

ЖУРНАЛУ **85** ЛЕТ

ЗАВОДСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ
ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

3

2017

М А Р Т

ЗАВОДСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ, ФИЗИЧЕСКИМ, МАТЕМАТИЧЕСКИМ И МЕХАНИЧЕСКИМ МЕТОДАМ ИССЛЕДОВАНИЯ, А ТАКЖЕ СЕРТИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ

№3 ТОМ 83
2017

Основан в январе 1932 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИЗ ВЕЩЕСТВА

- Плихунов В. В., Григорович К. В., Петров Л. М., Арсенкин А. М., Спрыгин Г. С., Химюк Я. Я., Демин К. Ю., Семенов В. Д. Применение метода атомно-эмиссионной спектроскопии с тлеющим разрядом для количественного послойного анализа стали 12X18H10T после технологического воздействия потоков аргоновой плазмы 5
- Амелин В. Г., Большаков Д. С. Одновременное определение 17 синтетических красителей в пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии/квадруполь-времяпролетной масс-спектрометрии высокого разрешения 12
- Кулиев К. А. Димеркаптофенолы как аналитические реагенты для экстракционно-фотометрического определения железа (III) 17
- Дубова Н. М., Слепченко Г. Б., Максимчук И. О., Бойченко С. С., Орешина А. А., Щукина Т. И. Определение молочной кислоты в ветеринарных препаратах и сыворотке крови методом амперометрии 24

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ

- Сандовский В. А. Зависимость магнитной проницаемости сталей от химического состава и частоты. 28
- Юрьев Б. П., Гольцев В. А. Изучение кинетики процессов при обжиге железорудных окатышей 33
- Пинахин И. А., Черниговский В. А., Брацихин А. А., Ягмуров М. А., Сугаров Х. Р. Исследование физико-механических свойств твердых сплавов ВК6, ВК8 и Т5К10, прошедших объемное импульсное лазерное упрочнение. 37
- Волков В. В., Суслин М. А. Микроволновый измеритель толщины и диэлектрической проницаемости покрытий с цилиндрическим объемным резонатором асимметричного возмущения 41
- Сообщение об ошибке 46

МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ: ПРОЧНОСТЬ, РЕСУРС, БЕЗОПАСНОСТЬ

- Казанцев А. Г., Маркочев В. М., Сугирбеков Б. А. Статистическая оценка определения критической температуры хрупкости металла корпуса реактора ВВЭР-1000 по данным испытаний на ударный изгиб 47
- Мерсон Д. Л., Васильев Е. В., Виноградов А. Ю. Количественная оценка эффекта Баушингера в магниевых сплавах с эффектом асимметрии. 55
- Дударьков Ю. И., Левченко Е. А., Лимонин М. В. Расчетная оценка влияния краевых эффектов на свободной кромке отверстия на прочность слоистых композитов. 59

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Кутузов О. И., Татарникова Т. М. Из практики применения метода Монте-Карло 65
- Аронов И. З., Максимова О. В. Анализ времени достижения консенсуса в работе технических комитетов по стандартизации по результатам статистического моделирования 71
- Орлов А. И. Консенсус и истина (комментарий к опубликованной выше статье И. З. Аронова и О. В. Максимовой). 78

Адрес редакции:

119334 Москва, Ленинский пр-т, 49,
ИМЕТ им. А. А. Байкова,
редакция журнала
«Заводская лаборатория.
Диагностика материалов».

Тел./факс: (499) 135-62-75,
тел.: (499) 135-96-56
e-mail: zavlabor@imet.ac.ru
http://www.zldm.ru

Журнал включен в список изданий,
рекомендованных ВАК при защите
докторских диссертаций.

© ООО Издательство «ТЕСТ-ЗЛ», «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», 2017

Перепечатка материалов журнала
«Заводская лаборатория. Диагностика
материалов» допускается только
с письменного разрешения редакции.
При цитировании ссылка обязательна.

**ЗАВОДСКАЯ®
ЛАБОРАТОРИЯ**
ДИАГНОСТИКА МАТЕРИАЛОВ

CONTENTS

ANALYSIS OF MATERIALS

- Plikhunov V. V., Grigorovich K. V., Petrov L. M., Arsenkin A. M., Sprygin G. S., Khimiyuk Ya. Ya., Demin K. Yu., and Semionov V. D.** Application of Atomic-Emission Spectrometry with a Glow Discharge to Quantitative Deep Profile Analysis of Steel 12H18N10T after Technological Impact of Argon Plasma Streams 5
- Amelin V. G. and Bolshakov D. S.** Simultaneous Determination of 17 Synthetic Dyes in Food by High Performance Liquid Chromatography/Quadrupole-Time-of-Flight Mass Spectrometry of High Resolution 12
- Kuliev K. A.** Dimercaptoquinoline as Analytical Reagents for Extraction-Photometric Determination of Iron (III) 17
- Dubova N. M., Slepchenko G. B., Maksimchuk I. O., Boychenko S. S., Oreshina A. A., and Shchukina T. I.** Determination of Lactic Acid in Veterinary Products and Blood Plasma by Amperometry 24

TESTING OF STRUCTURE AND PARAMETERS

PHYSICAL METHODS OF TESTING AND QUALITY CONTROL

- Sandovsky V. A.** Dependence of the Magnetic Permeability of Steels on their Chemical Composition and Purity. 28
- Yur'ev B. P. and Goltsev V. A.** Study of the Firing Kinetics of Iron Ore Pellets 33
- Pinakhin I. A., Chernigovsky V. A., Bracihin A. A., Yagmurov M. A., and Sugarov H. R.** Complex Study of Physical and Mechanical Properties of VK6, VK8, and T5K10 Hard Alloys Subjected to Volumetric Impulse Laser Hardening 37
- Volkov V. V. and Suslin M. A.** Microwave Gauge for Measuring Thickness and Dielectric Constant of Coatings with a Cylindrical Cavity Resonator and Asymmetric Perturbations 41
- Errata 46

MECHANICAL TESTING METHODS

- Kazantsev A. G., Markochev V. M., and Sugirbekov B. A.** Statistical Simulation in Determination of the Critical Temperature of Metal Brittleness of the VVER-1000 Reactor Shell from Data of Bending Impact Test. 47
- Merson D. L., Vasil'ev E. V., and Vinogradov A. Yu.** Quantitative Evaluation of Bauschinger Effect in Magnesium Alloys with Asymmetry Effect. 55
- Dudarkov Yu. I., Levchenko E. A., and Limonin M. V.** Numerical Estimation of the Impact of Edge Effects on Free Edges of the Hole on the Strength of Layered Composites 59

MATHEMATICAL TESTING METHODS

- Kutuzov O. I. and Tatarnikova T. M.** Practical Experience of Using Monte Carlo Method 65
- Aronov I. Z. and Maximova O. V.** Analysis of Time to Reach Consensus on the Work of the Technical Committees of Standardization as a Result Statistical Modeling 71
- Orlov A. I.** Consensus and Truth (comments to the article by I. Z. Aronov and O. V. Maximova) 78

ABSTRACTS

UDC 621.795

Application of Atomic-Emission Spectrometry with a Glow Discharge to Quantitative Deep Profile Analysis of Steel 12H18N10T after Technological Impact of Argon Plasma Streams*Plikhunov V. V., Grigorovich K. V., Petrov L. M., Arsenkin A. M., Sprygin G. S., Khimiyuk Ya. Ya., Demin K. Yu., and Semionov V. D.*

Properties of the surface layer of corrosion resistant Cr – Ni – Ti steel formed under the technological impact of argon plasma are considered. Methods of atomic emission spectrometry with glow discharge, x-ray microanalysis and Auger spectroscopy are used to demonstrate that the impact of argon plasma promotes redistribution of the elemental composition in the surface layer of the alloy, most notably in the nano-scale surface region.

Keywords: surface layer; atomic emission spectrometry; x-ray microanalysis; technological impact; hardness; layer-by-layer chemical analysis; Auger electron spectroscopy.

UDC 543.544.5.068.7:543.51

Simultaneous Determination of 17 Synthetic Dyes in Food by High Performance Liquid Chromatography/Quadrupole-Time-of-Flight Mass Spectrometry of High Resolution*Amelin V. G. and Bolshakov D. S.*

A simple method of sample preparation, rapid screening and determination of 17 dyes (E labeled food additives) in food products using HPLC/quadrupole-TOF mass spectrometry of high resolution is developed. Sample preparation of solid samples consists in solid-liquid extraction with acetonitrile, 2-fold dilution of the extract in deionized water, filtration, and chromatographic run. As for beverage the procedure consists in centrifugation, 10-fold dilution, filtering, and chromatographic run, respectively. The detection limits range 0.1 – 300 ng/g. A scheme of screening and determination of synthetic dyes in food which includes dye identification by the exact ion mass (m/z), retention time, coincidence of isotopic distribution mSigma and determination of the dye (if present) by the standard addition method (spiked test). The relative standard deviation of the results of the analysis did not exceed 0.1. Duration of the analysis is 0.5 – 1 h.

Keywords: synthetic dyes; food products; high performance liquid chromatography; time-of-flight mass spectrometry of high-resolution.

UDC 543.42.062:546.72.2

Dimercaptoquinoline as Analytical Reagents for Extraction-Photometric Determination of Iron (III)*Kuliev K. A.*

Physico-chemical methods are used to study complex formation of iron (II, III) with dimercaptopropanes (2,6-dimercapto-propane, 2,6-dimercapto-4-methylphenol, 2,6-dimercapto-4-ethylphenol and 2,6-dimercapto-4-*tert*-butylphenol) and hydrophobic amines (heterocyclic diamines 1,10-phenanthroline, 2,2'-dipyridyl and 4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline. Optimum conditions for formation and extraction of mixed ligand complex compounds and ratio of the components in the complexes are specified. Mixed ligand complexes (MLC) are formed in weakly acidic media ($\text{pH}_{\text{opt}} = 5.2 - 7.5$), maximum in MLC spectrum of the light absorption being observed at $\lambda = 552 - 586$ nm, molar absorption coefficient $\epsilon = (3.08 - 4.40) \times 10^4$. Photometric methods of iron determination developed for the variety of objects exhibit good reproducibility and low detection limits.

Keywords: iron; heterocyclic diamines; extraction-photometric method; determination.

UDC 543.553.4

Determination of Lactic Acid in Veterinary Products and Blood Plasma by Amperometry*Dubova N. M., Slepchenko G. B., Maksimchuk I. O., Boychenko S. S., Oreshina A. A., and Shchukina T. I.*

A possibility of applying amperometry for determination of lactic acid (LA) based on the inhibition of the molybdenum (VI) recovery and amperometric titration with registration of the diffusion current of lactic acid recovery on a platinum electrode is demonstrated first-ever. We evaluated the impact of different organic acids and other factors on the current value and specified working conditions of the amperometric determination of LA. Proceeding from the results thus obtained we developed the methodology of lactic acid determination in veterinary preparations and blood serum. The determinable concentrations range within $3 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-1}$ mol/dm³ (S_r no more than 15 %). Correctness of method is confirmed in spiked test.

Keywords: lactic acid; amperometry; method of determination; veterinary products; blood plasma.

UDC 620.179.14

Dependence of the Magnetic Permeability of Steels on their Chemical Composition and Purity*Sandovsky V. A.*

A method of measuring magnetic permeability of the materials in the alternating electromagnetic fields is used to study the properties of different steels. It is shown that the magnetic permeability depends on the purity and chemical composition