

ВЕСТНИК

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия 4 | 2011 | ФИЗИКА
Выпуск 3 | Сентябрь | ХИМИЯ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ИЗДАЁТСЯ С АВГУСТА 1946 ГОДА

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

- Прохоров Л. В.* О физике на планковских расстояниях. Пространство и материя 3
- Цуриков Д. Е., Яфясов А. М.* Расчёт S -матрицы квантовой сети
в терминах S -матриц её узлов 13
- Зиппа А. И.* Оценка критической напряжённости электрического поля 21
- Гончаров Л. И., Яфясов А. М.* Особенности рассеяния волновых пакетов
в двумерных квантовых сетях 27
- Прохоров Л. В.* Гамильтонова механика, микроканоническое распределение
и свойство эргодичности 33

ХИМИЯ

- Матвеев С. М., Тимошкин А. Ю., Стабников П. А.* Оценка энтальпии сублимации
комплексов галогенидов элементов 13 группы с O,N-донорными лигандами 37
- Конаков В. Г., Курапова О. Ю., Борисова Н. В., Голубев С. Н., Соловьёва Е. Н.,
Ушаков В. М.* Зависимость физико-химических свойств и размеров
прекурсоров оксидной керамики на основе твёрдых растворов
диоксида циркония от способа синтеза 48
- Панов М. Ю.* Неидеальная кинетика реакций первого порядка в растворах.
Применение уравнений Маргулеса для коэффициентов активности 60
- Мариничев А. Н.* Предельные значения коэффициентов активности компонентов
в тройных растворах 66
- Золотарёв А. А., Чарыков Н. А., Семёнов К. Н., Намазбаев В. И., Летенко Д. Г.,
Никитин В. А., Пухаренко Ю. В., Скачков С. В., Лушин А. И.* Бетон,
наноструктурированный водорастворимыми фуллеренолами 72



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ОСНОВАН В 1724 ГОДУ
1824 – ГОД ВЫХОДА В СВЕТ ПЕРВОГО ИЗДАНИЯ УНИВЕРСИТЕТА

© Авторы статей, 2011

© Издательство
Санкт-Петербургского
университета, 2011

<i>Литвинова Т. Е., Чиркст Д. Э., Лобачёва О. Л., Луцкий Д. С., Луцкая В. А.</i> Термодинамическое описание экстракции иттрия и эрбия олеиновой кислотой при стехиометрическом расходе реагента	80
<i>Чухно А. С., Дмитриева И. Б., Колодеева С. С., Мартынов Д. В.</i> Адсорбция ионов H^+ и OH^- на коллагене	87
<i>Иваненко Н. Б., Иваненко А. А., Носова Е. Б., Соловьев Н. Д.</i> Определение бериллия и никеля в крови атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией и зеемановской модуляционной поляризационной коррекцией фона	96
КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ	
<i>Карасёв В. Ю., Дзлиева Е. С., Ермоленко М. А., Павлов С. И.</i> Пылевые волчки в слабом магнитном поле	103
<i>Карасёв В. Ю.</i> О механическом состоянии уединённых пылевых гранул в магнитном поле	106
<i>Булатов А. В., Михайлова Е. А., Тимофеева И. И., Москвин А. Л., Москвин Л. Н.</i> Фотометрическое определение фенолов в природных водах с концентрированием в процессе пробоотбора	110
АННОТАЦИИ	114
ABSTRACTS	118
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	121
CONTENTS	124

АННОТАЦИИ

УДК 530.1

Прохоров Л. В. О физике на планковских расстояниях. Пространство и материя // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 3–12.

Рассматривается проблема объединения гравитационного поля и полей Янга—Миллса в модели «физического пространства», заданного трёхмерной сетью, построенной из струн. Материя отождествляется с возбуждениями этой структуры; p -брана трактуется как непрерывный предел упорядоченного дискретного множества релятивистских частиц. Показано, что её можно моделировать сетью, построенной из струн. Подход Калуцы—Клейна—Манделя—Фока (для малых возбуждений) даёт искомое объединение. Библиогр. 27 назв.

Ключевые слова: трёхмерное пространство, материя.

УДК 621.315.592

Цуриков Д. Е., Яфясов А. М. Расчёт S -матрицы квантовой сети в терминах S -матриц её узлов // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 13–20.

На основе специальной системы обозначений получено выражение для S -матрицы произвольной квантовой сети в терминах S -матриц её узлов. Его эффективность продемонстрирована расчётами для участков сетей различной структуры. S -матрицы последовательных участков записаны также в случае одномерной квантовой сети. Библиогр. 6 назв. Ил. 3.

Ключевые слова: квантовая сеть, матрица рассеяния, формула объединения.

УДК 539.12

Зиппа А. И. Оценка критической напряжённости электрического поля // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 21–26.

Предлагается «гидродинамическая» модель спонтанного рождения частиц в потенциальном поле. Рассматривается частный случай потенциального поля — однородное электрическое поле. Исследование одномерного стационарного уравнения Клейна—Фока—Гордона показывает, что в дисперсионное соотношение, связывающее энергию и импульс частицы, входит, помимо классических, «квантовое» слагаемое, которое обращается в нуль в пределе $\hbar \rightarrow 0$. Это приводит к тому, что в сильном электрическом поле энергия, необходимая для рождения пары, становится отрицательной, а процесс рождения частиц — экзотермическим. Библиогр. 17 назв. Ил. 2.

Ключевые слова: рождение пар, квантовая гидродинамика, функции параболического цилиндра.

УДК 621.315.592

Гончаров Л. И., Яфясов А. М. Особенности рассеяния волновых пакетов в двумерных квантовых сетях // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 27–32.

Исследовано распространение волновых пакетов в двумерных квантовых сетях. Предложен подход для сравнения результатов, полученных в приближении плоских волн и при прохождении волновых пакетов. Рассмотрен ряд сложностей, связанных с численным моделированием соответствующей задачи, и предложены методы их преодоления. Библиогр. 5 назв. Ил. 3.

Ключевые слова: квантовые сети, волновой пакет, нестационарное уравнение Шрёдингера.

УДК 530.145

Прохоров Л. В. Гамильтонова механика, микроканоническое распределение и свойство эргодичности // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 33–36.

Обсуждаются некоторые следствия моделирования Вселенной трёхмерной сетью, помещённой в термостат. Подчёркнута естественность появления в такой модели микроканонического распределения и свойства эргодичности. Библиогр. 7 назв.

Ключевые слова: микроканоническое распределение, эргодичность.

УДК 544.332.031

Матвеев С. М., Тимошкин А. Ю., Стабников П. А. **Оценка энтальпии сублимации комплексов галогенидов элементов 13 группы с O,N-донорными лигандами** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 37–47.

Рассмотрены наиболее распространенные методы оценки энтальпии сублимации молекулярных комплексов, показана их несостоятельность для комплексов галогенидов элементов 13 группы. Предложена формула для оценки энтальпии сублимации молекулярных комплексов, в основе которой лежит метод атом-атомных потенциалов с учётом диполь-дипольного взаимодействия, учитывающий особенности строения комплексов в конденсированной фазе. Библиогр. 48 назв. Ил. 1. Табл. 6.

Ключевые слова: энтальпия сублимации, атом-атомный потенциал, диполь-дипольное взаимодействие, молекулярные комплексы, галогениды 13 группы.

УДК 54.165

Конаков В. Г., Курапова О. Ю., Борисова Н. В., Голубев С. Н., Соловьёва Е. Н., Ушаков В. М. **Зависимость физико-химических свойств и размеров прекурсоров оксидной керамики на основе твёрдых растворов диоксида циркония от способа синтеза** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 48–59.

Сравниваются доступные методики синтеза и обработки нанодispersных прекурсоров на примере состава $8Y_2O_3-25TiO_2-67ZrO_2$, мол. %. Установлено, что не все испробованные методики подходят для получения наноразмерных порошков. Обнаружено, что для прекурсоров, синтезированных золь-гель методом и обработанных гидротермально, а также криохимически, размер частиц уменьшается с увеличением температуры прокаливании. Для указанного состава предложена новая методика получения прекурсоров максимальной дисперсности. Библиогр. 15 назв. Ил. 9. Табл. 5.

Ключевые слова: прекурсор оксидной керамики, диоксид циркония, золь-гель синтез, гидротермальный синтез, криохимический синтез, пиролиз, спрей-синтез.

УДК 541.127

Панов М. Ю. **Неидеальная кинетика реакций первого порядка в растворах. Применение уравнений Маргулеса для коэффициентов активности** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 60–65.

Выполнены расчёты кинетических интегралов для реакции первого порядка в неидеальной среде с учётом явной зависимости коэффициентов активности от времени. Рассмотрены случаи без учёта и с учётом роли активированного комплекса. Показано, что кинетические закономерности существенно отличаются от идеальной кинетики, причём отличия зависят от характера неидеальности системы и свойств активированного комплекса. Библиогр. 8 назв. Табл. 2.

Ключевые слова: химическая кинетика, неидеальные системы, коэффициенты активности.

УДК 541.123

Мариничев А. Н. **Предельные значения коэффициентов активности компонентов в тройных растворах** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 66–71.

Разработан и проиллюстрирован на ряде примеров метод расчёта предельных значений коэффициентов активности компонентов на основе обработки интерполяционным уравнением регулярных смесей изотермических трёхкомпонентных данных о составах раствора, отвечающих постоянству мольной доли одного из компонентов, и соответствующих им данных о паровой фазе. При этом не требуются данные о давлении насыщенных паров, автоматически учитывается неидеальность паровой фазы и может быть выявлена достаточно малая область возможного расположения состава тройного азеотропа. Библиогр. 9 назв. Табл. 4.

Ключевые слова: предельное значение коэффициента активности компонента, равновесие жидкость–пар, регулярные смеси, тройной азеотроп.

УДК 06.54.31

Золотарёв А. А., Чарыков Н. А., Семёнов К. Н., Намазбаев В. И., Летенко Д. Г., Никитин В. А., Пухаренко Ю. В., Скачков С. В., Лушин А. И. **Бетон, наноструктурированный водорастворимыми фуллеренолами** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 72–79.

Проведены синтез и идентификация следующих наномодифицирующих добавок к бетонам: фуллереновой сажи; фуллеренола-d — окси-гидроксипроизводного C₆₀; смешанного фуллероидного материала фуллеренола-ss, состоящего из фуллереновой черни и смешанных фуллеренолов C₆₀ и C₇₀. Идентификация нанопродуктов проведена методами электронной и инфракрасной спектроскопии, оптической микроскопии, высокоэффективной жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии. Показано, что введение даже сравнительно небольших наномодифицирующих добавок резко (иногда более чем в 5 раз) усиливает прочностные характеристики бетона, при этом влагопоглощение практически не изменяется. Библиогр. 25 назв. Ил. 5. Табл. 1.

Ключевые слова: фуллерены, фуллереновая смесь, фуллереновая сажа, фуллеренолы, бетоны.

УДК 541.124.127: 66.081

Литвинова Т. Е., Чиркст Д. Э., Лобачёва О. Л., Луцкий Д. С., Луцкая В. А. **Термодинамическое описание экстракции иттрия и эрбия олеиновой кислотой при стехиометрическом расходе реагента** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 80–86.

Изучена экстракция иттрия(III) и эрбия(III) раствором олеиновой кислоты в о-ксилоле при мольном отношении карбоновой кислоты и катиона металла, близком к стехиометрическому. Показана применимость олеиновой кислоты для экстракционного разделения эрбия и иттрия с коэффициентом разделения 2,3 при рН водной фазы, равном 5. Вычислены эффективные константы образования олеатов иттрия и эрбия. Определена стехиометрия реакции экстракции при стехиометрическом расходе карбоновой кислоты и рН, близком к рН гидратообразования. Библиогр. 27 назв. Ил. 5. Табл. 1.

Ключевые слова: термодинамика процессов экстракции, эрбий и итрий, карбоновые кислоты.

УДК 541.49.183:546.562.'723:547.854.5

Чухно А. С., Дмитриева И. Б., Колодеева С. С., Мартынов Д. В. **Адсорбция ионов Н⁺ и ОН⁻ на коллагене** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 87–95.

Методом непрерывного потенциометрического титрования проведено исследование влияния одно-, двух- и трёхзарядных катионов металлов на адсорбцию ионов Н⁺ и ОН⁻ на коллагене. Показано, что с увеличением заряда катионов возрастает их влияние на точку нулевого заряда коллагена. Рассчитаны константы ионизации карбоксильных и протонизации аминогрупп на коллагене. Библиогр. 21 назв. Ил. 7. Табл. 1.

Ключевые слова: адсорбция, точка нулевого заряда, коллаген.

УДК 543.421

Иваненко Н. Б., Иваненко А. А., Носова Е. Б., Соловьев Н. Д. **Определение бериллия и никеля в крови атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией и зеемановской модуляционной поляризационной коррекцией фона** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 96–102.

Разработана методика определения бериллия и никеля в цельной крови на основе атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермическим способом атомизации (ААС-ЭТА) и высокочастотной модуляционной поляризационной зеемановской коррекцией неселективного поглощения. Определение Be проводили с использованием атомизатора с интегрированной платформой Львова и без модификаторов. Определение Ni проводили с атомизацией со стенки печи, с использованием в качестве модификатора матрицы 2 % нитрата аммония. Правильность методики проверена анализом стандартного образца состава крови SeronormTM Trace Elements Whole Blood L-3 с аттестованным значением концентрации Be и Ni. Диапазон определяемых содержаний — 0,5–25 мкг/л и 1–25 мкг/л для Be и Ni соответственно. Воспроизводимость (S_r) не превышала 12 %. По разработанной методике проанализированы реальные образцы крови. Бериллий был определён в крови крыс, подвергнутых воздействию

его солей. Никель определяли в крови 38 электросварщиков и 24 человек других профессий из контрольной группы. Библиогр. 22 назв. Ил. 3. Табл. 2.

Ключевые слова: анализ крови, атомно-абсорбционная спектрометрия, бериллий, никель, прямой элементный анализ биологических жидкостей.

УДК 537.525.1

Карасёв В. Ю., Дзлиева Е. С., Ермоленко М. А., Павлов С. И. **Пылевые волчки в слабом магнитном поле** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 103–105.

Представлены первые наблюдения на кинетическом уровне магнитных волчков — пылевых гранул сферической формы, находящихся в плазме во внешнем магнитном поле до 200 Гс, соответствующем замагниченности электронов. Среди полученных результатов отмечен пороговый характер возникновения вращения сферических бездефектных частиц в магнитном поле, а также гистерезис на зависимости скорости собственного вращения от индукции магнитного поля. Библиогр. 6 назв. Ил. 2.

Ключевые слова: пылевая плазма, магнитное поле, собственное вращение, магнитный момент.

УДК 537.525.1

Карасёв В. Ю. **О механическом состоянии уединённых пылевых гранул в магнитном поле** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 106–109.

Впервые экспериментально зарегистрировано влияние магнитного поля на угловую скорость собственного вращения пылевых частиц в диапазоне до 250 Гс. Наблюдения проведены на кинетическом уровне с отдельными пылевыми гранулами асимметричной формы, ось фигуры которых расположена перпендикулярно магнитному полю, посредством скоростной видеосъёмки и методики координатной развертки. Полученные результаты — изменение частоты собственного вращения по линейному закону от индукции магнитного поля, а также скачкообразное изменение знака скорости, связанное с перевертотом пылевой гранулы. Предложена качественная интерпретация. Библиогр. 10 назв. Ил. 3.

Ключевые слова: комплексная плазма, магнитное поле, собственное вращение.

УДК 543.399

Булатов А. В., Михайлова Е. А., Тимофеева И. И., Москвин А. Л., Москвин Л. Н. **Фотометрическое определение фенолов в природных водах с концентрированием в процессе пробоотбора** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2011. Вып. 3. С. 110–113.

Разработана методика фотометрического определения суммы фенолов («фенольного индекса») в природных водах, предполагающая предварительное выделение алкилфенолов и их производных из анализируемой воды непосредственно в процессе её пробоотбора путём фильтрации через экстракционно-хроматографическую колонку с трибутилфосфатом в качестве неподвижной фазы. Носителем неподвижной фазы служит монолитный пористый политетрафторэтилен. Достигнут предел обнаружения «фенольного индекса» 0,3 мкг/дм³ при объёме пробы 0,2 дм³. Библиогр. 5 назв. Ил. 3. Табл. 2.

Ключевые слова: пробоотбор, фотометрия, фенольный индекс, природные воды.

ABSTRACTS

Prokhorov L. V. On physics at Planck scales. Space and matter.

In the model of “physical space” given by a 3D network made of strings the problem of unification of gravity and the Yang–Mills fields is considered. Matter is identified with excitations of the structure. p -Brane is considered as a continuous limit of a discrete ordered set of relativistic particles. It is shown that it can be modeled by a network made of strings. The Kaluza–Klein–Mandel–Fock approach gives (for small excitations of the network) the unification sought.

Keywords: 3D space, matter.

Tsurikov D. E., Yafyasov A. M. S -matrix calculation for quantum network in terms of S -matrices of its junctions.

The expression for S -matrix of an arbitrary quantum network in terms of S -matrices of its junctions is derived on the basis of a special designation system. Its efficiency is demonstrated by calculations for network sections of a different structure. The tandem sections of S -matrices are written down in case of one-dimensional quantum network too.

Keywords: quantum network, scattering matrix, combining formula.

Zippa A. I. Estimation of electric field critical strength.

The “hydrodynamic” model of spontaneous pair creation in a uniform electric field is proposed. Investigation of one-dimensional stationary Klein–Fock–Gordon equation shows that in the dispersion relation connecting energy and momentum of a particle there enters a “quantum” term besides classical ones which vanishes at $\hbar \rightarrow 0$. It leads to the fact that in a strong electric field the energy necessary for pair creation becomes negative and the process of pair creation — exothermic.

Keywords: pair creation, quantum hydrodynamics, Weber parabolic cylinder functions.

Goncharov L. I., Yafyasov A. M. Features of wave package scattering in 2D quantum networks.

The wave package propagation through 2D quantum network is investigated. A method for comparing plane wave approximation and wave package propagation is suggested. A number of difficulties connected with computer simulation of the problem is discussed and the ways of treating them are suggested.

Keywords: quantum networks, wave package, transient Schrödinger equation.

Prokhorov L. V. Hamiltonian mechanics, microcanonical distribution and ergodicity property.

Some consequences of modeling the Universe by a 3D network put into a thermal bath are discussed. The naturality of appearance of the microcanonical distribution and ergodicity property concept in it is stressed.

Keywords: microcanonical distribution, ergodicity.

Matveev S. M., Timoshkin A. Yu., Stabnikov P. A. Sublimation enthalpy estimation of group 13 halides complexes with O,N, -donor ligands.

Common methods for sublimation enthalpy estimation of molecular complexes are considered. It is shown that they are inapplicable for complexes of group 13 element halides with nitrogen and oxygen containing donors. A new semi-empiric formula is proposed which is based on the method of atom-atom potentials taking into account dipole-dipole interaction considering structural features of complexes in the condensed phase.

Keywords: sublimation enthalpy, atom-atom potentials, dipole-dipole interaction, molecular complexes, group 13 element halides.

Konakov V. G., Kurapova O. Y., Borisova N. V., Golubev S. N., Solovieva E. N., Ushakov V. M. The effect of a sintering method on the precursor powder size and physical-chemical properties of final cubic zirconia ceramics.

A number of standard precursor powder sintering methods were tested in order to choose approaches suitable for manufacturing nanosized precursor powders for cubic zirconia ceramics. A precursor particle size was shown to decrease with the calcination temperature (T_c) for the precursors synthesized by a reverse co-precipitation method followed by hydrothermal treatment as well as cryotreatment. The new sintering

method for precursor powders with maximal dispersion (i.e. an average particle size of ~ 180 nm) has been suggested for the $9Y_2O_3-67ZrO_2-25TiO_2$ ceramic composition.

Keywords: oxide ceramics precursor, zirconia, reverse co-precipitation method, hydrothermal synthesis, cryosynthesis, pyrolysis, spray-sintering method.

Panov M. Yu. Non-ideal kinetics of first-order reactions in solutions. Application of Margules equations for activity coefficients.

Calculations of kinetic integrals for the first order reaction in non-ideal medium are performed with explicit account of time dependence of activity coefficients. Cases with and without taking into consideration the role of the activated complex are discussed. It is shown that kinetic regularities appreciably deviate from ideal kinetics, the distinctions depending on the non-ideality type of the medium and on the properties of the activated complex.

Keywords: chemical kinetics, non-ideal systems, activity coefficients.

Marinichev A. N. Limiting values of component activity coefficients in ternary solutions.

The method of calculating limiting values of component activity coefficients on the basis of interpolation equation processing of isothermal three-component data regular mixtures of solution composition satisfying constancy of a mole fraction of one component and corresponding data on the vapor phase is designed and illustrated by some examples. It does not require the data of saturated vapor pressure, nonideality of the vapor phase is automatically taken into account and a fairly small area of possible location of triple azeotrope can be detected.

Keywords: limiting values of activity coefficient, liquid-vapor equilibrium, regular mixtures, ternary azeotrope.

Zolotarev A. A., Charykov N. A., Semenov K. N., Namazbaev V. I., Letenko D. G., Nikitin V. A., Pukhareno Yu. V., Skachkov S. V., Lushin A. I. Concrete nanomodified by water-soluble fullerenols.

The synthesis and identification of such nanomodifiers for concrete as fullerene soot, fullerene-d (oxy- hydroxyderivative of the C_{60} fullerene), mixed nanocarbon material (fullerene-ss), containing fullerene black and mixed fullerenols are performed. The identification of listed nanoproductions was held using electron spectroscopy, infrared spectroscopy, spectral microscopy, high-performance liquid chromatography and mass spectrometry methods. In consequence of carried out investigations the following results were obtained: addition of rather small quantities of nanomodifiers significantly increases the concrete resistance; moisture absorption is practically invariant to nanostructure addition.

Keywords: fullerenes, fullerene mixture, fullerene soot, fullerenols, concrete.

Litvinova T. E., Chirkst D. E., Lobacheva O. L., Lutskiy D. S., Lutskaya V. A. Thermodynamic investigation of yttrium(+3) and erbium(+3) solvent extraction at stoichiometric concentration of extractant.

Experimental data of yttrium(+3) and erbium(+3) solvent extraction by oleic acid solutions in *o*-dimethylbenzene at approximately stoichiometric concentration of metal and naphthenic acid are obtained. Applicability of oleic acid for yttrium(+3) and erbium(+3) extraction separation with separation coefficient 2,3 at pH = 5 is shown. Effective formation constants of yttrium and erbium oleates are obtained. Experimental data of extraction equilibrium at approximately stoichiometric concentration of metal and oleic acid are obtained.

Keywords: thermodynamic, solvent extraction, lanthanides, yttrium, oleic acid.

Chukhno A. S., Dmitrieva I. B., Kolodееva S. S., Martynov D. V. Adsorption of H^+ and OH^- ions on collagen.

Investigation of single- double- and triple-charged metal cation influence on adsorption of H^+ and OH^- ions on collagen is carried out by continuous potentiometric titration procedure. It is presented that cation influence on the collagen zero charge point grows as the cationic charge increases. Constants of carboxylic group ionization and amines protonization on collagen are calculated.

Keywords: adsorption, zero charge point, collagen.

Ivanenko N. B., Ivanenko A. A., Nosova E. B., Solovyev N. D. Blood beryllium and nickel determination by graphite furnace atomic absorption spectrometry with Zeeman high-frequency polarization modulation background correction.

A technique was developed for whole blood beryllium and nickel determination based on graphite furnace atomic absorption spectrometry with Zeeman high-frequency polarization modulation background correction. Be determination was performed using graphite furnaces with integrated L'vov platforms and without modifiers. For Ni determination 2 % ammonium nitrate matrix modifier and wall atomization were used. Certified reference material: SeronormTM Trace Elements Whole Blood L-3 with known Be and Ni content was analyzed for technique validation. Dynamic range was 0,5–25 µg/L and 1–25 µg/L for Be and Ni respectively. Precision (RSD) was less than 12 %. The technique developed was applied for real blood sample analysis. Be was measured in the blood of rats exposed to Be salts. Ni was determined in the blood of 38 electro welders and 24 persons of the control group.

Keywords: blood analysis, atomic absorption spectrometry, beryllium, nickel, direct element analysis of biological fluids.

Karasev V. Yu., Dzlieva E. S., Ermolenko M. A., Pavlov S. I. Dusty tops in weekly magnetic field.

The first observations of spherical magnetic tops in an outer magnetic field up to 200 Hz are performed at a kinetic level. The obtained results are: appearance of self rotation has a threshold in a magnetic field and hysteresis of rotation velocity in a magnetic field.

Keywords: dusty plasma, magnetic field, spin, magnetic moment.

Karasev V. Yu. On mechanical state of solitary dusty particles in magnetic field.

The magnetic field influence on angular velocity of dusty particle self rotation are detected in the magnetic field ranging up to 250 G. The observation was conducted with solitary particles having asymmetry shape oriented in horizontal plane. A high speed detector of motion was applied. The obtained results are: linear character of angular velocity changing in the magnetic field and uneven changing of velocity direction. A quality interpretation is presented.

Keywords: dusty plasma, magnetic field, spin.

Bulatov A. V., Mikhailova E. A., Timofeeva I. I., Moskvina A. L., Moskvina L. N. Photometric determination of phenols in natural waters with preconcentration in sampling.

The technique of photometric determination of the phenol sum ("phenolic index") in natural waters was developed. This technique assumes preliminary allocation of alkylphenols and their derivatives from analyzed water directly in the sampling by filtration through an extraction-chromatographic column with tributyl phosphate as a stationary phase. Monolithic porous polytetrafluoroethylene serves as a carrier of a motionless phase. This method provides a detection limit of 0,3 µg/dm³ using sample volume of 0,2 dm³.

Keywords: sampling, phenolic index, photometry, natural waters.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Борисова Наталья Владимировна*: кандидат химических наук, ООО НТЦ «Стекло и керамика», научный сотрудник; glasscer@mail.ru
- Булатов Андрей Васильевич*: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, доцент, bulatov_andrey@mail.ru
- Голубев Сергей Николаевич*: кандидат химических наук, ООО НТЦ «Стекло и керамика», научный сотрудник; glasscer@mail.ru
- Гончаров Лев Игоревич*: Санкт-Петербургский государственный университет, студент; lev.goncharov@mail.ru
- Дзлешева Елена Сослановна*: кандидат физико-математических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, старший научный сотрудник; plasmadust@yandex.ru
- Дмитриева Ирина Борисовна*: доктор химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, старший научный сотрудник; irina@dmitriyev.ru
- Ермоленко Максим Анатольевич*: Санкт-Петербургский государственный университет, аспирант; plasmadust@yandex.ru
- Зиппа Андрей Иванович*: Санкт-Петербургский государственный университет, инженер; andreyzippa@yandex.ru
- Золотарёв А. А.*: Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), аспирант; physchem@technolog.edu.ru
- Иваненко Анатолий Алексеевич*: кандидат химических наук, ФГУН «Институт токсикологии» ФМБА России; ivanenkoaa@list.ru
- Иваненко Наталья Борисовна*: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, докторантка; nbivanenko@mail.ru
- Карасёв Виктор Юрьевич*: доктор физико-математических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, доцент; plasmadust@yandex.ru
- Колодеева Светлана Сергеевна*: Санкт-Петербургский государственный университет, студентка, alex@dmitriyev.ru
- Конаков Владимир Геннадьевич*: доктор химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, профессор, заведующий лабораторией; glasscer@mail.ru
- Курапова Ольга Юрьевна*: Санкт-Петербургский государственный университет, аспирантка; plyshka@gmail.com
- Летенко Дмитрий Григорьевич*: кандидат технических наук, Санкт-Петербургский Северо-Западный государственный технический университет, доцент, dletenko@mail.ru
- Литвинова Татьяна Евгеньевна*: кандидат технических наук, Санкт-Петербургский государственный горный институт, доцент, viritza@mail.ru
- Лобачёва Ольга Леонидовна*: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, научный сотрудник, olga-59@yandex.ru
- Луцкая Вероника Александровна*: Санкт-Петербургский государственный горный институт, аспирантка, veronika.lit@mail.ru
- Луцкий Денис Сергеевич*: Санкт-Петербургский государственный горный институт, аспирант, denis.lutskii@gmail.com

Лушин А. И.: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет, магистрант; ncharukov@yandex.ru

Мариничев Анатолий Николаевич: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, старший научный сотрудник; amar@evergreen.spb.ru

Мартынов Дмитрий Викторович: Санкт-Петербургский государственный университет, соискатель; martyn88@list.ru

Матвеев Сергей Михайлович: Санкт-Петербургский государственный университет, аспирант; lumen87@mail.ru

Михайлова Екатерина Александровна: Санкт-Петербургский государственный университет, аспирантка, miailova_katya@inbox.ru

Москвин Алексей Леонидович: доктор технических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, профессор, moskvin-al@rosanalyt.ru

Москвин Леонид Николаевич: доктор химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, профессор, заведующий кафедрой

Намазбаев Валерий Ислямович: ЗАО «Инновации ленинградских институтов и предприятий» (Санкт-Петербург), научный сотрудник; plastkompozit@mail.ru

Нижитин Владимир Александрович: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский Северо-Западный государственный технический университет, доцент; nikww@narod.ru

Носова Елена Борисовна: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, доцент; elenaborisovna2005@yandex.ru

Павлов Сергей Иванович: Санкт-Петербургский государственный университет, аспирант; plasmadust@yandex.ru

Панов Михаил Юрьевич: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, доцент

Прохоров Лев Васильевич: доктор физико-математических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, профессор; lev.prokhorov@pobox.spbu.ru

Пушаренко Ю. В.: доктор технических наук, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, проректор, профессор, член-корреспондент РААСН; spbgasul@rol.ru

Семёнов Константин Николаевич: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, ассистент; semenov1986@yandex.ru

Скачков С. В.: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет, магистрант; ncharukov@yandex.ru

Соловьев Николай Дмитриевич: Санкт-Петербургский государственный университет, аспирант; nsolovev@yandex.ru

Соловьёва Елена Николаевна: кандидат химических наук, ООО НТЦ «Стекло и керамика», заместитель директора; glasscer@mail.ru

Стабников Павел Александрович: кандидат химических наук, ИНХ СО РАН, старший научный сотрудник; stabnik@niic.nsc.ru

Тимофеева Ирина Игоревна: Санкт-Петербургский государственный университет, студентка

Тимошкин Алексей Юрьевич: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский государственный университет, доцент; timoshkn@googlemail.com

Ушаков Виктор Михайлович: кандидат химических наук, ООО НТЦ «Стекло и керамика», старший научный сотрудник; glasscer@mail.ru

Цуриков Давыд Евгеньевич: Санкт-Петербургский государственный университет, аспирант; davydtsurikov@mail.ru

Чарыков Николай Александрович: доктор химических наук, ЗАО «Инновации ленинградских институтов и предприятий» (Санкт-Петербург), главный научный сотрудник, профессор; ncharukov@yandex.ru

Чиркст Дмитрий Эдуардович: доктор химических наук, Санкт-Петербургский
государственный горный институт, профессор; viritza@mail.ru

Чухно Александр Сергеевич: кандидат химических наук, Санкт-Петербургский
государственный университет, младший научный сотрудник;
alex-chuhno@yandex.ru

Яфясов Адиль Маликович: доктор физико-математических наук, Санкт-Петербургский
государственный университет, профессор; yafyasov@bk.ru

CONTENTS

Physics

<i>Prokhorov L. V.</i> On physics at Planck scales. Space and matter	3
<i>Tsurikov D. E., Yafyasov A. M.</i> <i>S</i> -matrix calculation for quantum network in terms of <i>S</i> -matrices of its junctions	13
<i>Zippa A. I.</i> Estimation of electric field critical strength	21
<i>Goncharov L. I., Yafyasov A. M.</i> Features of wave package scattering in 2D quantum networks	27
<i>Prokhorov L. V.</i> Hamiltonian mechanics, microcanonical distribution and ergodicity property	33

Chemistry

<i>Matveev S. M., Timoshkin A. Yu., Stabnikov P. A.</i> Sublimation enthalpy estimation of group 13 halides complexes with O,N — donor ligands	37
<i>Konakov V. G., Kurapova O. Y., Borisova N. V., Golubev S. N., Solovieva E. N., Ushakov V. M.</i> The effect of a sintering method on the precursor powder size and physical-chemical properties of final cubic zirconia ceramics	48
<i>Panov M. Yu.</i> Non-ideal kinetics of first-order reactions in solutions. Application of Margules equations for activity coefficients	60
<i>Marinichev A. N.</i> Limiting values of component activity coefficients in ternary solutions. ...	66
<i>Zolotarev A. A., Charykov N. A., Semenov K. N., Namazbaev V. I., Letenko D. G., Nikitin V. A., Pukhareno Yu. V., Skachkov S. V., Lushin A. I.</i> Concrete nanomodified by water-soluble fullerenols	72
<i>Litvinova T. E., Chirkst D. E., Lobacheva O. L., Lutskiy D. S., Lutskaya V. A.</i> Thermodynamic investigation of yttrium(+3) and erbium(+3) solvent extraction at stoichiometric concentration of extractant	80
<i>Chukhno A. S., Dmitrieva I. B., Kolodeeva S. S., Martynov D. V.</i> Adsorption of H ⁺ and OH ⁻ ions on collagen	87
<i>Ivanenko N. B., Ivanenko A. A., Nosova E. B., Solovyev N. D.</i> Blood beryllium and nickel determination by graphite furnace atomic absorption spectrometry with Zeeman high-frequency polarization modulation background correction	96

Brief scientific notes

<i>Karasev V. Yu., Dzlieva E. S., Ermolenko M. A., Pavlov S. I.</i> Dusty tops in weekly magnetic field	103
<i>Karasev V. Yu.</i> On mechanical state of solitary dusty particles in magnetic field	106
<i>Bulatov A. V., Mikhailova E. A., Timofeeva I. I., Moskvina A. L., Moskvina L. N.</i> Photometric determination of phenols in natural waters with preconcentration in sampling	110

Abstracts	114
------------------------	-----

Authors	121
----------------------	-----