительных ПД-сенсоров на основе перфторированных сульфокатионообменных мембран (Nafion, МФ-4СК) различного состава, стеклянный электрод и электрод сравнения. Системы предназначены для совместного определения органических и неорганических катионов и анионов в водных растворах при различных рН. Варьирование концентрации, зарядового состояния и природы допантов, вводимых в нанопоры мембран, позволило организовать ПД-сенсоры с

достаточно высокой чувствительностью к определяемым ионам в полиионных растворах, а также наименьшей корреляцией между откликами сенсоров.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Профессор Бобрешова О.В., bobreshova@chem.vsu.ru; вед.н.с., докторант
Паршина А.В., parshina_ann@mail.ru, Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф.
common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Химические сенсоры
Подразделение кафедра аналитической химии

Разработаны мультисенсорные системы с перекрестно чувствительными ПД-сенсорами на основе модифицированных наночастицами гидратированного оксида циркония (IV) мембран Nafion для совместного определения катионов в растворах $\text{NovHCl}+\text{LidHCl}$, $\text{NovHCl}+\text{KCl}$ и $\text{LidHCl}+\text{KCl}$ при $\text{pH}<7$, а также для совместного определения катионов K^+ , NH_4^+ и анионов HS^- , CH_3COCO^- при $\text{pH}>7$. Полученные результаты могут иметь практическую значимость для экспресс-анализа промышленно-бытовых стоков.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Профессор Бобрешова О.В., bobreshova@chem.vsu.ru; вед.н.с., докторант
Паршина А.В., parshina_ann@mail.ru, Зав. кафедрой д.х.н., проф. Селеменев В.Ф.
common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Химические сенсоры
Объекты Природные, технологические и питьевые воды; Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.)
Подразделение кафедра аналитической химии

Разработаны новые потенциометрические твердоконтактные сенсоры с поливинилхлоридными мембранами на основе ионных ассоциатов додецилсульфата (ДДС) и катионных комплексов меди (II) с некоторыми органическими реагентами (1,10-фенантролин, пиридин, 2,2'-дипиридил) для количественного определения гомологов алкилсульфатов натрия в широком концентрационном интервале $2 \cdot 10^{-7}$ ($5 \cdot 10^{-7}$) - $1 \cdot 10^{-2}$ ($5 \cdot 10^{-4}$) М. Наименьший нижний предел обнаружения додецилсульфата натрия составляет $1 \cdot 10^{-7}$ моль/л (28,8 мкг/л). Сенсоры применены для определения гомологов алкилсульфатов натрия в водных растворах, основного вещества в технических сырьевых препаратах, суммарного содержания анионных ПАВ в моющих средствах и косметико-гигиенических препаратах.

Организация Саратовский государственный университет
Автор Кулапина Е.Г., kulapinaeg@mail.ru
Город Саратов
Методы Химические сенсоры
Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры
Подразделение кафедра аналитической химии и химической экологии

Методом трафаретной печати сконструированы планарные электроды на основе различных углеродных материалов (графит, сажа, углеродные нанотрубки) для определения анионных поверхностно-активных веществ в водных растворах. Проведен сравнительный анализ электроаналитических характеристик планарных и твердоконтактных сенсоров на основе различных электродно-активных соединений (ионных ассоциатов додецилсульфата с катионным комплексом меди (II) и N,N'-бис-(салицилиден) этилендиамина и додецилсульфата цетилпиридиния). Показана возможность применения планарных электродов для

определения гомологов алкилсульфатов натрия в концентрационных интервалах $4 \cdot 10^{-7}$ ($5 \cdot 10^{-6}$) – $1 \cdot 10^{-2}$ ($5 \cdot 10^{-4}$) М при pH 4-10 в водных объектах и суммарного содержания анионных ПАВ в моющих средствах.

Организация Саратовский государственный университет

Автор Кулапина Е.Г., kulapinaeg@mail.ru

Город Саратов

Методы Химические сенсоры

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение кафедра аналитической химии и химической экологии

Разработан экспрессный способ определения легколетучих компонентов в изделиях из фенолформальдегидных пластмасс путем детектирования их в равновесной газовой фазе с применением массива пьезосенсоров.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)

Автор Кучменко Т.А., Дроздова Е.В. DEvrn13@mail.ru

Город Воронеж

Методы Химические сенсоры

Объекты Другие объекты анализа

Подразделение кафедра физической и аналитической химии

Хроматографические методы

Высокоэффективная жидкостная хроматография

Предложен способ одновременного определения антибиотиков хинолонового ряда (эноксацина, данофлоксацина, ломефлоксацина, энрофлоксацина, дифлоксацина, оксолиновой кислоты), сульфаниламидной группы (сульфаниламида, сульфадиазина, сульфапиридина, сульфамеразина, сульфахлорпиридазина, сульфадиметоксина, сульфаквиноксалина) и амфениколов (хлорамфеникола, флорфеникола и тиамфеникола) в пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с диодноматричным детектированием (ВЭЖХ-ДМД) при $\lambda = 228$ и 280 нм из одной навески, с использованием упрощенной, быстрой и безопасной пробоподготовки QuEChERS. Диапазоны определяемых содержаний хинолонов при навеске 5 г составили 0.01 – 2 мг/кг, сульфаниламидов и амфениколов 0.002 – 1 мг/кг. Относительное стандартное отклонение результатов анализа не превышает 0.1. Продолжительность анализа - 1-1.5 ч.

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ),

Автор Амелин В.Г. amelinvg@mail.ru

Город Владимир

Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Предложены флуоресцентные маркеры для определения движения подземных вод

Организация Казанский национальный исследовательский технологический университет
Автор Евгенийев М.И. evgenev@kstu.ru
Город Казань
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Разработка способов и устройств высокоэффективной ионной хроматографии. Проведение исследований по изучению и контролю ионного состава водных сред. Получены фракции наноразмерных ионитов с катионообменными и анионообменными свойствами. Разработан принцип их обработки и использования в ионной хроматографии. Синтезированы нанокомпозиты с биполярной поверхностью и получены новые высокоэффективные аналитические колонки для катионной хроматографии НАКАТЕКС. Разработаны высокоселективные и чувствительные способы определения сложных ионных смесей, в том числе, смесей катионов первой группы и аммония, катионов второй группы на колонке НАКАТЕКС и проведения вещественного анализа на сорбентах КанК. На базе разработанных сорбентов и методик для метода ионной хроматографии проводились систематические исследования ионного состава природных образцов, таких как: поверхностные воды, осадки, конденсаты вулканических газов и т.п. Приоритетность исследований защищена патентом: Патент РФ №2499628. /А.М.Долгоносов*,**; Н.К.Колотилина*, М.С.Ядыков**. Способ приготовления высокоэффективных колонок для ионной хроматографии./ Б.И. №33 от 27.11.13

Организация Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ); Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
Автор Долгоносов А.М. amdolgo@mail.ru
Город Москва, Дубна
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Подразделение лаборатория сорбционных методов ГЕОХИ; кафедра химии, новых технологий и материалов Дубны

Разработана методика определения энантиомерной чистоты левалбутерола и пеметрекседа ВЭЖХ на хиральных колонках с тейкопланином. Определены метрологические характеристики методик определения левалбутерола и пеметрекседа : диапазон определяемых концентраций 0,0003-0,015 мкг/мл, $sr=0,06$. Проведена оценка энантиомерной чистоты двух субстанций левалбутерола. В одной из субстанций левабутерола обнаружено 5 % S-энантиомера. В субстанции пеметрекседа D-изомера не обнаружено.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шаповалова Е.Н
Город Москва
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение Химический факультет, кафедра аналитической химии

Разработана методика определения пропранолола, метопролола с использованием кларитромицина в форме основания в качестве хирального селектора в неводных фоновых электролитах. Разделение проводили с фоновым электролитом, содержащим 240 мМ H_3BO_3 , 10 мМ NaOH, 100 мМ лимонной кислоты в MeOH с добавкой антибиотика (60 мМ). Диапазон линейности ГГ составил $2.5 \times 10^{-2} - 3.0 \times 10^{-1}$ мг/мл (пропранолол) и $1.0 \times 10^{-2} - 1.6 \times 10^{-1}$ (метопролол). LOD составил 2.6×10^{-3} и

2.8×10^{-3} мг/мл для энантиомеров пропранолола и 2.8×10^{-3} и 3.0×10^{-3} мг для энантиомеров метопролола. Сходимость исправленных площадей пиков составляла 1,1-2,0 %. Проведено определение энантиомерного состава и содержания исследованных β -блокаторов в таблетках, найденные значения совпадают с заявленными производителями

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шаповалова Е.Н
Город Москва
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Разработаны новые подходы к синтезу анионообменников для ионной хроматографии с использованием диглицидиловых эфиров в качестве спейсеров и третичных аминов для формирования концевых четвертичных аммониевых групп. Исследован ряд диглицидиловых эфиров и третичных аминов и выявлено, что повышение гидрофильности функционального слоя вызывает повышение эффективности колонки, однако ведет к снижению селективности разделения. Наилучшие результаты по эффективности и селективности достигаются при использовании в качестве спейсера 1.4-бутандиолдиглицидилового эфира и диметилэтанолamina для формирования концевых четвертичных аммониевых групп. В результате получены анионообменники, позволяющие проводить разделение восьми анионов (фторида, формиата, хлорида, нитрита, бромида, нитрата, сульфата и фосфата) за 13 минут в градиентном режиме при использовании гидроксида калия в качестве элюента и характеризующиеся эффективностью до 60000 тт/м.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Синтезированы анионообменники с гиперразветвленным ковалентно привитым ионообменным слоем, обладающие повышенной гидрофильностью. Подход позволяет наращивать разветвленные ионообменные слои по мере повторения «цикла» реакций для модифицирования аминированной матрицы, включающего алкилирование диэпоксидами и аминирование. Показано, что при увеличении количества слоев заметно улучшается селективность сорбента, в особенности по однозарядным анионам, а также улучшается симметрия пика и возрастает эффективность (до 65000 тт/м). Селективность получаемых сорбентов также можно варьировать в широких пределах путем выбора структуры амина и диэпоксида.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Разработаны способы получения высокоэффективных гидрофильных монолитных капиллярных колонок на основе пентаэритритола тетраакрилата для применения в ОФ ВЭЖХ и синтезировано более 20 различных капиллярных колонок с монолитными стационарными фазами. Исследованы физико-химические, структурные и хроматографические характеристики синтезированных колонок показана их взаимосвязь с условиями синтеза монолитов. Определены оптимальные условия проведения синтеза колонок, обеспечивающие получение монолитов с заданными свойствами. Подобраны условия применения полученных колонок в анализе модельной смеси пептидов и реальных объектов

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Изучено разделение оптических изомеров аминокислот, профенов и арилпропановых кислот на смешанном хиральном селекторе – силикагеле, модифицированном последовательно эремомицином и белком (бычьим сывороточным альбумином). Показано, что разрешение пиков энантиомеров при этом увеличивается в 1,2-1,5 раз по сравнению с хиральной колонкой на основе эремомицина. Наиболее заметное улучшение наблюдается для арилпропановых кислот.

Исследовано влияние природы и концентрации компонентов подвижной фазы, ее состава и pH на разделение энантиомеров пеметрекседа, альбутерола и пиридотиадиазина на силикагелях, модифицированном эремомицином и агликоном тейкопланина. Выбраны условия разделения их оптических изомеров. Показано, что разделение энантиомеров пеметрекседа оптимально на сорбенте, модифицированном эремомицином. Разделение энантиомеров альбутерола оптимально на сорбенте, модифицированном агликоном тейкопланина

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Однокомпонентные элюенты на основе аминокислот (глутамина, аминоксановой, глутаминовой и аспарагиновой кислот) применены для хроматофокусирования ионов металлов на комплексообразующих сорбентах Tetren-SiO₂ (кремнезем с привитыми группами тетраэтиленпентамина) в хроматографических системах низкого и высокого давления. В системе низкого давления использовали Tetren-SiO₂ на основе Силохрома С-120 (размер частиц 100-120 мкм, ионообменная емкость по результатам потенциометрического титрования – 0,35 ммоль/г; сорбент I); в системе ВЭЖХ – на основе Silasorb Si 600 (7,5 мкм, 1,0 ммоль/г; сорбент II). Наиболее плавные, квазилинейные градиенты pH получены для элюентов на основе глутаминовой и аспарагиновой кислот. Достигнуто разделение модельных смесей Mn²⁺, Cr³⁺, Co²⁺, Ni²⁺ и Cu²⁺ при использовании однокомпонентных элюентов: 4 иона на сорбенте I и 5 ионов на сорбенте II .

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Разработана методика определения содержания активных компонентов и примесей в некоторых фармацевтических препаратах и биологически-активных добавках методом ВЭЖХ. Выбраны оптимальные условия их хроматографирования: $\lambda=240$ нм; элюенты – 70% CH₃CN для определения папаверина и дибазола, 13% CH₃CN в 0,1%-ном растворе CH₃COOH для определения кофеина, парацетамола, ацетилсалициловой и аскорбиновой кислот, которые позволяют максимально разделить хроматографируемые вещества. Найдены оценки (коэффициент вариации) повторяемости результатов, которые изменяются от 4 до 12% в зависимости от

компонента и его содержания. Методика использована для установления подлинности изучаемых препаратов.

Организация Иркутский государственный университет
Автор Королева Г.Н. aciu@chem.isu.ru
Город Иркутск
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение кафедра аналитической химии

Методами ВЭТСХ, ВЭЖХ и МЭКХ получены характеристические стероидные профили образцов сыворотки крови и мочи клинически здоровых доноров и больных с эндокринными патологиями сработкой результатов анализа методами главных компонент (МГК) и формального независимого моделирования аналогий классов (SIMCA). Точность классификации 73% – 91% (ВЭЖХ); 83% (ВЭТСХ), 100% (МЭКХ). Подобный подход может быть рекомендован в качестве дополнительного диагностического критерия исследуемых заболеваний

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография;
Тонкослойная хроматография; Другие хроматографические методы
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

1. Разработана серия отечественных жидкостных хроматографов «МаэстроВЭЖХ» с широким набором детекторов по программе «Импортозамещения»:

1.1. Светодиодный фотометрический детектор со спектральным диапазоном 230-2500 нанометров. Светодиоды (7 шт) могут переключаться, что позволяет проводить количественный анализ на одной из выбранных волн (режим «Моноскан») и качественный анализ одновременно на семи длинах волн (режим «Мультискан»).

1.2. СПФ детектор в диапазоне 190-600 нм с возможностью одновременной регистрацией на 2х длинах волн.

1.3. Рефрактометрический детектор.

1.4. Амперометрический детектор.

1.5. Флуориметрический детектор.

1.6. Диодно-матричный детектор – 3D детектор, позволяющий идентифицировать неизвестные соединения. Диодная линейка содержит 1024 светодиода. Диапазон длин волн 190-900 нм.

1.7. Другие модули: Термостат колонок с высокой точностью поддержания температуры, автосамплер, насос для ВЭЖХ изократический и градиентный.

Прибор позволяет решать аналитические задачи в соответствии с ГОСТ, GLP, ASTM и пр. Прибор прошел испытания на соответствие типа и зарегистрирован в Госреестре как средство измерения (свидетельство №58826-14).

Организация ООО «Интерлаб»
Автор Яшин Я.И., yashinchrom@mail.ru
Город Москва
Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография

Методами планарной и колоночной жидкостной хроматографии на примере сапонинов продолжены и развиты подходы к совершенствованию хроматографических методов анализа, основанные на использовании модифицированных (гибридных) мицеллярных подвижных фаз, содержащих органический растворитель и мицеллы катионных, анионных или неионных поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Показано, что использование модифицированных мицеллярных элюентов и обращенно-фазовой неподвижной фазы RP-18 позволяет в 2-3 раза улучшить эффективность и в 5-7 раз селективность разделения аналитов, а также в 2-3 раза повысить чувствительность их определения по сравнению с водно-органическими элюентами. Методом планарной хроматографии (ТСХ) на основе расчета коэффициентов связывания аналитов с мицеллами и коэффициентов их распределения в системе неподвижная фаза (НФ) – подвижная фаза (ПФ) установлено, что основой улучшения хроматографических параметров является разная степень связывания мицеллами ПАВ компонентов анализируемой смеси и вклад в удерживании сорбатов трех видов равновесий в системах: растворитель-сорбент, растворитель-мицелла и мицелла-сорбент. В варианте обращенно-фазовой ТСХ в модифицированных мицеллярных подвижных фазах, содержащих додецилсульфат натрия (ДДСН), разработаны методики раздельного определения олеаноловой и глицирризиновой кислот в некоторых фармацевтических препаратах и пищевых продуктах. S_r составляет 0,01 - 0,02, что существенно ниже по сравнению с водно-органическими ПФ.

Аналогичные исследования были проведены в варианте высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). На примере глицирризиновой кислоты показано, что результаты её определения разными методами практически совпадают (ПФ: бутанол-уксусная кислота (20:15 об.%) - ДДСН ($4 \cdot 10^{-2}$ М)).

Организация Саратовский государственный университет

Автор Сумина Е.Г. suminaeg@yandex.ru

Город Саратов

Методы Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография;
Тонкослойная хроматография

Объекты Пищевые продукты и корма; Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение кафедра аналитической химии и химической экологии

Газовая хроматография

Предложена простая и экспрессная методика определения 1-25 мкг/кг диэтилстильбэстрола и β -адреностимулятора рактопамина в пищевых продуктах методом газожидкостной хроматографии с детектором по захвату электронов. Извлечение целевых компонентов проводили по методу QuEChERS, доочистку экстракта и концентрирование при определении диэтилстильбэстрола - дисперсионной жидкостно-жидкостной микроэкстракцией тетрахлорметаном. Степень извлечения 92-110 %, коэффициент концентрирования 40. Продолжительность анализа 1.5-2 ч, относительное стандартное отклонение результатов анализа не превышает 0,1

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ),

Автор Амелин В.Г. amelinvg@mail.ru

Город Владимир

Методы Газовая хроматография

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Компактная спиральная поликапиллярная колонка. Основные преимущества поликапиллярных колонок (ПКК) – высокая скорость и селективность разделения при умеренном давлении газ-носителя на входе колонки. Короткие прямые ПКК разделяют до 1 мл газообразной пробы с эффективностью $(2\div 3)\times 10^3$ т.т. за время менее 1 минуты и используются в составе быстрых и высокочувствительных портативных газоанализаторов. Более эффективны ПКК длиной 1 м, свернутые в спираль, они являются хорошей альтернативой насадочным колонкам, превосходя их в эффективности и скорости разделения. Но известные ПКК с диаметром спирали 115 мм мало пригодны для использования в портативных приборах. Совместно с ООО «Мультихром» разработана технология изготовления компактной спиральной ПКК диаметром 80 мм с повышенной механической прочностью (рис. 2, 3 Приложения). Основные характеристики новой ПКК:

Длина ПКК, м 0,8-1

Диаметр капилляров, мкм 40

Диаметр спирали, мм 80

Тип неподвижной фазы OV-1, OV-5

Толщина пленки неподвижной фазы, мкм 0,1-0,6 мкм

Эффективность по додекану, т.т. 10000-15000

Время анализа, с 30-300

Максимальная температура эксплуатации, °С 300

Конструкция кассеты позволяет монтировать датчик температуры и нагреватель пленочного типа на внутренней части корпуса кассеты, что облегчает использование ПКК в составе портативных приборов.

Организация Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН
Автор д.т.н. Грузнов Владимир Матвеевич, к.х.н. Наumenко Иван Иванович
Gruznovvm@ipgg.sbras.ru

Город Новосибирск

Методы Газовая хроматография

Совершенствование способов характеристики хроматографических неподвижных фаз на базе фундаментальных физико-химических подходов.

На базе квантовохимических подходов, в частности, теории обобщенных зарядов, развиты представления о полярных и неполярных межмолекулярных взаимодействиях. Теоретическое описание распространено на явления в газовой хроматографии. С его помощью создан новый метод характеристики полярности хроматографических фаз по параметрам удерживания произвольных молекул и не требующий проведения специальных экспериментов со специальными веществами.

По результатам защищена бакалаврская работа и опубликована статья: Долгонос А.М., Зайцева Е.А. Характеристика полярности неподвижной фазы в газовой хроматографии на основе теоретического описания межмолекулярных взаимодействий. I. Случай отсутствия водородных связей// Сорбционные и хроматографические процессы. 2014. Т.14. вып.4. С.578-590.

Организация Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ); Международный университет природы, общества и человека «Дубна»

Автор Долгонос А.М. amdolgo@mail.ru

Город Москва, Дубна

Методы Газовая хроматография

Подразделение лаборатория сорбционных методов ГЕОХИ; кафедра химии, новых технологий и материалов Дубны

Продолжены работы в области диагностики заболеваний по маркерам-низкомолекулярным органическим соединениям с использованием метода газовой хроматографии – масс-спектрометрии с электронной ионизацией. С применением в пробоподготовке стадии дериватизации (силилирование, ацилирование) продолжены исследования образцов конденсата выдыхаемого воздуха больных раком прямой кишки, больных астмой, хронической обструктивной болезнью лёгких. Цель – обнаружение нелетучих низкомолекулярных органических соединений – потенциальных маркеров этих заболеваний. Предварительный результат: состав образцов пациентов отличается от состава образцов здоровых волонтеров набором нелетучих органических соединений, ТМС-производные которых зарегистрированы, и среднелетучих веществ, в том числе набором карбоновых кислот.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Ревельский А.И.
Город Москва
Методы Газовая хроматография; Масс-спектрометрия
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Продолжены работы по оптимизации условий ввода пробы в капиллярную колонку в условия хромадистилляции. Получены новые данные о краевых условиях перехода от упаривания к хромадистилляции для хлорсодержащих органических растворителей.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Ревельский А.И.
Город Москва
Методы Газовая хроматография
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Продолжены работы в рамках разработанного способа сопоставления фармпрепаратов, содержащих одно и тоже активное вещество (сопоставление оригиналов и дженериков), основанного на сравнении многомерных профилей летучих и среднелетучих примесей, выделенных термодесорбцией и зарегистрированных с помощью газовой хроматографии – масс-спектрометрии

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Ревельский А.И.
Город Москва
Методы Газовая хроматография; Масс-спектрометрия
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Для обеспечения контроля метилпирролидона на предприятиях нефтехимической промышленности (Новокуйбышевская нефтехимическая компания), разработаны и аттестованы новые методики определения концентрации метилпирролидона:

Методика определения N-метилпирролидона в пробах атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны и промышленных выбросах в атмосферу газохроматографическим методом (Свидетельство об аттестации № 534/242-(01.00250)-2014).

Методика определения N-метилпирролидона в природных и сточных водах газохроматографическим методом (Свидетельство об аттестации № 539/242-(01.00250)-2014).

Организация ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Автор Конопелько Л.А., konop@b10.vniim.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Газовая хроматография

Объекты Воздух; Природные, технологические и питьевые воды

Установлены причины нелинейности газохроматографических индексов удерживания на фазах переменного состава

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии

Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com

Город Санкт-Петербург

Методы Газовая хроматография

Подразделение лаборатория газовой хроматографии

Разработан алгоритм оценки газохроматографических параметров удерживания (Z)- и (E)-изомеров органических соединений.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии

Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com

Город Санкт-Петербург

Методы Газовая хроматография

Подразделение лаборатория газовой хроматографии

Завершен цикл работ по совершенствованию метода последовательных стандартных добавок. Показано, что этот метод применим для анализа образцов, матрицы которых обладают сорбционными свойствами, в условиях нелинейности детектирования и при недостаточной инертности хроматографических систем.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии

Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com

Город Санкт-Петербург

Методы Газовая хроматография

Подразделение лаборатория газовой хроматографии

Выполнена проверка аномальной температурной зависимости индексов удерживания полярных соединений на неполярных фазах. Показано, что наблюдаемые эффекты непосредственно не связаны с перегрузкой хроматографических систем.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии

Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com

Город Санкт-Петербург

Методы Газовая хроматография

Подразделение лаборатория газовой хроматографии

Разработана методика газохроматографического определения органических веществ в сере с предварительным удалением основного компонента и микроэкстракционным

концентрированием примесей. Для удаления основы использовано взаимодействие серы с раствором сульфида натрия с образованием полисульфидов. Примеси из раствора экстрагировали микрообъемом бензола (50мкл), с соотношением водной и органической фаз 200:1. Идентификация примесей проведена методом хромато-масс-спектрометрии. Впервые в коммерческой высокой чистоты сере установлено присутствие 2,5-диметил-,2-пропил-, триметил-,бензо-, дибензо- и 2,4-диметилдибензотиофена.Газохроматографическиепределы обнаружения примесей с пламенно-фотометрическим детектированием составляют 1×10^{-4} – 8×10^{-5} %.

Организация Институт химии высокочистых веществ (ИХВВ); Нижегородский государственный университет (ННГУ)

Автор Крылов В.А. k658995@mail.ru

Город Нижний Новгород

Методы Газовая хроматография; Экстракция; Хромато-масс-спектрометрия

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Подразделение лаборатория аналитической химии высокочистых веществ МХВВ; кафедра аналитической химии ННГУ

Общие вопросы хроматографических методов анализа

Предпринята попытка найти ответы на вопросы: Что такое хроматография? И какие бывают хроматографии? Найденные ответы представлены в качестве публикации в журнале «Успехи химии».

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Москвин Л.Н. moskvinln@yandex.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Общие вопросы хроматографических методов анализа

Подразделение кафедра аналитической химии

Завершен цикл работ, посвященных разработке нового критерия характеристики инертности хроматографических систем.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии

Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com

Город Санкт-Петербург

Методы Общие вопросы хроматографических методов анализа

Подразделение лаборатория газовой хроматографии

Тонкослойная хроматография

Усовершенствован способ экстракционно-хроматографического определения фенольных соединений в отделочных строительных материалах (обои, плитки, линолеум) с использованием ТСХ в сочетании с цветометрией. Для повышения селективности методики при проявлении пятен применяли параллельно 2 цветные реакции, идентификацию и количественные определения выполняли сопоставлением параметров цветности в шкале RGB, представленных в виде лепестковых диаграмм с шестью осями. При концентрировании фенольных соединений применили жидкостно-жидкостную экстракцию при низких температурах. В качестве экстрагентов использовали смеси ацетонитрила с этилацетатом, бутилацетатом или бутанолом, расслаивающиеся с водой при низких температурах.

Организация Воронежский государственный архитектурно-строительный университет
Автор Рудаков О.Б., robi57@mail.ru
Город Воронеж
Методы Тонкослойная хроматография; Экстракция
Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры
Подразделение кафедра химии

Методами высокоэффективной тонкослойной хроматографии (ВЭТСХ) установлено, что сверхразветвленные полимеры (СРП) на основе полиэтиленimina, функционализированного олигосахаридами (мальтоза, лактоза, мальтотриоза), могут выступать в качестве хиральных селекторов. Совместное использование двух хиральных селекторов - дендритного полимера в составе стационарной фазы и L-пролина в подвижной - обеспечило разделение энантиомеров карведилола. Обнаружено, что значения факторов энантиоселективности при разделении энантиомеров пропранолола и соталола с использованием СРП, превышают соответствующие величины для другого хирального селектора β -циклодекстрина в 4-5 раз. Найденные условия ВЭТСХ хирального разделения энантиомеров на модельных системах применены при определении энантиомерного состава фармпрепаратов «Акридилол», «Анаприлин», «Сотагексал» и «Ибупрофен».

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Тонкослойная хроматография
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Предложены различные способы модификации хроматографических систем хиральными селекторами (хиральный селектор в стационарной фазе; в элюенте; введение хирального селектора в обе фазы) методом ВЭТСХ для разделения энантиомеров нестероидных противовоспалительных средств (ибупрофена, кетопрофена и кеторолака). Лучшие результаты по факторам разрешения (от 2,29 до 10,35) достигнуты при импрегнировании пластин L-пролином (2,5%) при двумерном проявлении

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Тонкослойная хроматография
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Выявлены возможности хиральной лигандообменной тонкослойной хроматографии для разделения энантиомеров нестероидных противовоспалительных препаратов (модификация подвижной фазы комплексами Cu^{2+} /L-пролин или Cu^{2+} /L-гидроксипролин); получены высокие значения факторов энантиоселективности ($\sim 9,4$) и факторов разрешения (4,4).

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Тонкослойная хроматография

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение химический факультет. лаборатория хроматографии

Методами ВЭТСХ, ВЭЖХ и МЭКХ получены характеристические стероидные профили образцов сыворотки крови и мочи клинически здоровых доноров и больныхс эндокринными патологиями сработкой результатов анализа методами главных компонент (МГК) и формального независимого моделирования аналогий классов (SIMCA). Точность классификации 73% – 91% (ВЭЖХ); 83% (ВЭТСХ), 100% (МЭКХ). Подобный подход может быть рекомендован в качестве дополнительного диагностического критерия исследуемых заболеваний

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Тонкослойная хроматография; Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография; Другие хроматографические методы
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Предложена схема совместного определения эндогенных стероидов и их синтетических аналогов (синтетических стероидных лекарств) в образцах мочи методом ВЭТСХ с денситометрическим детектированием; сорбционное концентрирование на сверхсшитом полистироле Purosep 270

Организация Институт химии СПбГУ
Автор Карцова А.А., kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Тонкослойная хроматография; Сорбция
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение химический факультет, лаборатория хроматографии

Методом ТСХ с применением компьютерной денситометрии определено наличие синтетических красителей в пищевых продуктах. Отработана методика хроматографического разделения смеси синтетических красителей. Проведено определение данных красителей в безалкогольных напитках и леденцовой карамели.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Доцент Зяблов А.Н. alex-n-z@yandex.ru, Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф. common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Тонкослойная хроматография
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра аналитической химии

Цифровой цветометрический анализ применен для определения лекарственных средств фенольного ряда. Для повышения надежности определение проводили по результатам цветометрического анализа растворов, полученных в результате проведения нескольких цветообразующих реакций с анализируемым веществом. Показана возможность получения продуктов с различной окраской с использованием одного реагента при различных значениях рН, обусловленной образованием комплексов различного состава. Проведено

цветометрическое определение лекарственных веществ и продуктов их метаболизма в тонком слое сорбента.

Организация Воронежская государственная медицинская академия,

Автор Зав. кафедрой Рудакова Л.В. pharmchem.vgma@mail.ru

Город Воронеж

Методы Тонкослойная хроматография

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение кафедра фармацевтической химии и фармацевтической технологии

С целью разработки методик химико-токсикологического анализа антихолинэстеразного препарата «Калимин» изучены спектральные характеристики, способность к окислению и хроматографическую подвижность в тонких слоях обращеннофазового сорбента продукта метаболизма Калимина 60Н; разработана методика йодометрического определения лекарственного вещества в лекарственных формах (таблетки); разработана методика экстракционного изолирования и количественного определения спектрофотометрическим методом метаболита Калимина 60Н из биологического материала (печени, крови) с использованием диоксана в качестве изолирующего объекта, натрия фторида в качестве высаливателя и двойной экстракции как дополнительного метода очистки.

Организация Воронежская государственная медицинская академия

Автор Зав. кафедрой Рудакова Л.В. pharmchem.vgma@mail.ru

Город Воронеж

Методы Тонкослойная хроматография; Экстракция; Спектрофотометрия

Объекты Биологические и медицинские объекты; Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение кафедра фармацевтической химии и фармацевтической технологии

С использованием нормально-фазовых пластинок ТСХ и неполярных подвижных фаз (ПФ) на основе гексана и бензола изучено разделение Δ^9 -тетрагидроканнабинола (ТГК), каннабинола (КНБ) и каннабидиола (КНД), которые являются основными компонентами марихуаны. Молекулы всех трех соединений содержат одну или две ОН-группы, поэтому в качестве модификатора ПФ выбран диэтиламин (ДЭА), способный образовывать с гидроксигруппой водородную связь. Для детектирования зон каннабиноидов использовали водный раствор Прочно Синего ББ. В качестве реального объекта исследования использовали этанольный экстракт марихуаны. Установлено, что величина подвижности каннабиноидов и DR_f зависят как от природы неподвижной фазы, так и природы разбавителя. Показано, что наиболее эффективное разделение всех трех каннабиноидов возможно только на силуфоле в ПФ бензол-ДЭА при соотношении 95:5 и на Сорбфиле в ПФ гексан:ДЭА 85:15. В ПФ гексан-бензол-ДЭА при содержании ДЭА 3% каннабиноиды разделяются в более широком соотношении компонентов. Полученные оптимальные ПФ позволили разделить компоненты этанольного экстракта марихуаны, в котором на указанных пластинках ТСХ обнаружены 5-6 отдельных зон, три из которых идентифицированы ТГК, КНБ и КНД.

Организация Саратовский государственный университет

Автор Штыков С.Н. shtykovsn@mail.ru

Город Саратов

Методы Тонкослойная хроматография

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Хромато-масс-спектрометрия

Для идентификации микропримесей в побочных фракциях ректификованного спирта из мелассы использовали хромато-масс-спектрометрию (ГХ-МС). Установлено, что фракции содержат специфические примеси: масляную, пропионовую, валериановую, капроновую, каприловую, энантовую кислоты и их эфиры; масляный, валериановый, изовалериановый альдегиды; полиэфирные соединения и др.

Организация - Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

Автор - Рудаков О.Б., robi57@mail.ru

Город - Воронеж

Методы - Хромато-масс-спектрометрия

Объекты - Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - кафедра химии

В продолжение работ по комбинированию тонкослойной хроматографии (ТСХ) с десорбционными вариантами масс-спектрометрии - с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (МАЛДИ) и DART («прямой анализ в режиме реального времени») - всесторонне исследована возможность дериватизации фармакологически активных субстанций с функциональными группами непосредственно на пластинке ТСХ. Для проведения химической модификации на пятно аналита, визуализированное с помощью УФ-камеры, наносился дериватирующий агент, после чего пластина ТСХ высушивалась. Перед регистрацией спектров пятна обводились графитовым карандашом и на них дополнительно наносилась графитовая сетка. Установлено, что реагенты, позволяющие вводить триметилсилильную (N,O-бис(триметилсиллил)-трифторацетамид, БСТФА) и трет-бутилдиметилсилильную группу (N-(трет-бутилдиметилсиллил)-N-метилтрифторацетамид, МТБСТФА), а также ацетильную не всегда обеспечивают количественную модификацию аналитов. Однако по сдвигу массового числа пиков молекулярных ионов можно судить о количестве в молекуле превращающихся функциональных групп (ОН, СООН, NH).

В целях повышения эффективности ионизации получаемых производных была опробована дериватизация с получением производных с ковалентно-связанным зарядом. В этом случае ацилирование осуществлялось бромацетилхлоридом в присутствии пиридина, который выступает как катализатор, а также превращается в четвертичную соль. Полученные таким образом производные обладали существенно большей эффективностью ионизации, а их масс-спектры МАЛДИ и DART содержали интенсивные пики катионных частей получаемых соединений

Организация Институт нефтехимического синтеза РАН

Автор Заикин В.Г. zaikin@ips.ac.ru

Город Москва

Методы Масс-спектрометрия; Хромато-масс-спектрометрия

Объекты

Подразделение - лаборатория спектральных исследований

Предложен способ одновременной идентификации и определения кокцидиостатиков (никарбазина, авиламицина, наразина, монензина, тилозина, тилмикозина, ласалоцида, салиномицина) и 26 микотоксинов в кормах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемным квадруполь - времяпролетным масс-спектрометрическим детектором, с простой и быстрой пробоподготовкой (экстракция ацетонитрилом).

Организация - Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральный центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ), Брянская областная ветеринарная лаборатория

Автор - Амелин В.Г. amelinvg@mail.ru

Город - Владимир, Брянск

Методы - Хромато-масс-спектрометрия; Методы обнаружения и идентификации; Экстракция

Объекты - Пищевые продукты и корма

Подразделение - кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Продолжены работы по развитию методологии высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии для анализа физиологически активных соединений. Одним из важных направлений работы является развитие подходов к анализу биологических объектов и объектов окружающей среды для выявления продуктов трансформации отравляющих веществ. Разработан экспрессный способ обнаружения метаболитов нервно-паралитических отравляющих веществ в биологических жидкостях. Для увеличения селективности и чувствительности детектирования использован вариант «быстрой хроматографии» в сочетании с тандемным масс-спектрометрическим детектирование в режиме сканирования характеристичных ионных переходов. Изучены масс-спектры ряда биомаркеров. Для экспрессной пробоподготовки предложен метод «Dilute and Shoot» (разбавление и измерение). Предложенный подход апробирован на модельных образцах биоматериалов. Предложена схема разделения детектирования новых продуктов гидролитической трансформации для российского аналога VX. Разработан способ определения указанных соединений в природных водах

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru

Город Москва

Методы Хромато-масс-спектрометрия

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Изучены масс-спектры и хроматографические свойства характеристичного пептида пчелиного яда – мелиттина. Предложены схемы проведения анализа методом высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии для оценки подлинности препаратов на основе пчелиного яда. Проведена апробация предложенного подхода на примере образцов пчелиного яда-сырца и мазей и кремов на его основе.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru

Город Москва

Методы Хромато-масс-спектрометрия

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Получены хроматографические и/или хромато-масс-спектрометрические характеристики ранее не охарактеризованных органических соединений – алкинолов, протонированных алкилфенолов (активация соударениями) и продуктов превращения 1,1-диметилгидразина в присутствии серы.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии
Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com
Город Санкт-Петербург
Методы Хромато-масс-спектрометрия
Объекты
Подразделение лаборатория газовой хроматографии

Предложен способ подготовки проб и определения 52 наиболее распространенных наркотических средств природного и синтетического происхождения. Большинство идентифицированных соединений можно отнести к нескольким классам: алкалоиды (тропановые, опийные), α -аминоарилкетоны, а также ряд производных N-алкилиндолилкетонов, N-алкилиндазолкетонов. Для повышения надежности определений аналитов предложено проводить анализ с использованием сочетания методов ультравысокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемным масс-спектрометрическим детектированием (УВЭЖХ-МС/МС) и газовой хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС). Предложенный способ позволяет достаточно полно извлекать определяемые компоненты с поверхности растительной матрицы при минимальных содержаниях соэкстрактивных веществ, а высокая эффективность жидкостной и газовой хроматографии в сочетании с информативностью и чувствительностью масс-спектрометрии позволяют быстро и надежно идентифицировать соединения. Время анализа для УВЭЖХ-МС/МС и ГХ-МС составляет 10 и 20 мин соответственно. Определены индексы удерживания и основные характеристичные ионы изученных наркотических средств при проведении ГХ-МС анализа. Для всех соединений установлено минимум два MRM перехода при УВЭЖХ-МС/МС определении, что, в совокупности со временем удерживания, а также результатами, полученными с использованием ГХ-МС, делает возможным также и определение следовых количеств веществ. Приведены спектры электронной ионизации и ЭРИ-МС/МС нового синтетического каннабиметика – NNEI. Адекватность предложенной схемы продемонстрирована на 23 реальных образцах, оценка надежности результатов и их воспроизводимость контролировались с использованием критериев ВАДА.

Организация Кубанский государственный университет
Автор Темердашев А.З. TemerdashevAZ@gmail.com
Город Краснодар
Методы Хромато-масс-спектрометрия
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Аналитическая схема с малогабаритным масс-спектрометром с химической ионизацией при атмосферном давлении. Актуальным является развитие малогабаритной хромато-масс-спектрометрической аппаратуры для внелабораторного определения следовых концентраций веществ в сложных матрицах (природных и техногенных объектах). Разработана новая аналитическая схема с использованием воздуха в качестве газа-носителя, сочетающая концентрирование/разделение на основе быстрой (флэш) термодесорбции и коротких капиллярных колонок с малогабаритным масс-спектрометром с атмосферной ионизацией (рис.1 Приложения). Схема не имеет мировых аналогов и определяет направление развития портативной экспрессной хромато-масс-спектрометрии. На примере определения

восстановленных соединений серы и маркеров взрывчатых веществ (2,3-диметил-2,3-динитробутан, пара-мононитротолуол), показано, что данная схема, реализованная в полевом приборе, обеспечивает выполнение анализа сложных смесей на уровне до $10^{-9}\%$ с периодичностью несколько минут.

Публикация: A.S.Kudryavtsev, A.L.Makas, M.L.Troshkov, M.A.Grachev, S.P.Pod'yachev, The method for on-site determination of trace concentrations of methyl mercaptan and dimethyl sulfide in air using a mobile mass spectrometer with atmospheric pressure chemical ionization, combined with a fast enrichment/separation system// Talanta 2014, 123, p.140-145.

Организация Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН
Автор к.т.н. Макасы Алексей Леонидович, д.т.н. Грузнов Владимир Матвеевич,
Gruznovvm@ipgg.sbras.ru
Город Новосибирск
Методы Хромато-масс-спектрометрии

Продолжены работы по развитию методологии высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии для анализа физиологически активных соединений. Одним из важных направлений работы является развитие подходов к анализу биологических объектов и объектов окружающей среды для выявления продуктов трансформации отравляющих веществ. Разработан экспрессный способ обнаружения метаболитов нервно-паралитических отравляющих веществ в биологических жидкостях. Для увеличения селективности и чувствительности детектирования использован вариант «быстрой хроматографии» в сочетании с тандемным масс-спектрометрическим детектированием в режиме сканирования характеристичных ионных переходов. Изучены масс-спектры ряда биомаркеров. Для экспрессной пробоподготовки предложен метод «Dilute and Shoot» (разбавление и измерение). Предложенный подход апробирован на модельных образцах биоматериалов. Предложена схема разделения и детектирования новых продуктов гидролитической трансформации для российского аналога VX. Разработан способ определения указанных соединений в природных водах.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Хромато-масс-спектрометрии
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение: химический факультет, кафедра аналитической химии

Изучены масс-спектры и хроматографические свойства характеристичного пептида пчелиного яда – мелиттина. Предложены схемы проведения анализа методом высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии для оценки подлинности препаратов на основе пчелиного яда. Проведена апробация предложенного подхода на примере образцов пчелиного яда-сырца и мазей и кремов на его основе.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Шпигун О.А. shpigun@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Хромато-масс-спектрометрии
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Получены хроматографические и/или хромато-масс-спектрометрические характеристики ранее не охарактеризованных органических соединений - алкинолов, протонированных алкилфенолов (активация соударениями) и продуктов превращения 1,1-диметилгидразина в присутствии серы. Получены хроматографические и/или хромато-масс-спектрометрические характеристики ранее не охарактеризованных органических соединений:

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии
Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com
Город Санкт-Петербург
Методы Хромато-масс-спектрометрия
Подразделение - лаборатория газовой хроматографии

Предложен способ подготовки проб и определения 52 наиболее распространенных наркотических средств природного и синтетического происхождения. Большинство идентифицированных соединений можно отнести к нескольким классам: алкалоиды (тропановые, опийные), α -аминоарилкетоны, а также ряд производных N-алкилиндолилкетонов, N-алкилиндазолилкетонов. Для повышения надежности определений аналитов предложено проводить анализ с использованием сочетания методов ультравысокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемным масс-спектрометрическим детектированием (УВЭЖХ-МС/МС) и газовой хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС). Предложенный способ позволяет достаточно полно извлекать определяемые компоненты с поверхности растительной матрицы при минимальных содержаниях соэкстрактивных веществ, а высокая эффективность жидкостной и газовой хроматографии в сочетании с информативностью и чувствительностью масс-спектрометрии позволяют быстро и надежно идентифицировать соединения. Время анализа для УВЭЖХ-МС/МС и ГХ-МС составляет 10 и 20 мин соответственно. Определены индексы удерживания и основные характеристичные ионы изученных наркотических средств при проведении ГХ-МС анализа. Для всех соединений установлено минимум два MRM перехода при УВЭЖХ-МС/МС определении, что, в совокупности со временем удерживания, а также результатами, полученными с использованием ГХ-МС, делает возможным также и определение следовых количеств веществ. Приведены спектры электронной ионизации и ЭРИ-МС/МС нового синтетического каннабиметика – NNEI. Адекватность предложенной схемы продемонстрирована на 23 реальных образцах, оценка надежности результатов и их воспроизводимость контролировались с использованием критериев ВАДА.

Организация Кубанский государственный университет
Автор Темердашев А.З. TemerdashevAZ@gmail.com
Город Краснодар
Методы Хромато-масс-спектрометрия
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Изучено происхождение и проведена количественная оценка содержаний ПАУ в нефтях различных месторождений, товарных автомобильных бензинах и продуктах их сгорания. Установлено наличие ПАУ в выхлопных газах автомобилей различных производителей, как оборудованных, так и не оборудованных каталитическим нейтрализатором, в состав которых входят фенантрен, антрацен и их метилпроизводные. Проведена оценка воздействия ПАУ на окружающую среду в процессах их термического воздействия и неполного сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания. Предложен хромато-масс-спектрометрический способ оценки содержания ПАУ в нефтепродуктах различного происхождения, обоснован идентификационный параметр для установления происхождения бензина в зависимости от технологии производства и исходного сырья.

Организация Кубанский государственный университет
Автор Темердашев З.А. temza@kubsu.ru
Город Краснодар
Методы Хромато-масс-спектрометрия
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты
Подразделение кафедра аналитической химии

Разработано хромато-масс-спектрометрическое определение молекулярных примесей, в том числе с изотопно-смещенным составом, в моноизотопных гидридах германия $^{72}\text{GeH}_4$, $^{74}\text{GeH}_4$ и $^{76}\text{GeH}_4$. Для снижения пределов обнаружения примесей использовано их концентрирование методом фронтальной хроматографии. Исследовано концентрирование основной примеси – дигермана и веществ близких по молекулярной массе к изотопным разновидностям германа ($n\text{-C}_5\text{H}_{12}$, CS_2 , $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$, C_6H_6). Пределы обнаружения примесей в германах (Ge_2H_6 , $n\text{-C}_5\text{H}_{12}$, CS_2 , C_6H_6 , $1\text{-C}_4\text{H}_9\text{F}$, $1,2\text{-C}_3\text{H}_6\text{F}_2$, $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{Cl}$) для объема пробы 790 мл составляют – 7×10^{-8} – 8×10^{-9} мол. %. Для примесей CS_2 , $1\text{-C}_4\text{H}_9\text{F}$, $1,2\text{-C}_3\text{H}_6\text{F}_2$, $i\text{-C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ они достигнуты впервые. Применение разработанного хромато-масс-спектрометрического определения и концентрирования примесей фронтальной хроматографией позволило впервые установить концентрирование в моноизотопных германах $^{72}\text{GeH}_4$, $^{74}\text{GeH}_4$ и $^{76}\text{GeH}_4$, полученных по центрифужной технологии, примесей веществ с близким к германам молекулярным весом и смещенным изотопным составом – $^{12}\text{C}^{32}\text{S}_2$, $^{12}\text{C}^{32}\text{S}^{34}\text{S}$, $1\text{-}^{12}\text{C}_4\text{H}_9\text{F}$, $^{12}\text{C}_3\text{H}_6\text{F}_2$, $^{12}\text{C}_6\text{H}_6$ и $i\text{-}^{12}\text{C}_3\text{H}_7^{35}\text{Cl}$

Организация Институт химии высокочистых веществ РАН (ИХВВ); Нижегородский государственный университет (ННГУ)
Автор Крылов В.А. k658995@mail.ru
Город Нижний Новгород
Методы Хромато-масс-спектрометрия
Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)
Подразделение- лаборатория аналитической химии высокочистых веществ ИХВВ; кафедра аналитической химии ННГУ

Электрохимические методы

Амперометрия

Разработан способ хроноамперометрического определения *трет*-бутилгидрохинона и *трет*-бутилгидроксианизола. Показано, что стационарное состояние электролиза достигается в течение 100 с. Диапазон определяемых содержаний составляет $2.50 \div 1000$ мкМ для *трет*-бутилгидрохинона, $1.50 \div 100$ и $250 \div 1000$ мкМ для *трет*-бутилгидроксианизола с пределами обнаружения 0.64 и 0.38 мкМ, соответственно. Величина относительного стандартного отклонения при определении в модельных растворах не превышает 6%. Способ апробирован на мицеллярных экстрактах льняных масел. Мера правильности составляет $100 \pm 1\%$, что свидетельствует об отсутствии матричных эффектов при определении аналитов.

Организация Казанский Федеральный университет
Автор Зиятдинова Ziyatdinovag@mail.ru
Город Казань
Методы Амперометрия
Объекты Органические вещества: природные, синтетические,
элементоорганические соединения, полимеры
Подразделение - кафедра аналитической химии

Вольтамперометрия и полярография

Установлены вольтамперные характеристики окисления пространственно-затрудненных фенолов (трет-бутилгидрохинона и трет-бутилгидроксианизола) на стеклоуглеродном и модифицированном многослойными углеродными нанотрубками в Brij® 35 электродах в среде 1 мМ Brij® 35 на фоне 0.1 М LiClO₄. Показано, что модификация электрода приводит к увеличению токов окисления пространственно-затрудненных фенолов за счет адсорбции аналитов на поверхности модифицированного электрода. В условиях дифференциально-импульсной вольтамперометрии градуировочные зависимости линейны в диапазонах 2.50-1000 мкМ для трет-бутилгидрохинона и 0.50-7.50 и 10.0-750 мкМ для трет-бутилгидроксианизола с пределами обнаружения 0.66 и 0.15 мкМ, соответственно. Эти аналитические характеристики превосходят полученные ранее на стеклоуглеродном электроде в присутствии додецилсульфата натрия в водно-органической среде. Различие в потенциалах окисления 200 мВ и форма аналитических сигналов позволяют проводить совместное определение трет-бутилгидрохинона и трет-бутилгидроксианизола в широких пределах вплоть до 750 мкМ.

Организация Казанский федеральный университет

Автор Зиятдинова Г.К., Ziyatdinovag@mail.ru

Город Казань

Методы Вольтамперометрия и полярография

Объекты Органические вещества: природные, синтетические,
элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - кафедра аналитической химии

Изучено электрохимическое поведение афлатоксинов В1 и М1 на стеклоуглеродном электроде и разработаны условия их совместного вольтамперометрического определения.

Организация Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Автор Слепченко Г.Б. microlab@tpu.ru

Город Томск

Методы Вольтамперометрия и полярография

Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Проведены исследования по оценке содержания платины, палладия и золота в золоторудном минеральном сырье и углях методом инверсионной вольтамперометрии. Метод ИВ позволяет определять содержание благородных металлов в интервале 0,001-20 г/т. Изучены месторождения различных формационных типов Сибири, Урала, Тывы, Якутии, Казахстана. Работа проводилась в инновационном научно-образовательном центре «Золото-платина» при ТПУ.

Организация Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Автор Колпакова Н.А. nak@tpu.ru

Город Томск

Методы Вольтамперометрия и полярография

Объекты Благородные металлы; Минеральное сырье

Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

С целью повышения чувствительности и селективности определения платиновых металлов и золота на графитовом электроде методом инверсионной вольтамперометрии изучена возможность определения этих элементов по пикам селективного электроокисления металлов-активаторов (неблагородный металл), образующих с благородным металлом твердые растворы или ИМС. В качестве металла-активатора изучены висмут, свинец, медь, индий и др. Разработана методика оценки составов ИМС, формирующихся на поверхности графитового электрода на стадии электроконцентрирования в виде аноразмерных бинарных сплавов.

Организация Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Автор Колпакова Н.А. nak@tpu.ru
Город Томск
Методы Вольтамперометрия и полярография
Объекты Благородные металлы
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

В плане разрабатываемой методологии определения неорганических форм элементов (speciation analysis), основанной на использовании электрокаталитических и фотохимических процессов для выявления аналитического сигнала, изучено электрохимическое поведение As(V) и As(III) в условиях УФ-облучения растворов. Предложены новые схемы определения форм мышьяка методом инверсионной вольтамперометрии, в частности, прямое инверсионно-вольтамперометрическое определение As(V) в присутствии As(III) на фоне сульфита натрия с добавлением ионов Mn(II), выполняющего роль медиатора передачи электронов аниону арсената, и с применением УФО.

Организация Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Автор Захарова Э.А. elaz38@mail.ru
Город Томск
Методы Вольтамперометрия и полярография
Подразделение- кафедра физической и аналитической химии

Предложен способ определения ртути методом катодно-анодной вольтамперометрии, отличающийся тем, что благодаря инверсионному переключению полярности стеклоглеродного индикаторного электрода в области малых перенапряжений от катодной поляризации к анодной и электролизу в течение 10 с регистрируются удовлетворительные аналитические сигналы окисления ртути на поверхности электроактивного электрода. Способ позволяет определять микроколичества ртути в водных растворах.

«Способ определения ртути катодно-анодной вольтамперометрией», автор Лейтес Е.А. Оpubл.20.11.2014 Бюл.№32.

Организация Алтайский государственный университет
Автор Темерев С.В., temerev@mail.ru
Город Барнаул
Методы Вольтамперометрия и полярография
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Предложен способ определения молибдена методом катодной вольтамперометрии, отличающийся введением в состав анализируемого раствора микроколичеств диэтилдитиокарбамината натрия, чем обеспечивается накопление на поверхности стеклоглеродного индикаторного электрода комплексного соединения молибдена и снижение нижней границы определяемых содержаний молибдена на 2-3 порядка.

Патент РФ№25333333«Способ определения молибдена катодной вольтамперометрией», автор Лейтес Е.А. Оpubл.20.11.2014 Бюл.№32.

Организация Алтайский государственный университет

Автор Темерев С.В., temerev@mail.ru

Город Барнаул, Aalborg (Denmark)

Методы Вольтамперометрия и полярография

Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Разработан новый сенсор на основе наночастиц висмута для определения сульфид-ионов методом инверсионной вольтамперометрии. Установлено, что наночастицы висмута, образующие на поверхности электрода агломераты размером 180 нм, проявляют лучшие сенсорные свойства. Получены аналитические и метрологические характеристики определения сульфид-ионов с помощью разработанного сенсора. Предел обнаружения сульфид-ионов составляет 0.15 мкМ при времени предварительного концентрирования 75 с.

Организация: Уральский государственный экономический университет

Автор: Стожко Н.Ю. sny@usue.ru, Брайнина Х.З. baz@usue.ru

Город: Екатеринбург

Методы: Химические сенсоры; Вольтамперометрия и полярография

Объекты: Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Разработан вольтамперометрический способ определения углеводов (глюкозы, сахарозы и мальтозы) по электрокаталитическому отклику электрода, модифицированному композитом на основе функционализированных углеродных нанотрубок (ФОНТ) с иммобилизованным гексацианоферратом (III) никеля (II) (ГЦФ Ni). Линейная зависимость каталитического тока от концентрации аналита наблюдается в интервале от 5×10^{-7} до 5×10^{-2} моль/л. Использование этого композитного электрода в качестве амперометрического детектора позволяет проводить высокочувствительное определение глюкозы, мальтозы и сахарозы в условиях проточно-инжекционного анализа. Замена немодифицированного электрода на электрод, модифицированный композитом ГЦФ Ni-ФОНТ, способствует росту величины аналитического сигнала и уменьшению накладываемого потенциала, что ведет к уменьшению уровня химических шумов и соответственно понижению предела обнаружения углеводов на два-три порядка. Зависимость аналита сигнала от концентрации углеводов линейна в интервале от 0.3 нмоль до 30 мкмоль. При непрерывном использовании ХМЭ электрокаталитический отклик имеет хорошую воспроизводимость. Рассчитанные значения Sr для аналитического сигнала не превышает 2.0 %. Каталитический отклик электрода, модифицированного композитом ГЦФ Ni-ФОНТ, был использован для проточно-инжекционного определения глюкозы в некоторых лекарственных препаратах. Присутствие матричных компонентов, таких как хлорид натрия, хлорид калия, аскорбиновая кислота, не мешает определению глюкозы в лекарственных препаратах. Установлено, что в присутствии этого круга соединений наблюдается хорошая сходимость результатов определения глюкозы ($Sr < 2 \%$).

Организация Казанский Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Вольтамперометрия и полярография; Анализ в потоке

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработаны новые способы вольтамперометрического определения гидроксипуринов (мочевой кислоты, ксантина и гипоксантина) и аллопуринола на композитных электродах на основе смешановалентных оксидов металлов IrOx и RuOx. Использование каталитического отклика композитных электродов по сравнению с немодифицированными электродами привело к повышению чувствительности метода и понижению нижней границы определяемых содержаний органических соединений на один-два порядка (до микромолярных концентраций), а также к уменьшению перенапряжения и повышению селективности их определения. Предложен способ совместного вольтамперометрического определения аскорбиновой кислоты, мочевой кислоты, ксантина и гипоксантина на электроде, модифицированном композитом IrOx-RuOx, в биологических жидкостях (урине, сыворотке крови), который может быть использован для экспресс-диагностики различных заболеваний. Установлено отсутствие взаимного влияния этих соединений на аналитический сигнал, регистрируемый на электроде с композитом IrOx-RuOx в интервалах концентраций, характерных для сыворотки крови. Градуировочные графики линейны в диапазонах концентраций от 5.0 ммоль/л до 5.0 мкмоль/л, что совпадает или превышает значения верхних и нижних пределов диапазона определяемых концентраций этих органических соединений в сыворотке крови здорового человека (или референсных значений концентраций). Установлена возможность использования разработанных композитных электродов в качестве амперометрических детекторов в условиях проточно-инжекционного и порционно-инжекционного анализа, позволяющих проводить определения исследуемых гидроксипуринов с пределом обнаружения на уровне нано- и пикомоль. Показано, что использование проточной ячейки с планарными электродами по сравнению с ячейкой с объемными электродами в проточно-инжекционных условиях или проведение анализа в порционно-инжекционных условиях приводит к уменьшению расхода фонового электролита и объема вводимой пробы. Предлагаемые способы амперометрического детектирования гидроксипуринов на химически модифицированных электродах в условиях проточно-инжекционного анализа и порционно-инжекционного анализа отличаются высокой производительностью, чувствительностью, селективностью, экспрессностью и простотой выполнения эксперимента. Предложен чувствительный способ вольтамперометрического определения аллопуринола на модифицированном IrOx и RuOx электроде для оценки его содержания в лекарственных препаратах. По сравнению с другими физико-химическими методами определения предложенный вольтамперометрический способ определения аллопуринола по каталитическому отклику электрода, модифицированного композитом IrOx-RuOx, отличается простотой, экспрессностью и высокой чувствительностью. Линейная зависимость аналитического сигнала от концентрации аллопуринола наблюдается в интервале от 1×10^{-6} ÷ 2.5×10^{-3} моль/л. Предложенный способ апробирован при анализе лекарственных препаратов.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Вольтамперометрия и полярография; Анализ в потоке

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработан вольтамперометрический способ селективного определения гуанина и аденина при совместном присутствии с помощью ХМЭ на основе неорганической пленки из гексахлороплатината рутения (RuPtCl₆). Установлено, что пленка из RuPtCl₆, осажденная на поверхности стеклоуглеродного электрода (СУ), проявляет электрокаталитическую активность при окислении обоих пуриновых оснований – гуанина и аденина. Найдены рабочие условия получения полимерной пленки на поверхности стеклоуглерода и регистрации максимального каталитического эффекта на этом модифицированном электроде. Благодаря формированию на поверхности пленки каталитических центров различной природы окисление рассматриваемых пуриновых оснований происходит при разных потенциалах (разница потенциалов

электрокаталитического окисления гуанина и аденина составляет 300 мВ). Разработан способ селективного вольтамперометрического определения гуанина и аденина при совместном присутствии в модельном растворе на электроде RuPtCl₆-Cu. Предложен способ амперометрического детектирования пуриновых оснований на этом модифицированном электроде в условиях проточно-инжекционного анализа. Линейная зависимость аналитического сигнала от концентрации аналита наблюдается до 5×10^{-6} М и 5×10^{-7} М в стационарном режиме и до 5×10^{-7} М и 5×10^{-8} М в проточных условиях для гуанина и аденина соответственно.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Вольтамперометрия и полярография; Анализ в потоке

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработаны высокоспецифичные и чувствительные методы оценки антиоксидантной активности при использовании мицеллярных сред и модифицированных электродов. Найдены условия электрогенерации кулонометрических титрантов в присутствии поверхностно-активных веществ (ПАВ) и разработаны новые способы определения антиоксидантов в лекарственных формах. Найдены условия вольтамперометрического определения альфа-токоферола, ретинола, бета-каротина, эвгенола и менадиона в предмицеллярных и мицеллярных средах ПАВ. Варьирование природы и концентрации ПАВ позволяет улучшить форму кривых, повысить обратимость электродной реакции и аналитический отклик. Пределы обнаружения аналитов находятся в диапазоне от 1.02 до 15.0 мкМ. Предложены способы их экстракционно-вольтамперометрического определения в лекарственных формах, косметических средствах и продуктах питания в ПАВ-содержащих средах.

Разработан ПАВ-модифицированный электрод для определения морина в растительном сырье. В условиях дифференциально-импульсной вольтамперометрии предел обнаружения и нижняя граница определяемых содержаний составляют 28.9 и 96.0 нМ морина, соответственно.

Организация: Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор: Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город: Казань

Методы: Кулонометрия; Вольтамперометрия и полярография

Объекты: Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение: кафедра аналитической химии

Вольтамперометрические и потенциометрические сенсоры на основе нового перспективного медиатора электронного переноса – незамещенного пиллар[5]арена. Изучено электрохимическое поведение незамещенного пиллар[5]арена на немодифицированном и модифицированном полианилином и углеродной чернью стеклоуглеродном электроде. Показано, что окисление протекает в две стадии с образованием промежуточного не полностью окисленного продукта, стабилизированного внутримолекулярными водородными связями. Пиллар[5]арен проявляет высокое сродство к ионам меди (II), позволяя проводить определение до 10 нМ в вольтамперометрическом и 0.1 мкМ в потенциометрическом режиме. Определены коэффициенты потенциометрической селективности, показана возможность определения ряда аминокислот по их реакции с оксидами меди, стабилизированными пиллар[5]ареном. Получены композиты пиллар[5]арена с наночастицами серебра, проявляющими каталитическую активность в электровосстановлении пероксида водорода, окислении тиохолина и иодид-иона. Разработанные сенсоры могут найти

применение в качестве вольтамперометрических преобразователей сигнала ДНК- и ферментных сенсоров.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Вольтамперометрия и полярография; Потенциометрия (в том числе ионометрия)

Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработаны новые ДНК-сенсоры на основе гибридных покрытий полианилин – ДНК для определения интеркаляторов ДНК и активных форм кислорода. Для получения биочувствительного слоя биосенсора проводили полимеризацию анилина в щавелевой кислоте, рН 3.0, в присутствии 0.1-3 мг/мл ДНК. Измерение сигнала на антрациклиновые препараты проводили по увеличению сопротивления переноса заряда и вольтамперометрически по подавлению пика окисления-восстановления полианилина в составе слоя. Изучено влияние состава слоя, условий его получения и взаимодействия с лекарственными препаратами и окислителями для достижения селективного и чувствительного отклика в наномолярном интервале концентраций (по доксорубину). Для повышения чувствительности сигнала в вольтамперометрическом режиме предложено насыщать ДНК метиленовым синим (установление окислительного повреждения ДНК) и метиленовым зеленым (определение антрациклинов), сигнал которых меняется при взаимодействии биорецептора с аналитами.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Вольтамперометрия и полярография; Биохимические и биологические методы

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение - кафедра аналитической химии

Развиваются модифицированные сенсоры-электроды для снижения пределов обнаружения элементов. В качестве подложки используется композитная основа (С-полиэтилен), которая модифицируется наночастицами Au, Hg, Fe, Pt.

Организация Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Автор Носкова Г.Н. gnoskova@mail.ru

Город Томск

Методы Вольтамперометрия и полярография

Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Найдены условия получения электрополимеризованного эвгенола на поверхности стеклоуглеродного электрода, модифицированного многослойными углеродными нанотрубками, циклированием потенциала в щелочной среде. Циклические вольтамперограммы полиэвгенольной пленки в среде 0.1 М HClO₄ отражают окисление 2-метоксифенольных фрагментов в структуре полимера до о-хинонов и их обратимое восстановление до пирокатехиновых групп. Найдены вольтамперные характеристики вин и их индивидуальных фенольных антиоксидантов на модифицированном полиэвгенолом электроде на фоне 0.1 М HClO₄ в дифференциально-импульсном режиме. Показано, что основной вклад в

интегральные пики окисления вин вносят флавоноиды, гидроксикоричные и галловая кислоты. Разработан вольтамперометрический способ оценки антиоксидантной емкости вин в эквивалентах катехина в пересчете на 1 л вина, характеризующийся простотой, доступностью и надежностью результатов. Подход апробирован на 15 образцах сухих красных и белых вин. Данные вольтамперометрии коррелируют с общепринятыми параметрами, характеризующими антиоксидантные свойства вин, – общим содержанием фенольных соединений ($r=0.9944$) и антиоксидантной активностью ($r=0.9840$).

Организация Казанский Федеральный университет

Автор Зиятдинова Г.К., Ziyatdinovag@mail.ru

Город Казань

Методы Вольтамперометрия и полярография

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение - кафедра аналитической химии

Предложены новые способы многомерной калибровки окисляющихся соединений, дающие на вольтамперограммах частично или полностью пересекающиеся пики, основанные на методах хемометрики. Подход основан на разложении полной вольтамперной кривой с использованием радиальной базисной функции с последующим использованием линейной аддитивной и нелинейной (искусственные нейронные сети прямого распространения) модели для реконструкции индивидуальных вольтамперных кривых деполяризаторов. Подход апробирован на искусственных тройных смесях стерически затрудненных фенолов, окисляющихся на электроде в присутствии цетилтриметиламмоний бромидом. Показано, что погрешность измерения индивидуальной концентрации антиоксиданта составляет не более 7%. Метод апробирован на определении пропилгаллата, трет-бутилгидрохинона и трет-бутилгидроксианизола в льняном и облепиховом масле.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Вольтамперометрия и полярография; Хемометрика, математизация химического анализа

Подразделение - кафедра аналитической химии.

Другие электрохимические методы

Разработан новый амперометрический сенсор на глюкозу на основе наночастиц золота, полученных олеиламиновым методом.

Konstantin G. Nikolaev, Sergey S. Ermakov, Andreas Offenhäusser, Yulia Mourzina, Activation of gold nanostructures with Meerwein's salt, Mendeleev Communications, Volume 24, Issue 3, May–June 2014, Pages 145-146, ISSN 0959-9436, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mencom.2014.04.005>.

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Ермаков С.С. director@cdop.chem.spb.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Другие электрохимические методы

Объекты

Подразделение - кафедра аналитической химии

С применением электрохимической микроскопии для скрининга ферментсодержащих мембран созданы лактатные биосенсоры, характеризующиеся наивысшими чувствительностью и селективностью. Заложены научные основы инженерии фермента лактатоксидазы при иммобилизации в различные матрицы. Путем смещения калибровочного графика в сторону больших концентраций лактата создан биосенсор, позволяющий анализировать неразбавленный пот. На этой основе создан неинвазивный монитор гипоксии.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Карякин А.А. aak@analyt.chem.msu.ru

Город Москва

Методы Другие электрохимические методы

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Кондуктометрия

Разработана установка с кондуктометрическим детектором для изучения сорбции жирных кислот полимерами сравнения и полимерами с молекулярными отпечатками (ПМО) в режиме on-line. Проведена сравнительная оценка сорбционной способности данных полимеров. Установлено, что полимер с молекулярными отпечатками обладает большей способностью к молекулярному распознаванию тех жирных кислот которые были шаблоном при синтезе ПМО.

Организация Воронежский государственный университет

Автор Доцент Зяблов А.Н. alex-n-z@yandex.ru, Зав. кафедрой, д.х.н., проф.

Селеменов В.Ф. common@chem.vsu.ru

Город Воронеж

Методы Кондуктометрия; Сорбция

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - кафедра аналитической химии

Кулонометрия

Предложен способ хронокулонометрической оценки антиоксидантной емкости (АОЕ) вин, основанный на окислении их фенольных компонентов на стеклоуглеродном электроде, модифицированном многослойными углеродными нанотрубками, на фоне фосфатного буферного раствора (рН 4.0). Для этого фиксировали изменение количества электричества во времени при потенциале 0.83 В для красных вин и 1.18 В – для белых. Установлено, что 100 с – достаточное время электролиза, позволяющее достичь стационарного состояния. Для количественной оценки АОЕ вин использовали разность между количеством электричества для образца и фонового электролита, устанавливающихся через 100 с после начала измерения. АОЕ выражали в эквивалентах галловой кислоты в пересчете на 1 л вина. Установлено, что АОЕ красных и белых сухих вин достоверно отличаются, что хорошо согласуется с литературными данными. Полученные результаты коррелируют с их интегральной АОЕ по реакции с электрогенерированным бромом ($r=0.9854$). Хронокулонометрический способ характеризуется простотой, экспрессностью, надежностью получаемых результатов и позволяет значительно уменьшить объем образца (до 50 мкл), необходимый для проведения анализа. Это позволяет

рекомендовать подход для скрининга антиоксидантных свойств вин в качестве альтернативы существующим спектрофотометрическим способам.

Организация Казанский Федеральный университет

Автор Зиятдинова Г.К., Ziyatdinovag@mail.ru

Город Казань

Методы Кулонометрия

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение - кафедра аналитической химии

Мицеллярные среды ПАВ в сочетании с ультразвуковой обработкой впервые предложены для экстракции активных компонентов из специй. Оценено влияние природы ПАВ и концентрации на эффективность извлечения. На примере гвоздики, мускатного ореха и тмина – специй с заметно отличающимися содержаниями активных компонентов различной природы, показано, что максимальное извлечение достигается при однократной экстракции неионогенным 0.1 M Brij® 35 в течение 10 мин с ультразвуковой обработкой. Эффективность экстракции оценивали кулонометрически по реакции с электрогенерированными гексацианоферрат(III) ионами. Основными соединениями, вступающими в реакцию с электрогенерированными гексацианоферрат(III) ионами, являются фенольные антиоксиданты. Найдены стехиометрические коэффициенты их реакций с титрантом в мицеллярной среде. Оценена железовосстанавливающая способность (ЖВС) мицеллярных экстрактов 21 специй. Показано, что наибольшая ЖВС характерна для корицы и гвоздики, что хорошо согласуется с полученными ранее данными для метанольных экстрактов. Установлена корреляция ЖВС специй с их антиоксидантной активностью по реакции с 2,2'-дифенил-1-пикригидразилом ($r=0.9474$), что позволяет рекомендовать подход для быстрого скрининга антиоксидантных свойств специй.

Организация Казанский Федеральный университет

Автор Зиятдинова Г.К., Ziyatdinovag@mail.ru

Город Казань

Методы Кулонометрия; Экстракция

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение - кафедра аналитической химии.

Разработаны высокоспецифичные и чувствительные методы оценки антиоксидантной активности при использовании мицеллярных сред и модифицированных электродов. Найдены условия электрогенерации кулонометрических титрантов в присутствии поверхностно-активных веществ (ПАВ) и разработаны новые способы определения антиоксидантов в лекарственных формах. Найдены условия вольтамперометрического определения альфа-токоферола, ретинола, бета-каротина, эвгенола и менадиона в предмицеллярных и мицеллярных средах ПАВ. Варьирование природы и концентрации ПАВ позволяет улучшить форму кривых, повысить обратимость электродной реакции и аналитический отклик. Пределы обнаружения аналитов находятся в диапазоне от 1.02 до 15.0 мкМ. Предложены способы их экстракционно-вольтамперометрического определения в лекарственных формах, косметических средствах и продуктах питания в ПАВ-содержащих средах.

Разработан ПАВ-модифицированный электрод для определения морины в растительном сырье. В условиях дифференциально-импульсной вольтамперометрии предел обнаружения и нижняя граница определяемых содержаний составляют 28.9 и 96.0 нМ морины, соответственно.

Организация Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Автор Евтюгин Г.А. Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

Город Казань

Методы Кулонометрия; Вольтамперометрия и полярография

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - кафедра аналитической химии

Общие вопросы ЭМА

Предложены физическая и математическая модели, включающие наряду со стадией перехода электрона возможность протекания химической каталитической реакции, пассивации поверхности электрода продуктами электродной реакции и проявления наноэффектов при использовании нанoeлектродов. Исследовано электроокисление нитрит-ионов на стеклоуглеродном, толстопленочном углеродсодержащем, золотом дисковом электродах и электроде с наночастицами золота. Хорошее согласие в расчетных и экспериментальных данных подтвердило адекватность модели. Показано, что каждому из рассмотренных случаев отвечает вольтамперограмма характерной формы, что позволяет идентифицировать тот или иной механизм процесса. Впервые в результате сравнения расчетных и экспериментальных данных показано, что процесс окисления, например, нитрит-ионов на разных электродах, в том числе и наноструктурированных, включает пассивацию электрода адсорбированным продуктом электроокисления, при этом наноэффекты не наблюдаются.

Организация Уральский государственный экономический университет

Автор Стожко Н.Ю. sny@usue.ru, Брайнина Х.З. baz@usue.ru

Город Екатеринбург

Методы Вольтамперометрия и полярография; Общие вопросы электрохимических методов анализа; Наноаналитика.

Потенциометрия (в том числе ионометрия)

Гальваностатическая поляризация ионоселективных электродов как способ расширения их диапазона функционирования в разбавленную область успешно апробирована также и для расширения рабочего диапазона в область высоких концентраций, на примере кадмий-селективных электродов.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет

Автор Михельсон К.Н. konst@km3241.spb.edu

Город Санкт-Петербург

Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)

Подразделение - химический факультет, лаборатория ионометрии

Создана мультисенсорная система из семи жидкостных и твердотельных ИСЭ, полученных на основе ИЖ с катионом 1,3-дигексадецилимидазолия и неорганическими анионами, применена для дифференцированного определения хлорида и иодида в четырехкомпонентных модельных смесях. С использованием массива из трех твердотельных сенсоров методом главных компонент проведены распознавание и классификация минеральных вод.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Шведене Н.В.

Город Москва

Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)

Объекты Природные, технологические и питьевые воды

Подразделение - химический факультет, кафедра налитической химии

Решена задача извлечения антиоксидантов из кожи в реакционную среду. Выбраны условия формирования хорошо выраженного, воспроизводимого аналитического сигнала. Источником информации служит сдвиг потенциала электрода, который наблюдается, когда исследуемый участок кожи вводят в контакт со средой, содержащей медиаторную систему. Выбраны электроды, служащие датчиками информации для потенциометрического неинвазивного определения оксидант/антиоксидантного состояния кожи человека, и медиаторная система, состоящая из смеси $K_3[Fe(CN)_6]+K_4[Fe(CN)_6]$ и электропроводящего геля, содержащего KCl. Анализ модельных систем, содержащих оксиданты и антиоксиданты, показал правильность получаемых результатов. Разработан алгоритм выполнения определений оксидант/антиоксидантного состояния кожи человека и интерфейс прибора. Изготовлен и испытан опытный образец прибора для реализации неинвазивного метода определения оксидант/антиоксидантного состояния кожи человека.

Значимость выполненных работ заключается в новом способе измерений, применении оригинального комплекта сенсоров и среды, создании прибора для реализации метода.

Организация Уральский государственный экономический университет

Автор Брайнина Х.З. baz@usue.ru

Город Екатеринбург

Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)

Объекты Биологические и медицинские объекты

Показано, что направленное варьирование чувствительности ПД-сенсоров (сенсоров, аналитическим сигналом которых является потенциал Доннана) к ионам, отличающимся по природе, заряду и размеру, путем введения в перфторированные сульфокатионообменные мембраны (Nafion, МФ-4СК) наночастиц неорганических оксидов (ZrO_2 и SiO_2) даёт возможность совместного определения органических и неорганических ионов в водных растворах при различных pH.

Организация Воронежский государственный университет

Автор Профессор Бобрешова О.В., bobreshova@chem.vsu.ru; вед.н.с., докторант

Паршина А.В., parshina_ann@mail.ru, Зав. кафедрой д.х.н., проф. Селеменев

В.Ф. common@chem.vsu.ru

Город Воронеж

Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)

Подразделение – кафедра аналитической химии

Для определения компонентного состава лечебно-профилактических солей с пониженным содержанием ионов натрия разработана потенциометрическая мультисенсорная система с ПД-сенсором и ИСЭ. Для одновременного измерения и анализа откликов мультисенсорной системы разработан аппаратно-программный комплекс.

Организация Воронежский государственный университет

Автор Профессор Бобрешова О.В., bobreshova@chem.vsu.ru; вед.н.с., докторант Паршина

А.В., parshina_ann@mail.ru, Зав.кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф.

common@chem.vsu.ru

Город Воронеж

Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработана потенциометрическая мультисенсорная система для совместного определения витаминов В1, В6 и РР в водных растворах с учетом влияния ионов гидроксония на отклики ПД-сенсоров. Система включает три перекрестно чувствительных ПД-сенсора на основе перфторированных сульфокатионообменных мембран, содержащих катионы определяемых витаминов, стеклянный электрод и электрод сравнения. Снижение объема внутриспорового пространства в связи с присутствием объемных органических ионов в порах мембран ПД-сенсоров позволило снизить влияние концентрации ионов гидроксония на отклик сенсоров.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Профессор Бобрешова О.В., bobreshova@chem.vsu.ru; вед.н.с., докторант
Паршина А.В., parshina_ann@mail.ru, Зав.кафедрой, д.х.н., проф. Селеменов В.Ф.
common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Показана возможность моделирования состава бинарных смесей гомологов хлоридов алкилпиридиния для их разделения с помощью молекулярных сит (порообразователи – гомологи хлоридов алкилпиридиния); установлены концентрационные интервалы и соотношение компонентов. Определение гомологов алкилпиридиния проводилось с использованием массивов потенциометрических сенсоров и метода искусственных нейронных сетей.

Организация Саратовский государственный университет
Автор Кулапина Е.Г., kulapinaeg@mail.ru
Город Саратов
Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры
Подразделение - кафедра аналитической химии и химической экологии

Разработаны методики экспрессного ионометрического определения содержания основного вещества в азотсодержащих лекарственных препаратах. Результаты подтверждены фармакопейными методами и методом «введено - найдено». Достоинствами предложенных способов являются экспрессность, широкий диапазон определяемых содержаний, низкий предел обнаружения.

Организация Саратовский государственный университет
Автор Кулапина Е.Г., kulapinaeg@mail.ru
Город Саратов
Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - кафедра аналитической химии и химической экологии

Методом потенциометрии с использованием КПАВ-электродов изучен процесс сорбции катионного поверхностно-активного вещества – цетилтриметиламмония бромида на поверхности полтитаната калия при различных концентрациях модификатора и условий сорбции. По кинетическим зависимостям концентрации модификатора от времени рассчитаны количественные характеристики процесса сорбции (величины сорбции, время сорбции). Показано, что обработка полтитаната калия цетилтриметиламмонием бромидом приводит к увеличению степени его дисперсности

Организация Саратовский государственный университет
Автор Кулапина Е.Г., kulapinaeg@mail.ru
Город Саратов
Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Подразделение -кафедра аналитической химии и химической экологии

Разработан способ экстракционно-потенциометрического отдельного определения углеводов в молочных и кисломолочных продуктах, энергетических напитках и цветочном мёде.

Организация: Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор: Бычкова А.А., rusalka_anna@mail.ru
Город: Воронеж
Методы: Экстракция; Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Объекты: Пищевые продукты и корма
Подразделение: кафедра физической и аналитической химии

В продолжении работы по конструированию и апробации новых ИСЭ для определения тяжелых металлов синтезированы и аттестованы различными методами (РФА, ИК-спектроскопия, химический анализ, АЭС, ААС) твердые растворы составов $Ni_{4-x}Zr_{x/2}Nb_2O_9$, $Ni_{4-x}Mg_xNb_2O_9$, $Sr_4Me_2M_2O_{11}$ (Me – Cu, Pb, Zn; M – Nb, Ta), $Me_{2-x}M_xNb_2O_7$ (Me – Ca, Sr; M – Cu, Pb). Новые и ранее полученные фазы испытаны в качестве электродноактивных веществ ИСЭ. Показано, что область линейности ОЭФ составляет не менее 3-4 порядков с крутизной ОЭФ близкой к теоретической. ИСЭ с мембранами на основе ниобатов, допированных медью, никелем, кадмием и свинцом показали удовлетворительные результаты при их использовании в методе потенциометрического титрования, в том числе при анализе реальных объектов (отходы реагентной очистки сточных вод). Правильность результатов подтверждена методами ААС (SolaarM6, ThermoElectron) и АЭС с ИСП (iCAP 6300 Duo, ThermoElectron).

Организация Институт естественных наук Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
Автор Неудачина Л.К. Ludmila.Neudachina@urfu.ru, Подкорытов А.Л. Anatoliy.Podkorytov@urfu.ru
Город Екатеринбург
Методы Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)
Подразделение - кафедра аналитической химии

Резюме

Можно констатировать, что в целом исследования по ЭМА проводятся по актуальным проблемам, в том числе и связанным с практическими вопросами, и на современном уровне. Особое внимание уделяется модифицированным

электродам для органической вольтамперометрии, теоретическим аспектам электрокатализа, размерным эффектам при конструировании электродов с каталитическим откликом, новым способам кулонометрической оценки общего содержания органических субстратов. Ряд результатов исследований принят к печати, в том числе и в зарубежных журналах. Как и в предыдущий период не все лаборатории и группы прислали свои отчеты, хотя, если судить по публикациям, они работают успешно. Если провести сравнение с передовыми исследованиями по ЭМА за рубежом, то можно сказать, что у нас сравнительно мало внимания уделяется ультрамикроструктурам с различной организацией отклика, прежде всего для биомедицины, например, в формате lab-on a chip, а также ХМЭ для определения патогенов (вирусов и др. возбудителей заболеваний).

Г.К. Будников

Элементный анализ органических соединений

На автоматическом CHNS-анализаторе vario Microcube успешно проведен элементный анализ частиц ZnS, покрытых полимерной оболочкой, а также новых комплексов Zn и Co, содержащих меркаптогруппу –SH. Определение S по методу Шенигера в органических комплексах кобальта провести не удастся вследствие мешающего влияния Co.

Организация Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова
РАН

Автор Буяновская А.Г., analyst@ineos.ac.ru

Город Москва, Троицк

Методы Элементный анализ органических соединений

Объекты

Подразделение- лаборатория микроанализа

Показано влияние высоких концентраций F (>30%) на определение N при элементном анализе функционализированных углеродных нанотрубок, особенно перфторированных образцов на автоматическом анализаторе CE1106. Появление дополнительного пика, совпадающего с пиком N₂ вследствие коррозии кварцевых частей аппаратуры, приводит к завышенным результатам по азоту. Правильное определение азота проведено по методу Дюма с использованием твердого окислителя состава NiO:MgO для поглощения фтора.

Организация Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН

Автор Буяновская А.Г., analyst@ineos.ac.ru

Город Москва

Методы Элементный анализ органических соединений

Объекты

Подразделение лаборатория микроанализа

С целью определения различных форм водорода (органически связанного и присутствующего в виде H₂O и окси-групп) в частично восстановленной окиси графита C₂O методом экспресс-гравиметрии проведено определение C (87%) и общего H (0,8%), а также определение воды по Фишеру (0,85%Н₂O). Исходя из полученных

результатов установлено, что содержание водорода, присутствующего в виде оксигрупп составляет 0,7% Н, а в виде H₂O - 0,09%Н, что находится на уровне ошибки определения общего Н методом ЭГ (0,1%).

Организация Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Автор Буяновская А.Г., analyst@ineos.ac.ru
Город Москва
Методы Элементный анализ органических соединений
Объекты
Подразделение - лаборатория микроанализа

С целью разделения неорганических солей Na₂SO₄ и KCl проведено определение ионного состава элюатов, полученных после пропускания растворов с высокой концентрацией Na₂SO₄ и низкой концентрацией KCl через сорбент на основе сополимеров стиролдивинилбензола. Концентрации сульфата и хлорида определяли титриметрическими методами, калия и натрия – методом пламенной фотометрии. Установлены трудности разделения катионов Na⁺ и K⁺ вследствие близости радиусов их гидратированных ионов.

Организация Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова РАН
Автор Буяновская А.Г., analyst@ineos.ac.ru
Город Москва
Методы Элементный анализ органических соединений
Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)
Подразделение- лаборатория микроанализа

Ядерно-физические и радиоаналитические методы

В Лаборатории атомного ядра разрабатываются методы и аппаратура низкофоновых измерений гамма-излучений. Создана низкофоновая защитная камера прецизионного гамма-спектрометра на базе детектора из особоочищенного германия с элементами «активной» защитой от космического излучения. Достигнут уровень фонового счета в камере от естественной радиоактивности (в интервале энергий 100-3000 кэВ) ~ 3 имп/с с пассивной защитой и ~2.6 имп/с с частичной активной защитой при 100% эффективности регистрации. Полученные характеристики низкофонового спектрометра сравнимы с характеристиками существующих в мире подобных установок и обеспечивают чувствительность определения U, Th и K на уровне $6 \cdot 10^{-6}$, $3 \cdot 10^{-5}$ и $3 \cdot 10^{-3}$ масс.%, соответственно.

Дальнейшее развитие исследований связано с использованием прецизионного гамма-спектрометра с низкофоновой защитной камерой совместно с фото-нейтронным W-Be-источником тепловых нейтронов на пучке 8 МэВ электронов промышленного линейного ускорителя ЛУЭ-8-5. Использование данного нейтронного источника перспективно для нейтронно-активационного анализа экологических и геологических образцов (руды, продукты их переработки и обогащения, породы, отходы горно-обогатительных предприятий, жидкости, атмосферные, водные и почвенные загрязнения и др.). Кроме того перспективно определение содержания естественных радиоактивных элементов и нанопримесей в высокочистых веществах и материалах.

Организация Институт ядерных исследований РАН
Автор Андреев А.В. ava@sci.lebedev.ru
Город Москва
Методы Ядерно-физические и радиоаналитические методы

Объекты Атомные материалы; Минеральное сырье; Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы); Объекты окружающей среды

Подразделение - Лаборатория атомного ядра, Лаборатория фотоядерных реакций.

Предложены способы расширения возможностей резонансного детектирования в мессбауэровской спектроскопии

В.В.Панчук, С.М.Иркаев, В.Г.Семенов Расширение возможностей резонансного детектирования в мессбауэровской спектроскопии // Научное приборостроение, 2014. — Т. 24, — № 3. — С. 9-15

Организация СПбГУ, Институт химии

Автор Семенов В.Г. Val_semenov@mail.ru Панчук В.В. vitpan@mail.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Ядерно-физические и радиоаналитические методы

Объекты

Подразделение – кафедра аналитической химии

Редокс-взаимодействие между структурно различными алкилрезорцинами и железом(III) в водных средах.

Методом трансмиссионной мессбауэровской спектроскопии ^{57}Fe изучены содержащие железо(III) водные растворы 5-метилрезорцина, 5-н-пропилрезорцина и 4-н-гексилрезорцина при $\text{pH} \sim 3$. Проведено кинетическое исследование редокс-реакций. На уровне V3LYP/6-311++G(3d,3p) осуществлены DFT-расчёты электронной структуры молекул алкилрезорцинов и их неалкилированного аналога (резорцина). Мессбауэровские спектры состоят из квадрупольных дублетов, отнесённых к частицам, содержащим высокоспиновое железо(III) и железо(II). На основе анализа изменений названных сигналов во времени сделан вывод о постепенном восстановлении железа(III) всеми изученными алкилрезорцинами. Однако скорость реакции с участием разных алкилрезорцинов существенно различается. Посредством мессбауэровской спектроскопии и вычисления констант скорости с применением кинетической модели установлен следующий ряд изменения скорости восстановления: 4-н-гексилрезорцин \gg 5-метилрезорцин $>$ 5-н-пропилрезорцин. Квантовохимические расчёты приводят к такой последовательности для скорости реакции: 4-н-гексилрезорцин \gg 5-н-пропилрезорцин \gg резорцин (последний в условиях экспериментов не окисляется). Обращение экспериментально наблюдаемой последовательности для скорости окисления 5-метилрезорцина и 5-н-пропилрезорцина объяснено различием кинетических параметров, связанным со строением молекул.

Организация Саратовский государственный университет, ИБФРМ РАН, Institute of Chemistry, Eötvös Loránd University (Будапешт, Венгрия)

Автор Камнев А.А., Дыкман Р.Л., Kovács K., Панкратов А.Н.

PankratovAN@info.sgu.ru, Тугарова А.В., Homonnay Z., Kuzmann E.

Город Саратов, Будапешт

Методы Ядерно-физические и радиоаналитические методы; Хемометрика, математизация химического анализа

Объекты

Подразделение - кафедра аналитической химии и химической экологии СГУ, Лаборатория биохимии ИБФРМ, Laboratory of Nuclear Chemistry

Другие методы определения

В 2014 году была проведена работа по совершенствованию методики определения концентрации ртути в природном газе, обеспечивающей возможность мониторинга содержания ртути в магистральном природном газе и газе сепарации на объектах ОАО «Газпром», а также возможности оценки эффективности работы технологического оборудования при подготовке природного газа к транспортировке и перед сжижением.

Организация ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
Автор Конопелько Л.А., ikonop@b10.vniim.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Другие методы определения
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ

Сорбция

Разработана общая методология получения и аналитического применения поверхностно-слойных сорбентов (ППС). Разработаны высокоэффективные поверхностно-слойные сорбенты на основе солей переходных и щелочно-земельных металлов для экспрессного концентрирования полярных органических веществ при газохроматографическом анализе влажного воздуха. По сравнению с известными сорбентами они позволяют в 3-7 раз снизить пределы обнаружения низкомолекулярных полярных органических соединений, например, метанола и ацетона.

О.В. Родинков, Г.А. Журавлёва, А.А. Маслякова, М.В. Петрова, Л.Н. Москвин. Композиционные сорбенты на основе неорганических солей для экспрессного концентрирования низкомолекулярных полярных органических веществ из влажного воздуха с последующим газохроматографическим определением // Журн. аналит. химии. 2014. №4. С. 390-394.

Родинков, Г.А. Журавлёва Г.А. Сорбционное концентрирование полярных органических соединений из влажного воздуха с селективным удалением водяного пара / О.В. // Сорбционные и хроматографические процессы. 2014.Т. 14. Вып. 1.С. 138-143.

Иллюстрация преимуществ композитных сорбентов на основе солей переходных металлов:

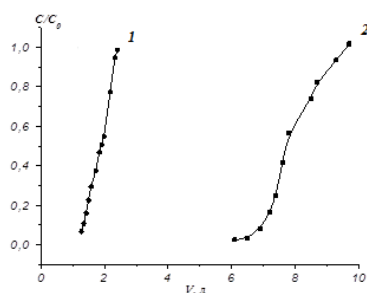


Рис. 1 Выходные кривые удерживания метанола из потока модельной газовой смеси (250 мл/мин) в колонках 7,0 x 0,3 см, заполненных немодифицированным (1) и модифицированным 30 % CoCl_2 (2) активным углем ФАС с размерами частиц 0,5 – 1,0 мм.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии
Автор Москвин Л.Н. moskvinln@yandex.ru, Родинков О.В. rodinkov@rambler.ru, Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Сорбция

Объекты
Подразделение -кафедра аналитической химии

Сопоставлены методы получения, исследованы сорбционные свойства и оценены аналитические возможности поверхностно-слоистых сорбентов на основе носителя из макропористого крупнодисперсного политетрафторэтилена и микродисперсных сорбционно-активных материалов. Установлено, что подобные сорбенты по эффективности динамической сорбции (скорости массообмена) из газовых сред значительно превосходят свои объемно-пористые аналоги того же гранулометрического состава

Rodinkov O.V., Bugaichenko A.S., Vlasov A.Yu. Compositional Surface-Layered Sorbents for Pre-Concentration of Organic Substances in the Air Analysis // Talanta. 2014. V. 119. P. 407-411.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии
Автор Москвин Л.Н. moskvinln@yandex.ru; Родинков О.В. rodinkov@rambler.ru;
Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Сорбция
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработана схема микроэкстракции с диспергированием экстрагента для включения в методики проточного анализа.

Andrey Bulatov, Kseniia Medinskaia, Darina Aseeva, Sergei Garmonov, Leonid Moskvin. Determination of antipyrine in saliva using the dispersive liquid-liquid microextraction based on a stepwise injection system // Talanta, 2014, 10.1016/j.talanta.2014.05.064

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии
Автор Москвин Л.Н. moskvinln@yandex.ru; Родинков О.В. rodinkov@rambler.ru;
Булатов А.В. bulatov_andrey@mail.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Сорбция
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Продолжена разработка способа обратимого сорбционного концентрирования рутения родия из хлоридных растворов в виде ионных ассоциатов с азотсодержащими реагентами. Установлена зависимость эффективности сорбции от природы сорбента. Достигнута 60% эффективность сорбции рутения на сорбенте ССПС и такая же степень извлечения родия на сорбенте StrataX-AW. Найдены условия количественной десорбции обоих аналитов. По результатам работы в 2014 г. дополнена схема обратимого сорбционного концентрирования всех благородных металлов (БМ). Правильность и воспроизводимость методики определения БМ в горных породах подтверждена анализом стандартных образцов GPt-5, GPt-6 и SARM7. Показано, что разработанная схема концентрирования БМ обеспечивает получение надежных результатов только при извлечении аналитов в никелевый королек с последующим его растворением в царской водке. Традиционная схема растворения навески горной породы смесью плавиковой, азотной и хлорной кислот не подходит, так как при высоком содержании железа образуется мало растворимый в водном

растворе ионный ассоциат $[\text{FeCl}_4]^- \cdot \text{R}_3\text{NH}^+$. Начато исследование сорбционных свойств новой серии полимеров на основе ССПС с различными привитыми группами и с различной степенью сшивки (в сотрудничестве с В.А. Даванковым).

Организация Московский государственный университет им.М.В.Ломоносова
Автор Большов М.А. bolshov@isan.troitsk.ru
Город Москва,
Методы Сорбция
Объекты Минеральное сырье
Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Исследована сорбция тетрациклинов (тетрациклина, окситетрациклина, хлортетрациклина и доксициклина) на сверхсшитом полистироле (ССПС) в статических и динамических условиях. Даны объяснения особенностей сорбции соединений в зависимости от кислотности раствора, природы и концентрации соединений. Показано, что ССПС можно использовать для группового концентрирования тетрациклинов в динамическом режиме и их последующего определения в элюате методом ВЭЖХ с амперометрическим детектированием. Концентрирование позволило снизить пределы обнаружения тетрациклинов в 90 –100 раз; они равны 0.6 (окситетрациклин, тетрациклин), 1 (хлортетрациклин) и 2 (доксициклин) нг/мл. Методика применена для анализа модельной смеси на основе речной воды.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Дмитриенко С.Г. dmitrienko@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Сорбция
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Предложен способ и осуществлен синтез новых магнитных нанокomпозитных сорбентов на основе сверхсшитого полистирола (ССПС) и полимерного сорбента Strata-X. Синтез проводили путем сорбции предварительно синтезированных магнитных наночастиц оксидов железа размером 9 – 17 нм на поверхности сорбентов. Оптимизированы условия синтеза. Установлено, что лучшей способностью к намагничиванию обладают сорбенты, модификацию которых осуществляли из ацетонитрильных растворов, при этом содержание магнитных наночастиц должно быть не меньше 58 мг Fe_3O_4 на 1 г сорбента. Проведена сравнительная оценка сорбционных свойств исходных сорбентов (ССПС и Strata-X) и магнитных композитных материалов ССПС/ Fe_3O_4 и Strata-X/ Fe_3O_4 на их основе по отношению к сульфаниламидам. Показано, что магнитные нанокomпозиты сохраняют сорбционные свойства по отношению к сульфаниламидам и легко отделяются от раствора путем наложения магнитного поля. С применением магнитных композитных материалов ССПС/ Fe_3O_4 и Strata X/ Fe_3O_4 разработаны методики группового сорбционного концентрирования сульфаметазина, сульфаметоксипиридазина, сульфаклорпиридазина и сульфаметоксазола из водных растворов для их последующего определения в элюате методом ВЭЖХ с амперометрическим детектором. Степени выделения сульфаниламидов из 25 мл водного раствора составили 81 – 92 %.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Дмитриенко С.Г. dmitrienko@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Сорбция
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Исследована сорбция синтетических красителей: Понсо 4R, Тартразин, Желтого «солнечный» закат и Зеленого прочного FCF (ЗП) на кремнеземе, химически модифицированном гексадецильными группами (ХМК-С16), и сверхсшитом полистироле. Зеленый прочный FCF – краситель трифенилметанового ряда – количественно сорбируется при 1 М HCl – pH 7. Сорбция сульфазокрасителей максимальна в диапазоне 1 М HCl – pH 1, что позволяет отделять ЗП от других красителей и определять ЗП методом спектроскопии диффузного отражения после его извлечения на ХМК-С16 при pH 6.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Тихомирова Т.И. tikhomirova-tatyana@yandex.ru

Город Москва

Методы Сорбция

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Изучена сорбция ряда природных красителей (β -каротина, куркумина и кармина) на предложенном новом материале – оптически прозрачной пленке, полученной путем растворения-осаждения микрокристаллической целлюлозы в гидрофильной ионной жидкости. Установлено, что пленки, приготовленные с использованием хлоридной ИЖ, обладают способностью к сорбции выбранных природных красителей. Разработанные ацетатные пленки сорбируют красители из их водных растворов, при этом степень сорбции зависит от природы красителя, pH и температуры раствора. Важным достоинством разработанных пленок является возможность их повторного использования после регенерации промыванием 0.1 М раствором соляной кислоты.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Шеховцова Т.Н. shekhov@analyt.chem.msu.ru

Город Москва

Методы Сорбция

Объекты

Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Разработан способ концентрирования фенола и его хлор-, нитро-, алкил-производных на пористом графитированном сорбенте Hypersep. Размер частиц сорбента составлял 30-40 мкм, что обеспечивало невысокое противодавление, создаваемое колонкой с таким сорбентом. Это позволило упростить процедуру десорбции аналитов субкритической водой по сравнению с ранее предложенной: вместо десорбции «в петлю» охлажденный концентрат подается напрямую в хроматографическую колонку. Сопоставления эффективности различных способов десорбции: субкритической водой при повышенной температуре, ацетонитрилом или смесей «ацетонитрил-вода» при комнатной температуре. Показано, что десорбция субкритической водой позволяет существенно (в 2-3 раза) снизить ширины пиков на хроматограммах по сравнению со стандартным подходом, включающим десорбцию смесью «ацетонитрил-вода».

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Цизин Г.И. tsisin@analyt.chem.msu.ru

Город Москва

Методы Сорбция

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Модель сольватационных параметров Абрахама использована для получения корреляционных зависимостей, связывающих параметры удерживания ряда модельных соединений на поверхности пористого графитированного углеродного сорбента Hypercarb в среде субкритической воды с их молекулярными константами, характеризующими способность аналитов к различным типам межмолекулярного взаимодействия. Аналогичные данные получены также для смесей «метанол-вода» и «ацетонитрил-вода» при комнатной температуре. Показано, что наибольший вклад в удерживание вносит параметр, характеризующий поляризуемость вещества. Полученные зависимости могут быть использованы для предсказания условий (температуры и объема субкритической воды), необходимых для количественной десорбции того или иного аналита.

Проведены предварительные эксперименты по изучению десорбции фталатов с пористого графитированного сорбента Hypersep с помощью смесей «ацетонитрил-вода» и с помощью субкритической воды. Разработана методика определения моноэфиров фталевой кислоты (метил-, этил-, изопропил-, бутил-, бензил-), включающая изократическое обращено-фазное ВЭЖХ разделение на колонке Phenomenex LunaC18 с подвижной фазой «ацетонитрил (40%) – вода (60%)» и УФ детектирование при длине волны 223 нм.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Цизин Г.И. tsisin@analyt.chem.msu.ru

Город Москва

Методы Сорбция; Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Получены и исследованы высокоэффективные сорбенты на основе малополярных сорбентов разной природы с нековалентно иммобилизованными реагентами. Исследована сорбция β -дикетонов (ацетилацетона, 1-фенил-3-метил-4-бензоилпиразол-5-она, теноилтрифторацетона, пивалоилтрифторацетона), образующих устойчивые комплексы с редкоземельными элементами (РЗЭ), из водных и водно-спиртовых растворов на неполярных сорбентах (гексадецилсиликагеле C_{16} , сверхшитом полистироле, поливинилиденфториде Ф2М, активном угле, непористом графитированном углеродном сорбенте ENVI-Carb) в динамических условиях. Исследовано извлечение РЗЭ из растворов на модифицированных сорбентах, полученных сорбцией и импрегнированием β -дикетонов на указанных матрицах, с использованием различных процедур концентрирования, в том числе при извлечении комплексов РЗЭ с β -дикетонами, полученных в потоке. РЗЭ наиболее эффективно извлекаются из больших объемов растворов на сверхшитом полистироле с сорбированным реагентом; при извлечении РЗЭ из малых объемов круг возможных сорбентов и процедур концентрирования существенно расширяется. Выбраны условия десорбции РЗЭ. Разработаны рекомендации по выбору сорбентов, реагентов и процедур проведения концентрирования РЗЭ из водных растворов.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Автор Цизин Г.И. tsisin@analyt.chem.msu.ru

Город Москва

Методы Сорбция

Объекты

Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Оптимизированы условия сорбционно-спектроскопического определения РЗЭ в природных водах. Предложены методики проточного сорбционно-спектрометрического (СФ и ИСП-МС) определения РЗЭ с концентрированием на поверхности модифицированного сорбционным способом 1-фенил-3-метил-4-бензоилпиразол-5-оном

сверхсшитом полистироле и, в виде комплекса с реагентом, на поверхностинемодифицированного поливинилиденфторида Ф2М.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Цизин Г.И. tsisin@analyt.chem.msu.ru
Город Москва
Методы Сорбция; Спектрофотометрия
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение - химический факультет, кафедра аналитической химии

Исследована сорбция тетрахлоридных комплексов золота на сетчатых полимерах: С1-винилтриазола со стиролом и дивинилбензолом ([N]=20,9%); С2 - винилтриазола с дивинилбензолом ([N]=33,2%)- из растворов кислот. С увеличением концентрации соляной, серной, азотной кислот от 1 до 7М происходит плавное снижение степени извлечения золота, наибольший эффект наблюдали в азотнокислой среде. Характер зависимости указывает в пользу ионообменного взаимодействия, которое переходит в донорно-акцепторное, доказанное ИК-, КР-спектрами. Извлечение характеризуется высокой скоростью установления равновесия ($t_{1/2}=7$ мин), исследование кинетических параметров свидетельствует в пользу пленочного типа диффузии. Максимальное значение сорбционной емкости для (С1) и (С2) соответственно составило 150 и 350 мг/г; коэффициент распределения – 6×10^4 . Предложен способ сорбционно-атомно-абсорбционного определения золота в медном концентрате, включающий концентрирование элемента и его десорцию тиомочевинной.

Организация Иркутский государственный университет
Автор Шаулина Л.П. dekanat@chem.isu.ru
Город Иркутск
Методы Сорбция; Атомно-абсорбционный анализ
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства
Подразделение - кафедра аналитической химии

Найдены условия сорбционного выделения урана и тория с отделением от редкоземельных элементов (РЗЭ) с использованием сорбентов, полученных импрегнированием углеродных и полимерных матриц три-н-октилфосфиноксидом (ТОФО) и ди-2-этилгексилметилфосфонатом, а также условия последующего выделения РЗЭ с использованием карбамоилметилфосфиноксидом (КМФО) и тетраоктил-дигликольамидом (ТОДГА). Установлены режимы сорбционного извлечения актинидов и РЗЭ с использованием стандартных микроколонок на основе Таунита и высокосшитых полистирольных носителей. Разработанные способы могут быть использованы при определении микрограммовых количеств РЗЭ в азотнокислых растворах после разложения монацитового концентрата и других объектов.

Организация Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
Автор Захарченко Е.А. elena.zakharchenko@gmail.com
Город Москва
Методы Сорбция
Объекты Атомные материалы
Подразделение - лаборатория радиохимии

Развит вариант препаративной хроматографии в колоннах с нулевым порозным пространством, заполненным несмешивающейся с водой органической жидкостью, позволяющий разделять компоненты высококонцентрированных растворов электролитов. В отличие от известных ранее методов развитый подход позволяет уменьшить влияние «размывающих эффектов» в хроматографии, не требует

специального колонного оборудования высокого давления и позволяет проводить разделение из перенасыщенных растворов и коллоидных систем. Показана возможность использования предложенного подхода в пробоподготовке с целью повышения эффективности инструментального анализа (с использованием ИСР) кислотных концентратов трудно разлагаемых геологических и биологических проб. Показана возможность препаративного выделения РЗЭ из концентрированных фосфорнокислых сред. Установлены основные закономерности массообмена в системах с одной и двумя жидкими фазами в хроматографических колонках и показано, что механизм процесса разделения связан с избирательным поглощением и эксклюзией частиц разного размера (нейтральных и заряженных) в нанопористых средах. Разработаны и апробированы математические модели процессов разделения.

Хамизов Р.Х., Крачак А.Н., Сорбц. Хромат. процессы, 2014, Т.14, вып.1, с.14-23.

Положительное решение от 16.09.2014 о выдаче Патента РФ по заявке № 2013133099/02(049460) Хамизов Р.Х., Крачак А.Н., Груздева А.Н., и др.

Организация Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
Автор Хамизов Р.Х. khamiz@geokhi.ru khamiz@mail.ru
Город Москва
Методы Сорбция
Объекты Минеральное сырье; Биологические и медицинские объекты
Подразделение - лаборатория сорбционных методов

Исследована сорбция пирогаллолового красного (ПГК) в отвержденный желатиновый гель и оценена возможность определения общего белка в биологических жидкостях с помощью ПГК, иммобилизованного в желатиновую матрицу. Показано, что в желатиновую матрицу преимущественно сорбируется форма H_3Y^{nd-} . Для определения констант кислотности ПГК в растворах и желатиновой матрице использовали спектрофотометрический метод. Показано, что влияние желатиновой матрицы на протолитические свойства ПГК сходно с действием катионного ПАВ. При переходе реагента из раствора в слой желатинового геля происходит увеличение кислотных свойств красителя. Изучено взаимодействие иммобилизованного в желатиновый гель красителя ПГК с белком. Для оптимизации условий проведения индикаторной реакции изучено время установления равновесия, подобран pH и состав буферных растворов, получены зависимости аналитического сигнала от концентрации общего белка и альбумина. Показана принципиальная возможность применения предложенных подходов для твердофазно-спектроскопического и визуально-фотометрического определения общего белка и альбумина в биологических жидкостях. В качестве аналитического сигнала предложено использовать разность оптических плотностей фоновой пленки с реагентом и анализируемого образца. Проверка правильности определения белка в реальных объектах проведена на модельных растворах и реальных объектах методом «введено-найдено».

Организация Кубанский государственный университет
Автор Починок Т.Б. pochinokt@chem.kubsu.ru
Город Краснодар
Методы Сорбция; Спектрофотометрия
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Получены новые сорбционные материалы для концентрирования и определения металлов в водах на основе силикагеля с ковалентно-иммобилизованными группами путем взаимодействия (3-глицидилоксипропил)-силикагеля с соответствующими нуклеофильными реагентами. Установлены состав, свойства и структурно-адсорбционные характеристики полученных материалов. Содержание привитых групп в материалах на основе силикагеля после иммобилизации тиосемикарбазида, тиосемикарбазонов и гуанилгидразонов 3- и 4-

гидроксibenзальдегидов, 1-(2-пиридилазо)-2-нафтола составило 0.48 ± 0.04 , 0.41 ± 0.05 , 0.49 ± 0.04 , 0.12 ± 0.02 , 0.13 ± 0.04 и 0.05 ± 0.01 мМ/г соответственно. Изучена конкурентная сорбция Co(II), Cd(II), Ni(II), Zn(II) и Cu(II) на силикагелях с ковалентно иммобилизованными тиосемикарбазонами и гуанилгидразонами 3- и 4-гидроксibenзальдегидов, исследована кинетика сорбции элементов на полученных материалах в случаях индивидуального или совместного присутствия. На примере силикагеля, содержащего ковалентно иммобилизованный тиосемикарбазид, показана возможность использования полученных материалов для группового извлечения Ni(II), Cu(II), Cd(II), Zn(II), Co(II) в динамическом и статическом режимах из сточной воды и последующего их рентгенофлуоресцентного детектирования в фазе сорбента. Пределы обнаружения Ni(II), Cu(II), Cd(II), Zn(II), Co(II), рассчитанные по 3S-критерию, равны 2.1, 1.2, 3.7, 1.0 и 2.1 мкг (50 мг сорбента) для соответственно.

Организация Кубанский государственный университет
Автор Темердашев З.А. temza@kubsu.ru
Город Краснодар
Методы Сорбция; Рентгеновские методы
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение - кафедра аналитической химии

Исследована сорбция ртути на силикагеле с иммобилизованным тиосемикарбазидом (содержание группировок 0.49 мМ/г). Максимальная сорбционная емкость полученного силикагеля по отношению к ионам ртути при pH = 2 составила 0.48 ± 0.04 мМ/г. Изменение скорости пропускания (от 0.5 мл/мин до 6 мл/мин), как и увеличение объема пропускаемого раствора от 50 мл до 2000 мл не влияет на степень извлечения ртути. Количественная десорбция ртути достигается 5 мл 6 М HCl. В выбранных условиях присутствие в растворе Fe³⁺, Zn²⁺, Cu²⁺, Pb²⁺, Co²⁺, Ni²⁺ и Cd²⁺ в $n \cdot 10^2$ мольных избытках не влияет на степень её извлечения ртути. Полученный сорбент применен для сорбционно-спектрофотометрического определения ртути в минерализате, полученном после СВЧ автоклавного разложения образца рыбы.

Организация Кубанский государственный университет
Автор Темердашев З.А. temza@kubsu.ru
Город Краснодар
Методы Сорбция
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение – кафедра аналитической химии

Предложена схема совместного определения эндогенных стероидов и их синтетических аналогов (синтетических стероидных лекарств) в образцах мочи методом ВЭТСХ с денситометрическим детектированием; схема включает сорбционное концентрирование на сверхсшитом полистироле Purosep 270

Организация Институт химии Санкт-Петербургского государственного университета
Автор Карцова А.А. kartsova@gmail.com
Город Санкт-Петербург
Методы Тонкослойная хроматография; Сорбция
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение - химический факультет, лаборатория хроматографии

Оценено влияние проницаемости и природы активных центров сорбента, полярности растворителя и температуры на селективность клиноптилолита к α – токоферолу. На

основе полученных результатов разработан способ извлечения α – токоферола из растительных масел.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Профессор Котова Д.Л., Крысанова Т.А., Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф. common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Сорбция
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра аналитической химии

Изучена сорбция ванилина и этилванилина на низкоосновных анионообменниках с первичными и вторичными аминогруппами в зависимости от pH раствора. Установлено, что максимальное степень извлечения аналитов наблюдается при pH 4-6, когда они находятся в недиссоциированном состоянии. Показано, что реализуется хемосорбционный механизм взаимодействия с функциональными группами анионообменника.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Доцент Воронюк И.В., Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф. common@chem.vsu.ru
Город Воронеж
Методы Сорбция
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра аналитической химии

Проведено разделение смесей неорганических электролитов (кислот и солей). А также органо-минеральных смесей (аминокислот и солей) на ионообменниках в условиях необменного поглощения. Предложены механизмы разделения.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Профессор Хохлов В.Ю. vladkh70@mail.ru, доцент Хохлова О.Н. okxox@yandex.ru, Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф.
Город Воронеж
Методы Сорбция
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии

В статических и динамических условиях изучена сорбция кверцетина, (+)-катехина, нарингина на силикагеле, мезопористом наноструктурированном сорбенте МСМ-41, силилированном композите на его основе, сверхсшитом анионообменном сорбенте MN-102, бипористом неионогенном сорбенте MN-202 из вводно-органических растворов. Изучены особенности поглощения фосфатидилхолина МСМ-41, MN-102 и MN-202 в статических и динамических условиях. Продолжены работы по синтезу и исследованию сорбционных свойств мезопористых материалов типа МСМ-41 с молекулярными отпечатками органических соединений. Синтезированы мезопористые наноструктурированные материалы типа МСМ-41 в присутствии α -токоферола. Изучена сорбционная способность синтезированного материала МСМ-41 в сравнении с сверхсшитым бипористым неионогенным сорбентом MN-202 по отношению к α -токоферолу. Определены кинетические и равновесные параметры сорбции ФАВ выше указанными материалами. Отмечена высокая сорбционная емкость кремнийсодержащих и полимерных сорбентов, что связано с их с высокой удельной поверхностью и большим объемом пор. Показана перспективность использования указанных сорбентов на стадиях извлечения аналитов из растительного сырья, их концентрирования и разделения.

Организация Воронежский государственный университет
Автор Доцент Карпов С.И. karsiv@pochta.ru, Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф.

common@chem.vsu.ru

Город Воронеж

Методы Сорбция; Экстракция

Объекты

Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработана установка с кондуктометрическим детектором для изучения сорбции жирных кислот полимерами сравнения и полимерами с молекулярными отпечатками (ПМО) в режиме on-line. Проведена сравнительная оценка сорбционной способности данных полимеров. Установлено, что полимер с молекулярными отпечатками обладает большей способностью к молекулярному распознаванию тех жирных кислот, которые были шаблоном при синтезе ПМО.

Организация Воронежский государственный университет

Автор Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Селеменев В.Ф. common@chem.vsu.ru

Город Воронеж

Методы Сорбция; Экстракция

Объекты

Подразделение - кафедра аналитической химии

Изучено влияние степени сульфозетилирования хитозана на его протолитические и сорбционные свойства в многокомпонентных растворах. Найдены условия селективного извлечения ионов меди(II) и серебра(I) из растворов сложного состава. Установлено, что использование сорбента на основе N-2-сульфозетилхитозана концентрирования ионов меди (II) и серебра (I) позволяет в значительной степени упростить состав элюата по сравнению с исходной пробой.

Получен патент РФ «Способ определения меди в природных и питьевых водах» № 2532922

Организация Институт естественных наук Уральского федерального университета им.

Б.Н. Ельцина

Автор Неудачина Л.К. Ludmila.Neudachina@urfu.ru

Город Екатеринбург

Методы Сорбция

Объекты Природные, технологические и питьевые воды

Подразделение -кафедра аналитической химии

Синтезированы сорбенты с привитыми дитиооксамидными группами на полисилоксановой матрице по золь-гель технологии со степенями модифицирования 0,10 и 0,21. Изучена сорбция Cu(II), Ni(II), Co(II), Ag(I) и Pd(II) в зависимости от кислотности среды и природы буферного раствора. Установлено, что сорбент извлекает Cu(II), Ni(II) и Co(II) преимущественно из аммиачного буферного раствора, Pd(II) из кислых сред; Ag(I) извлекается из аммиачного и аммиачно-ацетатаного буферных растворов во всем изученном интервале pH. Рассчитаны коэффициенты распределения и парные коэффициенты селективности для всех изученных ионов. Показана возможность селективного отделения серебра и палладия от ионов Cu(II), Ni(II) и Co(II).

Организация Институт естественных наук Уральского федерального университета им. Б.Н. Ельцина, Институт органического синтеза УрО РАН (ИОС)

Автор Неудачина Л.К. Ludmila.Neudachina@urfu.ru

Город Екатеринбург

Методы Сорбция

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Подразделение - кафедра аналитической химии УФУ, лаборатория органического синтеза ИОС

Изучена сорбция Cu(II), Ni(II), Co(II), Zn(II), Cd(II) и Pb (II) в присутствии Pt (IV) и Pd (II) на полисилоксанах, модифицированных amino- и тиокарбамидными группами. Установлено, что регулированием pH раствора можно отделить палладий от сопутствующих неблагородных металлов. На аминированном сорбенте условия сорбции платины(IV) и палладия(II) существенно различаются (pH=2 и pH 6,5-8,0 соответственно), что делает возможным их разделение.

Организация Институт естественных наук Уральского Федерального университета им. Б.Н. Ельцина

Автор Неудачина Л.К. Ludmila.Neudachina@urfu.ru

Город Екатеринбург

Методы Сорбция

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработана методика определения пестицидов карбарила и 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, а также их метаболитов нафтолов и хлорфенолов в воде и водном растении (на примере роголистника донского *Ceratophyllum tanaiticum*). В качестве сорбента для извлечения аналитов использован сшитый полимер на основе N-винилпирролидона и этиленгликольдиметакрилата.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)

Автор Суханов П. Т. pavel.suhanov@mail.ru; Арустамов Я. Р. aru.yanis@yandex.ru;

Губин А.С. goubinne@mail.ru; Перегудов Ю. С. inorganic_033@mail.ru

Город Воронеж

Методы Сорбция

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры; Природные, технологические и питьевые воды

Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Изучено концентрирование катионов двухвалентных металлов из природных вод различного состава, осложненное их малым содержанием и различием ионных форм. Предложена схема оптимизации условий концентрирования катионов тяжелых металлов на ионообменниках из водных растворов различного состава.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)

Автор Бондарева Л.П., larbon@mail.ru

Город Воронеж

Методы Сорбция

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

На примере сорбции нитрофенолов из водных растворов в динамических условиях изучены сорбционные свойства полимера на основе N-винилпирролидона и

этиленгликольдиметакрилата. Изучено влияние рН, высоты слоя сорбента, объемной скорости фильтрации раствора на эффективность сорбции 2-нитрофенола, 3-нитрофенола, 4-нитрофенола; 2,4-динитрофенола, 2,5-динитрофенола, 2,6-динитрофенола; 2,4,6-тринитрофенола. Установлены условия, обеспечивающие практически полное извлечение (95-99 %) и 180-480-кратное концентрирование нитрофенолов.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий
Автор Кушнир А.А. kushnir_aleksei@mail.ru, Суханов П.Т. pavel.suhanov@mail.ru
Город Воронеж
Методы Сорбция; Общие вопросы хроматографических методов анализа
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Изучена возможность сорбционного извлечения нитрофенолов из водных растворов полимерами на основе N-виниламидов. Интерпретированы особенности сорбции в зависимости от кислотности раствора, природы, концентрации сорбатов и набухания полимерных сорбентов.

Систематически изучено влияния различных факторов на кинетику сорбционного извлечения нитрофенолов. Математически доказано, что лимитирующей стадией процесса является стадия образования водородных связей с функциональными группами сорбента. На основании обработки интегральных кинетических кривых сорбции уравнениями диффузионной кинетики установлено, что сорбционное концентрирование протекает в смешанно-диффузионном режиме.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Кушнир А.А. kushnir_aleksei@mail.ru, Суханов П.Т. pavel.suhanov@mail.ru
Город Воронеж
Методы Сорбция
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Экстракция

Усовершенствован способ экстракционно-хроматографического определения фенольных соединений в отделочных строительных материалах (обоях, плитке, линолеуме) с использованием ТСХ с цветометрическим детектированием. Для повышения селективности определения при проявлении пятен применяли параллельно 2 цветные реакции, идентификацию и определение выполняли сопоставлением параметров цветности в шкале RGB, представленных в виде лепестковых диаграмм с шестью осями. Аналиты концентрировали жидкость-жидкостной экстракцией при низких температурах. В качестве экстрагентов использовали смеси ацетонитрила с этилацетатом, бутилацетатом или бутанолом, расслаивающиеся с водой при низких температурах

Организация Воронежский государственный архитектурно-строительный университет
Автор Рудаков О.Б
Город Воронеж
Методы Экстракция

Иммунодепрессанты 6-меркаптопурин и азатиоприн экстрагировали из водных растворов алифатическими спиртами, эфирами уксусной кислоты и растворами полиакриламида,

полиакриловой кислоты, поливинилформамида в присутствии сульфата аммония. Изучено влияние сольватропного реагента дибутилфталата на степень извлечения иммунодепрессантов. Установлена возможность практически полного извлечения иммунодепрессантов водорастворимыми полимерами из водных растворов, минимально определяемые концентрации 6-меркаптопурина и азатиоприна находятся на уровне 0,05 мг/см³.

Организация Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А. Гагарина (ВВА) совместно с Воронежским гос. университетом инженерных технологий
Автор Мокшина Н.Я., Логинова О.А. moksnad@mail.ru
Город Воронеж
Методы Экстракция
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - кафедра физики и химии ВВА и кафедра физической и аналитической химии ВГУИТ

Разработаны методики определения кофеина и теофиллина в анальгезирующих препаратах «Цитрамон П», «Пенталгин Н», «Каффетин» при их минимальном содержании на уровне 0,05 мг/см³, а также определения кофеина в моче и плазме крови с применением экстракции бинарными смесями растворителей. Пуриновые алкалоиды в биологических жидкостях и фармпрепаратах определяли методами тонкослойной и высокоэффективной жидкостной хроматографии и спектрофотометрии в УФ-области спектра.

Организация Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина (ВВС) совместно с Воронежским гос. университетом инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Мокшина Н.Я., Логинова О.А. moksnad@mail.ru
Город Воронеж
Методы Экстракция; Высокоэффективная жидкостная (в том числе ионная) хроматография; Тонкослойная хроматография; Спектрофотометрия
Объекты Биологические и медицинские объекты; Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - кафедра физики и химии (ВВС); кафедра физической и аналитической химии ВГУИТ

Установлены корреляции между коэффициентами распределения углеводов и их температурой плавления, связанной со способностью образовывать гидраты, а также диэлектрической проницаемостью, дипольным моментом и поверхностным натяжением органических растворителей, что позволяет прогнозировать экстракционные характеристики углеводов. Предложена математическая модель экстракции углеводов для систем с гидрофильными экстрагентами, для чего применено центральное композиционное униформ-планирование эксперимента.

Организация Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина (ВВС) совместно с Воронежским гос. университетом инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Мокшина Н.Я., Бычкова А.А. moksnad@mail.ru
Город Воронеж
Методы Экстракция
Объекты
Подразделение - кафедра физики и химии (ВВС); кафедра физической и аналитической химии ВГУИТ

Предложен алгоритм выбора фотометрических, поляриметрических, хроматографических и потенциометрических способов определения углеводов в водных средах и пищевых продуктах, основанный на применении экстракции моно- и дисахаридов индивидуальными растворителями и их смесями в зависимости от объекта анализа (натуральные соки, кондитерские изделия, молоко, мед, фруктовые йогурты, энергетические напитки, безлактозные молочные продукты). Представлены преимущества применения экстракционного концентрирования по сравнению с рекомендуемой ГОСТ предварительной ферментативной обработкой для селективного определения углеводов в пищевых продуктах.

Организация Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина (ВВС) совместно с Воронежским гос. университетом инженерных технологий (ВГУИТ)

Автор Мокшина Н.Я., Бычкова А.А. moksnad@mail.ru

Город Воронеж

Методы Экстракция

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение - кафедра физики и химии (ВВС); кафедра физической и аналитической химии ВГУИТ

Разработана методика определения следовых количеств нитрозаминов (N-нитрозодиметиламин, N-нитрозометилэтиламин, N-нитрозодиэтиламин, N-нитрозопирролидин, N-нитрозодипропиламин, N-нитрозопиперидин, N-нитрозодибутиламин) в пищевых продуктах газожидкостной хроматографией с масс-спектрометрическим детектированием, с использованием микроволновой экстракции (МВЭ) и дисперсионной жидкостно-жидкостной микроэкстракции (ДЖЖМЭ). Выбраны оптимальные условия хроматографирования: колонка DB-5MS, градиент температуры 10 °С/мин от 40 °С до 250 °С, скорость потока газа-носителя 1 мл/мин. Оптимизированы условия проведения пробоподготовки МВЭ в сочетании с ДЖЖМЭ, обеспечивающие дополнительную очистку экстракта. Линейные диапазоны определяемых содержаний нитрозаминов составили (0.5-2.5) – 25 мкг/кг (коэффициенты корреляции > 0.99). Продолжительность анализа 1.5-2 ч., относительное стандартное отклонение результатов анализа не превышает 0.1.

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральний центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ),

Автор Амелин В.Г. amelinvg@mail.ru

Город Владимир

Методы Экстракция; Хромато-масс-спектрометрия

Объекты Пищевые продукты и корма

Подразделение кафедра химии ВлГУ, лаборатория химического анализа ФЦОЗЖ

Предложен способ одновременной идентификации и определения кокцидиостатиков (никарбазина, авиламицина, наразина, монензина, тилозина, тилмикозина, ласалоцида, салиномицина) и 26 микотоксинов в кормах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемным квадруполь - времяпролетным масс-спектрометрическим детектором после простой и быстрой пробоподготовки (экстракции ацетонитрилом).

Организация Владимирский государственный университет (ВлГУ), Федеральний центр охраны здоровья животных (ФЦОЗЖ), Юрянская областная ветеринарная лаборатория

Автор Амелин В.Г. amelinvg@mail.ru

Город Владимир

Методы Экстракция; Хромато-масс-спектрометрия

Объекты Пищевые продукты и корма

Мицеллярные среды ПАВ в сочетании с ультразвуковой обработкой впервые предложены для экстракции активных компонентов из специй. Оценено влияние природы ПАВ и их концентрации на эффективность извлечения. На примере гвоздики, мускатного ореха и тмина – специй с заметно отличающимися содержаниями активных компонентов различной природы, показано, что максимальное извлечение достигается при однократной экстракции неионогенным 0.1 М Brij[®] 35 в течение 10 мин с ультразвуковой обработкой. Эффективность экстракции оценивали кулонометрически по реакции с электрогенерированными гексацианоферрат(III) ионами. Основными соединениями, вступающими в реакцию с электрогенерированными гексацианоферрат(III) ионами, являются фенольные антиоксиданты. Найдены стехиометрические коэффициенты их реакций с титрантом в мицеллярной среде. Оценена железовосстанавливающая способность (ЖВС) мицеллярных экстрактов 21 специи. Показано, что наибольшая ЖВС характерна для корицы и гвоздики, что хорошо согласуется с полученными ранее данными для метанольных экстрактов. Установлена корреляция ЖВС специй с их антиоксидантной активностью по реакции с 2,2'-дифенил-1-пикригидразилом ($r=0.9474$), что позволяет рекомендовать подход для быстрого скрининга антиоксидантных свойств специй.

Организация Казанский (Приволжский) федеральный университет
Автор Г.К. Зиятдинова
Город Казань
Методы Экстракция

Изучена экстракция органических соединений различных классов (фенолов, рибофлавина, аминокислот) в "гидрофобно-гидрофильную" ИЖ - лауроилсаркозинат тетраоктиламмония, TOALS, не смешивающуюся с водой, но содержащую большое количество растворенной воды. Фенол эффективно извлекается из кислых и нейтральных водных растворов при pH 2 –6. Извлечение нитрофенолов практически не меняется во всем исследованном диапазоне pH. Изучена экстракция рибофлавина в TOALS в зависимости от pH. Степень извлечения увеличивается с ростом pH и приближается к 95% для pH выше 8 (ВИЖ:\V.ф.=1:10); очевидно, извлекается анионная форма рибофлавина. Показана возможность определения рибофлавина по собственной флуоресценции в фазе ионной жидкости после экстракции. Исследована экстракция аминокислот и показано, что максимальные степени извлечения достигаются в щелочной области. Это означает, что ионная жидкость извлекает и аминокислоты в анионной форме. В целом, экстракция и сольватация анионных форм ионогенных соединений является универсальной особенностью исследованной ионной жидкости.

Организация МГУ им. М.В. Ломоносова
Автор И.В. Плетнев
Город Москва
Методы Экстракция
Подразделение – Химический факультет, кафедра аналитической химии

Совместно с сотрудниками кафедры аналитической химии Кубанского государственного университета изучено извлечение биологически активных компонентов лекарственного растения зверобоя продырявленного, проведено сопоставление эффективности ряда процедур экстрагирования: 1) экстрагирование водой в статических условиях при нагревании (по Фармакопее СССР); 2) экстрагирование водой и водно-спиртовыми смесями в статических условиях при перемешивании; 3) при ультразвуковой обработке; 4) экстрагирование водой и водно-спиртовыми смесями в динамических условиях при повышенной температуре и

давлении; 5) экстрагирование сверхкритическим диоксидом углерода. Показано, что при извлечении биологически активных компонентов из растительных объектов первостепенное значение имеет химическое «средство» экстрагента и извлекаемого компонента; вторым по значимости фактором можно назвать проведение экстрагирования при повышенном давлении в динамических условиях.

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Кубанский государственный университет

Автор Цизин Г.И. tsisin@analyt.chem.msu.ru

Город Москва, Краснодар

Методы Экстракция

Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты

Подразделение химический факультет, кафедра аналитической химии

Продолжены исследования экологически безопасных расплавов с производными пиразолона (антипирином, тиопирином, гексилдиантипирилметаном) без органического растворителя. В качестве анионов-партнеров предложены трихлоруксусная, сульфокислоты (сульфосалициловая, нафталинсульфокислота), ацетилсалициловая кислота. Число бинарных сочетаний формирует разнообразие легкоплавких расплавов, обладающих выраженной депрессией температур плавления. Образующиеся ионные ассоциаты, в том числе ионные жидкости, имеют температуры плавления ниже температуры кипения воды. Если нафталинсульфонат гексилдиантипирил-метания плавится при 97 градусах Цельсия, то трихлорацетат при молярных соотношениях кислоты к основанию от 1 до 2 – при 64 и 46 градусах соответственно. Перспективен расплав ацетилсалицилат антипирина с плотностью 1,2 г/см³ и температурой плавления 84-85 градусов. Эта ионная жидкость позволяет эффективно извлекать ртуть(II) из кислых хлоридных растворов $R = (99,97 \pm 0,02)\%$ и $D = (8,7 \pm 1,5) \cdot 10^4$. (Темерев С.В. "Способ экстракционного извлечения ртути(II) из хлоридных растворов". Патент РФ № 2523467 от 26.05.2014 Оpubл. 20.07.2014 Бюл. № 20. На примере этого гидрофобного расплава (ИЖ) показана эффективность группового концентрирования элементов из растворов ГСО (15 элементов) с последующим анализом рафината атомно-эмиссионным методом с ИСП. При этом однократная экстракция позволяет количественно извлекать из раствора ряд ионных форм элементов из растворов. Концентрат можно анализировать рентгенофлуоресцентным методом. Эффективность экстракции зависит также от реакций катионного(анионного) обмена. Изменяя анионный фон анализируемого раствора, можно управлять экстракционным процессом концентрирования (разделения). ИЖ с катионами пиразолона оказались более эффективными, чем коммерческие ИЖ с катионами имидазолия, как изложено в работе: Темерев С.В., Петров Б.И. "Способ экстракции цинка из донных осадков ионной жидкостью". Патент РФ № 2523469 от 26.05.2014, Оpubл. 20.07.2014 Бюл. № 20.

Организация Алтайский государственный университет

Автор Темерев С.В., temerev@mail.ru

Город Барнаул

Методы Экстракция

Объекты

Подразделение – кафедра аналитической химии

Продолжены исследования по экстракции в расслаивающихся системах без органического растворителя. Изучено распределение кислот и воды в системах: ДАМ (ДАА) – БК – HCl – H₂O; ДАМ (ДАА) – СК – HCl – H₂O; АП – ССК – H₂O; АП – ССК – высаливатель – H₂O; ДАМ (ГДАМ) – бромБК – HCl – H₂O. В расслаивании систем активное участие принимает вода. Распределение кислот позволило установить механизмы экстрагируемых соединений. Исследована экстракция макро- и микроколичеств ионов Fe(III), Mn(II), Sn(II, IV), Pb(II), Ga(III), In(III), Tl(III), Cu(I, II), Au(III),

Pt(IV), Pd(II), Sc(III), Re(VII), V(V), Th(IV), U(VI). Установлен состав извлекаемых соединений, построены изотермы экстракции и определена экстракционная емкость всех изученных систем. Проведен расчет молекул воды, участвующих в расслаивании систем. Разработаны методики флуориметрического определения микроколичеств олова(IV) (с использованием прибора «Флуорат-2-3М»), методика концентрирования и «АЭС-ИСП определения Fe, Ga, In, Tl, Sn, Th, U, Mo, V, Sc и др. Опубликовано 13 научных статей в зарубежных и отечественных журналах, рекомендованных ВАК, всего научных статей и тезисов докладов - 62, издано две монографии, одна из них в Германии, два научных пособия, получен патент, представлена к защите кандидатская диссертация Чегодаевой С.В.

Организация Пермский государственный университет

Автор Дегтев М.И., anchem@psu.ru

Город Пермь

Методы Экстракция; Атомно-эмиссионный анализ

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Подразделение – кафедрa аналитической химии

Найдены условия экстракционного извлечения микроколичеств церия и ряда редкоземельных элементов в бутанол из смешанных водных растворов.

Организация Пермский государственный национальный исследовательский университет

Автор Дегтев М.И., anchem@psu.ru

Город Пермь

Методы Экстракция

Объекты Неорганические соединения (в том числе особо чистые вещества и полупроводниковые материалы)

Подразделение – кафедра аналитической химии

Разработана методика газохроматографического определения органических веществ в сере с предварительным удалением основного компонента и микроэкстракционным концентрированием примесей. Для удаления основы использовано взаимодействие серы с раствором сульфида натрия с образованием полисульфидов. Примеси из раствора экстрагировали микрообъемом бензола (50 мкл), с соотношением водной и органической фаз 200:1. Идентификация примесей проведена методом хромато-масс-спектрометрии. Впервые в коммерческой высокочистой сере установлено присутствие 2,5-диметил-, 2-пропил-, триметил-, бензо-, дибензо- и 2,4-диметилдибензотиофена. Пределы обнаружения примесей газохроматографическим методом с пламенно-фотометрическим детектированием составили 1×10^{-4} – 8×10^{-5} %.

Организация ИХВВ РАН, Нижегородский ГУ

Автор Крылов В.А.

Город Нижний Новгород

Методы Экстракция

Для разработки методик химико-токсикологического определения антихолинэстеразного препарата «Калимин» изучены спектральные характеристики, способность к окислению и хроматографическая подвижность в тонких слоях обращено-фазового сорбента продукта метаболизма Калимина 60Н; разработана методика йодометрического определения лекарственного вещества в лекарственных формах (таблетках); разработана методика экстракционного извлечения и спектрофотометрического определения метаболита Калимина 60Н из биологического материала (печени, крови) с использованием диоксана в

качестве экстрагента, натрия фторида в качестве высаливателя и двойной экстракции как дополнительного метода очистки

Организация Воронежская государственная медицинская академия
Автор Рудакова Л.В.
Город Воронеж
Методы Экстракция

Методами НЯМР–спектроскопии, поляризационной микроскопии и термогравиметрии исследованы мицеллярные фазы-экстрагенты, образующиеся при фазовом расслоении систем (ОП-10)-H₂O и (ОП-10) – H₂O – электролиты. Показано, что в системах с высаливанием мицеллярная фаза анизотропна, имеет гексагональную плотноупакованную структуру и является хорошим экстрагентом синтетических пищевых красителей (R=98-99%).

Организация Саратовский государственный университет
Автор Чернова Р.К. chernov-ia@yandex.ru
Город Саратов
Методы Экстракция
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии и химической экологии

Разработаны простые и экономичные способы фотометрического определения синтетических пищевых красителей Е 102, Е 110, Е 122, Е 124, Е 129, Е 133, Е 151с в безалкогольных напитках и белково-сахаристых пищевых продуктах Российского производства с предварительным экстракционным концентрированием мицеллярными фазами нПАВ (ОП-10). Погрешность определения 5-6%, диапазон определяемых содержаний 0,1- 50 мг/л.

Организация Саратовский государственный университет
Автор Чернова Р.К. chernov-ia@yandex.ru
Город Саратов
Методы Экстракция; Спектрофотометрия
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра аналитической химии и химической экологии

На основании масс-спектрометрических исследований препаратов полиоксиэтилированных нПАВ (тривон Х-100, бридж-35, оп-10) установлен факт образования положительнозаряженных ионов - аддуктов нПАВ с ионами щелочных и щелочноземельных металлов. Показано, что в мицеллярных фазах преобладают аддукты со щелочноземельными металлами. Полученные результаты позволяют прогнозировать эффекты «всаливания» - «высаливания», наблюдаемые в системах нПАВ – соли металлов, что имеет практически важное значение в процессах флотации и мицеллярной экстракции.

Организация Саратовский государственный университет
Автор Чернова Р.К. chernov-ia@yandex.ru
Город Саратов
Методы Экстракция; Спектрофотометрия
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра аналитической химии и химической экологии

Предложены новые эффективные экстракционные системы для анализа водных сред, содержащих моно- и дисахариды.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Бычкова А.А., rusalka_anna@mail.ru
Город Воронеж
Методы Экстракция; Общие вопросы пробоподготовки
Объекты
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Разработан способ отдельного экстракционно-потенциометрического определения углеводов в молочных и кисломолочных продуктах, энергетических напитках и цветочном меде.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Бычкова А.А., rusalka_anna@mail.ru
Город Воронеж
Методы Экстракция; Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Разработан комплекс способов извлечения и отдельного определения фруктозы, глюкозы, галактозы, сахарозы и лактозы в пищевых продуктах и напитках, включающих экстракцию углеводов из углеводовосодержащих водных вытяжек и последующий анализ экстракта физико-химическими методами.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Бычкова А.А., rusalka_anna@mail.ru
Город Воронеж
Методы Экстракция; Потенциометрия (в том числе ионометрия)
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Другие методы разделения

Получил дальнейшее развитие метод проточного фракционирования частиц в поперечном поле центробежных сил во вращающихся спиральных колонках (ВСК). Расширена область применения метода – показана возможность разделения субмикронных частиц за счет изменения геометрии барабана колонки без увеличения скорости вращения. Практическая значимость полученных результатов обусловлена необходимостью выделения монодисперсных фракций сорбентов для развития современных методов жидкостной хроматографии. Впервые показана возможность использования ВСК для выделения монодисперсной фракции частиц сорбента на основе полистирол-дивинилбензола из полидисперсного образца. Систематически изучены закономерности поведения полидисперсных образцов сорбента при различных рабочих и конструкционных параметрах ВСК. Найдены условия выделения практически монодисперсной фракции частиц размером порядка 4.5 мкм. Показано, что использование колонки объемом 15 мл позволяет фракционировать 100 мг сорбента с высоким выходом целевой фракции частиц заданного размера до 90% и более от массы образца. Масштабирование процесса разделения в ВСК объемом 73 и 453 мл позволило фракционировать, соответственно, 0.5 и 3.0 г сорбента, с той же эффективностью, что и в аналитической ВСК объемом 15 мл. Учитывая, что на сегодняшний день практически нет

методов выделения весовых фракций нано- и субмикрочастиц из различных полидисперсных образцов, полученные результаты сопоставимы с мировым уровнем.

Организация: ГЕОХИ РАН
Автор: Спиваков Б.Я., spivakov@geokhi.ru
Город: Москва
Методы: Другие методы разделения
Объекты:

Предложен способ получения молекулярных отпечатков полярных органических темплатов в виде комплексов с полярным соединением, зашиваемых в неполярный полимер. Такая схема должна минимизировать образование сайтов неселективного связывания темплата. В качестве модельного темплата использовали бромтимоловый синий в виде комплекса с полиэтиленимином, который вводили в фотополимеризуемую смесь стирол – дивинилбензол на трековой мембране в качестве подложки. Методом диффузии через импринтированные мембраны показана высокая селективность полученных отпечатков по отношению к веществам, структурно несхожим с темплатом (4-нитрофенол и нейтральный красный) и низкая – по отношению к другим сульфоталеиновым красителям. Подход перспективен для получения селективных импринтированных мембран и сорбентов.

Организация МГУ им. М.В. Ломоносова
Автор Беклемишев М.К.
Город Москва
Методы Другие методы разделения
Объекты

Показана возможность выделения целевого продукта (аминокислоты) из смешанного раствора фенилаланина и хлорида натрия рециркуляционным нейтрализационным диализом с профилированными мембранами. Установлено, что нейтрализационный диализ характеризуется большими величинами фактора разделения фенилаланина и минерального компонента, степенями извлечения минеральных ионов и меньшими потерями аминокислоты, вследствие нахождения аминокислоты в биполярной форме в растворе отдающей секции. При многократном проведении процесса деминерализации раствора смеси с аминокислотой рециркуляционным нейтрализационным диализом количество циклов по достижению практически полного ($R=99,9\%$) извлечения минеральных ионов сокращается с уменьшением концентрации электролита в исходном растворе. (**Воронежский ГУ**, Селеменев В.Ф.).

Организация Воронежский государственный университет
Автор: зав. Кафедрой аналитической химии, д.х.н., профессор В.Ф. Селеменев
Город: Воронеж
Методы: Другие методы разделения
Объекты:

Изучено влияние природы минеральных ионов на количественные характеристики разделения аминокислот и минеральных солей методом электродиализа с ионообменными мембранами. Показано, что фактор разделения ниже при электродиализе растворов аминокислот и солей натрия или аммония по сравнению с солями калия или лития из-за различного электросмотического потока растворителя через катионообменные мембраны.

Организация Воронежский государственный университет
Автор зав. кафедрой аналитической химии, д.х.н., профессор В.Ф. Селеменев

Город Воронеж
Методы Другие методы разделения
Объекты

Редакторская правка раздела «Методы концентрирования» д.х.н., проф. Г.И. Цизина

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Общие вопросы пробоподготовки

Предложен универсальный алгоритм пробоподготовки различных типов вод, кормов и кормовых добавок. На основе сочетания экстракции и сорбции (или ионного обмена) разработаны алгоритмы методик определения органических и неорганических форм йода и селена. Создан опытный экземпляр блока пробоподготовки, позволяющий в автоматическом режиме проводить отгонку или сорбцию легколетучих элементов Se, As и I.

Организация Национальный исследовательский инновационный Томский политехнический университет
Автор Слепченко Г.Б. microlab@tpu.ru
Город Томск
Методы Общие вопросы пробоподготовки
Объекты
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Разработан альтернативный метод пробоподготовки воды для анализа полувolatile органических соединений методом газовой хроматографии - времяпролетной масс-спектрометрии высокого разрешения. Предлагаемый метод жидкостной экстракции позволяет проводить всю пробоподготовку в течение 5-10 мин., требуется всего 1мл анализируемой воды и 1 мл дихлорметана. Пределы количественного определения составляют 10 мкг/л, что соответствует международным стандартам. Простота метода позволяет использовать его в полевых условиях и в перспективе автоматизировать. Работа опубликована в [O.V.Polyakova, D.M.Mazur, A.T.Lebedev. Improved sample preparation and GC/MS analysis of priority organic pollutants. Environ.Chem.Lett., 2014, 12, 419-427].

Организация Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Автор Лебедев А.Т. a.lebedev@org.chem.msu.ru
Город Москва, Троицк
Методы Общие вопросы пробоподготовки; Хромато-масс-спектрометрия
Объекты Природные, технологические и питьевые воды
Подразделение - химический факультет, кафедра органической химии

Основными факторами, сдерживающими развитие методов анализа тяжелых нефтяных остатков (ТНО), являются сложности пробоподготовки образцов, связанные с их чрезвычайно высокой вязкостью (более 500 мм²/с при 100 °С), а также значительные отличия в физико-химических свойствах различных компонентов,

входящих в состав ТНО. Впервые показана принципиальная возможность использования магнитного поля на стадии пробоподготовки тяжелых нефтяных остатков (ТНО) для определения природы их происхождения методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ГХ-МС). Установлено, что после кратковременного (2–6 с) воздействия магнитного поля различной интенсивности на растворы ТНО в них появляются углеводороды, которые могут быть идентифицированы методом ГХ-МС. Изменение состава растворов ТНО в результате магнитного воздействия зависит от природы и происхождения нефти, из которой были получены ТНО. Результаты анализа методом ГХ-МС с применением на стадии пробоподготовки магнитной обработки растворов ТНО можно использовать для определения идентичности образцов ТНО, природы их происхождения, а также косвенной оценки группового состава ТНО. Представленные на различных международных конференциях, результаты по разработке подхода к анализу тяжелых нефтяных остатков вызвал большой интерес российских и зарубежных ученых, что позволяет не сомневаться в мировом уровне полученных результатов.

Организация Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН
Автор Спиваков Б.Я. spivakov@geokhi.ru
Город Москва
Методы Общие вопросы пробоподготовки; Газовая хроматография
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты
Подразделение - лаборатория концентрирования

Метрология. Стандартные образцы состава

Создан банк специальных образцов состава воды (питьевой и природной) и образцов почв, по матрице приближенных к водам и почвам Удмуртии. Проведена аттестация катионно-анионного состава образцов по макрокомпонентам: кальций, магний, сульфат-, хлорид-, гидрокарбонат-, нитрат-ионы, показатель общей жесткости, а также по микрокомпонентам: марганец, железо, хром, алюминий, медь, бор и др. Установлено влияние различных концентраций макрокомпонентов на результаты определения микроколичеств ионов металлов, как загрязнителей питьевых и природных вод. Полученные результаты позволяют рекомендовать образцы экоаналитическим лабораториям для целей внутрилабораторного контроля качества измерений.

Организация Удмуртский государственный университет
Автор Трубачева Л.В., trub12@mail.ru
Город Ижевск
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Природные, технологические и питьевые воды; Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.)
Подразделение

Подготовлена и прошла метрологическую экспертизу в ФГУП «УНИИМ» техническая документация для утверждения типов и внесения в Госреестр РФ 10 стандартных образцов состава: концентрата магнитных ценосфер – КМЦ-1, концентрата магнитных ценосфер – КМЦ-2, концентрата магнитных микросфер КММ-1, золы уноса угля КАТЭКа – ЗУК-2, флотоконцентрата золотосодержащей руды, хвостов флотации золотосодержащей руды –СЗХ-3 ; сланца черного – СЧС-1 (ГСО № 8549-2004); сланца черного – СЛг-1 ; золы бурого угля КАТЭКа – ЗУК-1 ; донного ила озера Байкал – БИЛ-1 .

ГСО предназначены для поверки (калибровки), градуировки средств измерений; аттестации методик измерений и контроля точности методик измерений, применяемых при определении состава природных и техногенных образцов химическими, физическими и физико-химическими методами в геологии, экологии, горнодобывающей, угольной, энергетической, химической промышленности, строительстве, охране окружающей среды, научных исследованиях.

ГСО – государственное регулирование в области охраны окружающей среды.

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН

Автор Васильева И.Е. vasira@igc.irk.ru

Город Иркутск

Методы Метрология. Стандартные образцы состава

Объекты Минеральное сырье; Объекты окружающей среды; Твердые объекты (почвы, донные отложения и др.)

Подразделение - лаборатория спектральных методов анализа

В 2014 г. ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» стал разработчиком стандартных образцов (СО) для метрологического обеспечения нефтегазовой отрасли, таких как: СО состава газовых смесей, в т.ч. имитирующие состав природного газа., За отчетный год утверждено 18 новых типов СО, по 35 типам СО проведена процедура продления срока действия свидетельства об утверждении типа

Организация ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Автор Конопелько Л.А., ikonop@b10.vniim.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Метрология. Стандартные образцы состава

Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

Для проверки работы пылеочистного оборудования, контроля параметров технологических процессов, калибровки и градуировки средств измерений разработана методика определения концентрации взвешенных частиц в газопылевых потоках, отходящих от стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха с применением системы отбора пыли GRAVIMAT SHC 500 (МИ № 2401-2014, ФР.1.31.2014.17671).

Организация ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Автор Конопелько Л.А., ikonop@b10.vniim.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Метрология. Стандартные образцы состава

Объекты Воздух

Создан стандартный образец сорбционных свойств диоксида титана. Изучено влияние условий темплатного синтеза по золь-гель технологии на величину удельной поверхности, удельного объема и размера пор. Показано, что исследуемые образцы представляют собой агломераты частиц, форма которых близка к сферической, размером от 50 нм до 600 нм. Средний диаметр пор лежит в диапазоне от 3 до 4 нм.

Рассчитаны метрологические характеристики стандартного образца по показателю сорбционных свойств. Расширенная неопределенность стандартного образца не превышает 3 %. Стандартный образец по своим метрологическим характеристикам соответствует полю первого разряда в соответствии с государственной поверочной схемой.

Организация Институт естественных наук Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Уральский институт метрологии
Автор Неудачина Л.К., Ludmila.Neudachina@urfu.ru, Собина Е.П.,
sobina_egor@uniim.ru
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава; Сорбция
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии УрФУ

Разработан стандартный образец флюса сварочного плавного типа АН-67А (ИСО Ш15) ГСО 10505-2014. Флюс применяется при дуговой автоматической сварке конструкций из углеродистых и низколегированных сталей. По просьбам предприятий-потребителей дополнительно к требованиям ГОСТ Р 52222-2004 аттестована массовая доля оксида магния. Образец зарегистрирован в реестре

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты

Разработан комплект стандартных образцов сталей углеродистых и легированных типов 13X, 55С2, 05кп, 38Х2МЮА, 60С2, 38Х2Н2МА, 36Х2Н2МФА, 30ХН2МФА, Св 08ХГ2С, 30 и В2Ф (ИСО УГ0к-ИСО УГ9к) – ГСО 10504-2014. Это базовый комплект для анализа углеродистых и низколегированных сталей. Состав отдельных образцов комплекта максимально приближен к наиболее востребованным в настоящее время маркам сталей, что позволяет использовать образцы для градуировки спектральных установок и для контроля правильности методик выполнения измерений.

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства
Подразделение

Разработан стандартный образец ферромарганцасреднеуглеродистого типа FeMn80C20 (ИСО Ф6-1) ГСО 10502-2014. Материал используется при выплавке сталей. По просьбам предприятий - потребителей дополнительно к требованиям ГОСТ аттестованы медь и железо.

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Разработаны стандартные образцы (У1м и У3к) стали углеродистой типа 10 и типа 20. Образцы представляют собой повторные партии ранее выпускаемых ГСО 1572-91П и ГСО 1304-90П. Оба образца представляют группу качественных конструкционных сталей, широко используемых в машиностроении, строительстве, металлургии.

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Разработан стандартный образец горячекрикетированного железа Лебединского ГОКа (ИСО Р40) - ГСО 10503-2014. Исходный материал для изготовления образца получен путем брикетирования металлизированных окатышей для повышения стойкости к вторичному окислению и безопасности хранения. По предложению Лебединского ГОКа дополнительно к требованиям ТУ аттестовано содержание оксидов кальция, магния, алюминия, натрия и калия.

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Разработан комплект стандартных образцов сталей легированных типов 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 10Х23Н18, 36Х18Н25С2, 08Х15Н24В4ТР(ИСО ЛГ70 - ИСО ЛГ75) ОСО 170-2014. Высоколегированные коррозионностойкие и жаропрочные стали аустенитного класса. Композиция комплекта составлена таким образом, что он может заменить ранее выпускавшиеся институтом комплекты ГСО ЛГ32-ЛГ36 и ЛГ1-ЛГ11. Впервые в образцах для спектрального анализа легированных сталей аттестована массовая доля азота.

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Разработаны стандартные образцы чугуна литейного типа Л5 и типа Л3 (ИСО Ч4-1 и ИСО Ч12-1) ОСО 169-2014 и ОСО 171-2014 Характерной для этого класса чугунов особенностью является повышенное содержание кремния (1,667 % и 2,413 % соответственно), а в ИСО Ч4-1 – и фосфора (0,351 %).

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Разработаны два стандартных образца стали углеродистой типа 18ЮА (УНЛ2д и С5д). Образцы представляют собой повторные партии ранее выпускаемых ГСО 1377-93П и ГСО 1556-92П, соответственно. Сталь конструкционная углеродистая качественная

для изготовления плакированных полос методом горячей прокатки. В обоих образцах аттестован кислоторастворимый алюминий.

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Разработан стандартный образец стали легированной типа 31X19H9MBТ (С40д). Образец представляет собой повторную партию ранее выпускаемого ГСО 1220-93П. Высоколегированная жаропрочная сталь аустенитного класса для изготовления штампованных заготовок лопаток турбин, роторов и специальных крепежных изделий, работающих при температурах до +600°С. Дополнительно к требованиям ГОСТ аттестована массовая доля ванадия

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

В 2014 г. проведены межлабораторные сравнительные испытания (МСИ) образцов следующих материалов: ферромарганца, сталей углеродистых, железа горячебрикетированного, сталей легированных, чугунов литейных. В МСИ приняли участие лаборатории 79 предприятий и организаций металлургического и машиностроительного комплекса. (ЗАО «ИСО» признан Росстандартом в качестве провайдера проверок квалификации лабораторий).

В 2014 г. ЗАО «ИСО» в качестве дистрибьютора МСИ обеспечено участие 20 лабораторий предприятий России в международных межлабораторных сравнительных испытаниях, проводимых Ing. Iva Bogumska-SPL (Чехия)

Организация ЗАО «Институт стандартных образцов»
Автор Степановских В.В., iso@icrm-ekb.ru vstepanovskikh@gmail.com
Город Екатеринбург
Методы Метрология. Стандартные образцы состава
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Хеометрика, математизация химического анализа

Предложено инвариантное описание экспериментальных изотерм и изобар физико-химических свойств бинарных растворителей, Математические модели позволяют адекватно описывать влияние концентрации модификатора на хроматографические свойства бинарной системы, позволяют оптимизировать информационно-экспертные системы оценки свойств бинарных элюентов.

Организация Воронежский государственный архитектурно-строительный университет
Автор Рудаков О.Б., robi57@mail.ru
Город Воронеж
Методы Хеометрика, математизация химического анализа; Общие вопросы хроматографических методов анализа

Объекты
Подразделение - кафедра химии

Показана возможность применения метода независимых компонент (ICA, independent component analysis) для поиска закономерностей в спектрометрических наборах данных и дискриминации объектов. Для исследования выбраны данные рентгенофлуоресцентного (РФ) анализа базисных эмалей, ИК спектры автомобильных лаков и ЯМР ^1H спектры вина из различных регионов Германии. ICA во всех трех случаях надежно разделяет группы объектов, увеличивая процент правильных предсказаний для новых, не включенных в модель, образцов (например, рис.1). Кроме того, ICA дает сравнимые со специализированными дискриминантными методами (линейный дискриминантный анализ (ЛДА), проекции на латентные структуры – дискриминантный анализ (ПЛС-ДА) и факторный дискриминантный анализ (ФДА)) результаты при классификации ЯМР спектров вина.

Организация Саратовский ГУ
Автор Муштакова С.П., Монахова Ю.Б. mushtakovasp@info.sgu.ru
Город Саратов
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты
Подразделение - кафедра общей и неорганической химии

Ассоциация метанола и ацетонитрила в неполярном (CDCl_3) и полярных (H_2O и D_2O) растворителях изучена методами спектроскопии (БИК и ЯМР ^1H) в сочетании с моделированием методом независимых компонент. Содержание гомоассоциатов, состоящих из 4 и 2-3 молекул в случае метанола и ацетонитрила соответственно, постепенно увеличивается при возрастании количества органического растворителя в растворе. Изученные водные растворы состоят из немногочисленных ассоциатов определенного состава: 1:1, 1:2, 1:4.5 для ацетонитрила и 1:1, 1:3 для метанола (вода:органический растворитель). Проведенный квантово-химический расчет ЯМР спектров существующих в растворах частиц подтверждает сделанные выводы о структурерастворов. Результаты исследования могут быть полезны при оптимизации аналитических методик с участием смешанных растворителей.

Организация Саратовский государственный университет
Автор Муштакова С.П., Монахова Ю.Б. mushtakovasp@info.sgu.ru
Город Саратов
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты
Подразделение - кафедра общей и неорганической химии

Акролеин содержится во многих пищевых продуктах и напитках и может представлять опасность для здоровья человека из-за его цитотоксичности. Значительные пробелы в знаниях, касающихся воздействия акролеина на здоровье человека обусловлены отсутствием надежных аналитических методов его определения. На основе ЯМР спектроскопии и метода независимых компонент показано, что в водно-спиртовых растворах при реакции акролеина с водой образуются 1,3,3-пропантриол и 3-гидроксипропиональдегид (ГПА) (рис. 2). Процесс деградации может быть остановлен при добавлении к калибровочным растворам гидрохинона в качестве стабилизатора. Стабилизированные калибровочные растворы использованы для количественного определения акролеина методом ГХ-МС с твердофазной микроэкстракцией. Акролеин обнаружен в 64 из 117 проанализированных алкогольных напитков, в основном в виски (средняя концентрация 252 мкг / л), текиле (404 мкг / л) и вине (0,7 мкг / л).

Организация Саратовский государственный университет
Автор Муштакова С.П., Монахова Ю.Б. mushtakovasp@info.sgu.ru

Город Саратов
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты
Подразделение - кафедра общей и неорганической химии

В целях созданию виртуальных аналитических приборов для учебного процесса завершена разработка программно-математического обеспечения виртуального рентгенофлуоресцентного анализатора.

Разработан хемометрический метод вещественного анализа, обеспечивающий определение валентного состояния различных элементов группы переходных металлов по данным рентгенофлуоресцентного анализа

Организация СПбГУ Институт химии
Автор Семенов В.Г. Val_semenov@mail.ru Панчук В.В. vitpan@mail.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Проведена хемометрическая оценка содержания органических и неорганических веществ в волосах человека

Организация Казанский национальный исследовательский технологический университет
Автор Евгеньев М.И. evgenev@kstu.ru
Город Казань
Методы Хемометрика, математизация химического анализа; Атомно-эмиссионный анализ; газовая хроматография
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Исследованы факторы, снижающие точность оценки суммарного содержания однотипных аналитов без их разделения. Известным, удобным, но недостаточно изученным способом такой оценки является измерение интегральных показателей состава (ИП), выраженных в пересчете на стандартное вещество. Составлен и опубликован в журнале «Talanta» обзор новых работ в этой области (62 источника). Выявлена метрологическая специфика измерения интегральных показателей. Критически рассмотрены новые (с 2000 г.) показатели, а также новые методики измерения известных показателей. Особое внимание уделено алгоритмам интервальной оценки суммарных содержаний, прогнозированию систематических погрешностей и подбору оптимального состава стандартных веществ. Показано, что погрешность оценки суммарного содержания любых однотипных аналитов можно минимизировать, нивелируя чувствительность определения этих аналитов. Выявлены способы нивелирования, эмпирически применявшиеся ранее в анализе различных объектов. Предложен новый способ нивелирования, включающий многоканальное измерение обобщенного сигнала каждого аналита. При суммировании данных, полученных при разных длинах волн, используются весовые коэффициенты, заранее вычисленные методом наименьших квадратов. Точность оценки суммарного содержания однотипных аналитов после нивелирования их сигналов подтверждена в ходе анализа модельных смесей углеводородов (ИК-спектрометрия) и ароматических углеводородов (УФ-спектрометрия).

Организация Омский государственный университет
Автор Вершинин В.И. vyvershinin@yandex.ru

Город Омск
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработан алгоритм расчета констант устойчивости комплексных соединений по данным многоволновой спектрофотометрии. Для расчета условных констант устойчивости разработана программа DefConstCHEQ, реализуемая средствами MATLAB. Исходные данные – спектры растворов, содержащих равновесную смесь одновременно образующихся комплексов известного состава, вплоть до 1:6. Используется метод множественной нелинейной регрессии, связывающий оптические плотности растворов с общими концентрациями металла и реагента, коэффициентами поглощения всех частиц и константами устойчивости комплексов: $A = f(C_{Me}, CR, \epsilon_{Me}, \epsilon R, \beta_{уст})$. Пользователь задает спектральный диапазон, число рассчитываемых констант (по числу предполагаемых комплексов), а также отмечает смеси, которые будут использованы в ходе расчетов. Программа прошла тестирование на смесях разного качественного и количественного состава, в которых одновременно присутствуют два комплекса разной стехиометрии, включающие ионы переходных металлов и органические лиганды (ПАР, ПАН и др.). Значения констант, вычисленные по программе DefConstCHEQ, и по разработанному ранее способу, использующему данные о равновесных концентрациях комплексов (алгоритм МЛР), в большинстве случаев хорошо согласуются между собой, а также с литературными данными. Расчет констант по программе DefConst CHEQ представляется более надежным, чем расчеты, использующие алгоритм МЛР.

Организация Омский государственный университет
Автор И.В.Власова vlaso-iri@yandex.ru
Город Омск
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии

Разработка экспертных систем, математическое моделирование, создание и отладка компьютерных программ для методов высокоэффективной хроматографии. Рассмотрены вопросы сочетания принципов создания экспертных систем и количественного описания хроматографических процессов для обоснованного выбора условий разделения и правильной идентификации компонентов в хроматографическом анализе. Развита теоретические подходы к описанию динамики многокомпонентных сорбционных процессов, их селективности и созданы на их основе математические модели, компьютерные программы, проведены априорные расчеты сложных изократических и градиентных режимов высокоэффективной хроматографии, найдены принципиально новые решения: впервые предложены градиентные режимы, приводящие к повышению степени разделения компонентов анализируемой смеси при неизменной длительности анализа.

Организация Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ); Воронежский государственный архитектурно-строительный университет; (ВГАСУ)
Автор Долгонос А.М. amdolgo@mail.ru
Город Москва, Воронеж
Методы Хемометрика, математизация химического анализа; Общие вопросы хроматографических методов анализа

Предложен способ изучения согласованности составов стандартных образцов (СО) с помощью обобщенной оценки, сформированной на основе разведочного анализа данных. Обобщенная оценка использует для каждого аналита такие статистические оценки как адекватность градуировок (критерий Фишера) и качество результатов анализа, описываемое относительной

систематической погрешностью – ОСП. При этом величина ОСП не должна превышать $\pm 10\%$ отн., что является профессиональным критерием. Способ наглядно и компактно отражает адекватность или неадекватность исследуемых составов многоэлементных СО.

С помощью предложенной обобщённой оценки по данным масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой подтверждена адекватность составов четырёх китайских (GSV-1÷4) и трёх российских (ЭК-1, ЛБ-1 и Тр-1) стандартных образцов растительных материалов

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН,
Автор Васильева И.Е. vasira@igc.irk.ru; Шабанова Е.В. shev@igc.irk.ru

Город Иркутск

Методы Хемометрика, математизация химического анализа; Метрология. Стандартные образцы состава

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение - лаборатория спектральных методов

Разработан новый метод оценки констант кислотности замещенных алканкарбоновых кислот с использованием рекуррентных соотношений.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии

Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com

Город Санкт-Петербург

Методы Хемометрика, математизация химического анализа

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

Подразделение - лаборатория газовой хроматографии

Разработан новый алгоритм оценки октановых чисел углеводородов разных классов, основанный на использовании логистической регрессии.

Организация Санкт-Петербургский государственный университет, Институт химии

Автор И.Г. Зенкевич izenkevich@mail15.com

Город Санкт-Петербург

Методы Хемометрика, математизация химического анализа

Объекты

Подразделение - лаборатория газовой хроматографии

Разрабатываются комплексные схемы контроля качества и идентификации пищевых продуктов, в частности черного чая. Изучен неорганический состав образцов черного чая, изготовленных из чайного листа различных типов растений. Анализ массива данных с применением хемометрических подходов позволил выделить группу элементов (Ba, Cr, Cu, Zn, Ca, Mn), по содержанию которых в чайном листе, можно проводить классификацию по типу растения. Для автоматизации вычислений по приведенным классификационным функциям разработан программный модуль.

Проведены исследования по оценке содержания фенольных соединений (катехина, эпикатехина, кофеина и галловой кислоты) в чае. Предложены условия одновременного определения галловой кислоты, катехина, кофеина и эпикатехина в экстрактах черного чая с использованием метода обращено-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии с диодно-матричным детектированием в ультрафиолетовой области спектра. Определение предполагает градиентное элюирование водных экстрактов чайных образцов смесью ацетонитрила и фосфатного буферного раствора с использованием колонки C18 и детектирование аналитов при 210 нм для катехина и эпикатехина и 270 нм – для галловой кислоты и

кофеина. Получены уровни содержаний аналитов в экстрактах черного чая четырнадцати наименований, пользующихся повышенным спросом потребителей. Анализ массивов данных по анализируемым компонентам для чаев разных наименований показал, что содержания галловой кислоты и кофеина для всех образцов несущественно различаются и близки к диапазонам концентраций, характерным для цейлонского чая, в то время как содержания катехина и эпикатехина достаточно вариабельны.

Организация Кубанский государственный университет
Автор Цюпко Т.Г. tsytko@inbox.ru
Город Краснодар
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра аналитической химии

Рассмотрен химический состав винограда и изготавливаемой из него винодельческой продукции, показано его качественное и количественное изменение в процессе винификации, созревания и выдержки вин. Установлены основные группы соединений, содержания и соотношения которых определяют качественные характеристики вин, а также играют важную роль в формировании аромата и вкуса напитка. Обсуждены предпосылки развития рынка поддельной продукции и способы фальсификации вин. Обсуждены примеры использования различных критериев для установления натуральных и фальсифицированных вин, а также подходов их комплексной идентификации и создания системы оценки качества винодельческой продукции с помощью методов физико-химического анализа. Проанализированы основные методические подходы к установлению региональной принадлежности вин, сочетающие возможности современных методов анализа, математического моделирования и статистики, продемонстрированы примеры их использования на практике.

Обсуждены вопросы оценки интегральной характеристики вин, получаемой в ходе установления их качества, указаны достоинства и недостатки существующих процедур. Рассмотрены способы инструментальной оценки качества вин, которые часто приводят к получению неоднозначных результатов. Показана возможность более простых решений оценки качества вин с использованием методов математического моделирования по определенным параметрам дегустации. Проанализированы и установлены параметры, формирующие качество виноградного вина, с использованием которых математическая модель способна дать дегустационную оценку вина, позволяющую решать оперативные задачи и существенно сократить продолжительность исследования. Методами математической статистики установлено наличие взаимосвязей между дегустационной оценкой и содержаниями летучих компонентов, построено адекватное линейное статистически значимое уравнение регрессии, при помощи которого возможно предсказать дегустационные оценки для вин высокого, среднего и низкого качества. С целью апробации предложенной модели предсказаны дегустационные оценки некоторых виноградных вин.

Организация Кубанский государственный университет
Автор Темердашев З.А. temza@kubsu.ru
Город Краснодар
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты Пищевые продукты и корма
Подразделение - кафедра аналитической химии

Предложен способ изучения согласованности составов стандартных образцов (СО) с помощью обобщенной оценки, сформированной на основе разведочного анализа данных. Обобщенная оценка использует для каждого аналита такие статистические оценки как адекватность градуировок (критерий Фишера) и качество результатов анализа, описываемое относительной систематической погрешностью – ОСП. При этом величина ОСП не должна превышать $\pm 10\%$ отн., что является

профессиональным критерием. Способ наглядно и компактно отражает адекватность или неадекватность исследуемых составов многоэлементных СО.

С помощью предложенной обобщённой оценки по данным масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой подтверждена адекватность составов четырёх китайских (GSV-1÷4) и трёх российских (ЭК-1, ЛБ-1 и Тр-1) стандартных образцов растительных материалов.

Организация Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН,
Автор Васильева И.Е. vasira@iqc.irk.ru; Шабанова Е.В. shev@iqc.irk.ru
Город Иркутск
Методы Хемометрика, математизация химического анализа; Метрология.
Стандартные образцы состава
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение - лаборатория спектральных методов анализа

Методом главных компонент из 30 пьезосенсоров выбран оптимальный массив для распознавания легколетучих органических соединений в равновесной газовой фазе над объектами при статическом и динамическом режимах сорбции, с применением регрессии на главные компоненты выбраны наиболее информативные идентификационные параметры сорбции на оптимальном массиве пьезосенсоров при анализе модельных смесей легколетучих органических соединений.

Рассчитаны чувствительность, специфичность и эффективность обнаружения легколетучих органических соединений в модельных смесях по идентификационным параметрам. По выбранным идентификационным параметрам сорбции методом главных компонент построена модель для распознавания толуола, изобутанола, аммиака в водных объектах различной минерализации.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий
Автор Шуба А.А. an-mishina@yandex.ru Кучменко Т.А. tak1907@mail.ru
Город Воронеж
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Разработан алгоритм идентификации состава газовых смесей паров ацетона, этанола и этилацетата с избытком ацетона с применением дискриминантного анализа с проекцией на латентные структуры. Применение в качестве входных параметров в матрицу данных сочетания традиционного аналитического сигнала и расчетных параметров эффективности сорбции $A(i/j)$ позволило идентифицировать все компоненты в смеси.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Порядина Д.А. sibilda1@yandex.ru Кучменко Т.А. tak1907@mail.ru
Город Воронеж
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Обоснована математическая модель для описания состава подвижной фазы для разделения местных анестетиков в смеси в концентрате, полученном экстракционным извлечением из различных объектов (фармацевтические препараты, биологические жидкости).

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий
Автор Суханов П.Т. pavel.suhanov@mail.ru Чибисова Т.В. tatya-chibiso@yandex.ru

Город Воронеж
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Для интерпретации механизма экстракции предложены квантово-химические модели комплексов местных анестетиков (новокаина, анестезина и лидокаина) с растворителями различных классов (алифатические спирты, кетоны, сложные эфиры, нитрилы) и с сольватропными реагентами; рассчитаны энергии образования комплексов и длины водородных связей

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Суханов П.Т. pavel.suhanov@mail.ru Чибисова Т.В. tatya-chibiso@yandex.ru
Город Воронеж
Методы Хемометрика, математизация химического анализа
Объекты Фармацевтические, наркотические и допинговые препараты
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Другие общие вопросы

С целью изучения влияния природы и положения заместителей на разницу в максимумах положения и концентрацию таутомеров азосоединений в растворах, а также лабильность азо-хинонгидазонного таутомерного равновесия синтезирована серия из шести моноазосоединений ряда фенилазонафта-4. Полученные азосоединения охарактеризованы методами ЯМР- и ИК-спектроскопии, УФ- и видимой спектрофотометрии, элементного анализа, термогравиметрии и тонкослойной хроматографии. Показано, что на указанные характеристики таутомерии фенилазонафта-4 влияет наличие или отсутствие сульфогруппы в пара-положении к азогруппе и присутствие сульфо- или карбоксигруппы в орто-положении к гидроксигруппе нафта. Сделано предположение, что в последнем случае на таутомерию влияет образование квазиароматического цикла в структуре нафта. Предварительно показано, что указанные изменения в таутомерии происходят в среде как протонных и апротонных растворителей, так и мицеллярных растворах поверхностно-активных веществ.

Организация Саратовский государственный университет
Автор Штыков С.Н. shtykovsn@mail.ru
Город Саратов
Методы Другие общие вопросы
Объекты
Подразделение - кафедра аналитической химии и химической экологии

Автоматизация анализа

Проанализировано влияние состава среды на селективность сигнала при проточном определении аminosоединений.

Организация Казанский национальный исследовательский технологический университет
Автор Евгеньев М.И. evgenev@kstu.ru
Город Казань
Методы Автоматизация анализа (общие решения); Анализ в потоке

Объекты

Подразделение - кафедра аналитической химии, сертификации и менеджмента качества

Разработан аппаратно-программный комплекс для мультисенсорной системы, позволяющий проводить совместное определение катионов лизина, калия, натрия и магния в водных растворах и лечебно-профилактических солях, а также многомерную градуировку массива сенсоров в многокомпонентных растворах.

Организация Воронежский государственный университет

Автор Профессор кафедры Бобрешова О.В., bobreshova@chem.vsu.ru; вед. н.с., докторант Паршина А.В., parshina_ann@mail.ru, Зав кафедрой проф. Селеменов В.Ф. common@chem.vsu.ru

Город Воронеж

Методы Автоматизация анализа (общие решения)

Объекты

Подразделение - кафедра аналитической химии

Проведены исследования, направленные на разработку нового метода неинвазивной диагностики здоровья и работоспособности человека с применением искусственной мультисенсорной обучаемой аналитической системы «Электронный язык». Его сущность - применение массива полиселективных сенсоров с перекрестной чувствительностью для оценки содержания физиологически значимых компонентов в конденсате выдыхаемого воздуха у испытуемых, находящихся в разных функциональных состояниях, с анализом данных, полученных с применением искусственных нейроподобных систем и математических методов обработки больших массивов многомерной информации. Создан макет обучаемой аналитической системы, включающий модуль пробоподготовки (для сбора конденсата выдыхаемого воздуха) и три функциональных модуля: сенсорный (включающий 7 полиселективных электрохимических электродов, основной определяемый ион которых - H^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , NO_3^- , F^- , Cl^- и высокоселективный рН-электрод), микропроцессорный измерительный и информационный (обеспечивающий формирование «образов» исследуемого объекта, их запоминание и распознавание). Разработаны: составы рабочих растворов для калибровки, кондиционирования, хранения сенсоров и оценки их перекрестной чувствительности; методики сбора конденсата выдыхаемого воздуха, подготовки сенсоров к измерениям, оценки их характеристик в контрольных растворах; методика и программное обеспечение процессов обучения и распознавания «образов». Методика исследования апробирована в экспериментах с умеренной физической нагрузкой у 4-х испытуемых. Показано, что «образ» каждого из них, формируемый композицией из 8 потенциалов электрохимических сенсоров в конденсате выдыхаемого воздуха, имеет свои индивидуальные особенности. Умеренные нагрузки видоизменяют его. При этом характер изменений индивидуален. Систематизация результатов подобных исследований позволяет формировать «образы» функциональных состояний испытуемых для последующей диагностики здоровья и работоспособности человека.

Организация Институт аналитического приборостроения РАН

Автор Кисляков Ю.Я., д.б.н. yukisl@rambler.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Автоматизация анализа (общие решения); Методы обнаружения и идентификации; Химические сенсоры

Объекты Биологические и медицинские объекты

Подразделение - лаборатория медико-аналитических методов и приборов

Авторская оценка - Проведенные исследования соответствуют мировому уровню.

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Разработан компактный аналитический прибор для определения концентрации ацетона в воздухе с помощью полупроводникового металлоксидного сенсора на основе SnO₂ с добавками палладия и платины. Прибор был использован для диагностики состояния кетоза у больных сахарным диабетом. Проведенные клинические испытания показали преимущества данного метода по сравнению с колориметрическим анализом урины.

Организация Воронежский государственный агроуниверситет,
Автор Зав. кафедрой, д.х.н., проф. Шапошник А.В. a.v.shaposhnik@gmail.com
Город Воронеж
Методы Аналитические приборы
Объекты Биологические и медицинские объекты
Подразделение - кафедра химии

Предложен макет портативного анализатора газов с массивом 4х пьезосенсоров для оценки качества полимерных изделий по совокупности легколетучих соединений, который совмещает в себе некоторые характеристики датчиков и анализаторов, такие как: минимальные размеры, экспрессность получения информации, автономность или много вариантность питания, легкое управление и изменение селективности к определяемым газам, длительное время сохранять эксплуатационные характеристики при широкой вариации свойств анализируемой воздушной среды.

Организация Воронежский государственный университет инженерных технологий (ВГУИТ)
Автор Кучменко Т.А., Дроздова Е.В. DEvrn13@mail.ru
Город Воронеж
Методы Аналитические приборы; Химические сенсоры
Объекты
Подразделение - кафедра физической и аналитической химии

Осуществлена разработка единственного в России импортозамещающего рентгеновского анализатора (AP-35) состава технологических продуктов обогатительных фабрик, реализующих гидрOMETаллургическую технологию обогащения. За 2014 год разработана конструкторско-технологическая документация, включающая КТД, как на рентгенофизическую часть, так и на стойку автоматического управления. Опытный образец прибора запущен в производство. В приборе реализована рентгенооптическая схема по Иоганссону, одновременное определение до 8 химических элементов, аппарат предназначен для круглосуточной эксплуатации в условиях обогатительных фабрик. Средний срок службы прибора 10 лет.

Организация НПП «Буревестник», ОАО
Автор А. Д. Гоганов Goganov_ad@bourestnik.spb.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Аналитические приборы; Рентгеновские методы
Объекты Металлы, сплавы и другие продукты металлургического производства

Произведена модернизация вакуумного волнодисперсионного (WDX) спектрометра СПЕКТРОСКАН МАКС-GV. В модернизированном аппарате – СПЕКТРОСКАН МАКС-GVM, усовершенствованы электронные устройства, встроены компьютер, улучшена эргономика. При сохранении высоких аналитических характеристик аппарат оптимизирован для решения рутинных задач (большого объема измерений в

производственном процессе, в специализированных аналитических лабораториях и др.)

Организация ООО «НПО «СПЕКТРОН»
Автор Руднев А.В. rudnev.a@spectron.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Аналитические приборы; Рентгеновские методы
Объекты

Освоен в серийном производстве анализатор рентгеновский флуоресцентный волнодисперсионный (WDX) СПЕКТРОСКАН CLSW, предназначенный для измерения массовой доли хлора и серы в нефти, нефтепродуктах, в жидких гомогенных углеводородах и в водных растворах в соответствии со стандартизованными методиками (методами). Анализатор полностью соответствует ГОСТ Р 52247-2004(метод В), ГОСТ Р 53203=2008, ГОСТ 52660-2006 и внесен в Государственный реестр средств измерений.

Организация ООО «НПО «СПЕКТРОН»
Автор Руднев А.В. rudnev.a@spectron.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Аналитические приборы; Рентгеновские методы
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

Налажено серийное производство анализатора серы в нефти и нефтепродуктах рентгеновского флуоресцентного энергодисперсионного СПЕКТРОСКАН SUL, предназначенного для определения серы в нефти и углеводородах: дизельном топливе, бензине, керосине, смазочных маслах, мазуте, гидравлических маслах, реактивном топливе и любых дистиллятных нефтепродуктах в диапазоне от 0,0003 % до 5 %. Анализатор полностью соответствует ГОСТ Р 51947-2002 (ASTM, D4294-10), ISO 20847:2010, ISO 8754:2003 и внесен в Государственный реестр средств измерений. Аналитические характеристики анализатора СПЕКТРОСКАН SUL намного превосходят соответствующие характеристики всех других, выпускаемых в мире, рентгенофлуоресцентных энергодисперсионных анализаторов.

Организация ООО «НПО «СПЕКТРОН»
Автор Руднев А.В. rudnev.a@spectron.ru
Город Санкт-Петербург
Методы Рентгеновские методы; Аналитические приборы
Объекты Природный газ, нефть и нефтепродукты

ООО «Полюс» (Санкт-Петербург) и ИПТМ РАН (г. Черноголовка) при сотрудничестве с кафедрами аналитической химии МГУ, СПбГУ и кафедрой электронных приборов и устройств СПбГЭТУ (ЛЭТИ) продолжены работы по оптимизации рентгенооптической схемы и аппаратуры для рентгенофлуоресцентного анализа с полным внешним отражением в схеме с волноводом-резонатором (РФА ПВОВР) и проведены исследования на анализаторе «РФА ПВОВР ДРОН-3». Получен предел обнаружения $4 \cdot 10^{-13}$ г на образце раствора воды с аттестованным значением концентрации железа. Проведены исследования образцов растворов, тонких пленок электронных схем, нефтепродуктов, пищевых продуктов, биологических и медицинских объектов, крови человека, минералогических образцов и объектов окружающей среды: пылевые воздушные фильтры и графитовые фильтры для адсорбции примесей воды. Материалы были доложены на конференции «Экоаналитика 2014», г. Светлогорск, 22-28 июня 2014г., на 21-ой конференции с международным участием «Вакуумная техника и технология-2014», 17-19 июня 2014г., С.-Петербург и I-ой Всероссийской научно-практической конференции производителей рентгеновской техники», С.-Петербург, 21 ноября 2014г. Результаты исследований показывают, что возможно определение предельно

низких концентраций примесей, определяющих состав и свойства этих материалов.

Совокупность преимуществ перед традиционным РФА ПВО, - высокая плотность возбуждающего потока, возможность проведения исследования объекта в параллельном пучке, возможность введения образца в поток возбуждающего излучения, независимость агрегатного состояния исследуемого образца,- все это позволяет говорить о формировании нового метода рентгенофлуоресцентного анализа с полным внешним отражением,- метода РФА ПВОВР, т.е. РФА ПВО в схеме с волноводом-резонатором. Приоритет в этой области принадлежит отечественным исследователям.

ООО «Полюс», С.-Петербург проводит работу по организации и финансированию разработки анализатора РФА ПВОВР для оснащения отечественной науки и промышленности совершенным современным средством анализа.

Организация ООО «Полюс», ИПТМ РАН
Автор Лукьянченко Е.М. emluk@mail.ru
Город Санкт-Петербург. Черноголовка
Методы Рентгеновские методы; Аналитические приборы
Объекты

Проведены испытания спектрального анализатора ЭМИС-2 в автономном режиме в составе Автоматической Станции Контроля Воды на реке Протва, г. Обнинск, Калужская обл. Анализатор подтвердил свою работоспособность без технических неполадок в течение 3 месяцев.

Организация НПП "Буревестник"
Автор Соколов М.А. sokolov_ma@bourestnik.spb.ru
Город Санкт-Петербург. Черноголовка
Методы Аналитические приборы; Атомно-эмиссионный анализ
Объекты Природные, технологические и питьевые воды

Аналитическая схема с малогабаритным масс-спектрометром с химической ионизацией при атмосферном давлении.

Актуальным является развитие малогабаритной хромато-масс-спектрометрической аппаратуры для внелабораторного определения следовых концентраций веществ в сложных матрицах (природных и техногенных объектах).

Разработана новая аналитическая схема с использованием воздуха в качестве газа-носителя, сочетающая концентрирование/разделение на основе быстрой (флэш) термодесорбции и коротких капиллярных колонок с малогабаритным масс-спектрометром с атмосферной ионизацией (рис.1 Приложения). Схема не имеет мировых аналогов и определяет направление развития портативной экспрессной хромато-масс-спектрометрии. На примере определения восстановленных соединений серы и маркеров взрывчатых веществ (2,3-диметил-2,3-динитробутан, пара-моонитротолуол), показано, что данная схема, реализованная в полевом приборе, обеспечивает выполнение анализа сложных смесей на уровне до $10^{-9}\%$ с периодичностью несколько минут.

Публикация: A.S.Kudryavtsev, A.L.Makas, M.L.Troshkov, M.A.Grachev, S.P.Pod'yachev, The method for on-site determination of trace concentrations of methyl mercaptan and dimethyl sulfide in air using a mobile mass spectrometer with atmospheric pressure chemical ionization, combined with a fast enrichment/separation system// Talanta 2014, 123, p.140-145.

Организация Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А.Трофимука СО РАН
Автор к.т.н. Макась Алексей Леонидович, д.т.н. Грузнов Владимир Матвеевич
Gruznovvm@ipgg.sbras.ru
Город Новосибирск
Методы Аналитические приборы; Хромато-масс-спектрометрия
Объекты

Детально рассмотрены процессы дипольного и квадрупольного резонансного возбуждения ионов в линейной ловушке. Установлена взаимосвязь параметров возбуждения и условия, при которых наиболее эффективна работа ловушки (скорость сканирования по массам, частота возбуждения и частота ВЧ поля, требуемая амплитуда). Впервые получена формула для разрешающей способности ловушки, определяемая временем возбуждения ионов выделенной массы, а также дисперсией между массой иона и частотой возбуждения. Впервые обнаружено, что давление буферного газа в ловушке приводит к увеличению разрешающей способности $R0.5=30000$, что противоречит теоретическим данным, но находит подтверждение в ряде экспериментов.

Публикации:

1. D.J. Douglas and N. V. Konenkov. Mass selectivity of dipolar resonant excitation in a linear quadrupole ion trap. *Rapid Commun. Mass Spectrom.*(Impact Factor: 2.51)2014, 28, 430–438.
2. D.J. Douglas, A. Polyakov and N.V. Konenkov. Quadrupolar ion excitation for radiofrequency-only mass filter operation. *Eur. J. Mass Spectrom.* 20, 207–214 (2014).
3. D.J. Douglas and N. V. Konenkov. Mass resolution of linear quadrupole ion traps with round rods. *Rapid Commun. Mass Spectrom.* (Impact Factor: 2.51). 28, 2252–2258, 2014

Организация Рязанский госуниверситет им. С.А. Есенина; University of British Columbia, Vancouver

Автор Коненков Н.В. n.konenkov@rsu.edu.ru

Город Рязань; Vancouver, Canada

Методы Аналитические приборы; Масс-спектрометрия

Объекты

Подразделение - кафедра общей и теоретической физики Рязанского ГУ

В 2014 г. научно-исследовательским отделом государственных эталонов в области физико-химических измерений ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» завершена трехлетняя работа по созданию государственного первичного эталона единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе жидкостной и газовой хромато-масс-спектрометрии с изотопным разбавлением и гравиметрии (далее – ГПЭ).

В состав ГПЭ входят два комплекса: аналитический и гравиметрический-смесительный. Аналитический комплекс состоит из семи установок, включающих методы ВЭЖХ с детектором по светорассеянию и УФ-детектором; ВЭГХ катарометром и пламенно-ионизационным детектором; Ионная хроматография с кондуктометрическим детектором; Комплекс гибридных хроматографических методов: ВЭЖХ/МС; ВЭГХ/МС; Элементный анализ на основе эмиссионных и/или МС методов в сочетании с ионизацией в индуктивно-связанной плазме (ИСП); Кулонометрия для измерения примесей воды (титрование по методу К.Фишера); Гравиметрия.

Таблица 1. Обобщенные метрологические характеристики ГПЭ

Наименование величины	Наименование характеристики	Значение
Массовая (молярная) доля	Диапазон%	$1,0 \cdot 10^{-6} - 99,99$
	Отн. СКО, % (при $n=5$)	1,1 – 0,004
	Отн. неискл. систематическая погрешность, %	1,7 – 0,005

	Расширенная неопределенность, % (при $k=2$)	3,0 – 0,01
Массовая концентрация	Диапазон, г/дм ³	$1,0 \cdot 10^{-5}$ –100
	Отн. СКО, % (при $n=5$)	1,1 – 0,4
	Отн. неискл. систематическая погрешность, %	1,7 – 0,5
	Расширенная неопределенность, % (при $k=2$)	3,0 – 1,0
Молярная концентрация	Диапазон, моль/дм ³	$0,20 \cdot 10^{-3}$ –2,0
	Отн. СКО, % (при $n=5$)	1,1 – 0,4
	Отн. неискл. систематическая погрешность, %	1,7 – 0,5
	Расширенная неопределенность, % (при $k=2$)	3,0 – 1,0

Были аттестованы первичные эталонные чистые органические вещества, а также получены аттестованные значения для растворов органических веществ и матриц в диапазоне от 98,78 до 99,72: 2,4,6-Тринитротолуола (ТНТ), Гексахлоциклогексан (линдан), Глюкоза, Меламин. Холестерин, Креатинин, Фулерен C60, Фулерен C70.

Метрологические характеристики разработанного ГПЭ находятся на уровне метрологических характеристик эталонов ведущих стран мира в области определений содержания органических компонентов (см. таблицу 2).

Таблица 2. Сравнительные метрологические характеристики эталонов ведущих стран мира в области определений содержания органических компонентов

Страна (Институт)	Количество позиций (строк) в базе данных ВІРМ	Диапазон массовой доли, %	Относительная расширенная неопределён- ность, % ($k=2$)
Россия (ВНИИМ)	60	$1,5 \cdot 10^{-9}$ - 100	$25^*)$ -0,01 ^{**}
США (NIST)	407	$1,5 \cdot 10^{-9}$ -100	24-0,01
Китай (NIM)	285	$1,5 \cdot 10^{-9}$ -100	30-0,01

Примечания:*) Значения в диапазоне массовой доли компонентов $1,0 \cdot 10^{-9}$ - $1,0 \cdot 10^{-6}$ получены в ходе работ по международным межлабораторным сличениям по определению ПХДД/ПХДФ с участием Environmental Scientifics Group 10 (Великобритания) и ВНИИМ (Россия). Нижняя граница диапазона массовой доли компонентов, приведенная в базе данных КИВ МБМВ, составляет $1 \cdot 10^{-6}$ %.

**) Значение относительной расширенной неопределенности на уровне 0,01% получено при аттестации ПЭЧОВ (глюкоза). Минимальное значение относительной расширенной неопределенности, приведенное в базе данных КИВ МБМВ, составляет 0,1 %.

Внедрение созданного ГПЭ позволит повысить качество результатов измерений в ряде отраслей промышленности. Кроме того, внедрение ГПЭ позволит оказывать услуги по выполнению высокоточных измерений, включая арбитражные, международно признаваемые, в т.ч. для экспорта химической продукции в соответствии с требованиями регламента Reach, и

др.

Перспективы дальнейшего развития ГПЭ будет направлено на: разработку первичных референтных методик измерений, выполнение научно-исследовательских работ по расширению номенклатуры выпускаемых эталонов сравнения; выполнение научно-исследовательских работ по расширению возможностей ГПЭ для решения новых актуальных задач в области разработки концепции использования новых гибридных методов анализа на основе сочетания техники ВЭЖХ и ИСП/МС/МС и методических принципов использования ЯМР на ядрах ^1H в соответствии с концепцией CCQM VIPM.

Организация ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Автор Конопелько Л.А., konop@b10.vniim.ru

Город Санкт-Петербург

Методы Аналитические приборы; Метрология. Стандартные образцы состава

Объекты Органические вещества: природные, синтетические, элементоорганические соединения, полимеры

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА СОВЕТА В 2014 г. И ПЛАНЫ НА 2016 – 2017 гг.

Всероссийские и международные мероприятия, организованные советом в 2014 г.

17–21 февраля, Томск: 9-й Международный симпозиум «**Современные методы анализа многомерных данных**» (WSC-9). Организатор – Комиссия по применению хемометрики в аналитической химии;

23 – 28 июня, Светлогорск: IX-я Всероссийская конференция по анализу объектов окружающей среды «**Экоаналитика-2014**». Организатор -Ассоциация «Экоаналитика». В рамках конференции 24 июня проведена **38-я Годичная сессия НСАХ РАН;**

1 – 4 сентября, Тбилиси, Грузия: Международная конференция «**Петромасс-2014**». Организатор – Комиссия по масс-спектрометрии (Всероссийское масс-спектрометрическое общество);

22 -26 сентября,Иркутск: VIII Всероссийская конференции по рентгеновским методам анализа. Организатор – Комиссия по рентгеновским методам анализа;

28 сентября – 04 октября, пос. Агой Туапсинского р-на Краснодарского края: IV Всероссийский симпозиум «**Разделение и концентрирование в аналитической химии и радиохимии**» с международным участием **Всероссийская научная школа по современным методаманалитической химии и радиохимии.** Организаторы от НСАХ РАН – Комиссия по разделению и концентрированию, Кубанский ГУ.

В Омске, Иркутске, Новосибирске, Самаре прошли студенческие конференции и школы по аналитической химии, курсы повышения квалификации.

21 января 2014 г. состоялось бюро совета. Рассмотрены отчет о научно-организационной деятельности совета в 2013 г. и планы работы на 2014 – 2015 гг., утверждены оргкомитеты нескольких конференций, подведены итоги конкурса на премии совета за 2013 г. Обсуждались вопросы о почетных членах совета, о состоянии издательских дел, информация о «Журнале аналитической химии», возможность проведения в России Международной конференции «Евроанализ-20» в 2019 г.

Очередная, **38-я Годичная сессия совета** прошла 24 июня 2014 г. в г. Светлогорске в рамках IX Всероссийской конференции «Экоаналитика – 2014» (Светлогорск, 22 – 28 июня 2014 г.). В программе сессии были: вступительное слово председателя совета академика Ю.А. Золотова, отчет о научных достижениях российских аналитиков в 2013 г., сделанный по материалам годичного отчета членом бюро совета д.х.н., профессором А.И. Сапрыкиным (ИНХ СО РАН), информация о научно-организационной деятельности совета в 2013 г. и планах на 2014 – 2015 гг. (ученый секретарь совета к.х.н. И.Н. Киселева), сообщения д.х.н., профессора И.В. Плетенева (МГУ им. М.В. Ломоносова) «Современные источники информации по аналитической химии» и д.х.н., профессора, председателя Северо-Западного отделения совета Л.Н. Москвина (СПбГУ) «Аналитическая химия в Санкт-Петербурге». Состоялось награждение лауреатов премий совета за 2013 г. – д.х.н., профессора Уральского экономического университета Х.З. Брайниной (за большой вклад в развитие инверсионной вольтамперометрии, определение антиоксидантов, наноаналитику), к.х.н., сотрудника кафедры аналитической химии МГУ им. М.В. Ломоносова В.В. Апяри (за цикл работ «Новые варианты использования пенополиуретанов в химическом анализе») и к.х.н. Т.А. Лабутина и к.х.н. А.М. Попова, сотрудников кафедры лазерной химии МГУ им. М.В. Ломоносова (за цикл работ «Лазерно-искровая эмиссионная спектрометрия для анализа объектов окружающей среды»). Были заслушаны краткие выступления лауреатов. А.З. Брайнина не присутствовала на награждении, но прислала записанное на пленку выступление с кратким описанием своих работ.

Отчет о научно-организационной деятельности совета в 2013 г. и план мероприятий совета на 2014 – 2015 гг. опубликованы в ЖАХ, 2014. Т.69. № 11 и № 5 соответственно, а также на сайте совета www.rusanalytchem.org.

И. В. Плетнев рассмотрел способы поиска информации по аналитической химии в сети Интернет. Рассматривались поисковые системы общего назначения (Google Web Search; Google Books; Wikipedia и др.) и специализирующиеся на научной информации ресурсы (Google Scholar; Web of Science, Scopus и др.). Автор показал, как анализ данных Web of Science позволяет следить за тенденциями развития аналитической химии. В докладе обсуждалась также проблема поиска информации о химических соединениях в Интернете. Докладчик дал обзор основных общедоступных баз данных ("агрегаторов" и специализированных) и уделил особое внимание использованию Международного химического идентификатора IUPAC, InChI/InChIKey.

Л.Н. Москвин остановился на трех направлениях развития аналитической химии в организациях Санкт-Петербурга: на научных исследованиях, разработках инструментальных средств химического анализа, на новинках в области метрологии химического анализа. Санкт-Петербург занимает одно из ведущих мест в стране в развитии аналитического приборостроения: разрабатываются отечественные масс-спектрометры (ИАНП, СПбГУ, НПФ «Люмэкс»), инструментальное обеспечение анализа на микрочипах (СПбГУ, НПФ «Люмэкс»), специальные средства обеспечения безопасности (НИТИ им. А.П. Александрова) и многое другое. Развиваются электрохимические, хроматографические, хроматомембранные методы, методы анализа в потоке (СПбГУ, кафедры аналитической химии и органической химии), методы вещественного анализа (СПбГУ совместно с Институтом токсикологии РАН), спектрометрические методы (СПбГУ). ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» создаются многочисленные ГСО, в том числе и для обеспечения государственной безопасности.

**Вступительное слово
председателя Научного совета РАН по аналитической химии**

**академика Ю.А Золотова на 38-й сессии совета 24 июня 2014 г.
(г. Светлогорск)**

На этой сессии мы подводим итоги 2013 года. Получены научные результаты большого объема, в ряде случаев важные и интересные. Защищено много диссертаций по аналитической химии. В целом успешно осуществлялось преподавание на кафедрах аналитической химии в вузах. Поддерживались международные связи. Проведен 2-й Съезд аналитиков России, организовано много конференций, работали семинары, готовились и издавались книги серии «Проблемы аналитической химии».

А теперь бросим взгляд на более длительный период времени. К сожалению, последние крупные российские открытия (мирового значения), важные оригинальные решения в области аналитической химии относятся, похоже, к началу 80-х годов (электрораспыление в масс-спектрометрии и некоторые другие достижения). А между тем за прошедшие с тех пор 30 лет мировая аналитика добилась очень многого. Появились масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой, масс-спектрометрия при «комнатных» условиях (DART, DESI и др.), развита спектрометрия ионных подвижностей, рентгенофлуоресцентный анализ с полным внешним отражением, созданы ультра-ВЭЖХ, твердофазная микроэкстракция, новые варианты автоматизированного проточного анализа, микрофлюидные аналитические системы, разнообразные биосенсоры; аналитические методы применены для расшифровки геномов. Были и другие серьезные инновации. Почему же у нас мало прорывных, как говорят чиновники, результатов?

Основные причины известны: недостаточное финансирование науки и, как следствие, относительно слабая во многих местах инструментальная база и потеря значительной части активной молодежи, а также перегрузка преподавателей в вузах, неповоротливость систем обеспечения, всеобщая бюрократизация. Есть, может быть, и другие причины, иного порядка, о которых я в порядке дискуссии хотел бы сказать.

Сложившаяся система научной работы иногда толкает к привычным темам, туда, где синица в руках. Особенно это относится к диссертациям; обеспечивая получение огромного объема полезных результатов, они в какой-то степени, позволю себе так сказать, мешают открытиям, большой науке, в которой не обойтись без свободного поиска, без ответвлений, отвлечений, без риска и фантазий. Надежная, диссертабельная тема держит в рамках. Конечно, случайные открытия возможны и в этом случае, но тогда потребуются как раз ответвления, как бы мешающие достижению цели. Не до журавлей. Что же касается фантазеров, тем более еретиков, то их вообще часто не любят, а с подающими признаки гениальности иногда предпочитают не связываться, полагая их шизофрениками. Между тем умные фантазеры и еретики подчас являются двигателями науки.

Твердили пасторы, что вреден
И неразумен Галилей.

Но как показывает время,
Кто неразумен – тот умен.

Е. Евтушенко

Еретики – горячее прогресса,
Господь, благослави еретиков!

Н. Балтянская

Умеренность, заземленность, предсказуемость результата не способствует никакому творчеству, научному в том числе.

Один мой коллега высказал мнение, что если по какому-то направлению нет публикаций в мировой литературе, то надо еще подумать, заслуживает ли оно внимания, стоит ли им заниматься. Мне представляется, что если принять эту точку зрения, то никаких прорывных решений, никаких оригинальных работ и не будет, мы будем эпигонами, будем хорошо (или не очень хорошо) наращивать, пополнять то, что уже известно.

Введенная в последнее время система оценки научных работников и коллективов по наукометрическим показателям, сама по себе полезная, теперь

подчас абсолютизируется и в этом случае может стать даже вредной, толкая к искусственному увеличению числа публикаций, смещая шкалу ценностей. В этой системе Эйнштейн и Дарвин числились бы в аутсайдерах.

Если же говорить более предметно о задачах аналитиков, то, на мой взгляд, в наше время желательно больше внимания уделять анализу биомедицинских объектов, пищевых продуктов, лекарственных веществ, продолжать заниматься объектами окружающей среды. Что касается методов анализа, то, как всегда, мамы всякие нужны, мамы всякие важны. Мне кажется важным продвижение в так называемых общих вопросах аналитической химии: хемометрика; пробоотбор; метрология; система сопоставления методов определения; уход, неполный, конечно, от покомпонентного анализа; движение к внелабораторному анализу; принципы автоматизации и математизации анализа; терминология; история аналитической химии; популяризации нашей науки и др.

Сообщество российских специалистов, связанных с аналитической химией, с химическим анализом и работающих в разных сферах, разных ведомствах и т.д., с одной стороны, спаяно (учебой в одних и тех же вузах, общими используемыми методами, работой на одинаковых приборах и т.д.), а с другой стороны, делится на две части, которые условно можно назвать «ГОСТ» и «не-ГОСТ». Различия чаще всего проявляются в области метрологии, терминологии, а также при оформлении результатов. Между академическими и вузовскими аналитиками, с одной стороны, и метрологами, занимающимися метрологией анализа, десятилетиями идут дискуссии, и сближение достигается только на небольших участках. Я напому только один спорный момент – можно ли определение концентрации считать измерением концентрации. Или оформление списка литературы по ГОСТу, разработанному библиографами, с тире, точками, с двойным упоминанием фамилии первого автора. Академическим аналитикам это кажется абсурдом, но кто-то требует, чтобы следовали этому поистине нелепому ГОСТу.

В 2013 г. был нанесен удар по Российской академии наук, а точнее, по всей российской науке, ибо академия была, да и остается самым эффективным сектором науки нашей страны. Это последнее можно иллюстрировать данными о

грантах Российского научного фонда. Результаты конкурса, например, научных групп показали, что РАН существенно эффективнее других секторов российской науки; например, в 4 раза эффективнее высшей школы. Весь прошедший год академические коллективы лихорадило, что не способствовало исследованиям. Закон о Российской академии наук и двух других государственных академиях я считаю крупной ошибкой власти.

Что касается Министерства образования и науки, прямо причастного и к этому закону, то иногда создается впечатление, что своей целью оно имело и имеет развал и образования, и науки. Во всяком случае, среди решений, принятых и реализуемых министерством за последние 10 – 15 лет, не так легко отыскать такие, о которых можно было бы твердо сказать что-то хорошее.

На этом как-то не хочется заканчивать вступительное слово. Мой коллега по Академии наук академик И.В. Горынин, отпраздновав 85-летие, выпустил мемуары, которые назвал так: «Воспоминания с оптимизмом». Говоря о прошедшем годе, я вспоминаю его с оптимизмом – с надеждой, что нынешний и следующие годы будут лучше. Во всяком случае, все мы должны этому способствовать.

VIII Всероссийская конференция по рентгеноспектральному анализу

С 22 по 26 сентября 2014 года в Иркутске на базе Института земной коры СО РАН состоялась VIII Всероссийская конференция по рентгеноспектральному анализу (РСА). В работе конференции приняли участие более 125 человек из многих городов Российской Федерации, в том числе Москвы, Санкт-Петербурга, Орла, Воронежа, Ростова-на-Дону, Симферополя, Екатеринбурга, Новосибирска, Томска, Красноярска, Иркутска, Улан-Удэ, Мирного, Магадана, Якутска, Петропавловска-Камчатского и др., а также коллеги из Монголии, Германии, Японии, Казахстана и Франции.

С 1985 г. в Иркутске уже были проведены четыре Всесоюзных и Всероссийских конференции по рентгеноспектральному анализу этого цикла [1]. VIII Всероссийская конференция по рентгеноспектральному анализу организована

рентгенофизиками из Института земной коры СО РАН, Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, Иркутского государственного университета, Иркутского государственного университета путей сообщения и Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета. Характерно, что спонсорами конференции стали как отечественные, так и зарубежные компании и фирмы, занимающиеся изготовлением необходимой для таких анализов аппаратуры. В их числе известные предприятия Орла и Санкт-Петербурга, Германии, Японии и Франции.

На конференции представлено 140 докладов, из них 65 устных и 75 стендовых [2]. Обсуждались особенности рентгенофлуоресцентного анализа как с дисперсией по длинам волн, так и энергодисперсионного, электронно-зондового микроанализа и рентгеновского анализа в электронной микроскопии, рентгеноспектрального анализа с использованием синхротронного излучения и с полным внешним отражением. Несколько докладов было представлено по рентгенофазовому анализу. Речь в докладах шла о приборах и оборудовании для рентгеновских методов исследований, а также и практическом их применении. Традиционно часть докладов посвящена результатам исследований по теории метода, другая носила прикладной характер. Тематика докладов: анализ геологических и экологических материалов, метеоритного вещества, продуктов питания, продуктов металлургического производства, сталей и сплавов, нефти и нефтепродуктов, отработанного авиационного масла, применение в криминалистике и археологии, в медицине и биологии, исследование бентосных организмов озера Байкал, кернов осадков ледниковых озёр Прибайкалья и др. Доклад профессора А.Н. Смагуновой из ИГУ посвящён истории и развитию отечественного рентгеноспектрального анализа.

Участники конференции ознакомлены с работой новейшего оборудования, установленного в лабораториях Института геохимии, Института земной коры СО РАН и в лаборатории Национального исследовательского Иркутского государственного технического университета. На конференции был представлен научно-технический журнал "Аналитика".

В ходе дискуссии обсуждались проблемы и ближайшие задачи подготовки специалистов для работы на рентгеноспектральном оборудовании. Отмечено, что в настоящее время только два Российских университета – Южный федеральный в г. Ростове-на-Дону и Иркутский выпускают таких специалистов.

Статьи по материалам докладов предполагается опубликовать в журналах “Аналитика и контроль”, “Журнале аналитической химии” и др.

Принято решение рекомендовать провести очередную IX Всероссийскую конференцию по рентгеноспектральному анализу в г. Москве в 2017 г.

Литература

1. Смагунова А.Н., Ревенко А.Г. Развитие отечественного рентгенофлуоресцентного анализа (по материалам совещаний) // Журн. аналит. химии. 2014. Т. 69. № 3. С. 316–332.
2. VIII Всероссийская конференция по рентгеноспектральному анализу: тезисы докладов. Иркутск: Институт земной коры СО РАН-ИрГТУ, сентябрь 2014. 146 с.



Председатель организационного комитета
конференции **А.Г. Ревенко**

Семинары

Московский семинар по аналитической химии (запросила В.ИМ. Широкову)

На 12-й Международной выставке «АналитикаЭкспо2014 (15 – 18 апреля 2014 г., Москва) совет организовал научные семинары **«Проточный анализ»** и **«Миниатюризация химического анализа»**.

Общероссийский семинар по диодной лазерной спектроскопии им. А.М.Прохорова – 2 заседания (2 апреля и 29 сентября 2014 г., Москва,

Организаторы: Отдел ДЛС Института общей физики им. А. М. Прохорова РАН, Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, Научный центр волоконной оптики РАН, Институт спектроскопии РАН, Научный совет РАН по проблеме «Спектроскопия атомов и молекул», Научный совет по аналитической химии РАН. Число участников – 76.

Выпущены сборники докладов.

Работа комиссий и отделений совета

Комиссия по терминологии аналитической химии. Составлены «Рекомендации по терминологии капиллярного электрофореза». Авторы – д.х.н., профессор Л.А. Карцова (Институт химии СПбГУ) и к.х.н. Н.В. Комарова (группа компаний Люмэкс). Рекомендации будут опубликованы в Журнале аналитической химии.

Комиссия по преподаванию аналитической химии. Продолжена работа по сбору сведений о различных университетах России, об учебных программах и планах. Членами комиссии во главе с проф. Вершининым В.И. подготовлена и в последствие утверждена на заседании УМО по химии Программа дисциплины "Аналитическая химия" для бакалавров всех химических вузов РФ. В Журнале аналитической химии опубликована статья В.И. Вершинина с соавторами «Содержание курса аналитической химии при подготовке бакалавров-химиков по новым образовательным стандартам» (Журнал аналитической химии. 2014. – Т.69, № 9. – С. 999 – 1007), в которой обсуждаются способы подготовки бакалавров по направлению химия, структура и объем курса, межпредметные связи, результаты обучения (компетенция), возможность работы бакалавров в аналитической службе.

Продолжается работа по согласованию между кафедрами аналитической химии разных университетов новых учебных программ для специалистов, бакалавров и магистров. Начата работа по проведению дистанционного обучения (чтение лекций по различным современным аспектам аналитической химии) в рамках повышения квалификации преподавателей одного университета (на

примере Сургутского университета) силами другого - ведущих ученых химического факультета МГУ.

Комиссия по применению хемометрики в аналитической химии.

17 – 21 февраля 2014 г. в Томске организован и проведен 9-й Международный симпозиум «Современные методы анализа многомерных данных» (WSC-9)

Комиссия по истории и методологии аналитической химии. В Журнале аналитической химии опубликованы статьи В.А. Шапошника и Л.В. Карпенко-Ереб «История кондуктометрического метода анализа» (ЖАХ, - 2014, – Т.69, № 3, – С. 227- 333) и Ю.А. Золотова «Вклад ученых СССР в развитие люминесцентного анализа» (ЖАХ, – 2014, –Т.69, № 8,С. 887 – 894).

Комиссия по международным делам. В 2014 г. продолжила научно-организационную деятельность, связанную с участием российских ученых в работе международных организаций. П.С. Федотов вступил в должность вице-президента отделения «Химия и окружающая среда» Международного союза теоретической и прикладной химии в (ИЮПАК). Т.А. Марютина возглавляла рабочую группу отделения аналитической химии ИЮПАК, ответственную за обновление раздела «Методы разделения» Оранжевой книги (номенклатура, используемая в аналитической химии). Б.Я. Спиваков принял участие в заседании отделения аналитической химии Европейской ассоциации химических и молекулярных наук, приуроченном к 5-му Конгрессу Европейской ассоциации химических и молекулярных наук (31 августа – 4 сентября 2014 г., Стамбул). Члены НСАХ также продолжили работу в редакционных коллегиях международных журналов (П.С. Федотов – *Separation & Purification Reviews*, А.А. Карякин – *Electroanalysis*).

Комиссия по информационной поддержке совета. Обеспечение полноты функциональности сайта НСАХ РАН, обновление актуальной информации.

Рабочая группа по микрочипам. Организовала и провела 17 апреля 2014 г. семинар «Миниатюризация химического анализа» на 12-й международной выставке «АналитикаЭкспо 2014».

Комиссия по издательским делам. В 2014 г. вышли книги серии «Проблемы аналитической химии»

– Т.17 «Проточный химический анализ» (Редактор – составитель Ю.А. Золотов);

– Т. 18 «Капиллярный электрофорез» (Редактор-составитель Л.А. Карцова).

Книга «Люминесцентный анализ» (редактор-составитель Г.И. Романовская) сдана в издательство. Книга «Нанообъекты и нанотехнологии в химическом анализе» (редактор-составитель д.х.н., проф. С.Н. Штыков) также сдана в издательство «Наука». Книга «Химический анализ геологических объектов» (Г.Н. Аношин) близка к завершению. Ряд книг стоят в плане издания.

Комиссия по разделению и концентрированию принимала самое активное участие в организации и проведении IV Всероссийского симпозиума «Разделение и концентрирование в аналитической химии и радиохимии» с международным участием и Всероссийской научной школы по современным методам аналитической химии радиохимии (28 сентября – 04 октября 2014, пос. Агой Туапсинского р-на Краснодарского края). Организаторы мероприятия Министерство образования и науки РФ, Российская академия наук, Научный совет РАН по аналитической химии, Межведомственный научный совет по радиохимии при Президиуме РАН и ГК «РОСАТОМ», Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Кубанский государственный университет. В работе Симпозиума и Школы участвовали 268 человек, из них 108 молодых ученых. Были представлены 34 российских и 2 зарубежных вуза, 12 академических, 11 отраслевых научно-исследовательских институтов, предприятия и организации из реального сектора экономики.

Рабочая группа по ионному обмену организовала и провела 09.10 – 14.10.2014 в Воронеже XIV конференцию «**Физико-химические основы ионообменных и хроматографических процессов (ИОНИТЫ – 2014)**» и Третий Всероссийский симпозиум «**Кинетика и динамика обменных процессов**» с международным участием. Организаторы мероприятия – Российская академия наук; Научный Совет по физической химии; Институт физической химии и

электрохимии им. А.Н. Фрумкина; Воронежский государственный университет; Научно-образовательный центр ВГУ «Иониты и мембраны»; Российский фонд фундаментальных исследований. 143 участника.

Комиссия по электрохимическим методам анализа подготовила и провела 27 апреля 2014 г. семинар на выставке «АналитикаЭкспо 2014» **«Проточный анализ»**. Председатель семинара д.х.н. профессор Л.К. Шпигун (ИОНХ РАН).

Ассоциация «Аналитика» Аккредитация лабораторий.

Вступивший в силу в 2014 году Закон РФ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» принципиально изменил критерии и процедуры аккредитации лабораторий. Созданный Национальный орган по аккредитации (Росаккредитация) фактически превратил аккредитацию в лотерею. На первый план вышла не компетентность лаборатории, а соблюдение юридических процедур. Результаты аккредитации аналитических лабораторий всё более становятся непредсказуемыми. Установленные требования к персоналу препятствуют притоку молодых специалистов в лаборатории. Реорганизация корпуса экспертов привела к массовому оттоку из него квалифицированных аналитиков. Международные стандарты в области аккредитации игнорируются. Оставшиеся возможности воздействия на Росаккредитацию (через участие в Общественном совете при Росаккредитации, через апелляционную комиссию, через средства массовой информации) пока не являются эффективными.

ААЦ «Аналитика» в условиях реформы аккредитации в стране удалось сохранить свою автономность и применение международных стандартов. Деятельность негосударственного органа по аккредитации ААЦ «Аналитика» продолжается. Международное признание результатов аккредитации ААЦ «Аналитика» через Соглашение ILAC сохраняется. На настоящее время ААЦ «Аналитика» проводит аккредитацию аналитических лабораторий, производителей стандартных образцов и провайдеров МСИ. Полная информация об аккредитации представлена на сайте www.aac-analitica.ru.

Самарский государственный университет. Сотрудники кафедры аналитической и экспертной химии провели курсы повышения квалификации для 113 сотрудников химических лабораторий НК «Роснефть». (Ответственный д.х.н., проф. А.Л. Лобачев lobachev@sam.su.)

Северо-Кавказское отделение

28 сентября – 4 октября 2014 г., пос. Агой Туапсинского р-на

Краснодарского края: **IV Всероссийский симпозиум «Разделение и концентрирование в аналитической химии и радиохимии»** с международным участием и **Всероссийская научная школа по современным методам аналитической химии и радиохимии.** Организаторы мероприятия: РАН, ИСХ РАН, Межведомственный Научный совет по радиохимии при президиуме РАН и ГК «Росатом», ГЕОХИ РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Кубанский государственный университет. Число участников конференции и школы – 268.

Уральское отделение

Уральский Федеральный университет, Департамент «Химический факультет» (Екатеринбург) провел **23 – 25 апреля 2014 г.** XXIV Российскую молодежную научную конференцию «Проблемы теоретической и экспериментальной химии». Ответственный – член программного комитета, зав. кафедрой аналитической химии Неудачина Л.К. Число участников – 150.

Пермский государственный университет. Сотрудники кафедры аналитической химии организовали и провели III студенческую конференцию «Современные аспекты химии», с изданием тезисов докладов участников. На кафедре аналитической химии постоянно работает научный семинар «**Новые химические и биохимические технологии**», научный. руководитель - профессор Иларионов С.А.

Общий итог работы совета за пять лет (статистические данные)

(Составлен по запросу Отделения химии и наук о материалах в конце 2014г)

С 2010 по 2014 гг. советом организованы и проведены более 30 Всероссийских конференций и молодежных школ по разным направлениям аналитической химии, в том числе два Съезда аналитиков России и несколько конференций с международным участием. В них принимали участие более 5000 специалистов в области аналитической химии. Совет ежегодно принимал участие в международной выставке «АналитикаЭкспо» (Москва, КВЦ «Сокольники») с организацией экспозиции и научных семинаров. Региональными отделениями совета были организованы студенческие конференции и школы, курсы повышения квалификации. Работали семинары по аналитической химии.

В 2000 г. были учреждены ежегодные премии НСАХ РАН «За существенный вклад в развитие аналитической химии» и молодежные премии «За лучшие работы в области аналитической химии». С 2010 по 2013 гг. были присуждены 4 премии в номинации «За существенный вклад в развитие аналитической химии» и 5 молодежных премий.

План мероприятий на 2015 г.

12 ноября 2015 г., Москва: 39-я Годичная сессия НСАХ РАН в рамках I Всероссийская конференция с международным участием **«Химический анализ и медицина»**.

24 –29 мая 2015 г., Самара: Всероссийская конференция **«Теория и практика хроматографии»** с международным участием, посвященная памяти проф. М.С. Вигдергауза. Организаторы: Научный совет РАН по аналитической химии, Научный совет РАН по физической химии, Самарский государственный университет, Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева, Самарский государственный технический университет. Обращаться: Копытин Кирилл Александрович

Тел.: 8 (846) 334-54-47; Никитченко Наталья Викторовна Тел.: 8 (846) 335-18-06 E-mail: chrom_2015@mail.ru

26 - 29 мая 2015 года, Нижний Новгород: XV Всероссийская конференция и VIII Школа молодых ученых «Высокочистые вещества и материалы. Получение, анализ, применение». Организаторы: Российская академия наук: секция наук о материалах ОХНМ РАН, Научный совет РАН по химии высокочистых веществ, Научный совет РАН по аналитической химии, Институт химии высокочистых веществ им. Г.Г. Девятовых РАН, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. Ученый секретарь конференции – д.х.н. Скрипачев Игорь Владимирович, тел. (831) 462-75-61; e-mail: skripachev@ihps.nnov.ru Сайт: www.ihps.nnov.ru

6 - 10 июля 2015 г., Москва: 10-ая Международная конференция **Tunable Diode Laser Spectroscopy (TDLS 2015)**. Организаторы мероприятия: Connecticut College, New London, Connecticut, USA; МФТИ (Долгопрудный МО); Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН; Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН. Ответственный за мероприятие: Надеждинский А.И., телефон: (499)135-8281, факс (499)135-8281. E-mail: nad@nsc.gpi.ru

27 сентября – 03 октября 2015 г., пос. Агой Туапсинского района Краснодарского края: II Всероссийская конференция с международным участием и Всероссийская научная школа по аналитической спектроскопии. Организаторы мероприятия -РАН, НСАХ РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Институт спектроскопии РАН, Кубанский государственный университет. Обращаться - Киселева Наталия Владимировна, Тел. (861)219-95-71; Факс (861)219-95-72; E-mail analyt@chem.kubsu.ru

12-17 октября 2015 года, г. Московский: VI Всероссийская конференция с международным участием **«Масс-спектрометрия и ее прикладные проблемы».** Организаторы: Всероссийское масс-спектрометрическое общество (Комиссия по масс-спектрометрии НСАХ РАН). E-mail: vmso@yandex.ru; Тел./факс: (495) 939-14-07; 8(916) 659-25-75

8 – 13 ноября 2015 г., Москва: I Всероссийская конференция с международным участием и Школа молодых ученых **«Химический анализ и медицина»**. Организаторы: Российская академия наук, Научный совет РАН по аналитической химии, Комитет по охране здоровья Государственной Думы РФ, Комитет по природным ресурсам, природопользованию и экологии Государственной Думы РФ, ИОНХ РАН, ГЕОХИ РАН, Московский государственный университет машиностроения (МАМИ). Ответственные: сопредседатель оргкомитета д.х.н. Бабкина Софья Сауловна, ученый секретарь конференции Попов Игорь Алексеевич, www.acm2015.org

5 – 8 апреля 2015 г., Воронеж: Школа-семинар для молодых ученых **«Ионообменные и хроматографические процессы»**. Организаторы: Воронежский государственный университет, кафедра аналитической химии, Научно-образовательный центр «Иониты и мембраны». Ответственный за мероприятие – зав. кафедрой аналитической химии, д.х.н. Селеменев Владимир Федорович, тел. +7 (4732) 208 362; факс +7 (4732) 208 755;

E-mail: common@chem.vsu.ru

Семинары

Московский семинар по аналитической химии (ГЕОХИ РАН)

Общероссийский семинар по диодной лазерной спектроскопии им. А.М. Прохорова, Москва: (23 заседание – 25 марта 2015 г., 24 заседание – 28 октября 2015 г.) Организаторы мероприятия: Отдел ДЛС Института общей физики им. А. М. Прохорова РАН, Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН, Научный центр волоконной оптики РАН, Институт спектроскопии РАН, Научный совет РАН по проблеме «Спектроскопия атомов и молекул», Научный совет по аналитической химии РАН. Ответственный за мероприятие: Надеждинский А.И., телефон: (499)135-8281, факс (499)135-8281. E-mail: nad@nsc.gpi.ru

Комиссия по масс-спектрометрии готовит семинар «Применение методов хромато-масс-спектрометрии в химическом анализе», который пройдет на

выставке «АналитикаЭкспо 2015» **15 апреля 2015 г.** Ответственный – д.х.н., сотрудник кафедры аналитической химии МГУ им. М.В. Ломоносова Ревельский Александр Игоревич E-mail: sorbent@yandex.ru Перед семинаром лекция д.х.н., профессора МГУ им. М.В. Ломоносова А.Т. Лебедева **«Современные методы масс-спектрометрии для решения задач экологии, биологии и медицины»**

Комиссия по электрохимическим методам анализа готовит семинар **«Биосенсорные системы для клинической диагностики и охраны окружающей среды»**, который пройдет на выставке «АналитикаЭкспо 2015» 16 апреля 2015 г. Ответственный – д.х.н., профессор кафедры аналитической химии Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Карякин Аркадий Аркадьевич E-mail: karyakin@analyt.chem.msu.ru

Поволжское отделение

Сентябрь 2015 г., Саратов: X Всероссийская интерактивная (с международным участием) конференция молодых ученых **"Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии"**. Организаторы: Министерство образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» Саратовское региональное отделение РАЕН; Саратовское региональное отделение РХО им. Д.И. Менделеева.

Адрес: **Институт химии СГУ:**

410012, г. Саратов, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», ул. Астраханская, 83, I корпус. Тел.:(8452)51-69-60, 51-69-57; E-mail: moluch2015@gmail.com; Web: <http://sgu.ru/node/76001>

Уральское отделение

Уральский Федеральный университет, Департамент «Химический факультет» (Екатеринбург) организует в апреле 2015 г. XXV Российскую молодежную научную конференцию **«Проблемы теоретической и экспериментальной химии»**. Ответственный - член программного комитета зав.

кафедрой аналитической химии ИЕН Неудачина Л.К., доцент кафедры ВМС Терзиян Т.В. Тел.: (343)261-60-46, E-mail: tatiana.terzian@urfu.ru

31 мая – 6 июня 2015 г., Уфа-Абзаково: X Всероссийская конференция «Химия и медицина» и молодежная научная школа. Организаторы: Российская академия наук, Министерство образования и науки РФ, Федеральное агентство научных организаций России, Академия наук Республики Башкортостан, Уфимский научный центр РАН, Институт органической химии УНЦ РАН, Башкирский государственный университет. Обращаться: Алехина Ирина Евгеньевна, Тел.: +7(347)229-97-12; e-mail: chemmed2015@gmail.com

Адрес для переписки: Выдриной В.А., e-mail: valentina-80@mail.ru

450054, г. Уфа, Проспект Октября, 71, Институт органической химии УНЦ РАН

14-18 сентября 2015 г., Ижевск: IV Всероссийская конференция «Химическое разоружение 2015: итоги и аспекты технологических решений, экоаналитического контроля и медицинского мониторинга CHEMDET-2015».

Организаторы мероприятия: Российская академия наук, Научный совет РАН по аналитической химии, Удмуртский научный центр УрО РАН, Институт механики УрО РАН, Государственный научно-исследовательский институт промышленной экологии, г. Саратов, Министерство строительства, архитектуры и жилищной политики Удмуртской Республики, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики, Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева, Союз научных и инженерных общественных отделений Удмуртской Республики. Ответственный за мероприятие:

Трубачев Алексей Владиславович, тел. (3412) 50-88-10, факс (3412) 50-79-50

E-mail: udnc@udman.ru

Пермский государственный университет. В октябре 2015 г. кафедра аналитической химии запланировала провести юбилейную региональную конференцию «Химический анализ и окружающая среда», посвященную 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля РФ, д.х.н., профессора Живописцева В.П.

Северо-Кавказское отделение

27 сентября – 03 октября 2015 г, пос. Агой Туапсинского района Краснодарского края: II Всероссийская конференция смеждународным участием по аналитической спектроскопии и Всероссийская научная школа по аналитической спектроскопии Организаторы мероприятия: РАН, ИСХ РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Институт спектроскопии РАН, Кубанский государственный университет. Обращаться: Киселева Наталия Владимировна Тел. (861)219-95-71 Факс (861)219-95-72; E-mail analyt@chem.kubsu.ru

План конференций на 2016 – 2017 гг.

2016 г.

Июнь. Екатеринбург: 9-я Всероссийская конференция по электрохимическим методам анализа **ЭМА-2016**, на базе ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина».

Сентябрь, Барнаул: X Научная конференция «**Аналитика Сибири и Дальнего Востока**», выездное заседание бюро совета на базе Алтайского государственного университета

16 – 18 ноября, Екатеринбург: XXI Международная **Черняевская конференция по химии, аналитике и технологии платиновых металлов**, приурочена к юбилею ЕЗЦМ

2017 г.

Осень 2017 г , Москва: III Съезд аналитиков России

Май, пос. Агой, Туапсинского р-на Краснодарского края: 3-я Всероссийская конференция по хроматографии и капиллярному электрофорезу.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ 2015 – 2016 гг.

2015

1. **[ISRANALYTICA 2015](#)**(The 18th Annual Meeting of the Israel Analytical Chemistry Society (**124 – 15.01.2015, Tel Aviv Yaffo**))
2. **International Forum on Process Analytical Chemistry (IFPAC) 2015** (25 – 28 January 2015, Arlington, USA).
3. **[Microfluidics and Lab on a Chip India](#)** (22 – 23 January 2015, Mumbai)
4. **29th International Mass-Spectrometry Symposium** (2 – 6 February 2015, Jodhpur, India)
5. **Advanced Materials and Nanotechnology, AMN-7** (8 – 12 February 2015, Nelson, New Zealand), www.amn-7.com
6. **European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry 2015 (22 – 26 February 2015, Münster, Germany.** www.ewcps2015.org
7. **10th Annual Biomarkers Congress 2015** (23 – 24 February 2015, Manchester, England)
8. **ICAC 2015: XIII International Conference on Analytical Chemistry** (Dubai, February 26 – 27, 2015)
9. **International Workshop on the History of Chemistry** (2 – 4 March 2015, Tokio, Japan) <http://kagakushi.org/iwhc2015>
10. **Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy Pittcon 2015** (8 – 12 March, New Orleans, USA. www.pittcon.org
11. **[CHINA LAB 2015](#)** (12 – 14 March 2015, Guangzhou, Exhibition)
12. **Biodetection & Biosensors, 7 annual** (17 – 18 March 2015, Berlin, Germany).
13. **[Lab-on-a-Chip & Microfluidics](#)** (17 – 18 March 2015, Berlin)
14. **International Conference on Methods and Applications of Radioanalytical Chemistry (MARC)** (12 – 17 April 2015, Hawaii, USA), www.marconference.org
15. **Analytica Vietnam – Exhibition** (15 – 17 April 2015, Ho Chi Minh City, Vietnam)
16. **4th International Conference on Bio-Sensing Technology** (10 – 13 May 2015, Lisbon, United Kingdom. www.biosensingconference.com
17. **The 7th International Congress on Laser Advanced Materials Processing** (26 – 29 May 2015, Fukuoka, Japan) <http://www.ilps.gr.jp/lamp/lamp2015>
18. **Air Pollution 2015 — 23rd International Conference on Modelling, Monitoring and Management of Air Pollution** (1 – 3 June, València, Spain) <http://www.wessex.ac.uk/15-conferences.html>
19. **2015 Conference on Analytical Chemistry CAC 2015** (12 – 14 June 2015, Suzhou, China) E-mail: chem._june@engii.org

20. **6th International Congress on Ionic Liquids** (16 – 20 June 2015, Seogwipo, South Korea)
www.coil-6.org
21. **HPLC 2015** (21 – 25 June, Geneva, CH)
22. **Gordon Research Conference — Chemistry Education Research and Practice 2015** (21 – 26 June 2015, Lewiston, United States) <http://www.grc.org/programs.aspx?id=13620>
23. **22nd International Conference on Laser Spectroscopy** (28 June 0 3 July 2015, Singapore , Singapore) <http://www.icols2015.org>
24. **10th International Conference on Tunable Diode Laser Spectroscopy** (6 – 10 July 2015, Moscow, Russia) <http://tdls.gpi.ru/>
25. **X-Ray Science** (26 – 31 July 2015, Easton, USA)
26. **6th International Conference and Exhibition on Analytical & Bioanalytical Techniques** (1 – 3 August 2015, Valensia, Spain)
27. **Geoanalysis 2015** (8 – 14 August 2015, Leoben, Austria), www.2015.geoanalysis.info
28. **15th International Symposium on Electroanalytical Chemistry** (13 – 16 August 2015, Changchun, China) www.iseac2015.csp.escience.cn
29. **45th IUPAC World Chemistry Congress** (9 – 14 August 2015, Busan, Korea), www.iupac2015.org
30. **Euroanalysis 18** (6 – 10 September 2015, Bordeaux, France), www.euroanalysis2015.com
31. **2-я Международная научная конференция «Стандартные образцы в измерениях и технологиях»** (14 – 18 сентября 2015 г., Екатеринбург) www.conference.gssso.ru
32. **Instrumental Methods of Analysis - Modern Trends and Applications (IMA) 2015** (20 – 24 September 2015, Kalamata, Greece) www.ima2015.teikal.gr
33. **15th EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment** (22 – 25 September 2015, Leipzig, Germany)
34. **Lab-on-a-Chip, Microfluidics & Microarrays World Congress** (29 – 30 September 2015, San Diego, USA)
35. **15th International Nutrition & Diagnostics Conference** (5 – 8 October 2015, Prague)
36. **Advances in LabAutomation and Robotics** (7 – 8 October 2015, Hanover, Germany)
37. **11th Asian Conference on Chemical Sensors** (16 – 18 November 2015, Penang, Malaysia)
www.accs2015.org
38. **6th World Congress on Biotechnology** (30 November – 2 December, 2015, Hyderabad, India)

2016

1. **2016 Winter Conference on Plasma Spectrochemistry** (6 – 11 January 2016, Tuscon< USA).
<http://icpinformation.org/>
2. **Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy Pittcon 2016** (6 – 11 March 2016, Atlanta, USA) www.pittcon.org

3. **Analytica** (10 – 13 May 2016, Munich)
4. **TraceSpec 2016 — 15th Workshop on Progress in Trace Metal Speciation for Environmental Analytical Chemistry** (4 – 7 September 2016, Gdańsk, Poland)
<http://chem.pg.edu.pl/tracespec/welcome-word>
5. **Analytica China** (10 – 12 October, 2016, Shanghai)

КНИГИ

1. Проточный химический анализ. Проблемы аналитической химии, т. 17. Под ред. акад. Ю.А. Золотова. М.: Наука, – 2014. –428 с.
2. Капиллярный электрофорез. Проблемы аналитической химии, Т.18. Под ред. д.х.н. Л.А. Карцовой, М.: Наука, – 2014. – 444 с.
3. Основы аналитической химии. В 2 т. Под ред. Ю.А. Золотова. Изд. 6-е, перераб. и дополн. 2014.М.: ИЦ «Академия». Т. 1. 400 с. Т. 2. 416 с.
4. Хроматомембранные методы разделения веществ. Л.Н. Москвин, О.В. Родинков. СПб.: Изд-во СПбГУ. – 2014.
5. Рентгенофлуоресцентный анализ минерального сырья. А.В. Бахтиаров, К.С. Савельев. СПб.: Изд-во СПбГУ. – 2014.
6. Каталитические методы определения платиновых металлов. М.: Изд-во МИТХТ. – 2014 – 310 с.
7. Колоночная аналитическая хроматография как объект математического моделирования. А.М. Долгоносков*, О.Б. Рудаков, И.С. Суровцев, А.Г. Прудковский*. ГЕОХИ РАН* – Воронежская ГАСУ, Воронеж.: ОАО «Воронежская областная типография. – 2013. – 400 с.
8. Метрология и обеспечение качества химического анализа. В.И. Дворкин. М.: Изд-во МИТХТ. – 2014. – 423 с.
9. Цветометрия в инструментальном и визуальном тест-анализе. С.В. Хомченко, Л.П. Экспериандова. Монография издана в электронном варианте издательством Lambert Academic Publishing, Германия.
10. Хемометрическая оценка содержания органических и неорганических токсикантов в волосах вьетнамцев, проживающих в г. Казань. Н.Н.Умарова, Le

Phuoc Cuong, М.И. Евгеньев. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17, N. 6. С, 274-279.

11. Хроматографическое определение флуоресцентных трассеров в подземных водах. М.И. Евгеньев, И.И. Евгеньева, В.Ф.Сопин, Р.Н. Исмаилова, Р.М. Минуллин. Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т.17, N.10. С. 37-39

Компания ACD/Labs рада представить вашему вниманию только что вышедшую в издательстве Springer научно-прикладную книгу: **"Computer-based Structure Elucidation from Spectral Data. The Art of Solving Problems."**, Mikhail E. Elyashberg, Antony J. Williams, Springer, Heidelberg, 2015, 454 p.
<http://www.springer.com/978-3-662-46401-4>

Данная книга посвящена компьютерным методам определения структуры неизвестных органических соединений по их спектрам. В настоящее время эти методы успешно реализованы в экспертной системе **ACD/Structure Elucidator**.

ACD/Structure Elucidator позволяет быстро и надежно выявлять структуры сложных органических молекул (в частности, природных соединений), содержащих до ста и более скелетных атомов на основе МС, ЯМР (1D и 2D) и ИК спектров.

ACD/Structure Elucidator давно и успешно применяется во многих зарубежных компаниях и институтах для решения самых разнообразных и сложнейших задач.

Цель новой книги – помочь аспирантам, студентам, преподавателям и научным работникам овладеть искусством определения структуры сложных органических молекул с помощью программы **ACD/Structure Elucidator**. Читатель, ознакомившийся с этой книгой, сможет квалифицированно использовать программу в своей повседневной работе. Это первое в мировой литературе учебное пособие, которое дает читателю уникальную возможность на большом числе реальных примеров овладеть на практике методами компьютерного решения сложных структурных задач. Читатель также будет иметь возможность получить демонстрационную версию программы на сервере ACD/Labs и воспроизвести все примеры, разобранные в книге.

Мы будем рады видеть вас на нашем стенде B111, пав. 4.1 на 13-ой Международной выставке лабораторного оборудования и химических реактивов АНАЛИТИКА ЭКСПО в КВЦ «Сокольники», где во вторник, 14 апреля, вы сможете встретиться и проконсультироваться с автором книги, профессором, доктором химических наук, Лауреатом Государственной премии РФ в области науки и техники Михаилом Евгеньевичем Эляшбергом.

15-го апреля на нашем стенде также будут присутствовать главные специалисты по разработке программного обеспечения в области Хроматографии, МС и ЖХ/ГХ/МС.

Зарегистрироваться и получить бесплатный билет на выставку можно здесь: http://www.analitikaexpo.com/ru-RU/home/visitors/e-ticket/analitikaexpo_2015.aspx

Представительство ACD/Labs в России и СНГ
Тел.: +7 (499) 503 1035
acdlabs@chemlabs.ru
www.acdlabs.com, www.chemlabs.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ОТЧЕТ НСАХ РАН 2014 Г.	1
НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В 2014 Г.	4
МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ	4
<i>Методы обнаружения и идентификации</i>	4
МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	6
<i>Анализ в потоке</i>	6
<i>Биохимические и биологические методы</i>	8
<i>Капиллярный электрофорез и близкие методы</i>	17
<i>Кинетические методы</i>	22
<i>Масс-спектрометрия</i>	23
<i>Методы локального анализа и анализа поверхности</i>	29
<i>Микрочипы в аналитике</i>	30
<i>Наноаналитика</i>	30
<i>Рентгеновские методы</i>	32
<i>Спектральные методы</i>	40
<i>Тест-методы</i>	57
<i>Химические сенсоры</i>	57
<i>Хроматографические методы</i>	60
<i>Хромато-масс-спектрометрия</i>	73
<i>Электрохимические методы</i>	78
<i>Элементный анализ органических соединений</i>	92
<i>Ядерно-физические и радиоаналитические методы</i>	93
<i>Другие методы определения</i>	94
МЕТОДЫ РАЗДЕЛЕНИЯ И КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ	95
<i>Сорбция</i>	95
<i>Экстракция</i>	106
<i>Другие методы разделения</i>	113
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ	115
<i>Общие вопросы пробоподготовки</i>	115
<i>Метрология. Стандартные образцы состава</i>	116
<i>Хеометрика, математизация химического анализа</i>	120
<i>Другие общие вопросы</i>	127
<i>Автоматизация анализа</i>	127
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ	129
НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ РАБОТА СОВЕТА В 2014 Г. И ПЛАНЫ НА 2016 – 2017 ГГ.	135
МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ 2015 – 2016 ГГ.	156
КНИГИ	158