

Analytics of Substances and Materials

M. N. Lyutikova, A. V. Ridel, S. I. Sotnikov

Investigation of Gas Formation in Dielectric Liquids

Monitoring the formation of gases in liquid dielectrics during their operation in high-voltage transformers is of great practical importance in diagnosing the condition of the internal insulation of oil-filled equipment. The composition of the gas mixture and the dynamics of the growth of concentrations of certain gases can provide valuable information about the appearance and possible nature of a defect inside the equipment. The available methods for determining gases are designed to monitor the condition of electrical equipment filled with petroleum-based transformer oil. Meanwhile, the global power industry is gradually moving to alternative fluids such as natural and synthetic esters, as well as mixtures of these esters with transformer oil. Ester dielectric fluids are highly biodegradable, fire retardant, highly water soluble without compromising electrical insulating properties, and are environmentally friendly and renewable. Accordingly, their use in high-voltage equipment requires the development of control methods. The paper presents the results of a study of the formation of gases under the influence of discharge processes in a synthetic ester liquid, as well as mixtures of transformer oil with an ether content of 5% to 30% by volume. The determination of gases dissolved in liquids was carried out on a gas chromatograph according to a new method.

Keywords: *insulating mineral oil, ester dielectric liquid, essential oil mixtures, gas chromatography, formation of combustible gases, sum of hydrocarbon gases*

Аналитика веществ и материалов

М. Н. Лютикова, А. В. Ридель, С. И. Сотников

Исследование образования газов в диэлектрических жидкостях

Контроль образования газов в жидких диэлектриках в процессе их эксплуатации в высоковольтных трансформаторах имеет огромное практическое значение в диагностике внутренней изоляции маслонаполненного оборудования. По составу газовой смеси и динамике роста концентраций определенных газов можно получить ценную информацию о появлении и возможном характере дефекта внутри оборудования. Имеющиеся методики предназначены для мониторинга состояния электрооборудования, наполненного трансформаторным маслом, изготовленным на основе нефти. Между тем мировая электроэнергетика переходит на натуральные и синтетические сложные эфиры, а также их смеси с трансформаторным маслом. Сложноэфирные диэлектрические жидкости обладают высокой биоразлагаемостью, огнестойкостью, повышенной растворимостью без снижения электроизоляционных свойств. Они безопасны для окружающей среды и относятся к возобновляемым ресурсам. Приведены полученные по новой методике результаты исследования образования газов под влиянием электрических разрядов в синтетической сложноэфирной жидкости, а также смесях трансформаторного масла с содержанием эфира от 5 до 30% по объему.

Ключевые слова: *изоляционное минеральное масло, сложноэфирная диэлектрическая жидкость, газовая хроматография*

Редакционный совет

БАРАНОВСКАЯ Василиса Борисовна

доктор химических наук,
Институт общей и неорганической химии
им. Н. С. Курнакова РАН,
председатель ред. 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, ВНИИПБВП

ДВОРКИН Владимир Ильич

доктор химических наук, Инсти-
тут 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

КУЦЕВА Надежда Константиновна

кандидат химических наук,
Аналитический центр ЗАО «Роса»

МАРЮТИНА Татьяна Анатольевна

доктор химических наук, заведую-
щая 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

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, про-
фессор, заведующий лабораторией химиче-
ского анализа Института общей и неоргани-
ческой 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

A. G. Chernobrovina, N. E. Kulikova, N. N. Roeva, O. Yu. Popova
Optimization of Sucrose Inversion Conditions and Evaluation of the Accelerated Ferricyanide Method for Determining Total Sugar

The sugar content in raw materials and food products largely determines their usefulness and quality. Therefore, much attention is paid to methods of controlling the content of this important ingredient. An express method for determining total sugar is proposed: the method of sucrose hydrolysis is selected, the conditions (optimal temperature, time, volume of hydrochloric acid) of complete sucrose hydrolysis without decomposition of reaction products, as well as without hydrolysis of lactose, maltose and dextrose are specified. Two methods with different hydrolysis conditions were compared: the standard method (Bertrand) according to GOST 5903-89 (sucrose hydrolysis was carried out at a temperature of 67°C) and the accelerated ferricyanide method, including sucrose hydrolysis at a temperature of 100 °C. Reliable data were obtained with a significant (5 times) reduction in the time of sucrose hydrolysis, and, consequently, the duration of the entire analysis compared to the standard method for determining sugar. The accelerated method for determining reducing substances (PB) and the total sugar content in bakery and confectionery products can be considered a priority among chemical research methods. This technique can be recommended for operational analytical control.

Keywords: *sucrose hydrolysis, maltose, lactose, Bertrand method, total sugar, reducing substances*

А. Г. Чернобровина, Н. Е. Куликова, Н. Н. Роева, О. Ю. Попова
Оптимизация условий инверсии сахарозы и оценка ускоренного феррицианидного метода определения общего сахара

Содержание сахара в сырье и пищевых продуктах в значительной мере определяет их полноценность и качество. Поэтому большое внимание уделяется методам контроля содержания этого важного ингредиента. Предложена экспрессная методика определения общего сахара: выбран способ гидролиза сахарозы, уточнены условия (оптимальная температура, время, объем соляной кислоты) полного гидролиза сахарозы без разложения продуктов реакции, а также без гидролиза лактозы, мальтозы и декстрозы. Проведено сравнение двух методик с разными условиями гидролиза: стандартного метода (Бертрана) по ГОСТ 5903-89 (гидролиз сахарозы проводили при температуре 67°C) и ускоренного феррицианидного метода, включающего гидролиз сахарозы при температуре 100 °C. Получены достоверные данные при значительном (в 5 раз) сокращении времени гидролиза сахарозы, а следовательно, и длительности всего анализа по сравнению со стандартным способом определения сахара. Ускоренную методику по определению редуцирующих веществ (РВ) и общего сахара в продуктах хлебопекарного и кондитерского производства можно считать приоритетной среди химических методов исследования и рекомендовать ее для поточного аналитического контроля.

Ключевые слова: *гидролиз сахарозы, мальтоза, лактоза, метод Бертрана, общий сахар, редуцирующие вещества*

Реклама в номере

Testing & Control	II обложка
Группа Ай-Эм-Си	159
Компания Хеликон	вклейка
Метрология физико-химических измерений, конференция	177
НКЦ ЛАБТЕСТ	вклейка
НПФ Мета-Хром	169
Петербургский Международный Газовый Форум	215

Промышленные Экологические Лаборатории	IV обложка, вклейка
Промышленный форум Удмуртии	205
Сургут. Нефть и газ	225
Территория NDT	163
Фармтех	III обложка
Химия	181
Эконикс-Эксперт	179
Энерголаб	I обложка, 185
ЮПХ	161

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)

I. A. Filenko

Determination of T-2 Toxin by Gas Chromatography after Derivatization with Trifluoroacetic Anhydride

The content of mycotoxins in food products of grain nature is one of the indicators of its safety. The article describes the determination of T-2 toxin in modern laboratory with domestic equipment. A calculation formula is proposed that does not require comparison of peak areas. A wider range of detectable concentrations of T-2 toxin has been established. Statistical processing of the results was carried out and metrological characteristics were calculated.

Keywords: T-2 toxin, gas chromatography, ECD-detector, derivatization

И. А. Филенко

Определение Т-2-токсина методом газожидкостной хроматографии с детектором ЭЗД после дериватизации трифторуксусным ангидридом

Содержание микотоксинов в пищевой продукции зерновой природы – один из показателей ее безопасности. В статье описано определение Т-2-токсина в современных лабораторных условиях на отечественном оборудовании. Предложена формула расчета, не требующая сравнения площадей пиков. Установлен более широкий диапазон определяемых концентраций Т-2-токсина. Проведена статистическая обработка результатов и рассчитаны метрологические характеристики.

Ключевые слова: Т-2-токсин, газовая хроматография, ЭЗД-детектор, дериватизация

Chemical Analysis Metrology

R. A. Belousov, A. A. Nazarova, O. M. Rosenthal

Assessment of the Quality of Hydrochemical Information, Taking into Account Metrological Requirements

The influence of measurement accuracy on the correctness of conclusions about the compliance of water quality with the established requirements is analyzed. It is shown that the error rates are 30% on average for common pollutants characteristic of drinking water and 40% for substances characteristic of natural waters. At the same time, the risk of false conclusions about the compliance / non-compliance of water with metrological requirements reaches 20–50% in the range from 0.9–1.2 MPC to 0.6–3.3 MPC at measurement error standards typical for common pollutants. The conclusion is made about the need for an optimal choice of methods and means for measuring hazardous substances, which guarantees an acceptable risk of false conclusions.

Keywords: water quality indicator, measurement error, error rate, assigned error characteristic, conformity/non-compliance conclusion

Метрология химического анализа

Р. А. Белоусов, А. А. Назарова, О. М. Розенталь

Оценка качества гидрохимической информации с учетом метрологических требований

Проанализировано влияние точности измерений на корректность заключений о соответствии качества вод установленным требованиям. Показано, что нормы погрешности составляют 30% в среднем по распространенным загрязняющим веществам, свойственным питьевым водам и 40% – по веществам, свойственным природным водам. При этом риск ложных заключений о соответствии / несоответствии воды метрологическим требованиям достигает 20–50% в диапазоне от 0.9–1.2 ПДК до 0.6–3.3 ПДК при нормах погрешности измерений, характерных для распространенных загрязняющих веществ. Сделан вывод о необходимости оптимального выбора методик и средств измерений опасных веществ, гарантирующего допустимый риск ложных заключений.

Ключевые слова: показатель качества вод, погрешность измерений, норма погрешности, приписанная характеристика погрешности, заключение о соответствии/несоответствии

Chapters of History

V. F. Selemenev, O. B. Rudakov

Voronezh Scientific Schools on Chromatographic and Other Related Methods

The article considers the stages of formation of scientific and pedagogical schools of chemists in higher educational institutions of Voronezh, engaged in the training of scientific personnel, the development of chromatography, ion exchange, sorption and membrane separation and concentration processes. Some results of scientific activity of Voronezh chemists are given.

Keywords: higher education, scientific and pedagogical schools, analytical chemistry, chromatography

Страницы истории

В. Ф. Селеменев, О. Б. Рудаков

Воронежские научные школы по хроматографическим и другим родственным методам

В статье рассмотрены этапы становления научно-педагогических школ химиков в высших учебных заведениях Воронежа, которые занимаются подготовкой научных кадров, развитием хроматографии, ионного обмена, сорбционных и мембранных процессов разделения и концентрирования. Приведены некоторые итоги научной деятельности воронежских химиков.

Ключевые слова: высшее образование, научно-педагогические школы, аналитическая химия, хроматография