

ISSN 0579-2991

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

СЕРИЯ

ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(H)	
Li ³ ЛИТИЙ	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ
Na ¹¹ НАТРИЙ	Mg ¹² МАГНИЙ
K ¹⁹ КАЛИЙ	Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ
²⁹ Cu МЕДЬ	³⁰ Zn ЦИНК
Rb ³⁷ РУБИДИЙ	Sr ³⁸ СТРОНЦИЙ
⁴⁷ Ag СЕРЕБРО	⁴⁸ Cd КАДМИЙ
Cs ⁵⁵ ЦЕЗИЙ	Ba ⁵⁶ БАРИЙ
⁷⁹ Au ЗОЛОТО	⁸⁰ Hg РТУТЬ
Fr ⁸⁷ ФРАНЦИЙ	Ra ⁸⁸ РАДИЙ

ТОМ 53

ВЫП. 3

Иваново 2010

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ
ИЗДАНИЕ ИВАНОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**ХИМИЯ
И
ХИМИЧЕСКАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
Основан в январе 1958 года. Выходит 12 раз в год.

**Том 53
Вып. 3**

Иваново 2010

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор О.И. Койфман (*д.х.н., профессор, член-корр. РАН*)

Зам. гл. редактора В.Н. Пророков (*к.х.н.*)

Зам. гл. редактора В.В. Рыбкин (*д.х.н., профессор*)

Зам. гл. редактора А.П. Самарский (*к.х.н.*)

Зав. редакцией А.С. Манукян (*к.т.н.*)

В.К. Абросимов (*д.х.н., проф.*), М.И. Базанов (*д.х.н., проф.*), Б.Д. Березин (*д.х.н., проф.*),
В.Н. Блиничев (*д.т.н., проф.*), С.П. Бобков (*д.т.н., проф.*), В.А. Бурмистров (*д.х.н., проф.*),
Г.В. Гиричев (*д.х.н., проф.*), О.А. Голубчиков (*д.х.н., проф.*), М.В. Ключев (*д.х.н., проф.*),
А.М. Колкер (*д.х.н., проф.*), А.Н. Лабукин (*д.т.н., проф.*), Т.Н. Ломова (*д.х.н., проф.*),
Л.Н. Мизеровский (*д.х.н., проф.*), В.Е. Мизонов (*д.т.н., проф.*), В.И. Светцов (*д.х.н., проф.*),
Ф.Ю. Телегин (*д.х.н., проф.*), М.В. Улитин (*д.х.н., проф.*), В.А. Шарнин (*д.х.н., проф.*)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

проф. Дудырев А.С. (г. Санкт-Петербург)

проф. Дьяконов С.Г. (г. Казань)

акад. РАН Егоров М.П. (г. Москва)

акад. РАН Еременко И.Л. (г. Москва)

проф. Захаров А.Г. (г. Иваново)

акад. РАН Монаков Ю.Б. (г. Уфа)

член-корр. РАН Новаков И.А. (г. Волгоград)

акад. РАН Новоторцев В.М. (г. Москва)

член-корр. РАН Овчаренко В.И. (г. Новосибирск)

акад. РАН Саркисов П.Д. (г. Москва)

акад. РАН Синяшин О.Г. (г. Казань)

проф. Тимофеев В.С. (г. Москва)

член-корр. РААСН Федосов С.В. (г. Иваново)

Издание Ивановского государственного химико-технологического университета, 2010

Адрес редакции: 153000, г. Иваново, пр. Фридриха Энгельса, 7, тел. 8(4932)32-73-07, E-mail: ivkkt@isuct.ru,
<http://CTJ.isuct.ru>

Редакторы: М.В. Виноградова, Н.Ю. Спиридонова

Англ. перевод: В.В. Рыбкин

Компьютерная верстка: А.С. Манукян

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-24169 от 20 апреля 2006 г.

Журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук»

Журнал издается при содействии Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова

Подписано в печать 05.02.2010. Формат бумаги 60x84 ¹/₈.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,6. Усл. кр.-отт. 18,34. Учетно-изд. л. 15,12. Тираж 450 экз. Заказ 126.

Отпечатано с диапозитивов в ОАО «Ивановская областная типография». 153008, г. Иваново, ул. Типографская, 6.

Подписка: ОАО Агентство «РОСПЕЧАТЬ» (подписной индекс 70381),
ООО «Научная электронная библиотека» (www.e-library.ru).

©Изв. вузов. Химия и химическая технология, 2010

УДК 547.97; 661.7

А.К. Баев^{1,2}, Н.С. Лешенюк², А.С. Жук²

ХИМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА АТМОСФЕРНОГО И СТРАТОСФЕРНОГО ОЗОНА*

¹ Институт химии растворов РАН, г. Иваново,

² Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова, г. Минск)

Дан анализ состояния и рассмотрены химические проблемы разработки хемилюминесцентных сенсоров атмосферного и стратосферного озона. Обоснована взаимосвязь термодинамических свойств хемилюминесцирующих рядов красителей родамина, кумарина и люминола с их способностью образования водородных связей, специфических межмолекулярных взаимодействий с участием существенно неподделенной $2s^2(c)$ -электронной парой атома кислорода. Показано, что эффект тушения в жидких и твердых растворах обусловлен образованием прочных водородных связей в ассоциирующих молекулах (димерах) и сольватных структурах. Вскрыта природа образования молекулярного комплекса озона и диоксида азота с молекулами красителей. Обоснована ключевая роль галловой кислоты в хемилюминесцентном методе анализа озона с родамином и кумарином. Проанализирован механизм этих процессов. В результате анализа ЭПР сигналов сенсоров до и после активации установлено, что в процессе активации происходит интенсивное образование радикальных комплексов в композиции сенсора. Спектр хемилюминесценции сенсора содержит два максимума, что свидетельствует о наличии дополнительных центров люминесценции, сформировавшихся при реализации первой ступени кинетического процесса.



Баев Алексей Кузьмич –

д.х.н., профессор ИХР РАН, МГЭУ им. А.Д. Сахарова, член-корр. РАЕН

Область научных интересов: термодинамика, кинетика элементо-органических соединений, молекулярные растворы и растворы электролитов, водородная связь и специфические межмолекулярные взаимодействия

e-mail: alexeibaev@mail.ru



Лешенюк Николай Степанович –

д.ф.-м.н., профессор, МГЭУ им. А.Д. Сахарова

Область научных интересов: молекулярная физика, взаимодействие когерентного оптического излучения с биообъектами и физические методы мониторинга окружающей среды

Жук Александр Семенович –

инженер МГЭУ им. А.Д. Сахарова

Область научных интересов: физические методы мониторинга окружающей среды

Ключевые слова: озон, родамин, кумарин, люминол, галловая кислота, молекулярный комплекс озона, эффект тушения, хемилюминесценция, механизм хемилюминесценции, спектры

ВВЕДЕНИЕ

Развитие химии люминофоров, исследования люминесценции и хемилюминесценции в середине XX века обусловили расширение аналитических методов определения следовых количеств

примесных соединений и привели к возможности детектирования атмосферного озона. Использование в течение длительного времени фотохимических методов в исследованиях формирования стратосферного озона стали успешно применяться

* Обзорная статья