

## Opinion

К. С. Сычев

From Courses and Books to a Community of Professionals

176

## Мнение

К. С. Сычев

От курсов и книг – к сообществу профессионалов

## Modern Laboratory

А. В. Карташова

Analytical Center of JSC ROSA: Modern Approaches, Equipment and Quality in Analytical Control of Environmental Objects

180

In the article, based on analysis of production processes and interviews with the heads and experts of the ROSA Analytical Center, discussed the features of the technical base, the specifics of quality management, personnel training, problems of import substitution of equipment, and the practice of developing and implementing unique methods.

## Современная лаборатория

А. В. Карташова

Аналитический центр ЗАО «РОСА»: современные подходы, оборудование и качество в аналитическом контроле объектов окружающей среды

В статье-репортаже на основании интервью с руководителями и экспертами Аналитического центра «РОСА» и анализа производственных процессов рассмотрены особенности технической базы, специфика управления качеством, обучение персонала, проблемы импортозамещения оборудования, практика разработки и внедрения уникальных методик.

## News

192

## Новости

## Analytics of Substances and Materials

В. Л. Мильман

Science Map 2024: Sensors, Sustainable Analytical Chemistry, Microplastics

196

## Аналитика веществ и материалов

В. Л. Мильман

Карта науки – 2024: сенсоры, устойчивая аналитическая химия, микропластик

Эта публикация – седьмая в серии статей, содержащих результаты регулярного наукометрического мониторинга аналитической химии. В основе выявляемых передовых областей (фронтов) исследования – высокоцитируемые публикации, объединяемые в кластеры частым совместным цитированием (социтированием). В 2024 году, как и ранее, зафиксировано много областей исследований и разработок, которые связаны с сенсорными устройствами, применяемыми в медицинской диагностике (COVID-19 и др.), а также в анализе объектов окружающей среды и продуктов питания. Не ослабевает внимание к микропластику – загрязнителю окружающей среды. Появилась обширная научная область, в которой аналитические методы рассматриваются по условным критериям «цветности».

**Ключевые слова:** аналитическая химия, наукометрия, фронты исследований, сенсоры, COVID-19, «белые» методы, «зеленые» методы, микропластик

### АНАЛИТИКА®

Перегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций 7 сентября 2017 г., ПИ № ФС77-70983

Журнал издается с 2011 года 6 раз в год.

#### Журнал включен

в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК 18.03.2016.

На сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU доступны полные тексты статей. Статьи из номеров журнала текущего года предоставляются на платной основе.

#### Учредитель –

#### АО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА»

#### Генеральный директор:

О. А. Казанцева

#### Главный редактор:

В. Б. Барановская

#### Заместитель главного редактора:

В. В. Родченкова

#### Научный редактор:

М. С. Доронина

#### Корректор:

А. В. Лужкова

#### Компьютерная верстка:

А. А. Небольсин

#### Руководитель проекта:

О. А. Лаврентьева, j-analytics@mail.ru

#### Ответственный секретарь:

Э. А. Газина, journal@electronics.ru

#### Сбыт и подписка:

А. А. Метлов, sales@technosphera.ru

Е. В. Зайкова, magazine@technosphera.ru

Тираж 4500 экз. Цена договорная.

Сдано в печать 25.06.2025, заказ № 251 474.

© При перепечатке ссылка

на журнал «АНАЛИТИКА» обязательна.

Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов статей.

Рукописи рецензируются, но не возвращаются. Срок рассмотрения рукописей – 6 недель.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Юнион Принт», г. Н. Новгород, ул. Окский съезд, д. 2

#### АО «РИЦ «ТЕХНОСФЕРА»

#### Адрес редакции:

Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 2

Тел.: +7 495 234-01-10

Факс: +7 495 956-33-46

journal@electronics.ru

#### Для писем:

125319, Москва, а/я 91

www.j-analytics.ru

elibrary.ru

www.e.lanbook.ru

**Hybrid Organo-Mineral Sorbent Based on Silica Gel Modified with a Mixture of Polyvinyl Alcohol and Liquid Glass**

O. A. Farus

204

The article presents the results of research on the primary characteristics of hybrid organomineral sorbents based on silica gel modified with a mixture of polyvinyl alcohol and liquid glass (PVS:  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). The relevance of the topic is due to the search for highly effective sorbents for the development of analytical test systems and chromatographic analysis. As a result of the work, the true density, strength, water absorption capacity, as well as absorption capacity in relation to methylene blue and iodine were evaluated. It was found that an increase in the concentration of liquid glass in the modifying mixture leads to a decrease in the absorbing properties of sorbents in relation to both methylene blue and iodine. Analysis of the obtained experimental data allows us to classify the obtained sorbents as mesotype sorbents. The study revealed that the most effective is the ratio of polyvinyl alcohol and liquid glass 20 : 10.

**Keywords:** hybrid organomineral sorbent; absorption capacity, modified silica gel, mesotype sorbent

**Refracto-densimetric Method for Determining the Sugar and Alcohol Content of Wines, Wine Materials and Fortified Drinks**

V. F. Nikolaev, F. F. Zaltaldinov, Sh. I. Gataullin, V. V. Minaeva

210

A rapid method for determining the sugar content and alcohol content of grape wines with-out preliminary distillation of ethyl alcohol is proposed. The method is based on measuring the refractive index and density of the sample and using the additivity principle of refracto-densimetric characteristics – the refraction intercept and specific refraction. The method can be used in laboratory conditions, and in the presence of pairs of immersion or flow refractometers and densimeters (densitometers) built into process tanks or product pipelines, it can be implemented in production. The method considers wines as pseudoternary mixtures of aqueous solutions of sugars (fructose : glucose 1 : 1), ethanol and organic acids (tartaric : malic 3 : 1 wt.). Other minor components of wines, close in refracto-densimetric characteristics to the acid benchmark, also implicitly contribute to the last component.

O. A. Фарус

**Гибридный органо-минеральный сорбент на основе силикагеля, модифицированного смесью поливинилового спирта и жидкого стекла**

В статье приведены результаты исследований первичной характеристики гибридных органо-минеральных сорбентов на основе силикагеля, модифицированного смесью поливинилового спирта и жидкого стекла (ПВС:  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). Актуальность темы обусловлена поиском высокоэффективных сорбентов для разработки аналитических тест-систем и хроматографического анализа. Оценены истинная плотность, прочность, водопоглощающая способность, а также поглощающая способность по отношению к метиленовому голубому и йоду. Установлено, что увеличение концентрации жидкого стекла в модифицирующей смеси приводит к снижению поглощающих свойств сорбентов как по отношению к метиленовому голубому, так и йоду. Анализ экспериментальных данных позволяет отнести полученные сорбенты к сорбентам мезотипа. В рамках исследования выявлено, что наиболее эффективным является соотношение поливинилового спирта и жидкого стекла 20 : 10.

**Ключевые слова:** гибридный органо-минеральный сорбент; поглощающая способность, модифицированный силикагель, сорбент мезотипа

В. Ф. Николаев, Ф. Ф. Залальтдинов, Ш. И. Гатауллин, В. В. Минаева

**Рефракто-денсиметрический метод определения сахаристости и спиртуозности вин, виноматериалов и крепленых напитков**

Предложен экспресс-метод определения сахаристости и спиртуозности виноградных вин без предварительного отгона этилового спирта. Метод основан на измерении показателя преломления и плотности образца и использовании принципа аддитивности рефракто-денсиметрических характеристик смесей – интерцепта рефракции и удельной рефракции. При наличии встроенных в технологические емкости или продуктопроводы пар погружных или поточных рефрактометров и денсиметров метод может быть использован в производстве в режиме реального времени. Метод рассматривает вина как псевдотернарные смеси водных растворов сахаров (фруктоза : глюкоза 1 : 1 масс.), этанола и органических кислот (винная : яблочная 3 : 1 масс.). В последний компонент в неявном виде вносят вклад также другие минорные составляющие вин, близкие

**Редакционный совет**

**БАРАНОВСКАЯ** Василиса Борисовна  
доктор химических наук,  
Институт общей и неорганической химии  
им. Н. С. Курнакова РАН,  
председатель редакционного совета

**ГРИГОРОВИЧ** Константин Всеволодович  
доктор технических наук, академик РАН,  
Институт металлургии и материаловедения  
им. А. А. Байкова РАН

**АПЯРИ** Владимир Владимирович  
доктор химических наук, Химический  
факультет МГУ им. М. В. Ломоносова

**БОЛДЫРЕВ** Иван Владимирович  
исполнительный директор Ассоциации  
аналитических центров «Аналитика»

**ГАЛСТЯН** Арам Генрихович  
доктор технических наук, профессор РАН,  
член-корреспондент РАН, ВНИИПБиВ

**ДВОРКИН** Владимир Ильич  
доктор химических наук, Институт  
нефтехимического синтеза  
им. А. В. Топчиева РАН

**ИСТОМИНА** Наталья Леонидовна  
доктор физико-математических наук,  
начальник отдела – заместитель  
академика-секретаря отделения  
физических наук РАН

**КАРЦОВА** Людмила Алексеевна  
доктор химических наук, профессор,  
Институт химии Санкт-Петербургского  
государственного университета

**МАРЮТИНА** Татьяна Анатольевна  
доктор химических наук, заведующая  
лабораторией концентрирования Института  
геохимии и аналитической химии  
им. В. И. Вернадского РАН

**МИЛЬМАН** Борис Львович  
доктор химических наук,  
ФГБУ «Научно-клинический  
центр токсикологии  
им. акад. С. Н. Голикова» ФМБА РФ

**НОВИКОВ** Евгений Анатольевич  
кандидат химических наук,  
генеральный директор ООО «СокТрейд»

**ПЕРМИНОВА** Ирина Васильевна  
доктор химических наук,  
профессор, Химический факультет  
МГУ им. М. В. Ломоносова

**САДИКОВ** Илхам Исмаилович  
доктор технических наук, действительный  
член АН Узбекистана, директор Института  
ядерной физики АН Узбекистана

**САНЖАРОВА** Наталья Ивановна  
доктор биологических наук, профессор,  
член-корреспондент РАН,  
директор ВНИИРАЭ

**УСТЫНЮК** Юрий Александрович  
доктор химических наук, профессор,  
главный научный сотрудник,  
МГУ им. М. В. Ломоносова

**ФИЛИППОВ** Михаил Николаевич  
доктор физико-математических наук,  
профессор, заведующий лабораторией  
химического анализа Института  
общей и неорганической химии  
им. Н. С. Курнакова РАН

**ХАМИЗОВ** Руслан Хажсетович  
доктор химических наук,  
член-корреспондент РАН,  
Институт геохимии и аналитической химии  
им. В. И. Вернадского РАН

The method has no concentration restrictions on the components to be determined. The trajectories of the fermentation process of sugar and grape must are shown on the Kurtz-Lorentz chemographic map. A simplified version of the method considers wines as binary mixtures of aqueous solutions of sugars and ethyl alcohol, in which case the composition of wines can be determined graphically using the Kurtz-Lorentz nomogram or calculated using a similar algorithm. The results of measuring wine samples show good agreement between certain composition indicators and those declared by producers.

**Keywords:** refractive index, density, Kurtz-Lorentz map, food chemistry, fructose, glucose, sucrose, wine, ethanol, winemaking

#### V. I. Mardanova, Kh. D. Nagiev, F. M. Chiragov, M. F. Mamedova Determination of Trace Quantities of Copper in Food Products

The interaction of copper (II) with an azo compound based on chromotropic acid – disodium salt of 2,7-bis(azo-2-dihydroxy-3-sulfo-5-nitrobenzene)-1,8-dihydroxynaphthalene-3,6-disulfonic acid (R) in the presence of diantipyrylmethane (DAM) and ethylenediamine (ED) was studied.

The influence of the concentration of reactants, time and temperature on the formation of mixed-ligand complexes was established, and the stability constants and the linearity range of the calibration graph were calculated. It was found that in the presence of excess ions of Cd (II), Zn (II), Mn (II), Co (II), Ni (II), etc., copper (II) can be selectively determined in the form of mixed-ligand complexes Cu(II)-R-ED(DAM). The developed method for determining copper in the form of mixed-ligand complex Cu(II)-R-ED was tested in the analysis of food products (peas and buckwheat).

**Keywords:** copper (II), disodium salt of 2,7-bis(azo-2-dihydroxy-3-sulfo-5-nitrobenzene)-1,8-dihydroxynaphthalene-3,6-disulfonic acid, mixed-ligand complex, ethylenediamine, diantipyrylmethane, food products

## Analytical Methods and Instruments

S. O. Lebedev, L. A. Rusinov, V. V. Kravchenko, D. P. Knyazhev, D. D. Bernit  
Development of a Charge-Discharge Method  
for Controlling Large-Sized Electrochromic Devices

This article presents a new approach to controlling large-sized electrochromic devices based on the charge-discharge method. The developed method eliminates the problem of the edge effect and significantly equalizes the electro-optical characteristics of these products: 47 times compared to the galvanostatic control mode and 13.7 times compared to the pulse method.

This, in turn, helps to increase the service life of large-sized electrochromic devices.

**Keywords:** electrochromic devices, edge effect, charge-discharge control method

по рефракто-денсиметрическим характеристикам к кислотному реперу. Траектории процесса брожения сахарного и виноградного сусла показаны на хемографической карте Куртца – Лорентца. Упрощенный вариант метода рассматривает вина как бинарные смеси водных растворов сахаров и этилового спирта, в этом случае состав вин может быть определен графически по номограмме Куртца – Лорентца. Результаты измерений образцов вин показывают хорошее соответствие определенных показателей состава показателям, заявленным производителями.

**Ключевые слова:** показатель преломления, плотность, карта Куртца – Лорентца, пищевая химия, фруктоза, глюкоза, сахароза, вино, этанол, виноделие

#### В. И. Марданова, Х. Д. Нагиев, Ф. М. Чырагов, М. Ф. Мамедова Определение микроколичеств меди в пищевых продуктах

Исследовано взаимодействие меди (II) с азосоединением на основе хромотроповой кислоты – динатриевой солью 2,7-бис(азо-2-дигидрокси-3-сульфо-5-нитробензол)-1,8-дигидроксинафталин-3,6-дисульфокислоты (R) в присутствии диантипирилметана (DAM) и этилендиамина (ED). Установлено влияние концентрации реагирующих веществ, времени и температуры на образование разнолигандных комплексов, а также рассчитаны константы устойчивости и интервал линейности градуировочного графика. Выявлено, что в присутствии избытков ионов Cd (II), Zn (II), Mn (II), Co (II), Ni (II) и др., медь (II) можно избирательно определить в виде разнолигандных комплексов Cu(II)-R-ED(DAM). Разработанный метод определения меди в виде разнолигандного комплекса Cu(II)-R-ED апробирован при анализе пищевых продуктов (горох и гречка).

**Ключевые слова:** медь (II), динатриевая соль 2,7-бис(азо-2-дигидрокси-3-сульфо-5-нитробензол)-1,8-дигидроксинафталин-3,6-дисульфокислоты, разнолигандный комплекс, этилендиамин, диантипирилметан, пищевые продукты

## Аналитические методы и приборы

С. О. Лебедев, Л. А. Русинов, В. В. Кравченко, Д. П. Княжев, Д. Д. Бернт  
Разработка зарядно-разрядного метода управления  
крупногабаритными электрохромными устройствами

Представлен новый подход к управлению крупногабаритными электрохромными устройствами, основанный на зарядно-разрядном методе. Разработанный метод устраняет проблему краевого эффекта и существенно выравнивает электрооптические характеристики данных изделий: в 47 раз по сравнению с гальваностатическим режимом управления и в 13,7 раза – по сравнению с импульсным методом. Это, вероятно, будет способствовать увеличению срока службы крупногабаритных электрохромных устройств.

**Ключевые слова:** электрохромные устройства, краевой эффект, зарядно-разрядный метод управления

## Реклама в номере

Группа Ай-Эм-Си ..... 169  
ИП Сычев, ОНЛАЙН-КУРСЫ ..... 178–179  
Крисмас+ ..... 171  
Лабораторные Решения ..... 173  
ЛАБТЕСТ ..... 1-я обложка, вклейка

Метрология физико-химических  
измерений, конференция ..... 175  
Новые полимерные композиционные  
материалы, конференция ..... 191  
ПМГФ ..... 235

Промышленные Экологические  
Лаборатории ..... 4-я обложка  
РОСА ..... 189  
Российский диагностический саммит .... 203  
Фармтех ..... 2-я обложка  
Химия ..... 3-я обложка

## Научные специальности, по которым издание входит в список ВАК

- 1.4.2. Аналитическая химия (химические науки)
- 2.2.4. Приборы и методы измерения (по видам измерений) (технические науки)
- 2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (технические науки)
- 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)