

ВЕСТНИК

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия 4 | 2013 | ФИЗИКА
Выпуск 4 | Декабрь | ХИМИЯ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ИЗДАЁТСЯ С АВГУСТА 1946 ГОДА

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

<i>Суханов А. А., Макарова И. Р., Яфясов А. М.</i> Применение физических методов исследования для выявления гидротермального механизма генерации углеводородов в осадочных породах.....	4
<i>Конюшенко И. О., Немец В. М., Стешенко К. Н., Егорова Н. И.</i> О возможности применения абсорбционной спектроскопии с использованием метода распознавания образов для идентификации растительных масел.....	10
<i>Цуриков Д. Е.</i> Коэффициенты рассеяния гексагональной квантовой сети в одноканальном приближении.....	19
<i>Майоров Е. Е., Машек А. Ч., Прокопенко В. Т., Хайдаров Г. Г.</i> Рефрактометрические технологии и их применение для контроля диффузно отражающих объектов в производственном цикле.....	24
<i>Анисимова Г. П., Горбенко А. П., Долматова О. А.</i> Тонкая структура и зеemanовское расщепление конфигураций $npn's$ ряда атомов 4-й группы и иона фосфора Р II.....	32
<i>Барабан А. П., Гаджала А. А., Дмитриев В. А., Дрозд В. Е., Никифорова И. О., Петров Ю. В., Прокофьев В. А., Селиванов А. А.</i> Структуры с управляемым сопротивлением, формируемые методом молекулярного наслаивания.....	42
<i>Гурьевской Д. В.</i> Затухание плазменных волн в нанотрубках.....	48
<i>Рыков И. А., Шеляпина М. Г., Лавров С. А., Чижик В. И.</i> Протонная релаксация в гидридах сплавов на основе Ti—V—Cr.....	53
<i>Бодня Е. О., Деркач Д. А., Коваленко В. Н., Пучков А. М., Феофилов Г. А.</i> Описание распределений множественности и $\langle p_t \rangle_{N_{ch}} - N_{ch}$ корреляций в pp - и pp -столкновениях в модели мультипомеронного обмена.....	60



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

© Авторы статей, 2013

© Издательство
Санкт-Петербургского университета, 2013

<i>Юрова И. Ю., Куверова В. В.</i> Эффективный поляризационный потенциал в теории электрон-атомного рассеяния	74
<i>Меньшова Ю. В., Юрова И. Ю.</i> Спектр молекулы кислорода в интенсивном лазерном поле	80

ХИМИЯ

<i>Titov M. I.</i> Medicinal preparations based on synthetic peptides	86
<i>Schmidt E. Yu.</i> New horizons of the Favorsky chemistry	103
<i>Поваров В. Г., Лопатников А. И., Гейбо Д. С., Булатова А. В.</i> Идентификационные параметры ЛОС при использовании термokatалитического детектора в газовой хроматографии	111
<i>Пендин А. А., Кузнецова З. Г.</i> Характеристики локальных структур водных растворов сульфатов двухзарядных катионов	119
<i>Пакальнис В. В., Зерова И. В., Алексеев В. В., Якимович С. И.</i> Взаимодействие трифторметилсодержащих 1,3-дикетонов с тиобензоилгидразином	125
<i>Нетреба Е. Е.</i> Синтез и исследование молекулярной и кристаллической структуры биядерного комплекса нитрата лютеция(III) с 4,4,10,10-тетраметил-1,3,7,9-тетраазаспиро[5.5]ундекан-2,8-дионом	131

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

<i>Astafiev A. M., Gutsev S. A., Kudryavtsev A. A.</i> Study of the discharge with an electrolytic electrode (Gatchina's discharge)	138
<i>Багаев С. Н., Егоров В. С., Чехонин И. А.</i> Источники когерентного излучения на атомных поляритонах	142
<i>Belyaev A. K., Devdariani A. Z., Rybak V. S., Zlatkin I. A.</i> Electronic radiative transitions in He($1s^2 2^1 3S$)-Ne weakly bound molecules. Temperature dependences	146
<i>Golubkov G. V., Golubkov M. G., Devdariani A. Z.</i> Quenching of Rydberg states in slow collisions with neutral atoms and molecules of medium	148
<i>Гуцев С. А., Косых Н. Б., Кудрявцев А. А.</i> Учёт столкновений заряженных частиц при обработке зондовых кривых	152
<i>Dadonova A. V., Devdariani A. Z.</i> $H^- + H$ Collision induced radiative transitions	155
<i>Efimov D. K., Bruvelis M., Bezuglov N. N., Miculis K., Ekers A.</i> Formation and control of dark states in hyperfine levels of Na atoms	157
<i>Ivanov V. A., Petrovskaya A. S., Skoblo Yu. E.</i> Dissociative recombination of heteronuclear HeNe ⁺ ions with electrons into 5s and 4d levels of the neon atom	161
<i>Lebedev M. K., Tolmachev Yu. A.</i> Reincarnation of Thomas Young's ideas as the didactic basis for teaching the diffraction of ultrashort pulses	166
<i>Самусенко А. В., Серпутько А. М., Стишков Ю. К.</i> Компьютерное моделирование очаговой формы коронного разряда	170
<i>Земцова Е. Г., Морозов П. Е., Власова М. В., Смирнов В. М.</i> Получение наночастиц железа восстановлением оксигидроксида железа(III) водородом	172
<i>Луцкий Д. С., Литвинова Т. Е., Лобачёва О. Л., Луцкая В. А.</i> Изотермы экстракции лантана(III), церия(III), самария(III) олеиновой кислотой	176

ИСТОРИЯ НАУКИ

<i>Василевский С. Ф., Степанов А. А.</i> Научное наследие профессора И. Л. Котляревского	180
--	-----

<i>Солод О. В., Алексеев В. В.</i> А. П. Бородин — известный и неизвестный	195
К 100-летию со дня рождения Вячеслава Фёдоровича Мартынова (<i>Шавва А. Г., Ардемасова Э. А.</i>)	204
Аннотации	206
Abstracts	216
Перечень статей	230
Contents	235

АННОТАЦИИ

УДК 550.84:543.5

Суханов А. А., Макарова И. Р., Яфясов А. М. **Применение физических методов исследования для выявления гидротермального механизма генерации углеводородов в осадочных породах** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 4–9.

Представлены результаты совместного применения ИК-спектроскопии и световой микроскопии при исследовании органического вещества осадочных пород с целью оценки их нефтегенерационного потенциала. Основным отличием методического подхода в представляемой работе от традиционных геохимических исследований ископаемого органического вещества является сочетание анализа органической и минеральной компонент исследуемого образца. Представленный комплекс физических методов исследования позволяет провести более детальную, по сравнению с применяемыми ныне методами, оценку зрелости органического вещества пород с учётом его исходного микрокомпонентного состава. Результаты исследований образцов осадочных пород, полученные за счёт применения указанного методического подхода, позволили выявить гидротермальный механизм образования углеводородов в этих породах. Библиогр. 8 назв. Ил. 7.

Ключевые слова: ИК-спектроскопия, световая микроскопия, осадочные породы, зрелость ископаемого органического вещества, физические методы исследования, геохимические исследования, нефтегенерационный потенциал.

УДК 543.42

Конюшенко И. О., Немец В. М., Стешенко К. Н., Егорова Н. И. **О возможности применения абсорбционной спектроскопии с использованием метода распознавания образов для идентификации растительных масел** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 10–18.

Статья посвящена вопросу идентификации сложных смесей углеводородов — растительных масел — с использованием спектров как единых образов объектов. Показана возможность построения процедуры идентификации объектов группы растительных масел с использованием метода распознавания образов, основанного на проецировании образов объектов обучающего набора масел на плоскость первых двух главных компонент, оценке параметров распределений плотностей безусловной вероятности для каждого из членов обучающей базы и численном разбиении плоскости главных компонент на области, соответствующие отдельным членам обучающей базы. Предложенный метод, в отличие от метода, основанного на теории Байеса, отличается простотой и наглядностью, чему способствует использование двух главных компонент и статический характер разбиения плоскости на области. Библиогр. 6 назв. Ил. 5. Табл. 1.

Ключевые слова: растительное масло, метод распознавания образов, идентификация, абсорбционная спектроскопия, метод главных компонент.

УДК 621.315.592

Цуриков Д. Е. **Коэффициенты рассеяния гексагональной квантовой сети в одноканальном приближении** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 19–23.

Представлена задача численного моделирования аллотропных модификаций углерода (графен, фуллерен, нанотрубки). Функциональную модель их кристаллической решётки предложено построить на основе рассеяния электрона в гексагональной квантовой сети. В рамках одноканального приближения сформулирована параметризация S-матриц симметричных Y-узлов, образующих сеть. Это позволило отойти от конкретной геометрии узла, потенциала в нём и энергии электрона. Задача сведена к анализу рассеяния в зависимости от одного комплексного параметра, область значений которого — замкнутый единичный круг. В результате, рассчитаны коэффициенты рассеяния гексагональной квантовой сети, состоящей из произвольных одинаковых узлов. Выявлено преобладание отражения электрона от сети, а также возможность существенного прохождения. Установлено, что для всех сетей данного типа прохождение электрона имеет минимальную вероятность для выходных рукавов, находящихся через один от входного. Библиогр. 3 назв. Ил. 3.

Ключевые слова: S-матрица, квантовая сеть, графен.

УДК 535.324.2:678.54

Майоров Е. Е., Машек А. Ч., Прокопенко В. Т., Хайдаров Г. Г. **Рефрактометрические технологии и их применение для контроля диффузно отражающих объектов в производственном цикле** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 24–31.

Рассмотрены конструктивные особенности и основные технико-эксплуатационные характеристики оптико-электронных промышленных рефрактометрических датчиков для контроля диффузно отражающих объектов в производственном цикле. Представлены два наиболее востребованных в реальных производствах варианта таких рефрактометров, условно обозначенных как ПР-1 и ПР-3. Приводится краткое описание их оптико-электронного блока и программного обеспечения, включая рабочее меню пользователя, обсуждаются результаты применения этих рефрактометров в целлюлозно-бумажном, пищевом и других производствах. Эксплуатация приборов ПР-1, ПР-3 и их аналогов на предприятиях различного профиля (всего до 200 позиций их технологического монтажа) в целом подтвердила заявленные технико-эксплуатационные характеристики датчиков, а также их соответствие техническим условиям для большинства производств. Библиогр. 8 назв. Ил. 6. Табл. 1.

Ключевые слова: показатель преломления, рефрактометрия, диффузно отражающий объект, контроль состава растворов.

УДК 539.18

Анисимова Г. П., Горбенко А. П., Долматова О. А. **Тонкая структура и зеэмановское расщепление конфигураций $n\pi n's$ ряда атомов 4-й группы и иона фосфора Р II** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 32–41.

Продолжено теоретическое исследование конфигураций $n\pi n'l$ элементов 4-й группы, в частности рассмотрены конфигурации $n\pi n's$ атомов углерода, кремния, германия и иона фосфора Р II. При расчёте параметров тонкой структуры и других характеристик атомов использован полуэмпирический подход, где в качестве экспериментальных данных взяты энергии уровней тонкой структуры как наиболее точно измеряемые величины. В основу полуэмпирического расчёта параметров тонкой структуры положена матрица оператора энергии, в которой учтены следующие взаимодействия: электростатическое, спин — орбита (своя и чужая), спин—спин. Взаимодействие орбита—орбита в конфигурациях с s -электроном считается добавкой к электростатическому, так как представлено только обменными матричными элементами, имеющими одинаковые угловые коэффициенты с обменной частью электростатического взаимодействия, что приводит к линейной зависимости уравнений для определения параметров тонкой структуры. Матрица оператора энергии рассмотрена в двух представлениях: LSJM и несвязанных моментов, для исключения возможных ошибок, в формализме неприводимых тензорных операторов. Подробно проанализированы энергетические спектры рассматриваемых систем и разработана методика расчёта. Предложена система уравнений для численного расчёта параметров тонкой структуры, которая решалась по методу итераций Ньютона. На всех этапах проводилась диагонализация матриц оператора энергии, в результате которой определены энергии уровней тонкой структуры, совпадающие с экспериментальными данными до последней значащей цифры, и коэффициенты промежуточной связи (коэффициенты разложения волновых функций по LS-связному базису). Последние использованы для расчёта гиромагнитных соотношений, которые сравниваются с соответствующими экспериментальными данными и показывают хорошее согласие. Это касается атома германия и иона фосфора. Для атомов углерода и кремния экспериментальных g -факторов очень мало, поэтому конфигурации $n\pi n's$ C I и Si I исследованы с учётом взаимодействия атомов с магнитным полем. Гиромагнитные отношения определены для всех уровней рассматриваемых систем по зеэмановскому расщеплению в линейной области и показывают хорошее согласие с расчётом g -факторов в отсутствие поля. Тщательно проанализирован характер связи в рассматриваемых системах и сделан вывод об их близости к LS-связи, а также о приемлемости одноконфигурационного приближения. Библиогр. 17 назв. Ил. 2. Табл. 3.

Ключевые слова: полуэмпирический расчёт, матрица оператора энергии, тонкая структура, зеэмановское расщепление, гиромагнитные отношения, коэффициенты связи.

УДК 537.311.33:621.382

Барабан А. П., Гаджала А. А., Дмитриев В. А., Дрозд В. Е., Никифорова И. О., Петров Ю. В., Прокофьев В. А., Селиванов А. А. **Структуры с управляемым сопротивлением, формируемые методом молекулярного наслаивания** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 42–47.

Показана возможность синтеза методом молекулярного наслаивания структур, обладающих способностью направленно изменять своё сопротивление в результате протекания определённого

количества электричества — мемристорным эффектом. Процесс перехода из состояния с высоким сопротивлением (≈ 3 кОм) в состояние с низким сопротивлением (250 Ом) наблюдался в слоистых структурах, содержащих слой SnO_2 и слой TiO_x , толщиной ≈ 20 нм. В случае использования структуры типа $\text{Au-SnO}_2\text{-TiO}_x\text{-Au}$ для реализации изменения состояния необходимо изменение полярности приложенного напряжения. Установлено, что в структурах типа $\text{Au-TiO}_x\text{-SnO}_2\text{-TiO}_x\text{-Au}$ процесс переключения между состояниями с высоким и низким сопротивлением может быть осуществлён без изменения полярности напряжения. Предполагается, что наблюдаемый мемристорный эффект связан с изменением электронной структуры слоя TiO_x — обратимым изменением плотности локализованных электронных состояний в запрещённой зоне, обеспечивающих повышенную электронную проводимость — в результате структурных перестроек, стимулированных электрическим полем и/или протеканием определённого количества электричества. Библиогр. 5 назв. Ил. 4.

Ключевые слова: элемент памяти, мемристор, оксид титана, молекулярное наслаивание.

УДК 538.975

Гурьевской Д. В. **Затухание плазменных волн в нанотрубках** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 48–52.

Исследуется влияние эффектов запаздывания в межэлектронном взаимодействии на спектр плазменных волн в электронной системе квазиодномерных нанотрубок. В приближении самосогласованного поля получено дисперсионное уравнение для аксиально-симметричных элементарных возбуждений электронного газа в цилиндрической нанотрубке, основанное на полной системе уравнений Максвелла. В предельном случае малых фазовых скоростей плазменных возбуждений это уравнение сводится к более простому, полученному ранее в потенциальном приближении. Показано, что в нанотрубках с неоднородной проводимостью возможна трансформация плазменной волны в электромагнитное излучение. С использованием простой модели неоднородности получена оценка вклада такого излучения в затухание плазменной волны. Библиогр. 5 назв.

Ключевые слова: плазменные волны, нанотрубки.

УДК 539.143.43

Рыков И. А., Шеляпина М. Г., Лавров С. А., Чижик В. И. **Протонная релаксация в гидридах сплавов на основе Ti—V—Cr** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 53–59.

Экспериментальные температурные зависимости протонной спин-решёточной релаксации в гидридах металлов часто описываются моделью Бломбергена—Персела—Паунда. Однако предположения о существовании распределения энергии активации или времени корреляции не дают удовлетворительного соответствия теории с экспериментом. Экспериментально было установлено, что атомы водорода в исследуемых гидридах могут существовать в двух независимых состояниях: подвижные или связанные с решёткой. В работе рассмотрена спин-решёточная релаксация протонов в сплавах $\text{TiV}_{0,8}\text{Cr}_{1,2}\text{H}_{5,29}$, $\text{Ti}_{0,5}\text{V}_{1,9}\text{Cr}_{0,6}\text{H}_{5,03}$, $\text{Ti}_{0,5}\text{V}_{1,9}\text{Cr}_{0,6}\text{H}_{5,03} + \text{Zr}_7\text{Ni}_{10}$ и $\text{Ti}_{0,33}\text{V}_{1,27}\text{Cr}_{1,4}\text{H}_{1,13}$ на основе модели, предполагающей обмен между этими двумя состояниями. Исходя из обменной модели, были получены значения времени корреляции и энергии активации водорода в этих сплавах. Библиогр. 20 назв. Ил. 4. Табл. 1.

Ключевые слова: ЯМР, гидриды, релаксация.

УДК 539.125.17

Бодня Е. О., Деркач Д. А., Коваленко В. Н., Пучков А. М., Феофилов Г. А. **Описание распределений множественности и $\langle p_t \rangle_{N_{ch}} - N_{ch}$ корреляций в pp - и $p\bar{p}$ -столкновениях в модели мультипомеронного обмена** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 60–73.

Предлагается новый вариант мультипомеронной модели для описания зависимостей $\langle p_t \rangle_{N_{ch}} - N_{ch}$ корреляций в центральном окне по быстроте, средней множественности и среднего поперечного импульса от энергии \sqrt{s} в pp - и $p\bar{p}$ -столкновениях в пределах от 17 ГэВ до 7 ТэВ. При анализе экспериментальных данных получены также зависимости от энергии всех параметров модели: среднего количества частиц, рождённых одной струной в единицу быстроты (k), параметра, отвечающего за коллективные эффекты (β), и натяжения струны (t). Существенной особенностью нового варианта модели является гладкий логарифмический рост функции $k = k(\sqrt{s})$. Показано, что число независимых эффективных параметров модели может быть сокращено с трёх до двух. В рамках модели удалось успешно описать экспериментальные данные по средней множественности и получить предсказания для её распределения, хорошо согласующиеся с экспериментом. Результаты для среднего поперечного

импульса также находятся в согласии с экспериментальными данными. Обсуждается интерпретация полученных результатов с точки зрения модели слияния струн и возможность расширения настоящей модели для описания корреляций $\langle p_t \rangle_{N_{ch}} - N_{ch}$ в разных окнах по быстроте. Библиогр. 43 назв. Ил. 11. Табл. 1.

Ключевые слова: сильное взаимодействие, коллективность, корреляции, померон, поперечный импульс, pp -столкновения, струнная модель, модель слияния цветных струн.

УДК 530.146.6

Юрова И. Ю., Куверова В. В. **Эффективный поляризационный потенциал в теории электрон-атомного рассеяния** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 74–79.

Изучены условия выбора аналитической формы поляризационно-корреляционного потенциала электрон-атомного взаимодействия, V_{pol} , в теории столкновений электронов с атомами. Рассмотрены пять различных форм поляризационного потенциала. С каждой формой рассчитано дифференциальное сечение упругого рассеяния электронов на атомах. Оптимальная форма поляризационного потенциала установлена по наилучшему согласию теоретических и экспериментальных данных. Для вычисления амплитуды рассеяния применяли метод парциальных волн с обменным оператором. Значение поляризационного параметра устанавливалось из совпадения теоретического и экспериментального энергетического положения минимума Рамзауэра (аргон, криптон) или из совпадения энергии сродства к электрону отрицательного атомного иона (водород). Дифференциальное сечение вычислено для упругого рассеяния на атомах аргона и криптона, результаты расчетов согласуются с многочисленными экспериментальными и теоретическими данными. Библиогр. 19 назв. Ил. 2. Табл. 1.

Ключевые слова: электроны, упругое рассеяние, водород, аргон, криптон, поляризационный потенциал, параметр, метод парциальных волн, обменное взаимодействие, сечение рассеяния, минимум Рамзауэра.

УДК 29.33.49, 29.33.47

Меньшова Ю. В., Юрова И. Ю. **Спектр молекулы кислорода в интенсивном лазерном поле** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 80–85.

Рассмотрена задача вычисления вероятности преддиссоциации и электронно-колебательных переходов в молекуле кислорода в полосе Шумана–Рунге в присутствии сильного лазерного поля. Для описания движения ядер использовано приближение двух одетых состояний. Взаимодействие молекулы и поля лазера рассматривалось в приближении вращающейся волны. Кроме того, для матричного элемента взаимодействия молекула–поле использовалось дипольное приближение. Рассчитаны адиабатические кривые системы «молекула + поле лазера». Получены положения колебательных состояний и вероятности колебательных переходов в присутствии лазерного поля. Энергии колебательных состояний в лазерном поле находились из диагонализации адиабатического гамильтониана в базисе функций гармонического осциллятора. Обсуждалась применимость модели Ландау–Зинера. Определена зависимость факторов Франка–Кондона от частоты и интенсивности поля. Точность вычислений подтверждалась согласием величин факторов Франка–Кондона в отсутствие поля с данными других авторов. Библиогр. 10 назв. Ил. 2. Табл. 1.

Ключевые слова: молекула кислорода, сильное лазерное поле, преддиссоциация, колебания, вероятность, модель Ландау–Зинера, факторы Франка–Кондона, гамильтониан, дипольный матричный элемент.

УДК 577.112

Титов М. И. **Лекарственные средства на основе синтетических пептидов** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 86–102.

Терапевтические средства на пептидной основе могут использоваться при лечении самых различных заболеваний, включая такие как аллергия и астма, артриты, сердечно-сосудистые заболевания, диабет, гастроинтестинальные заболевания, проблемы роста, гемостаз, иммунные заболевания, импотенция, недержание, инфекционные заболевания (бактериальные, вирусные и грибковые), воспаления, ожирение, различные виды злокачественных опухолей, нарушения минерального обмена, неврологические расстройства, боль. В обзоре представлены данные о синтетических терапевтических пептидах, уже присутствующих на фармацевтическом рынке США, Европы и Японии или проходящих последние стадии клинических испытаний при лечении диабета, гипертонии, остеопороза, центральной

нервной системы, сердечно-сосудистых, онкологических и гастроэнтерологических заболеваний. Приведены сведения об антимикробных препаратах, применяемых при родах, энурезе и для медицинской диагностики. Библиогр. 19 назв. Табл. 11.

Ключевые слова: синтетические пептиды, лекарственные препараты, биологическая активность, фирменные названия.

УДК 547.314

Ш м и д т Е. Ю. **Новые горизонты химии Фаворского** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 103–110.

Обсуждаются новые реакции кетонов с ацетиленами, протекающие в суперосновных средах типа гидроксид (алкоксид) щелочного металла — диметилсульфоксид: стереоселективное С-винилирование кетонов арил- и гетарилацетиленами, одnoreакторный синтез виниловых эфиров третичных ацетиленовых спиртов из кетонов и ацетилена, стереоселективные каскадные сборки карбо- и гетероциклических систем с участием кетонов и ацетиленов: синтез диспироциклических кеталей из циклогексанонов и арилацетиленов, одnoreакторная сборка гексагидроазуленов из 2-алкилциклогексанонов и арилацетиленов, диастереоселективный синтез 7-метилен-6,8-диоксибицикло[3.2.1]октанов из кетонов и ацетилена или из 1,5-дикетонов и ацетиленов, одnoreакторный синтез 4-метилен-3-окса-1-азабицикло[3.1.0]гексанов из кетонов, кетоксимов и ацетилена. Библиогр. 60 назв.

Ключевые слова: кетоны, ацетилены, суперосновные среды, каскадные реакции.

УДК 543.061

П о в а р о в В. Г., Л о п а т н и к о в А. И., Г е й б о Д. С., Б у л а т о в а А. В. **Идентификационные параметры ЛОС при использовании термokatалитического детектора в газовой хроматографии** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 111–118.

Рассмотрен новый вид детектора для газовой хроматографии в виде массива термokatалитических плёночных сенсоров на основе диоксида олова, допированного оксидами переходных металлов. Принцип работы детектора основан на протекании гетерогенных окислительных реакций на поверхности пленки. Аналитическим сигналом является изменение электропроводности пленки, при этом отклик имеет форму хроматографического пика. Вследствие специфичности окислительных реакций форма и величина отклика каждого из сенсоров отличается от других. Характеристические параметры полученных пиков могут быть использованы в целях идентификации ЛОС. В работе описаны условия эксплуатации детектора, его конструкция и подходы к идентификации летучих органических соединений по форме аналитического сигнала. Библиогр. 10 назв. Ил. 6. Табл. 1.

Ключевые слова: плёночный сенсор, идентификация, термokatалитический детектор.

УДК 541.8+541.45+532.7

П е н д и н А. А., К у з н е ц о в а З. Г. **Характеристики локальных структур водных растворов сульфатов двухзарядных катионов** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 119–124.

Характеристика локальных структур водных растворов сульфатов двухзарядных ионов получена с привлечением концепции сольватационных избытков. Показано образование ионных пар сульфатов двухзарядных ионов, которое достигает своего предельного значения в растворах с концентрацией, равной моляльности порядка 0,7. В более концентрированных растворах сказываются эффекты сольватации ионных пар, которые приводят к их регулярному распределению по матрице растворителя. Ионы Ni^{+2} , Cu^{+2} , Mn^{+2} , Zn^{+2} , Cd^{+2} образуют контактные ионные пары, поскольку положения их экстремумов практически совпадают. В то время как ионы Be^{+2} , Mg^{+2} , UO_2^{+2} образуют разделенные ионные пары, экстремумы для сульфатов этих металлов сдвинуты в область разбавленных растворов. Библиогр. 8 назв. Ил. 1. Табл. 1.

Ключевые слова: сольватационный избыток, ионная пара, гидратация, коэффициент активности, раствор электролита.

УДК 547.484+547.447

П а к а л ь н и с В. В., З е р о в а И. В., А л е к с е е в В. В., Я к и м о в и ч С. И. **Взаимодействие трифторметилсодержащих 1,3-дикетонов с тиобензоилгидразином** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 125–130.

Алифатические трифторметилсодержащие 1,3-дикетоны с терминальными алкильными заместителями нормального и изостроения реагируют с тиобензоилгидразином по связи С=О, удалённой от трифторметильной группы. Первоначально образующиеся 3-алкил-5-гидрокси-2-пиразолины через

промежуточные гидразонные структуры превращаются в 2-алкил-1,3,4-тиадиазолины. Последние при отщеплении молекулы трифторацетона образуют в качестве конечных продуктов 2-алкил-1,3,4-тиадиазолы. Взаимодействие трифторацетилинаколина с тиобензилгидразином осуществляется по связи C=O трифторацетильной группы с образованием 1,3,4-тиадиазолинового продукта конденсации. Библиогр. 6 назв.

Ключевые слова: тиобензилгидразин, фторированные 1,3-дикетоны, гидразон, пиразолин, 1,3,4-тиадиазол, таутомерия.

УДК 548.736+546.669+54.05:542

Нетреба Е. Е. **Синтез и исследование молекулярной и кристаллической структуры биядерного комплекса нитрата лютеция(III) с 4,4,10,10-тетраметил-1,3,7,9-тетрааза Spiro[5.5]ундекан-2,8-дионом** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 131–137.

Впервые синтезирован биядерный centrosymmetric комплекс нитрата лютеция(III) с органическим лигандом 4,4,10,10-тетраметил-1,3,7,9-тетрааза Spiro[5.5]ундекан-2,8-дионом (спирокарбон) — $[\text{Lu}(\text{NO}_3)_3(\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_2)(\text{H}_2\text{O})_2]$ (I) и определена его структура. Кристаллы (I) моноклинные: пр. гр. $P2_1/c$, $a = 6,4143(3)$, $b = 23,2926(9)$, $c = 13,7506(6)$ Å, $\beta = 97,885(5)^\circ$, $V = 2034,99(16)$ Å³, $\rho_{\text{выч.}} = 2,021$ г/см³, $M = 1238,65$, $Z = 2$. Атом лютеция координирован двумя атомами кислорода O(1) и O(2) двух молекул лиганда, связанных между собой операцией симметрии $[1 - x, -y, 1 - z]$, тремя бидентантными нитрат-анионами и молекулой воды. Координационное число атома лютеция равно 9, координационный полиэдр представляет собой значительно искажённую трёхшпачную тригональную призму. Расстояние Lu...Lu в биядерном комплексе составляет 9,30 Å. Библиогр. 19 назв. Ил. 2. Табл. 4.

Ключевые слова: лютеций(III), спирокарбон, биядерный комплекс, структура, PCA.

UDC 533.9.02+533.98

Astafiev A. M., Gutsev S. A., Kudryavtsev A. A. **Study of the discharge with an electrolytic electrode (Gatchina's discharge)** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 138–141.

Non-thermal plasmas at gas-liquid interfaces have been recently studied for several potential applications. When a liquid acts as one of the electrodes, the electrode is deformed and evaporates, that adds significant complexity compared with the case of metal electrodes placed into gas-phase plasmas. The fundamental physics and chemistry of gas plasma in contact with liquids remain largely elusive. This paper is devoted to the experimental studies of atmospheric pressure DC glow discharges in a pin-to-plane electrode system with a liquid electrode. The aim of our research is to investigate the structure and dynamics of the discharge depending on the polarity of electrodes and operating conditions. Particular attention is paid to pattern formation on the liquid anode surface. The nature of the regular anode spots observed can be explained using the previously developed theory of the anode region of classical glow discharges with a metal anode. Refs 6. Figs 4.

Keywords: atmospheric pressure discharge, liquid electrodes, anode spots, uniform current distribution, breakdown movement.

УДК 621.373:535

Багаев С. Н., Егоров В. С., Чехонин И. А. **Источники когерентного излучения на атомных поляритонах** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 142–145.

Представлен краткий исторический обзор работ по источникам когерентного излучения на атомных поляритонах. На примере так называемой «конденсации спектра генерации» при внутрирезонаторной лазерной накачке вещества показаны характерные проявления сильной связи электромагнитное поле — вещество. В частности, указано на существенную роль в условиях «конденсации спектра» фундаментальных свойств оптически плотного резонансного вещества. Они связаны с принципиальной возможностью при определённых пространственно-временных (мезоскопических) масштабах демонстрировать спонтанное коллективное поведение отдельных атомных диполей. Под влиянием слабого поля накачки происходит когерентное возбуждение диполь-дипольных корреляций с возникновением значительного макроскопического дипольного момента. Обсуждаются и другие важные особенности эффекта «конденсации», обусловленные возбуждением оптического резонанса фазомодулированным импульсом лазерной накачки, в частности, в результате неадиабатического процесса. Библиогр. 14 назв.

Ключевые слова: поляритоны, оптически плотная среда, сильная связь электромагнитное поле — вещество, параметрические резонансы.

UDC 544.17, 544.18, 544.174.2, 544.174.3

Belyaev A. K., Devdariani A. Z., Rybak V. S., Zlatkin I. A. **Electronic radiative transitions in He($1s^2 2^{1,3}S$)-Ne weakly bound molecules. Temperature dependences** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 146–147.

The metastable states He($2^{1,3}S$) are the champions in terms of radiative lifetime of neutral atomic states, $\tau_1 \sim 20 \cdot 10^{-3}$ s and $\tau_3 \sim 7 \cdot 10^3$ s for the single and triplet states, respectively. However, in numerous applications one deals with a metastable atom surrounded by buffer gas atoms. In the case of low temperatures the processes of recombination lead to the formation of clusters and dimers containing excited He* atoms. The present calculations reveal that lifetimes of quasi-bound molecules He($2^{1,3}S$)-Ne are lowered by a factor equal to 10^{-9} – 10^{-7} in comparison with free metastable atoms. Temperature dependences of lifetimes are presented as well as averaged spectral line shapes. It is shown that radiative transitions mainly lead to the formation of free He and Ne atoms in their ground-state with the kinetic energy of relative motion in the range of 0–0.03 eV. Refs 6. Figs 1.

Keywords: atom-atom, atom-molecule collisions, the theory of nonadiabatic transitions, lifetime, weakly bound molecules, excimer.

UDC 539.196

Golubkov G. V., Golubkov M. G., Devdariani A. Z. **Quenching of Rydberg states in slow collisions with neutral atoms and molecules of medium** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 148–151.

An approach to determine the probability of collisional quenching of the Rydberg atom A** is developed for the harpoon mechanism with the formation of an intermediate ionic configuration that is based on the method of optical potential developed earlier by the authors. This is achieved by introducing an additional term to the background e^- -M interaction K matrix, which describes the resonant mechanism of inelastic scattering due to transition into an intermediate ion A^+M^- configuration. It is shown that this approach permits sequentially to take into account the nonadiabatic transitions to all possible intermediate states by introduction the Green's operator of non-interacting composite system A**–M. The most effective quenching process in the upper atmosphere occurs by the interaction of Rydberg particles A** with molecules of oxygen through the intermediate stage of the ionic $A^+O_2^-$ complex. This is due to the negative molecular ion O_2^- which has a series resonance of the vibrationally excited autoionizing levels located on the background of the ionization continuum. Previously, this process was considered only as a direct and calculated in the quasi-classical approximation. Refs 6. Figs 1.

Keywords: Rydberg states, slow collisions, optical potential, harpoon mechanism, collisional quenching, intermediate complex of negative ion.

УДК 537(533.9.082.5)

Гуцев С. А., Косых Н. Б., Кудрявцев А. А. **Учёт столкновений заряженных частиц при обработке зондовых кривых** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 152–154.

Работа посвящена совершенствованию зондовых методик в условиях промежуточных давлений. Приводится объяснение экспериментальных фактов завышения значений температуры заряженных частиц и их плотностей при их обработке традиционными методами. Показано, что пренебрежение учётом столкновений заряженных частиц в слое зонда приводит к завышению плотности ионов более чем в три раза, а температуры частиц — в девять раз. Для коррекции величины температуры предложена методика графического вычитания. Для уточнения плотности частиц в столкновительном режиме предлагается проводить расчёты в области малых потенциалов $0 < eU/(kT) < 10$ ВАХ. Для корректного определения параметров плазмы необходимо проверять степень влияния столкновений заряженных частиц в призондовом слое. Приведены методики, позволяющие с помощью простых процедур успешно применять орбитальную теорию Ленгмюра для столкновительного движения заряженных частиц на зонд. Библиогр. 4 назв. Ил. 2.

Ключевые слова: плазма низкого давления, послесвечение кислорода, распадающаяся плазма гелия, зонды Ленгмюра, орбитальное движение, вольт-амперная характеристика, функция распределения электронов по энергиям, температура электронов, температура ионов, плотность частиц, слой объёмного заряда.

UDC 53.043

Dadonova A. V., Devdariani A. Z. **H⁻ + H Collision induced radiative transitions** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 155–156.

Exchange interaction leads to the formation of gerade and ungerade states of temporary molecules (quasimolecules) formed during the H⁻ + H slow collisions. The work deals with the radiation produced by optical transitions between those states. The main characteristics involved in the description of optical transitions in quasimolecules, i.e., energy terms, an optical dipole transition moments, have been calculated in the frame of zero-range potentials model. The main feature of calculations is that the results can be expressed analytically in closed forms via the Lambert *W* function. The maximum of intensity at frequencies approximately 0.01 a. u. is formed by transitions in the region of 7–10 a. u. Refs 3. Figs 1.

Keywords: intensity radiation, energy term, zero-range potential model, Lambert *W* function.

UDC 53.01

Efimov D. K., Bruvelis M., Bezuglov N. N., Miculis K., Ekers A. **Formation and control of dark states in hyperfine levels of Na atoms** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 157–160.

We study formation of dark states and their manifestation in the excitation spectra as a function of a coupling laser Rabi frequency for three-level systems with hyperfine structure. By numerical simulations we predict and demonstrate essential peculiarities of an optical pumping type of experiments (a strong pump field in the first excitation step and a weak probe in the second step). Due to the population dynamics in the process of optical pumping within dressed (adiabatic) states, the formation of the dark states can be visualized in the probe excitation spectra since some initially populated bare states are transformed into the dark states: the “immature” dark states or “grey” states are observed in the excitation spectra as central peaks which do not change their positions as the Rabi frequency of the pump laser is essentially increased. Variations in the pump laser detuning as well as in its spatial profile and values of intensity allow one to control the dark states evolution that results in change of central peaks positions and altitudes. Refs 9. Figs 1.

Keywords: dark states, hyperfine structure, states control.

UDC 661.939-128+539.19

Ivanov V. A., Petrovskaya A. S., Skoblo Yu. E. **Dissociative recombination of heteronuclear HeNe⁺ ions with electrons into 5s and 4d levels of the neon atom** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 161–165.

Rate constants for dissociative recombination of the HeNe⁺ ions with electrons into 4d_n and 5s_i states are obtained from spectroscopic study of competition of the excitation transfer and dissociative recombination processes in Ne* population in the afterglow stage of the He-Ne plasma at electron temperature close to room temperature. The method of measurement of partial recombination rate coefficient $\alpha_{5s_i}^{\text{HeNe}^+}$ and $\alpha_{4d_n}^{\text{HeNe}^+}$ is based on comparison of relative and absolute values of spectral line intensities of neon atom. Densities of metastable helium atoms are obtained from optical absorption measurements. Temporal dependence of the electron density is found from plasma conductivity measured with the help of pulsed electron heating by weak longitudinal electric field in the afterglow. Refs 6. Figs 1. Tables 2.

Keywords: dissociative recombination, energy transfer, excited levels, afterglow plasma, spectral line intensities, electron heating.

UDC 535.4

Lebedev M. K., Tolmachev Yu. A. **Reincarnation of Thomas Young's ideas as a didactic basis for teaching the diffraction of ultrashort pulses** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 166–169.

Using the δ -wave approach, the results of computation are given that confirms the general qualitative Young's idea of the boundary of aperture as the source of the diffracted wave formation. The results of the theory based on Kirchhoff–Fresnel integral for the plane δ -wave diffraction from the slit, circular aperture and the converging spherical wave from the circle are briefly described. The detailed comparison of the Fourier transformation of the Gaussian aperture pulse response is given that confirms the validity of δ -wave approach both in the Fraunhofer and Fresnel zones. This method also provides better agreement with the exact solution even at smaller distances from the aperture for the monochrome wave. Refs 6. Figs 1.

Keywords: diffraction, linear systems, Kirchhoff approximation, boundary wave.

УДК 537.523.3

Самусенко А. В., Серпутько А. М., Стишков Ю. К. **Компьютерное моделирование очаговой формы коронного разряда** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 170–171.

Коронный разряд возникает при постоянном или медленно меняющемся напряжении в неоднородных электрических полях, наблюдается в диапазоне размеров межэлектродного промежутка 10^{-3} – 10^0 м и диапазоне напряжений 10^2 – 10^5 В. Практический интерес к данному явлению связан с тем, что коронный разряд предваряет пробой высоковольтных устройств: трансформаторов, коммутирующих элементов, линий электропередач. Коронный разряд применяется для очистки воздуха; сопровождающее коронный разряд течение воздуха (т. н. электрический ветер) используется в промышленных электрофильтрах. Библиогр. 3 назв. Ил. 1.

Ключевые слова: коронный разряд, дрейфово-диффузионное приближение, воздух.

УДК 546.28-121.54.057

Земцова Е. Г., Морозов П. Е., Власова М. В., Смирнов В. М. **Получение наночастиц железа восстановлением оксигидроксида железа(III) водородом** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 172–175.

Изучена возможность получения наночастиц железа при восстановлении наночастиц оксигидроксида железа(III) водородом, а также влияние условий восстановления α -FeOOH газообразным водородом на фазовый состав, структуру и дисперсность порошка металлического железа. Рентгенофазовый анализ металлических порошков железа после восстановления в течение 90 мин при температуре 450 °С и после восстановления в течение 60 мин в температурном диапазоне 500–1000 °С, показал, что образцы содержат только α -Fe. Анализ размера наночастиц железа обнаружил, что для образцов, восстановленных при различных температурах в течение 60 мин, увеличение температуры восстановления приводит к укрупнению частиц. Увеличение времени восстановления при определенной температуре также приводит к укрупнению частиц. При температурах восстановления выше 450–500 °С происходит резкое увеличение размера наночастиц металлического железа с их переходом в микронную область. Выявлено, что при восстановлении в температурном диапазоне 400–450 °С исходных железогидроксидных веществ можно получить нанопорошки железа со средним размером частиц 60–80 нм, представляющих собой фазу α -Fe. Библиогр. 7 назв. Ил. 2. Табл. 2.

Ключевые слова: оксигидроксид железа(III), наночастицы, восстановление, водород, α -Fe.

УДК 541.124.127:66.081

Луцкий Д. С., Литвинова Т. Е., Лобачёва О. Л., Луцкая В. А. **Изотермы экстракции лантана(III), церия(III), самария(III) олеиновой кислотой** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 176–179.

Экстракционные процессы являются основными в схемах разделения редкоземельных металлов. В промышленной практике для разделения лантаноидов преимущественно используют трибутилфосфат, Д2ЭГФК, карбоновые кислоты (нафтеновые, версатовые), соли аммониевых оснований. В качестве перспективного экстрагента предложен раствор олеиновой кислоты в инертном разбавителе. При его использовании экстракционная способность снижается в ряду $\text{Eu} \rightarrow \text{Sm} \rightarrow \text{Nb} \rightarrow \text{Ce} \rightarrow \text{Yb} \rightarrow \text{Er} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Ho} \rightarrow \text{La}$. Энергии Гиббса образования олеатов РЗМ из ионов закономерно уменьшаются от La к Lu, что объясняет рост степени извлечения лантаноидов карбоновыми кислотами. Предельные ёмкости олеиновой кислоты для различных РЗМ снижаются в аналогичной последовательности: $C_\infty(\text{Sm}) \approx 0,155$ моль/л, $C_\infty(\text{Ce}) \approx 0,140$ моль/л, $C_\infty(\text{La}) \approx 0,100$ моль/л. Для разделения и извлечения металлов из растворов, циркулирующих при гидрометаллургической переработке сырья, был выбран метод многоступенчатой противоточной экстракции. Для полноценного извлечения лантана из исходного водного раствора с концентрацией лантана 0,01 моль/л необходимо 3 ступени экстракции при соотношении $V_{\text{aq}}/V_{\text{org}} = 6,5$, $\text{pH} = 5,0$. Церий можно извлечь из питающего раствора с концентрацией по церию 0,01 моль/л за 4 ступени экстракции при оптимальном соотношении $V_{\text{aq}}/V_{\text{org}} = 12$. Показано, что при чистоте извлечения редкоземельных металлов цериевой подгруппы 99,9% теоретическое количество ступеней экстракции не превышает четырёх. Библиогр. 11 назв. Ил. 2.

Ключевые слова: термодинамика процессов экстракции, изотермы экстракции, лантаноиды, олеиновая кислота.

УДК 547.314

Василевский С. Ф., Степанов А. А. **Научное наследие профессора И. Л. Котляревского** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 180–194.

В 2013 г. отмечается 95 лет со дня рождения Израиля Львовича Котляревского (07.09.1918–02.04.2005) — доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники СССР, одного из ярких представителей школы академика А. Е. Фаворского, автора более 400 научных работ, включая десятки авторских изобретений и патентов. В обзоре представлены основные достижения И. Л. Котляревского, его организаторская и научная деятельность в фундаментальной и прикладной химии. Описано развитие методов получения исходных мономеров — соответствующих диэтиниларенов — и их последующей полимеризации. Значительное место уделено детальному изучению обратной реакции Фаворского. Представлены также некоторые интересные результаты по поиску биологически активных соединений. Достижения в области прикладной химии демонстрируются промышленным синтезом п-диэтилнитробензола и высоковакуумного масла «Алкарен». Библиогр. 47 назв. Ил. 4. Табл. 4.

Ключевые слова: ацетилены, пропаргиламины, ацетиленовые спирты, обратная реакция Фаворского, органические полупроводники, тонкий органический синтез, химическая промышленность.

УДК 547.067.3

Солод О. В., Алексеев В. В. **А. П. Бородин — известный и неизвестный** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4. 2013. Вып. 4. С. 195–203.

Личность Александра Порфирьевича Бородина, благодаря своей неординарности, вызывает неизменный интерес на протяжении вот уже полутора веков. Казалось бы, Бородин в России общеизвестен. Однако в той же мере, если не в большей, он и недооценен. Его биография обросла множеством штампов, которые постепенно становятся в общественном сознании фактами. Широкое научное сообщество знает Бородина не столько как химика-исследователя, совершившего открытия мирового значения, сколько в качестве профессора Медико-хирургической академии. Среди его основных достижений в области музыки отмечают включение в классические произведения национальных мотивов, хотя, по словам Ф. Листа, главное достоинство Бородина-композитора — не национальная принадлежность музыкальных идей, а новизна и оригинальность музыкальной мысли. Общественная деятельность Бородина обычно ограничивается его ролью в организации женских врачебных курсов и Русского химического общества, в то время как об издательской и просветительской деятельности известно мало. Статья призвана восполнить пробелы, а также рассеять наиболее устойчивые из заблуждений, касающихся личности Бородина во всех проявлениях его многогранной природы. Библиогр. 22 назв. Ил. 5.

Ключевые слова: А. П. Бородин, Медико-хирургическая академия, образование, реакция Бородина—Хундликера, Русское химическое общество.

ABSTRACTS

UDC 550.84:543.5

Soukhanov A. A., Makarova I. R., Yafyasov A. M. **Physical methods to reveal hydrothermal mechanism in hydrocarbon production by sedimentary rocks** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 4–9.

Alexey Alexeevich Soukhanov — Head of laboratory, All Russia Petroleum Research Institute (VNIGRI); e-mail: lexsu@yandex.ru

Irina Ralfovna Makarova — Senior Researcher, All Russia Petroleum Research Institute (VNIGRI); e-mail: makarova@mail.ru

Adil Malikovich Yafyasov — Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: yafyasov@bk.ru

This work represents the results of the combined application of the IR-spectroscopy and light microscopy to the geochemical study of the sedimentary rock organic matter, aimed to estimate their petroleogenetic capacity. What distinguishes the basic methodical approach of this study from the conventional caustobiolith geochemistry studies is the simultaneous analysis of both organic and mineral components of the investigated sedimentary rock samples. The application of the combination of two above mentioned physical methods to analyse caustobiolith geochemistry studies allows to perform more detailed evaluation of the fossil organic matter thermal maturity subject to its initial microcomponent composition in comparison with the methods which is largely used now. The results of the sedimentary rock sample investigation, obtained by this methodical approach allowed to reveal a hydrothermal mechanism of the hydrocarbon production by the studied rocks. Refs 8. Figs 7.

Keywords: IR-spectroscopy, light microscopy, sedimentary rocks, fossil organic matter maturity, caustobiolith geochemistry study, physical methods of analyses, petroleogenetic capacity.

UDC 543.42

Konyushenko I. O., Nemetz V. M., Steshenko K. N., Egorova N. I. **Abilities of absorption spectroscopy and pattern recognition for identification of edible oils** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 10–18.

I. O. Konyushenko — Candidate of Physics and Mathematics, Saint Petersburg State University; e-mail: 9322817@mail.ru

V. M. Nemetz — Doctor of Engineering sciences, Saint Petersburg State University; e-mail: nemec_vm@mail.ru

K. N. Steshenko — student, Saint Petersburg State University.

N. I. Egorova — Candidate of Physics and Mathematics, Military Academy of communications named after S. M. Budyonny.

The article attempts to identify such complex hydrocarbon mixtures, as edible vegetable oils. The spectra of oils are used as indivisible patterns of objects. It reveals the possibility to construct a procedure for identification of objects from group of edible oils. Absorption spectra in visible region are used as patterns of oils. The pattern recognition method includes calculation of the principal components for learning samples, reflection of the samples on the two principal components plane, estimation of probability density distributions parameters for each member of learning base, and partitioning of principal component plane on regions, corresponding to the members of learning base. Refs 6. Figs 5. Tables 1.

Keywords: principal component analysis, edible oils, absorption spectroscopy, identification.

UDC 621.315.592

Tsurikov D. E. Scattering coefficients of a hexagonal quantum network in one-channel approximation // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 19–23.

Davyd Evgenyevich Tsurikov — Junior Researcher, Saint Petersburg State University;
e-mail: davydtsurikov@mail.ru

The article focuses on numerical modeling for allotropic modifications of carbon (graphene, fullerene, nanotubes). It offers to construct functional model of their crystal lattice on the basis of an electron scattering in a hexagonal quantum network. Within one-channel approximation the parameterization for S-matrices of symmetric Y-junctions forming a network is formulated. It allows to depart from concrete geometry of junction, its potential and energy of an electron. The problem is reduced to the analysis of scattering depending on one complex parameter, which actual range is a closed unit disk. As a result, scattering coefficients of the hexagonal quantum network consisting of arbitrary identical junctions are calculated, with dominance of an electron reflection from a network and possibility of essential transmission being revealed. It is established that for all networks of the given type transmission of an electron has the minimal probability for outlet branches being through one from the entrance one. Refs 3. Figs 3.

Keywords: S-matrix, quantum network, graphene.

UDC 535.324.2:678.54

Mayorov E. E., Mashek A. C., Prokopenko V. T., Khaydarov G. G. Refractometric technologies and their application for control of diffusely reflecting objects in manufacturing cycle // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 24–31.

E. E. Mayorov — Candidate of Engineering sciences, Northwest state medical university named after I. I. Mechnikov.

A. C. Mashek — Senior Lecturer, Military Academy of communications named after S. M. Budyonny;
e-mail: galusinka@mail.ru

V. T. Prokopenko — Doctor of Engineering sciences, Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics; e-mail: prokopenko@mail.ifmo.ru

G. G. Khaydarov — Candidate of Engineering sciences, Saint Petersburg State Institute of Technology (Technical University); e-mail: haidarovg@mail.ru

The article focuses on design features, basic specifications and operating characteristics of optoelectronic industrial refractometric sensors to control diffusely reflecting objects in manufacturing cycle. Two most prevalent in real manufacturings modifications of such refractometers, conventional signified as PR-1 and PR-3, are represented. A brief description of their optoelectronic block and software support, including user menu is given; the results of refractometers' application in pulp-paper, alimentary and other manufacturings are discussed. Operation of the devices PR-1, PR-3 and their analogues in the enterprises of different types (total of 200 items of their technological installation) generally confirmed the overall technical and operational characteristics of sensors as well as their compliance with the technical conditions for the majority of industries. Refs 8. Figs 6. Tables 1.

Keywords: refraction index, refractometry, diffusely reflecting objects, control of solutions' composition.

UDC 539.18

Anisimova G. P., Gorbenko A. P., Dolmatova O. A. Fine structure and Zeeman splitting for the configurations $npn's$ of 4th group atoms and phosphorus ion P II // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 32–41.

Galina Pavlovna Anisimova — Candidate of Physics and Mathematics, Saint Petersburg State University;
e-mail: olgadolmatova@gmail.com

Anna Petrovna Gorbenko — Candidate of Physics and Mathematics, Saint Petersburg State University; e-mail: spbgor@mail.ru

Olga Aleksandrovna Dolmatova — Candidate of Physics and Mathematics, Saint Petersburg State University; e-mail: olgadolmatova@gmail.com

The article focuses on theoretical investigation of $npn'l$ configurations for the 4th group elements. Neutral carbon (C I), silicon (Si I), germanium (Ge I) atoms and phosphorus ion (P II) were presented. Fine structure calculation has been done by using the semi-empirical parameterization. It means that the experimental energies with satisfactory accuracy were included in the effective parameters. Semi-empirical method of the fine structure parameters calculation was based on the energy matrix calculation. The matrix components comprise such types of interactions as electrostatic, spin — self orbit, spin — other orbit and spin—spin. In case of the s electron, electrostatic interaction includes an orbit—orbit interaction, the last one being represented only by the exchange matrix elements. This type of elements has the same angular coefficients as the exchange Coulomb matrix elements. This leads to the linear equations to determine the fine structure parameters. The calculation of angular coefficients of radial integrals is performed using the formalism of irreducible tensor operators in the single-configuration approximation in two representations: LSJM and uncoupled momenta. Two representations approach is necessary to verify the results. Electronic states and energy level structure of atoms C I, Si I, Ge I and phosphorus ion (P II) were analyzed in detail, with developed calculation method being presented. The authors presented system of equations for the fine structure parameters calculation. Newton's iteration method was used to solve this system. Diagonalization of all used energy matrix was made, energies of the fine structure levels were numerically calculated. The results correspond to the experimental data (in the least significant digit). Intermediate coupling coefficients (coefficients of expansion of the wave functions in LS-coupling basis) were presented. These coefficients were used for g -values calculation. In case of neutral germanium atom (Ge I) and phosphorus ion (P II), calculated g -factors correspond to the experiment data. For C I and Si I there are no experimental g -factors for all states of $npn's$ configurations. This complicates the validation of the theoretical calculations. For this reason, $npn's$ configurations of C I and Si I were investigated in magnetic field. For all systems g -factors calculation was carried out by two methods: Zeeman splitting method (the range of values of H was chosen, so that the Zeeman sublevels are a linear function of the magnetic field) and LS-coupling basis method. The properties of interactions were analyzed in detail, that allows to conclude that this type of system can be quite well described by LS-coupling approximation. One-electron approximation is also considered acceptable for presented elements. Refs 17. Figs 2. Tables 3.

Keywords: semi-empirical computation, matrix of the energy operator, fine structure parameters, Zeeman splitting, gyromagnetic values, coupling coefficients.

UDC 537.311.33:621.382

Baraban A. P., Gadzhala A. A., Dmitriev V. A., Drozd V. E., Nikiforova I. O., Petrov Yu. V., Prokof'ev V. A., Selivanov A. A. **Structures with controlled resistance formed by molecular layering technique** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 42–47.

A. P. Baraban — Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: alnbanaraban@yandex.ru

A. A. Gadzhala — post-graduate student, Saint Petersburg State University; e-mail: gadzhala.a@gmail.com

V. A. Dmitriev — Senior Researcher, Saint Petersburg State University; e-mail: kresi100@gmail.com

V. E. Drozd — Associate Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: vedrozd@mail.ru

I. O. Nikiforova — Researcher, Saint Petersburg State University.

Yu. V. Petrov — Senior Researcher, Saint Petersburg State University; e-mail: petrov@nano.spbu.ru

V. A. Prokof'ev — post-graduate student, Saint Petersburg State University; e-mail: bobapro@ya.ru

A. A. Selivanov — student, Saint Petersburg State University; e-mail: ok7mjm@gmail.com

The present paper discusses the possibility of synthesis of structures formed by molecular layering technique and having the ability to directionally change its resistance as a result of flowing determined quantity of electricity — the memristive effect. The process of transition from high resistance state (≈ 3 kOhm) to low resistance state (250 Ohm) was observed in layered structures containing SnO₂ layer and TiO_x layer of approximately 20 nm width. In case of using Au—SnO₂—TiO_x—Au type structure to obtain the change of state it is necessary to change applied voltage polarity. It argues that in the Au—TiO_x—SnO₂—TiO_x—Au type structures the process of switching between states with high and low resistance might be performed without change of voltage polarity. In addition, it claims that observable memristive effect is due to change of electronic structure of TiO_x layer — reversible change of localized electronic states density in the band gap, that provides increased electronic conductivity — as a result of structural adjustments, stimulated by electric field and/or flowing determined quantity of electricity. Refs 5. Figs 4.

Keywords: memory cell, memristor, titan oxide, molecular layering.

UDC 538.975

Gurevskoi D. V. **Damping of plasma waves in nanotubules** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 48–52.

Denis Valerevich Gurevskoi — student, Saint Petersburg State University; e-mail: gurevskoi@gmail.com

The article discusses the influence of the retardation effects in the electron-electron interaction on the spectrum of plasma waves in the electronic system of the quasi-one-dimensional nanotubules. The dispersion equation for the axially symmetric elementary excitations of an electron gas in a cylindrical tubule, based on the full set of the Maxwell's equations, is obtained within the self-consistent field approximation. In the limiting case of small phase velocities of plasma excitations this equation is reduced to a more simple one which was obtained earlier in potential approximation. It is shown that in nanotubules with inhomogeneous conductivity the transformation of the plasma wave into the electromagnetic radiation is possible. Damping rate of plasma wave due to such radiation is estimated within the simple model of inhomogeneity. Refs 5.

Keywords: plasma waves, nanotubules.

UDC 539.143.43

Rykov I. A., Shelyapina M. G., Lavrov S. A., Chizhik V. I. **Proton relaxation in Ti—V—Cr-based hydride alloys** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 53–59.

Ivan Anatol'evich Rykov — post-graduate student, Saint Petersburg State University; e-mail: ivan_rykov@nmr.phys.spbu.ru

Marina Germanovna Shelyapina — Associate Professor, Saint Petersburg State University.

Sergey Anatol'evich Lavrov — Candidate of Physics and Mathematics, Saint Petersburg State University.

Vladimir Ivanovich Chizhik — Professor, Saint Petersburg State University.

Experimental temperature dependences of proton spin-lattice relaxation in metal hydrides are often described by the Bloembergen—Purcell—Pound model. However, the assumption of the existence of activation energy or correlation times distribution fail to fit both theory and experiment. It was experimentally established that the hydrogen in the studied hydrides can exist in two independent states: mobile or bounded with the lattice. In this paper, we consider the spin-lattice relaxation of protons in alloys TiV_{0.8}Cr_{1.2}H_{5.29}, Ti_{0.5}V_{1.9}Cr_{0.6}H_{5.03}, Ti_{0.5}V_{1.9}Cr_{0.6}H_{5.03} + Zr₇Ni₁₀ and Ti_{0.33}V_{1.27}Cr_{1.4}H_{1.13} on the basis of the exchange model, involving the exchange between the two states. Based on the exchange model there were derived correlation times and the activation energy of hydrogen in these alloys. Refs 20. Figs 4. Tables 1.

Keywords: NMR, hydrides, relaxation.

UDC 539.125.17

Bodnia E. O., Derkah D. A., Kovalenko V. N., Puchkov A. M., Feofilov G. A. **Description of multiplicity distributions and $\langle p_t \rangle_{N_{ch}} - N_{ch}$ correlations in pp and $p\bar{p}$ collisions in multi-pomeron exchange model** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 60–73.

Evgenia Olegovna Bodnia — student, Saint Petersburg State University; e-mail: evgeniya.bodnya@cern.ch

Denis Alexandrovich Derkah — Researcher, Oxford University, UK; e-mail: denis.derkach@cern.ch

Vladimir Nikolaevich Kovalenko — post-graduate student, Saint Petersburg State University;

e-mail: nvkinf@rambler.ru

Andrey Mikhailovich Puchkov — Researcher, Saint Petersburg State University; e-mail: putchkov@mail.ru

Grigori Alexandrovich Feofilov — Head of laboratory, Associate Professor, Saint Petersburg State University;

e-mail: feofilov@hiex.phys.spbu.ru

The article proposes a new variant of multi-pomeron model to describe the correlations between mean transverse momentum and charged multiplicity in central rapidity window in pp and $p\bar{p}$ collisions at \sqrt{s} from 17 GeV to 7 TeV. We analyzed experimental data and obtained the following model parameters depend on the energy: mean rapidity density of charged particles from one string (k), parameter, responsible for the collective properties (β), and string tension (t). The crucial feature of new model is the smooth logarithmic growth of k with energy. We show that the number of parameters can be reduced from three to two. The model is able to describe successfully the experimental data on the average multiplicity and obtained predictions for its distribution are in good agreement with experiment. The results for the average transverse momentum are also in agreement with experimental data. Possibility of the description of $\langle p_t \rangle_{N_{ch}} - N_{ch}$ correlations in different rapidity windows is discussed. Refs 43. Figs 11. Tables 1.

Keywords: strong interaction, collectivity, correlations, pomeron, transverse momentum, pp -collisions, string picture, string fusion.

UDC 530.146.6

Yurova I. Yu., Kuvverova V. V. **Effective polarisation potential in the theory of electron-atom scattering** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 74–79.

Inna Yurievna Yurova — Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: inna-yurova@rambler.ru

Veronika Vladimirovna Kuvverova — post-graduate student, Saint Petersburg State University;

e-mail: notonlysquirrel@mail.ru

The choice of the analytical form of the polarization-correlation potential of electron-atom interaction, V_{pol} , in the theory of electron-atom collision is considered, with the five different forms of polarization potential being discussed. The differential cross section of electron-atom elastic scattering was calculated for every form. The optimal form of polarization potential was established from the best agreement of calculated and experimental values for electron scattering on atomic hydrogen. We applied the partial wave method with exact exchange operator for scattering amplitude calculation. The value of polarization parameter was established from the coincidence of calculated and experimental energy position of Ramsauer minimum (argon, krypton), or from the bound energy of negative atomic ion (hydrogen). Calculations of electron elastic differential cross section were made for Argon and Krypton target atoms in low collision energy interval, the results correspond to numerical experimental and theoretical data. Refs 19. Figs 2. Tables. 1.

Keywords: electrons, elastic scattering, hydrogen, argon, krypton, polarization potential, parameter, partial wave method, exchange interaction, cross section, Ramsauer minimum.

UDC 29.33.49, 29.33.47

Menshova Yu. V., Yurova I. Yu. **Oxygen molecule spectrum in intense laser field** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 80–85.

Yulia Vladimirovna Menshova — Opened joint-stock Company “Saint Petersburg Atom Project”;

e-mail: ula_menshova@mail.ru

Inna Yurievna Yurova — Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: inna-yurova@rambler.ru

The calculation of predissociation and electron-vibration transition probabilities in the Schumann—Runge band interval of oxygen molecule imbedded in strong laser field is considered. We used the two dressed states approximation to consider nuclear motion. The molecule—field interaction was considered in the rotating wave approximation with the averaging over the time of laser pulse. Also, we applied the dipole approximation for the matrix element of molecule—field interaction. We calculated adiabatic potential curves for molecule—field system. Positions of vibration states and probabilities of vibration transitions in the presence of laser field were obtained. Vibration energies have been calculated from the diagonalization of the molecule — laser field two-state Hamiltonian in harmonic oscillator basis set. We applied the Landau—Zener model to the adiabatic molecular curves quasi-crossing for the predissociation probability and thresholds determination. The validity of Landau—Zener model has been discussed. The dependence of Franck—Condon factors on the frequency and the intensity of laser field have been determined. The accuracy of our calculations was confirmed by the agreement of Franck—Condon factors values in the absence of field with the results obtained by other authors. Refs 10. Figs 2. Tables. 1.

Keywords: oxygen molecule, strong laser field, predissociation, vibrations, transition probability, Landau—Zener model, Frank—Condon factors, Hamiltonian, dipole matrix element.

UDC 577.112

Titov M. I. Medical preparations based on synthetic peptides // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 86–102.

Mikhail I. Titov — Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: vv.titov@gmail.com

Peptide therapeutic preparations can be used for treating different diseases, including allergy and asthma, cardiovascular diseases, diabetes, gastrointestinal disorders, violations of growth, homeostasis, immune diseases, impotency, different kinds of infections (bacterial, viral, and candidic), inflammations, obesity, varieties of tumor, violations of mineral circulations, neurological disorders, ache, etc. Synthetic peptides (including those used for medical diagnostics) presented on the pharmaceutical markets of USA, Europe and Japan or passing the latest clinical tests are listed. There are preparations for treating diabetes, hypertension, cardiovascular diseases, oncology, osteoporosis, gastrointestinal, and central nervous system diseases. The information about anti-microbial drugs, preparations used for childbirth therapy, enuresis and for aims of diagnostics is also included. Refs 19. Tables 11.

Keywords: synthetic peptides, drugs, market names, biological activity.

UDC 547.314

Schmidt E. Yu. New horizons of the Favorsky chemistry // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 103–110.

Elena Yu. Schmidt — Professor, Favorsky Irkutsk Institute of chemistry SB RAS; e-mail: boris_trofimov@irioch.irk.ru

Novel reactions of ketones with acetylenes proceeding in superbases systems of alkaline metal hydroxide (alkoxide) / dimethylsulfoxide type are discussed. In particular, the paper focuses on the stereoselective C-vinylation of ketones with aryl- and hetarylacetylenes, one-pot synthesis of vinyl ethers of tertiary acetylenic alcohols from ketones and acetylene, diastereoselective cascade assemblies of carbo- and heterocyclic systems involving ketones and acetylenes, synthesis of dispirocyclic ketals from cyclohexanones and arylacetylenes, one-pot assembly of hexahydroazulenones from 2-alkylcyclohexanones and arylacetylenes, diastereoselective synthesis of 7-methylene-6,8-dioxabicyclo[3.2.1]octanes from ketones and acetylene or from 1,5-diketones and acetylenes, one-pot

synthesis of 4-methylene-3-oxa-1-azabicyclo[3.1.0]hexanes from ketones, ketoximes and acetylene. Refs 60.

Keywords: ketones, acetylenes, superbase systems, cascade reactions.

UDC 543.061

Povarov V. G., Lopatnikov A. I., Geibo D. S., Bulatova A. V. **VOC identification parameters for thermocatalytic detectors in gas chromatography** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 111–118.

Vladimir G. Povarov — Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: povarovvg@rambler.ru

Artem I. Lopatnikov — post-graduate student, Saint Petersburg State University;

e-mail: artlopatnikov@gmail.ru

Dmitri S. Geibo — Chief Researcher, “Silver” LTD, Saint Petersburg; e-mail: geibods@gmail.com

Anna V. Bulatova — Reseacher, Ecological Safety Center of RAS, Saint Petersburg, Russia;

e-mail: vasyagirl@gmail.com

A new type of detector for gas chromatography in the form of an array of thermocatalytic film sensors based on tin dioxide doped by transition metal oxides is described. The operating principle of the detector is based on the phenomenon of heterogeneous oxidizing reactions on the film surface. Analytical signal is a change in electric conductivity of the film, wherein the response has the shape of a chromatographic peak. Because of the oxidation reactions specificity, shape and magnitude of the response of each sensor is different. The characteristic parameters of the peaks obtained can be used for VOCs identification purposes. The paper describes the operating conditions of the detector, its construction and approaches for the identification of volatile organic compounds based on the form of an analytical signal. Refs 10. Figs 6. Tables 1.

Keywords: film sensor, identification, thermocatalytic detector.

UDC 541.8+541.45+532.7

Pendin A. A., Kuznetsova Z. G. **Characteristics of local structures of sulphates divalent cations in aqueous solutions** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 119–124.

Andrei A. Pendin — Professor, Saint Petersburg State University.

Zinaida G. Kuznetsova — post-graduate student, Saint Petersburg State University;

e-mail: kuznetsova.zina89@gmail.com

Characteristics of local structures of doubly charged sulphate ions in aqueous solutions are obtained by introducing the concept of solvation excesses. It focuses on the formation of ion pairs of sulfates doubly charged ions, which reaches its limit in solutions with a concentration equal to the molality of the order of 0.7. In more concentrated solutions it is due to the effect of solvation of ion pairs, that leads to their regular distribution in the matrix solvent. Ions Ni^{+2} , Cu^{+2} , Mn^{+2} , Zn^{+2} , Cd^{+2} form contact ion pairs, since the position of their extremes are practically the same. While the ions Be^{+2} , Mg^{+2} , UO_2^{+2} form separated ion pairs and extremes of sulfates of these metals are shifted to dilute solutions. Refs 8. Figs 1. Tables 1.

Keywords: excess solvation, ion-pair, hydration, activity coefficient, the electrolyte solution.

UDC 547.484+547.447

Pakal'nis V. V., Zerova I. V., Alekseyev V. V., Yakimovich S. I. **Interaction of trifluoromethylated 1,3-diketones with thiobenzoylhydrazine** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 125–130.

Victoria V. Pakal'nis — Assistant Professor, Saint Petersburg State University;

e-mail: viktoriapakalnis@mail.ru

Irina V. Zerova — engineer, Saint Petersburg State University; e-mail: takorn@yandex.ru

Valerii V. Alekseyev — Professor, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg;
e-mail: alekseyev.v@mail.ru

Stanislav I. Yakimovich — Chief Researcher, Saint Petersburg State University; e-mail: takorn@yandex.ru

1,1,1-Trifluoromethyl-2,4-pentanediones terminally substituted with alkyl groups react with thiobenzoylhydrazine by carbonyl group in position 4 with formation of 3-alkyl-5-hydroxy-2-pyrazolines, which undergo rearrangement to 2-alkyl-1,3,4-thiadiazolines through intermediate hydrazonic structures. Elimination of trifluoroacetone finally leads to 2-alkyl-1,3,4-thiadiazoles. Reaction of thiobenzoylhydrazine with trifluoroacetylpinacoline starts with addition to trifluoroacetylated carbonyl group forming a condensation product of 1,3,4-thiadiazoline structure. Refs 6.

Keywords: thiobenzoylhydrazine, fluorinated 1,3-diketones, hydrazone, pyrazoline, 1,3,4-thiadiazole, tautomerism.

UDC 548.736+546.669+54.05:542

Netreba E. E. Synthesis and investigation of molecular and crystal structure of binuclear complex of nitrate lutetium(III) with 4,4,10,10-tetramethyl-1,3,7,9-tetraazaspiro[5.5]undecan-2,8-dion // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 131–137.

Evgenii E. Netreba — post-graduate student, Tavrical National V. Vernadsky University, Crimea, Simferopol, Ukraine; e-mail: evgtnu@gmail.com

The structure of first synthesized binuclear centrosymmetric complex $[\text{Lu}(\text{NO}_3)_3(\text{C}_{11}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_2)(\text{H}_2\text{O})]_2$ was determined by X-Ray diffraction study. Crystals are monoclinic: sp. gr. $P2_1/c$, $a = 6.4143(3)$, $b = 23.2926(9)$, $c = 13.7506(6)$ Å, $\beta = 97.885(5)^\circ$, $V = 2034.99(16)$ Å³, $\rho_{\text{calc}} = 2.021$ g/cm³, $M = 1238.65$, $Z = 2$. Each of lutetium atoms are coordinated by two oxygen atoms of two symmetry related organic ligand molecules, three bidentate nitrate anions and water molecules. Coordination number of lutetium is 9, its coordination polyhedron is a distorted three capped trigonal prism. The Lu...Lu distance in binuclear complex is 9.30 Å. Refs 19. Figs 2. Tables 4.

Keywords: lutetium(III), spirocarbon, binuclear complex, structure, X-ray diffraction.

UDC 533.9.02+533.98

Astafiev A. M., Gutsev S. A., Kudryavtsev A. A. Study of the discharge with an electrolytic electrode (Gatchina's discharge) // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 138–141.

Aleksandr Michailovich Astafiev — PhD student, Saint Petersburg State University;
e-mail: astafev-aleksandr@yandex.ru

Sergei Anatolievich Gutsev — PhD, Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics; e-mail: gsa_ges@mail.ru

Anatoly Anatolievich Kudryavtsev — Associate Professor, Saint Petersburg State University;
e-mail: akud53@mail.ru

Non-thermal plasmas at gas-liquid interfaces have been recently studied for several potential applications. When a liquid acts as one of the electrodes, the electrode is deformed and evaporates, that adds significant complexity compared with the case of metal electrodes placed into gas-phase plasmas. The fundamental physics and chemistry of gas plasma in contact with liquids remain largely elusive. This paper is devoted to the experimental studies of atmospheric pressure DC glow discharges in a pin-to-plane electrode system with a liquid electrode. The aim of our research is to investigate the structure and dynamics of the discharge depending on the polarity of electrodes and operating conditions. Particular attention is paid to pattern formation on the liquid anode surface. The nature of the regular anode spots observed can be explained using the previously developed theory of the anode region of classical glow discharges with a metal anode. Refs 6. Figs 4.

Keywords: atmospheric pressure discharge, liquid electrodes, anode spots, uniform current distribution, breakdown movement.

UDC 621.373:535

Bagayev S. N., Egorov V. S., Chekhonin I. A. **Coherent radiation sources on the atomic polaritons** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 142–145.

Sergei Nikolaevich Bagayev — Academician RAS, Institute of Laser Physics, Siberian Division, Russian Academy of Sciences; e-mail: bagayev@laser.nsc.ru

Valentin Semenovich Egorov — Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: valentin_egorov@mail.ru

Igor Anatol'evich Chekhonin — Senior Staff Scientist, Saint Petersburg State University; e-mail: chekhonin@mail.ru

It is reasonable to present a short survey of the papers on coherent radiation sources based on the atomic polaritons, because of great interest to the systems with strong coupling between field and matter. So called “spectrum condensation” with intracavity pumping was considered on the example of typical features of field and matter strong coupling. In particular, it was noted the significant impact of fundamental properties of optically dense resonant media. They are concerned with principal opportunity of collective behavior of separate atomic dipoles on a certain spatial and temporal (mesoscopic) scale. The weak pumping field leads to a coherent excitation of dipole-dipole correlations and establishing of a considerable macroscopic dipole moment. The other mean properties of “condensation” effect induced by optical resonance excitation with phasemodulated pulse of laser pumping are discussed, in particular, those introduced by nonadiabatic process. Refs 14.

Keywords: polaritons, optical dense medium, strong light-matter coupling, parametric resonances.

UDC 544.17, 544.18, 544.174.2, 544.174.3

Belyaev A. K., Devdariani A. Z., Rybak V. S., Zlatkin I. A. **Electronic radiative transitions in He($1s^2 2^{1,3}S$)-Ne weakly bound molecules. Temperature dependences** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 146–147.

Andrey Konstantinovich Belyaev — Dr. Sci. in physics and mathematics, Herzen University, St. Petersburg; e-mail: belyaev@herzen.spb.ru

Alexander Zurabovich Devdariani — Dr. Sci. in physics and mathematics, Herzen University, St. Petersburg; Saint Petersburg State University; e-mail: snbrn2@yandex.ru

Veronika Sergeevna Rybak — PhD student, Herzen University, St. Petersburg; e-mail: nika-spb_4@mail.ru

Ilya Aleksandrovich Zlatkin — PhD student, Saint Petersburg State University; e-mail: zlatkin_ilya@mail.ru

The metastable states He($2^{1,3}S$) are the champions in terms of radiative lifetime of neutral atomic states, $\tau_1 \sim 20 \cdot 10^{-3}$ s and $\tau_3 \sim 7 \cdot 10^3$ s for the single and triplet states, respectively. However, in numerous applications one deals with a metastable atom surrounded by buffer gas atoms. In the case of low temperatures the processes of recombination lead to the formation of clusters and dimers containing excited He* atoms. The present calculations reveal that lifetimes of quasi-bound molecules He($2^{1,3}S$)-Ne are lowered by a factor equal to 10^{-9} – 10^{-7} in comparison with free metastable atoms. Temperature dependences of lifetimes are presented as well as averaged spectral line shapes. It is shown that radiative transitions mainly lead to the formation of free He and Ne atoms in their ground-state with the kinetic energy of relative motion in the range of 0–0.03 eV. Refs 6. Figs 1.

Keywords: atom-atom, atom-molecule collisions, the theory of nonadiabatic transitions, lifetime, weakly bound molecules, excimer.

UDC 539.196

Golubkov G. V., Golubkov M. G., Devdariani A. Z. **Quenching of Rydberg states in slow collisions with neutral atoms and molecules of medium** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 148–151.

Gennady Valentinovich Golubkov — Professor, Semenov institute of chemical physics RAS, Moscow; e-mail: golubkov@chph.ras.ru

Maxim Gennadievich Golubkov — Senior Research Fellow, Saint Petersburg State University;
e-mail: golubkov@chph.ras.ru

Alexander Zurabovich Devdariani — Dr. Sci. in physics and mathematics, Herzen University, St. Petersburg;
Saint Petersburg State University; e-mail: snbrn2@yandex.ru

An approach to determine the probability of collisional quenching of the Rydberg atom A^{**} is developed for the harpoon mechanism with the formation of an intermediate ionic configuration that is based on the method of optical potential developed earlier by the authors. This is achieved by introducing an additional term to the background e^- —M interaction K matrix, which describes the resonant mechanism of inelastic scattering due to transition into an intermediate ion $A^+—M^-$ configuration. It is shown that this approach permits sequentially to take into account the nonadiabatic transitions to all possible intermediate states by introduction the Green's operator of non-interacting composite system $A^{**}—M$. The most effective quenching process in the upper atmosphere occurs by the interaction of Rydberg particles A^{**} with molecules of oxygen through the intermediate stage of the ionic $A^+O_2^-$ complex. This is due to the negative molecular ion O_2^- which has a series resonance of the vibrationally excited autoionizing levels located on the background of the ionization continuum. Previously, this process was considered only as a direct and calculated in the quasi-classical approximation. Refs 6. Figs 1.

Keywords: Rydberg states, slow collisions, optical potential, harpoon mechanism, collisional quenching, intermediate complex of negative ion.

UDC 537(533.9.082.5)

Gutsev S. A., Kosykh N. B., Kudryavtsev A. A. **Accounting for the collision of charged particles in the processing of probe curves** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 152–154.

Sergey Anatolievich Gutsev — Candidate of Physics and Mathematics, Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics; e-mail: gsa_ges@mail.ru

Nikolay Borisovich Kosykh — Candidate of Physics and Mathematics, Saint Petersburg State University; e-mail: ipnk5419@mail.ru

Anatolii Anatolievich Kudryavtsev — Candidate of Physics and Mathematics, Saint Petersburg State University; e-mail: akud@ak2138.spb.edu

The paper focuses on the experimental study of decaying plasma in helium and oxygen using Langmuir probes. The main goal of the work is improvement of probe measurement techniques at intermediate pressures. It is shown that neglecting charged particle collisions in the probe sheath leads to overestimation of ion concentration in more than 3 times, and ion temperature — in 9 times. In order to obtain correct temperature values a technique of graphic subtraction is suggested. More accurate particle density values are obtained by carrying out calculations in the low-potential ($0 < eU/(kT) < 10$) region of the CVC. The described techniques allow applying Langmuir's orbital theory for particle diffusive motion to the probe. Refs. 4. Figs. 2.

Keywords: helium, oxygen, plasma afterglow, ion temperature, ion density, probe sheath.

UDC 53.043

Dadonova A. V., Devdariani A. Z. **$H^- + H$ Collision induced radiative transitions** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 155–156.

Alla Vasilievna Dadonova — PhD student, Herzen University, St. Petersburg; e-mail: alladadonova@mail.ru

Alexander Zurabovich Devdariani — Dr. Sci. in physics and mathematics, Herzen University, St. Petersburg; Saint Petersburg State University; e-mail: snbrn2@yandex.ru

Exchange interaction leads to the formation of gerade and ungerade states of temporary molecules (quasimolecules) formed during the $H^- + H$ slow collisions. The work deals with the radiation produced by optical transitions between those states. The main characteristics involved in the description of optical transitions in quasimolecules, i. e., energy terms, an optical dipole

transition moments, have been calculated in the frame of zero-range potentials model. The main feature of calculations is that the results can be expressed analytically in closed forms via the Lambert W function. The maximum of intensity at frequencies approximately 0.01 a. u. is formed by transitions in the region of 7–10 a. u. Refs 3. Figs 1.

Keywords: intensity radiation, energy term, zero-range potential model, Lambert W function.

UDC 53.01

Efimov D. K., Bruvelis M., Bezuglov N. N., Miculis K., Ekers A. **Formation and control of dark states in hyperfine levels of Na atoms** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 157–160.

Dmitry Kirillovich Efimov — student, Saint Petersburg State University;
e-mail: dmitry.efimov@de29866.spb.edu

Martins Bruvelis — PhD student, University of Latvia; e-mail: martins.bruvelis@gmail.com

Nikolai Nikolaevich Bezuglov — Professor, Saint Petersburg State University;
e-mail: Bezuglov@nb16672.spb.edu

Kaspars Miculis — PhD, University of Latvia; e-mail: michulis@latnet.lv

Aigars Ekers — PhD, University of Latvia; e-mail: aigars.ekers@lu.lv

We study formation of dark states and their manifestation in the excitation spectra as a function of a coupling laser Rabi frequency for three-level systems with hyperfine structure. By numerical simulations we predict and demonstrate essential peculiarities of an optical pumping type of experiments (a strong pump field in the first excitation step and a weak probe in the second step). Due to the population dynamics in the process of optical pumping within dressed (adiabatic) states, the formation of the dark states can be visualized in the probe excitation spectra since some initially populated bare states are transformed into the dark states: the “immature” dark states or “grey” states are observed in the excitation spectra as central peaks which do not change their positions as the Rabi frequency of the pump laser is essentially increased. Variations in the pump laser detuning as well as in its spatial profile and values of intensity allow one to control the dark states evolution that results in change of central peaks positions and altitudes. Refs 9. Figs 1.

Keywords: dark states, hyperfine structure, states control.

UDC 661.939-128+539.19

Ivanov V. A., Petrovskaya A. S., Skoblo Yu. E. **Dissociative recombination of heteronuclear HeNe⁺ ions with electrons into 5s and 4d levels of the neon atom** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 161–165.

Vladimir Aleksandrovich Ivanov — Professor, Saint Petersburg State University;
e-mail: ivanov19473@yandex.ru

Anna Stanislavovna Petrovskaya — post-graduate student, Saint Petersburg State University;
e-mail: anita3425@yandex.ru

Yuri Eduardovich Skoblo — Associate Professor, Saint Petersburg State University;
e-mail: yuri_skoblo@mail.ru

Rate constants for dissociative recombination of the HeNe⁺ ions with electrons into $4d_n$ and $5s_i$ states are obtained from spectroscopic study of competition of the excitation transfer and dissociative recombination processes in Ne* population in the afterglow stage of the He-Ne plasma at electron temperature close to room temperature. The method of measurement of partial recombination rate coefficient $\alpha_{5s_i}^{\text{HeNe}^+}$ and $\alpha_{4d_n}^{\text{HeNe}^+}$ is based on comparison of relative and absolute values of spectral line intensities of neon atom. Densities of metastable helium atoms are obtained from optical absorption measurements. Temporal dependence of the electron density is found from plasma conductivity measured with the help of pulsed electron heating by weak longitudinal electric field in the afterglow. Refs 6. Figs 1. Tables 2.

Keywords: dissociative recombination, energy transfer, excited levels, afterglow plasma, spectral line intensities, electron heating.

UDC 535.4

Lebedev M. K., Tolmachev Yu. A. **Reincarnation of Thomas Young's ideas as a didactic basis for teaching the diffraction of ultrashort pulses** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 166–169.

Mikhail Konstantionovich Lebedev — Saint Petersburg State University; e-mail: m.k.lebedev@gmail.com
Yurii Aleksandrovich Tolmachev — Professor, Saint Petersburg State University;
e-mail: ytolmachev@gmail.com

Using the δ -wave approach, the results of computation are given that confirms the general qualitative Young's idea of the boundary of aperture as the source of the diffracted wave formation. The results of the theory based on Kirchhoff–Fresnel integral for the plane δ -wave diffraction from the slit, circular aperture and the converging spherical wave from the circle are briefly described. The detailed comparison of the Fourier transformation of the Gaussian aperture pulse response is given that confirms the validity of δ -wave approach both in the Fraunhofer and Fresnel zones. This method also provides better agreement with the exact solution even at smaller distances from the aperture for the monochrome wave. Refs 6. Figs 1.

Keywords: diffraction, linear systems, Kirchhoff approximation, boundary wave.

UDC 537.523.3

Samusenko A. V., Serputko O. M., Stishkov Yu. K. **Computer simulation of the quench form corona discharge** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 170–171.

Andrey V. Samusenko — post-graduate student, Saint Petersburg State University;
e-mail: ale-serputko@yandex.ru
Oleksandr M. Serputko — student, Saint Petersburg State University.
Yury K. Stishkov — Professor, Saint Petersburg State University.

A corona discharge occurs by a constant or slowly varying voltage in non-uniform electric fields. Corona discharge is observed in the range of interelectrode gap sizes 10^{-3} – 10^0 m and the voltage range 10^2 – 10^5 V. Corona discharge is practically interesting due to the fact that it precedes breakdown of high voltage devices: transformers, switching elements, power lines. Also corona discharge is used in air purification; air flow induced by corona discharge (“ionic wind”) is used in industrial electric filters. A two-dimensional axisymmetric model for negative point-to-plane corona discharge in the air in the software package Comsol is formulated allowing for the quantitative description of the mechanism of the quench form corona discharge formation. Comparison with experiment for a short-gap demonstrates reasonable agreement with current-voltage characteristics and areas of luminosity. Refs 3. Figs 1.

Keywords: corona discharge, drift-diffusion approximation, air.

UDC 546.28-121.54.057

Zemtsova E. G., Morozov P. E., Vlasova M. V., Smirnov V. M. **Obtaining nanoparticles of iron by reduction of iron(III) oxyhydroxide by hydrogen** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 172–175.

Elena G. Zemtsova — Senior Researcher, Saint Petersburg State University; e-mail: ezimtsova@yandex.ru
Pavel E. Morozov — engineer, Saint Petersburg State University; e-mail: combat@inbox.ru
Mariya V. Vlasova — student, Saint Petersburg State University; e-mail: maryvlasova@mail.ru
Vladimir M. Smirnov — Professor, Saint Petersburg State University; e-mail: vms11@yandex.ru

In this work we studied the possibility to obtain nanoparticles of iron by reduction of nanoparticles of iron(III) oxyhydroxide by hydrogen. The expediency of the use of amorphous iron hydroxide (α -FeOOH). Influence of conditions for the restoration of α -FeOOH with gaseous hydrogen on the phase composition, structure and dispersion of the powder metal iron. X-ray phase analysis of metal powders of iron recovery after 90 minutes at a temperature of 450 °C and after 60 minutes

in a temperature range of 500–1000 °C showed that samples contain only α -Fe. Analysis of the size of nanoparticles of iron shows that for the samples, recovered at different temperatures within 60 minutes, the temperature increase leads to enlargement of the particles. Increase of recovery time at a certain temperature also leads to enlargement of the particles. At reduction temperatures is observed above 450–500 °C sharp increase in the size of nanoparticles of iron to the micron region is observed. It is revealed that by reduction in temperature range of 400–450 °C source ironhydroxide substances can be obtained powders of iron particles with an average size of 60–80 nm, representing a phase α -Fe. Refs 7. Figs 2. Tables 2.

Keywords: oxyhydroxide iron(III), nanoparticles, reduction, hydrogen, α -Fe.

UDC 541.124.127:66.081

Lutskiy D. S., Litvinova T. E., Lobacheva O. L., Lutskaya V. A. **Extraction isotherms of the lanthanum(III), cerium(III), samarium(III) by oleic acid** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 176–179.

Denis S. Lutskii — Assistant Professor, St. Petersburg Mining University “Gornyi”;
e-mail: denis.lutskii@gmail.com

Tat'yana E. Litvinova — Associate Professor, St. Petersburg Mining University “Gornyi”;
e-mail: viritza@mail.ru

Ol'ga L. Lobacheva — Associate Professor, St. Petersburg Mining University “Gornyi”;
e-mail: olga-59@yandex.ru

Veronika A. Lutskaya — post-graduate student, St. Petersburg Mining University “Gornyi”;
e-mail: veronika.lit@mail.ru

Currently extraction processes are one of the main processes in schemes of the division of REM. To separate lanthanides the industry mostly uses tributyl, D2EGFK, carboxylic acids (naphthenic), salt of ammonium bases. As a promising extractant the article proposes a solution of oleic acid in inert diluent. When used as extractant its extraction capacity decreases in the order of $\text{Eu} \rightarrow \text{Sm} \rightarrow \text{Nb} \rightarrow \text{Ce} \rightarrow \text{Yb} \rightarrow \text{Er} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{Ho} \rightarrow \text{La}$. Gibbs energy of formation of oleates of rare-earth ion naturally decrease from La to Lu that accounts for the growth of the degree of extraction of lanthanides by carbonic acids. Marginal capacity of oleic acid for different REM reduces in the same sequence: $C_{\infty}(\text{Sm}) \approx 0.155$ mol/l, $C_{\infty}(\text{Ce}) \approx 0.140$ mol/l, $C_{\infty}(\text{La}) \approx 0.100$ mol/l. At the moment in modern industry, there is a dramatic increase in need for rare-earth metals (hereinafter REM), which, with its unique physical and chemical properties, are used in metallurgy, mechanical engineering, avionics, medical, petrochemical and glass industries, in the production of laser materials. To separate and recover metals from solutions circulating in the hydrometallurgical processing of raw materials the article offers the method of multi-stage countercurrent extraction. For full extraction of lanthanum from the source of water solution with concentration of lanthanum 0.01 mol/l it is necessary to carry out a 3-extraction at a ratio $V_{\text{aq}}/V_{\text{org}} = 6.5$, pH = 5.0. Cerium can be drawn from the supply solution with a concentration on cerium 0.01 mol/l for 4-extraction at an optimal $V_{\text{aq}}/V_{\text{org}} = 12$. The degree of extraction of Sm^{+3} from water solutions reaches 99 % for a 3-extraction at a ratio $V_{\text{aq}}/V_{\text{org}} = 13$. Thus, for the application of oleic acid as a solvent when removing REM Ce alloys subgroups, and for the required purity of the extract of 99.9 % the theoretical number of stages of extraction does not exceed four. Refs 11. Figs 2.

Keywords: isotherm of the extraction, thermodynamic, solvent extraction, lanthanides, oleic acid.

UDC 547.314

Vasilevsky S. F., Stepanov A. A. **The achievements in the acetylene chemistry (Prof. I. L. Kotlyarevsky' scientific heritage)** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 180–194.

Sergei F. Vasilevsky — Professor, Voevodsky Institute of chemical kinetics and combustion SB RAS, Novosibirsk; e-mail: vasilev@kinetics.nsc.ru

Alexander A. Stepanov — Candidate of Chemistry, Voevodsky Institute of chemical kinetics and combustion SB RAS, Novosibirsk.

In 2013 we celebrate 95th birth anniversary of I. L. Kotlyarevsky (07.09.1918–02.04.2005) — Doctor of Chemistry, Professor, Honoured Scientist of USSR, one of the most brilliant representative of the Academician A. E. Favorsky School, author of more than 400 publications, including dozens of the Author's Certificates and Patents. The review presents some principal achievements of I. L. Kotlyarevsky, his organizing and scientific activities in pure and applied chemistry. Attention is devoted to pioneer investigations in field of organic semiconductors. Developing of the preparing methods of starting monomers — corresponding diethynylarenes — and their following polymerization is described. Significant place is given to detailed study of the reverse Favorsky reaction. Also, some interesting results in searching of biological active compounds are presented. Achievements in field of applied chemistry are demonstrated by industrial synthesis of p-diethynylbenzene and high vacuum oil — “Alkaren”. Refs 47. Figs 4. Tables 4.

Keywords: acetylenes, propargylamines, acetylenic alcohols, reverse Favorsky reaction, organic semiconductors, thin organic synthesis, chemical industry.

UDC 547.067.3

Solod O. V., Alexeyev V. V. **A. P. Borodin — known and unknown** // Vestnik St. Petersburg University. Ser. 4. 2013. Issue. 4. P. 195–203.

Oleg V. Solod — Associate Professor, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg; e-mail: osolod@bk.ru
Valerii V. Alexeyev — Professor, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg;
e-mail: alekseyev.v@mail.ru

Alexander Porfir'evich Borodin has attracted a constant interest during already one and a half century, as he is a renowned person. Borodin is supposed to be well-known. Nevertheless, he is greatly underestimated. His biography has gained a lot of stamps, gradually being transformed in the conscious into the facts. Borodin is known within a broad scientific mainly not as a research chemist who made world's important discoveries but as a professor of Academy of Medical Surgery. The inclusion of national melodies into classical compositions is noted among his main achievements although according to F. Liszt the main virtue of Borodin as composer is not the national belonging of his music, but the novelty and the originality of musical ideas. The social activity of Borodin is usually limited to his role in the organization of female medical courses and the Russian chemical society. In the same time his publishing and enlightening activity is poorly known. The current article is intended to fill the gap and also to disperse the most stable delusions concerning Borodin's personality in all manifestations of his miscellaneous personality. Refs 22. Figs 5.

Keywords: Borodin, Academy of medical surgery, education, Borodin—Hunsdiecker reaction, Russian chemical society.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
«ВЕСТНИК САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»

в 2013 году

СЕРИЯ 4: ФИЗИКА, ХИМИЯ

	Вып.	Стр.
Физика		
<i>Ангсачон Т., Манида С. Н.</i> Решение Шварцшильда в R -пространстве	2	14–19
<i>Анисимов Ю. И., Агшиев Н. А., Жувикин Г. В., Крюков Н. А., Рябчиков Е. Л.</i> Исследование дисперсии света на основе интерферометра Рождественского, сопряжённого со спектрографом	3	47–62
<i>Анисимова Г. П., Горбенко А. П., Долматова О. А.</i> Взаимодействия спин — чужая орбита, спин — спин и орбита — орбита в матрице оператора энергии конфигураций $sk, ks, k^{29}s$	3	3–15
<i>Анисимова Г. П., Горбенко А. П., Долматова О. А.</i> Тонкая структура и зеемановское расщепление конфигураций $nprn's$ ряда атомов 4-й группы и иона фосфора Р II	4	32–41
<i>Анисимова Г. П., Долматова О. А., Полещук В. А., Цыганкова Г. А.</i> Полуэмпирический расчёт параметров тонкой структуры, коэффициентов промежуточной связи и гиромангнитных отношений конфигураций $nprn' f$ С I, Si I, Ge I и Р II	1	215–227
<i>Барабан А. П., Гаджала А. А., Дмитриев В. А., Дрозд В. Е., Никифорова И. О., Петров Ю. В., Прокофьев В. А., Селиванов А. А.</i> Структуры с управляемым сопротивлением, формируемые методом молекулярного наслаивания	4	42–47
<i>Бельский Д. Б., Гуцев С. А., Косых Н. Б.</i> Некоторые особенности зондовых измерений в распадающейся плазме гелия	1	253–261
<i>Бодня Е. О., Деркач Д. А., Коваленко В. Н., Пучков А. М., Феофилов Г. А.</i> Описание распределений множественности и $\langle pt \rangle_{N_{ch}} - N_{ch}$ корреляций в pp - и $p\bar{p}$ -столкновениях в модели мультипомеронного обмена	4	60–73
<i>Вагин С. А., Козлова А. В., Варданянц И. Л.</i> Двумерная инверсия магнитотеллурических данных с учётом влияния рельефа поверхности	3	27–35
<i>Гурьевской Д. В.</i> Затухание плазменных волн в нанотрубках	4	48–52
<i>Гуцев С. А.</i> Некоторые особенности зондовых измерений в распадающейся плазме гелия и кислорода	3	16–26
<i>Дзлешева Е. С., Ермоленко М. А., Иванов А. Ю., Карасёв В. Ю., Новиков Л. А., Павлов С. И.</i> Об особенностях объёмного строения плазменно-пылевых структур	2	39–45
<i>Жеребчевский В. И., Ториллов С. Ю., Андроненков А. Н., Гриднев К. А., Мальцев Н. А.</i> Упругое рассеяние альфа-частиц на нейтроноизбыточном ядре ^{14}C	1	233–237
<i>Ковалевский Д. В.</i> Туннелирование частицы через двойной дельтаобразный барьер с зависящим от времени потенциалом	3	36–46
<i>Конюшенко И. О., Немец В. М., Стешенко К. Н., Егорова Н. И.</i> О возможности применения абсорбционной спектроскопии с использованием метода распознавания образов для идентификации растительных масел	4	10–18
<i>Крылов И. Р., Охинченко И. А., Шапочкин П. Ю.</i> Аппаратная асимметрия резонансов насыщения поглощения на примере резонансов SiF_4/CO_2	2	3–9
<i>Куприянов П. А., Чижик В. И., [Вечерухин Н. М.]</i> Получение ЯМР-сигнала в магнитном поле Земли от образца в металлическом контейнере	2	20–24

<i>Майоров Е. Е., Машек А. Ч., Прокопенко В. Т., Хайдаров Г. Г.</i> Рефрактометрические технологии и их применение для контроля диффузно отражающих объектов в производственном цикле	4	24–31
<i>Меньшова Ю. В., Юрова И. Ю.</i> Спектр молекулы кислорода в интенсивном лазерном поле	4	80–85
<i>Павлов С. И., Карасёв В. Ю., Дзлешева Е. С.</i> Зондирование тлеющего разряда полидисперсными пылевыми частицами	1	228–232
<i>Пастор А. А., Прохорова У. В., Сердобинцев П. Ю., Чалдышев В. В., Лыгина Е.</i> Динамика релаксации неравновесных носителей заряда в GaAs с квантовыми точками	2	10–13
<i>Пучков А. М.</i> Суммирование рядов теории возмущений для многозарядных ионов с помощью метода гипервиреальных соотношений	1	238–245
<i>Радина Т. В., Гусев А. В.</i> Суперузкие резонансы в газовом лазере с поглощающей ячейкой и эффект конденсации спектра	2	25–38
<i>Рыков И. А., Шеляпина М. Г., Лавров С. А., Чижик В. И.</i> Протонная релаксация в гидридах сплавов на основе Ti–V–Cr	4	53–59
<i>Суханов А. А., Макарова И. Р., Яфясов А. М.</i> Применение физических методов исследования для выявления гидротермального механизма генерации углеводородов в осадочных породах	4	4–9
<i>Цуриков Д. Е.</i> Коэффициенты рассеяния гексагональной квантовой сети в одноканальном приближении	4	19–23
<i>Юрова И. Ю., Кувсера В. В.</i> Эффективный поляризационный потенциал в теории электрон-атомного рассеяния	4	74–79
<i>Bardavelidze M. S., Nishnianidze D. N.</i> Shape invariance of second order in one-dimensional quantum mechanics	1	207–214
<i>Tolmachev Yu. A.</i> Operation over an optical signal using generalized diffraction grating	1	246–252

Химия

<i>Алтунчина Л. К., Кувшинов В. А.</i> Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов	2	46–76
<i>Бальмаков М. Д.</i> Энтропийный фактор в управлении синтезом наноструктурированных материалов	2	77–83
<i>Гавричев К. С., Рюмин М. А., Хорошилов А. В., Никифорова Г. Е., Тюрин А. В., Гуревич В. М., Старых Р. В.</i> Термодинамические свойства и фазовые превращения тетрагональной модификации ортофосфата тербия ..	1	186–197
<i>Келбалиев Г. И., Гусейнова Л. В., Расулов С. Р., Сулейманов Г. З., Мурадханов Р. М.</i> Коалесценция и осаждение капель и пузырей в изотропном турбулентном потоке	3	113–120
<i>Киприанов А. А., Пономарёв И. А.</i> Об устойчивости стеклянного электрода к действию фторидсодержащих растворов	3	63–71
<i>Коржиков В. А., Литвинчук Е. Н., Шевченко Н. Н., Тенникова Т. Б.</i> Полимерные «контейнеры» для адресной доставки лекарств на основе поли(молочной кислоты) и поли(молочной-со-гликолевой кислоты): синтез полимеров и получение частиц	2	114–122
<i>Конаков В. Г., Курапова О. Ю., Голубев С. Н., Соловьёва Е. Н., Ушаков В. М.</i> Термическая эволюция, фазообразование и дисперсность наноразмерных прекурсоров на основе стабилизированного диоксида циркония, полученных лиофильной сушкой с добавками криопротекторов	3	72–84

<i>Кочурова Н. Н., Кузьмина Ю. С., Абдуллин Н. Г.</i> Исследование электропроводности водного раствора октилсульфата натрия и характера гидратации его аниона	2	91–96
<i>Меньшиков И. Н., Емельянов Г. А., Найден С. В., Курлянд С. К., Иванькова Е. М., Юдин В. Е., Суходолов Н. Г., Жуков А. Н.</i> Взаимодействие полифторированного дисульфида с частицами железа и исследование продуктов методами электронной микроскопии и ¹⁹ F ЯМР-спектроскопии	3	85–97
<i>Нетреба Е. Е.</i> Синтез и исследование молекулярной и кристаллической структуры биядерного комплекса нитрата лютеция(III) с 4,4,10,10-тетраметил-1,3,7,9-тетраазаспиро[5.5]ундекан-2,8-дионом	4	131–137
<i>Пакальнис В. В., Зерова И. В., Алексеев В. В., Якимович С. И.</i> Взаимодействие трифторметилсодержащих 1,3-дикетонов с тиобензоилгидразином	4	125–130
<i>Пендин А. А., Кузнецова Э. Г.</i> Характеристики локальных структур водных растворов сульфатов двухзарядных катионов	4	119–124
<i>Поваров В. Г., Лопатников А. И., Гейбо Д. С., Булатова А. В.</i> Идентификационные параметры ЛОС при использовании термодинамического детектора в газовой хроматографии	4	111–118
<i>Рузматова Г. К., Шарипов Д. Ш., Насриддинов С. К., Бадалов А. Б.</i> Получение, термическая устойчивость и термодинамические характеристики гидрофторида стронция	2	84–90
<i>Русанов А. И.</i> Распространение законов Коновалова на поверхностные явления	1	9–15
<i>Савинов С. С., Дробышев А. И.</i> Возможности атомно-эмиссионной цифровой спектрографии с дуговым возбуждением спектра в анализе жидких объектов	3	98–102
<i>Сташкова А. Э., Пешкова М. А., Михельсон К. Н.</i> Влияние натрия на рН-функцию Na/рН-селективного оптода в физиологическом диапазоне концентраций: есть ли необходимость в оптических датчиках активностей индивидуальных ионов?	1	46–62
<i>Суходолов Н. Г., Янжлович М. А.</i> Исследования состава монослоёв жирных кислот на водной субфазе (часть II)	3	103–112
<i>Шадрина А. А., Малев В. В., Никифорова Т. Г., Зигель В. В., Филип А. Г.</i> Использование нанокмозитов на основе поли(3,4-этилендиокситиофена) в ферментных амперометрических биосенсорах	2	97–105
<i>Afzal W., Prausnitz J.</i> Four methods for measuring the solubilities of gases and vapors in liquids and polymers	1	16–31
<i>Cumana S., Gurikov P., Belugin A., Johannsen M., Menshutina N., Smirnova I.</i> Application of silica aerogels as stationary phase in supercritical fluid chromatography: experimental study and modelling with cellular automata	1	80–95
<i>Dorn U., Schrader Ph., Enders S.</i> Aggregation and phase behavior of nonionic surfactants (C _i E _j) in aqueous solution	1	96–112
<i>Emel'yanenko V. N., Verevkin S. P.</i> Thermodynamic study of pure methylbenzaldehydes and their mixtures with ionic liquids	1	113–125
<i>Frenkel M.</i> Experimental data validation and property prediction models in thermodynamics	1	32–45
<i>Hebabcha M., Miltgen M., Modaressi A., Magri P., Ait-Kaci A., Rogalski M.</i> Aggregation of nanoparticles in polyphase mixtures — impact on phase equilibria	1	198–206
<i>Kontogeorgis G. M.</i> Association models for petroleum applications	1	63–79
<i>Nezbeda I.</i> On the extended excluded volume concept	1	133–138
<i>Polański J., Sajewicz M., Knaś M., Żywociński A., Weloe M., Kowalska T.</i> Temperature effect with molecular rotors in thin-layer chromatography	2	106–113

<i>Polikhronidi N. G., Abdulagatov I. M., Batyrova R. G., Stepanov G. V.</i> Quasistatic thermo- and barograms techniques for accurate measurements of the phase boundary properties of the complex fluids and fluid mixtures near the critical point	1	153–185
<i>Schäfer D., Kamps Á. P.-S., Rumpf B., Maurer G.</i> Experimental investigation on the influence of boric acid on the solubility of carbon dioxide in aqueous solutions of potassium hydroxide	1	126–132
<i>Schmidt E. Yu.</i> New horizons of the Favorsky chemistry	4	103–194
<i>Subramanian D., Klauda J. B., Leys J., Anisimov M. A.</i> Thermodynamic anomalies and structural fluctuations in aqueous solutions of tertiary butyl alcohol	1	139–152
<i>Titov M. I.</i> Medicinal preparations based on synthetic peptides	4	86–102

Краткие научные сообщения

<i>Bagaev C. H., Egorov B. C., Чехонин И. А.</i> Источники когерентного излучения на атомных поляритонах	4	142–145
<i>Гурский В. С., Харитонов Е. Ю.</i> Открытые капиллярные колонки для микромасштабной ионной хроматографии	2	132–135
<i>Гуцев С. А., Косых Н. Б., Кудрявцев А. А.</i> Учёт столкновений заряженных частиц при обработке зондовых кривых	4	152–154
<i>Земцова Е. Г., Власова М. В., Смирнов В. М.</i> Изучение электроповерхностных характеристик титаноксидных наноструктур с различными функциональными группами	2	123–127
<i>Земцова Е. Г., Макаров И. А., Зорин И. М., Кошевой В. К., Бревнов О. Н., Билибин А. Ю., Смирнов В. М.</i> Получение и исследование механических свойств композиционного полимерного материала на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена и наночастиц модифицированного аэросила	2	128–131
<i>Земцова Е. Г., Морозов П. Е., Власова М. В., Смирнов В. М.</i> Получение наночастиц железа восстановлением оксигидроксида железа(III) водородом	4	172–175
<i>Кочурова Н. Н., Абдуллин Н. Г., Караев Р. А., Гермашева И. И.</i> Исследование динамического поверхностного натяжения водных растворов алкилсульфатов натрия	3	121–125
<i>Луцкий Д. С., Литвинова Т. Е., Лобачёва О. Л., Луцкая В. А.</i> Изотермы экстракции лантана(III), церия(III), самария(III) олеиновой кислотой	4	176–179
<i>Наволоцкая Д. В., Ермаков С. С., Егорова Е. А., Николаев К. Г.</i> Инверсионно-кулонометрическое определение кадмия, свинца и меди на модифицированных печатных электродах	2	136–140
<i>Самусенко А. В., Серпутько А. М., Стишков Ю. К.</i> Компьютерное моделирование очаговой формы коронного разряда	4	170–171
<i>Artem'ev Yu. M., Kozhina I. I., Panchuk V. V., Semenov V. G.</i> Synthesis of ferric tantalate by sol-gel technique	3	126–130
<i>Astafiev A. M., Gutsev S. A., Kudryavtsev A. A.</i> Study of the discharge with an electrolytic electrode (Gatchina's discharge)	4	138–141
<i>Belyaev A. K., Devdariani A. Z., Rybak V. S., Zlatkin I. A.</i> Electronic radiative transitions in He($1s^2 2^{1,3}S$)-Ne weakly bound molecules. Temperature dependences	4	146–147
<i>Dadonova A. V., Devdariani A. Z.</i> H ⁻ + H Collision induced radiative transitions	4	155–156
<i>Efimov D. K., Bruwelis M., Bezuglov N. N., Miculis K., Ekers A.</i> Formation and control of dark states in hyperfine levels of Na atoms	4	157–160
<i>Golubkov G. V., Golubkov M. G., Devdariani A. Z.</i> Quenching of Rydberg states in slow collisions with neutral atoms and molecules of medium	4	148–151

<i>Ivanov V. A., Petrovskaya A. S., Skoblo Yu. E.</i> Dissociative recombination of heteronuclear HeNe ⁺ ions with electrons into 5s and 4d levels of the neon atom	4	161–165
<i>Lebedev M. K., Tolmachev Yu. A.</i> Reincarnation of Thomas Young's ideas as the didactic basis for teaching the diffraction of ultrashort pulses	4	166–169
История науки		
<i>Бартенев С. А.</i> Учёные химфака ЛГУ в Атомном проекте СССР	2	141–148
<i>Василевский С. Ф., Степанов А. А.</i> Научное наследие профессора И. Л. Котляревского	4	180–194
<i>Солод О. В., Алексеев В. В.</i> А. П. Бородин — известный и неизвестный	4	195–203
К 100-летию со дня рождения Вячеслава Фёдоровича Мартынова (<i>Шавва А. Г., Ардемасова З. А.</i>)	4	204–205
Хроника		
<i>Трофимов Б. А.</i> Чтения памяти академика А. Е. Фаворского в Иркутском институте химии им. А. Е. Фаворского СО РАН	3	131–135

CONTENTS

Physics

<i>Soukhanov A. A., Makarova I. R., Yafyasov A. M.</i> Physical methods to reveal hydrothermal mechanism in hydrocarbon production by sedimentary rocks	4
<i>Konyushenko I. O., Nemetz V. M., Steshenko K. N., Egorova N. I.</i> Abilities of absorption spectroscopy and pattern recognition for identification of edible oils	10
<i>Tsurikov D. E.</i> Scattering coefficients of a hexagonal quantum network in one-channel approximation	19
<i>Mayorov E. E., Mashek A. C., Prokopenko V. T., Khaydarov G. G.</i> Refractometric technologies and their application for control of diffusely reflecting objects in manufacturing cycle	24
<i>Anisimova G. P., Gorbenko A. P., Dolmatova O. A.</i> Fine structure and Zeeman splitting for the configurations $npn's$ of 4th group atoms and phosphorus ion P II	32
<i>Baraban A. P., Gadzhala A. A., Dmitriev V. A., Drozd V. E., Nikiforova I. O., Petrov Yu. V., Prokof'ev V. A., Selivanov A. A.</i> Structures with controlled resistance formed by molecular layering technique	42
<i>Gurevskoi D. V.</i> Damping of plasma waves in nanotubes	48
<i>Rykov I. A., Shelyapina M. G., Lavrov S. A., Chizhik V. I.</i> Proton relaxation in Ti—V—Cr-based hydride alloys	53
<i>Bodnia E. O., Derkah D. A., Kovalenko V. N., Puchkov A. M., Feofilov G. A.</i> Description of multiplicity distributions and $\langle p_t \rangle_{N_{ch}} - N_{ch}$ correlations in pp and $p\bar{p}$ collisions in multipomeron exchange model	60
<i>Yurova I. Yu., Kuverova V. V.</i> Effective polarisation potential in the theory of electron-atom scattering	74
<i>Menshova Yu. V., Yurova I. Yu.</i> Oxygen molecule spectrum in intensive laser field	80

Chemistry

<i>Titov M. I.</i> Medical preparations based on synthetic peptides	86
<i>Schmidt E. Yu.</i> New horizons of the Favorsky chemistry	103
<i>Povarov V. G., Lopatnikov A. I., Geibo D. S., Bulatova A. V.</i> VOC identification parameters for thermocatalytic detectors in gas chromatography	111
<i>Pendin A. A., Kuznetsova Z. G.</i> Characteristics of local structures of sulphates divalent cations in aqueous solutions	119
<i>Pakal'nis V. V., Zerova I. V., Alekseyev V. V., Yakimovich S. I.</i> Interaction of trifluoromethylated 1,3-diketones with thiobenzoylhydrazine	125
<i>Ntreba E. E.</i> Synthesis and investigation of molecular and crystal structure of binuclear complex of nitrate lutetium(III) with 4,4,10,10-tetramethyl-1,3,7,9-tetraazaspiro[5.5]undecan-2,8-dion	131

Brief scientific notes

<i>Astafiev A. M., Gutsev S. A., Kudryavtsev A. A.</i> Study of the discharge with an electrolytic electrode (Gatchina's discharge)	138
<i>Bagaev S. N., Egorov V. S., Chekhonin I. A.</i> Coherent radiation sources on the atomic polaritons	142
<i>Belyaev A. K., Devdariani A. Z., Rybak V. S., Zlatkin I. A.</i> Electronic radiative transitions in $\text{He}(1s^2 2^1.3S)$ -Ne weakly bound molecules. Temperature dependences	146
<i>Golubkov G. V., Golubkov M. G., Devdariani A. Z.</i> Quenching of Rydberg states in slow collisions with neutral atoms and molecules of medium	148
<i>Gutsev S. A., Kosykh N. B., Kudryavtsev A. A.</i> Accounting for the collision of charged particles in the processing of probe curves	152
<i>Dadonova A. V., Devdariani A. Z.</i> $\text{H}^- + \text{H}$ Collision induced radiative transitions	155
	235

<i>Efimov D. K., Bruvelis M., Bezuglov N. N., Miculis K., Ekers A.</i> Formation and control of dark states in hyperfine levels of Na atoms	157
<i>Ivanov V. A., Petrovskaya A. S., Skoblo Yu. E.</i> Dissociative recombination of heteronuclear HeNe ⁺ ions with electrons into 5s and 4d levels of the neon atom.....	161
<i>Lebedev M. K., Tolmachev Yu. A.</i> Reincarnation of Thomas Young's ideas as a didactic basis for teaching the diffraction of ultrashort pulses	166
<i>Samusenko A. V., Serputko O. M., Stishkov Yu. K.</i> Computer simulation of the quench form corona discharge	170
<i>Zemtsova E. G., Morozov P. E., Vlasova M. V., Smirnov V. M.</i> Obtaining nanoparticles of iron by reduction of oxyhydroxide iron(III) by hydrogen	172
<i>Lutskiy D. S., Litvinova T. E., Lobacheva O. L., Lutskaya V. A.</i> Extraction isotherms of the lanthanum(III), cerium(III), samarium(III) by oleic acid.....	176
History	
<i>Vasilevsky S. F., Stepanov A. A.</i> The achievements in the acetylene chemistry (Prof. I. L. Kotlyarevsky' scientific heritage).....	180
<i>Solod O. V., Alexeyev V. V.</i> A. P. Borodin' — Known and unknown.....	195
The 100th anniversary of the birth of Vyacheslav Fedorovich Martynov.....	204
Abstracts	206
List of articles	230