

---

## ХИМИЯ

---

УДК 544.032.7

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДЫ РАСТВОРИТЕЛЯ НА СТРУКТУРУ И ФАЗОВЫЙ СОСТАВ НАНОРАЗМЕРНОГО ДИОКСИДА ТИТАНА

© 2015 г. А.А. Кравцов, И.А. Сысоев, А.В. Блинов,  
М.А. Ясная, Д.Г. Селеменова, Л.П. Арефьева

*Кравцов Александр Александрович – аспирант, кафедра технологии наноматериалов, Институт электроэнергетики, электроники и нанотехнологий Северо-Кавказского федерального университета, пр. Кулакова, 2, г. Ставрополь, 355000, e-mail: Sanya-kravtsov@ya.ru*

*Сысоев Игорь Александрович – доктор технических наук, доцент, директор научно-образовательного центра фотовольтаики и нанотехнологий Северо-Кавказского федерального университета, пр. Кулакова, 2, г. Ставрополь, 355000, e-mail: eianpisia@yandex.ru*

*Блинов Андрей Владимирович – аспирант, кафедра технологии наноматериалов, Институт электроэнергетики, электроники и нанотехнологий Северо-Кавказского федерального университета, пр. Кулакова, 2, г. Ставрополь, 355000, e-mail: Blinov.a@mail.ru*

*Ясная Мария Анатольевна – кандидат химических наук, доцент, кафедра технологии наноматериалов, заместитель директора института по учебной работе, Институт электроэнергетики, электроники и нанотехнологий Северо-Кавказского федерального университета, пр. Кулакова, 2, г. Ставрополь, 355000, e-mail: jasnaja.marija@mail.ru*

*Селеменова Дарья Геннадиевна – магистр, кафедра технологии наноматериалов, Институт электроэнергетики, электроники и нанотехнологий Северо-Кавказского федерального университета, пр. Кулакова, 2, г. Ставрополь, 355000, e-mail: Nertun-91@bk.ru*

*Арефьева Людмила Павловна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра технологии наноматериалов, Институт электроэнергетики, электроники и нанотехнологий Северо-Кавказского федерального университета, пр. Кулакова, 2, г. Ставрополь, 355000, e-mail: Ludmilochka529@mail.ru*

*Разработана технология синтеза наночастиц  $TiO_2$  золь-гель методом. Осуществлен синтез наночастиц  $TiO_2$  с использованием различных растворителей, в качестве которых использованы одноатомные (1-бутанол, изопропанол, бензиловый спирт) и двухатомные спирты (этиленгликоль, диэтиленгликоль). Произведены исследования структуры и состава полученных наночастиц при помощи рентгенофазового анализа и ИК-спектроскопии. С помощью фотонно-корреляционной спектроскопии был измерен размер частиц полученных образцов. Определена зависимость этих параметров от природы используемого растворителя.*

**Ключевые слова:** наночастицы  $TiO_2$ , спиртовая среда, золь-гель метод, рентгенофазовый анализ, ИК-спектроскопия, фотонно-корреляционная спектроскопия.

## Литература

1. *Look J.L., Zukoski C.F.* Sol-Gel Synthesis and Hydrothermal Processing of Anatase and Rutile Titania Nanocrystals // *J. Am. Ceram. Soc.* 1992. Vol. 13. P. 1578.
2. *Niederberger M.* Nonaqueous sol-gels routes to metal oxide nanoparticles // *Acc. Chem. Res.* 2007. Vol. 40. P. 793–800.
3. *Морозов А.Н.* Синтез и каталитические свойства наноструктурированных покрытий диоксида титана: дис. ... канд. хим. наук. М., 2014. 160 с.
4. *Jang H.D., Kim S.-K., Kim S.-J.* Effect of particle size and phase composition of titanium dioxide nanoparticles on the photocatalytic properties // *J. of Nanoparticle Research.* 2001. Vol. 3 (2–3). P. 141–147.
5. *Nolan N.T.* Sol-Gel Synthesis and Characterisation of Novel Metal Oxide Nanomaterials for Photocatalytic Applications // *Doctoral Thesis.* Dublin, 2010. P. 24–26.
6. *Козлов Д.В.* Новые высокоактивные материалы на основе  $\text{TiO}_2$  для фотокаталитического окисления паров органических веществ и очистки воздуха: дис. ... канд. хим. наук. Новосибирск, 2014. 329 с.
7. *Ahmad A.* Synthesis and applications of  $\text{TiO}_2$  nanoparticles // *Pakistan Engineering Congress, 70th Annual Session Proceedings.* 2005. P. 403 – 412.
8. *Chao C.-C.* Quantum Dot Solar Cells. Stanford, 2007. P. 9.
9. *Harano A., Shimada K., Okubo T., Sadokata M.* Crystal phases of  $\text{TiO}_2$  ultrafine particles prepared by laser ablation of solid rods // *J. Nanoparticle Research.* 2002. Vol. 4, № 3. P. 215–219.
10. *Смит А.* Прикладная ИК-спектроскопия. М., 1982. 328 с.

---

Поступила в редакцию

17 марта 2015 г.

---

УДК 547.642,814.1:541.14

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ АКРИДИНА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ\*

© 2015 г. А.Т. Плиева, И.Н. Абаева, С.Е. Эмануилиди, А.А. Арутюнянц

*Плиева Анастасия Таировна – научный сотрудник, химико-технологический факультет, Северо-Осетинский государственный университет, ул. Ватутина, 44-46, г. Владикавказ, PCO-A, 362025, e-mail: plieva\_nastyu@mail.ru*

*Абаева Индира Николаевна – кандидат химических наук, доцент, химико-технологический факультет, Северо-Осетинский государственный университет, ул. Ватутина, 44-46, г. Владикавказ, PCO-A, 362025, e-mail: abaeva\_in@list.ru*

*Эмануилиди София Евстафиевна – научный сотрудник, химико-технологический факультет, Северо-Осетинский государственный университет, ул. Ватутина, 44-46, г. Владикавказ, PCO-A, 362025, e-mail: sofya emaniulidi@mail.ru*

*Арутюнянц Анна Ашотовна – кандидат химических наук, доцент, химико-технологический факультет, Северо-Осетинский государственный университет, ул. Ватутина, 44-46, г. Владикавказ, PCO-A, 362025, e-mail: arutyunapna@mail.ru*

*Электрохимическое поведение акридина и его производных изучено методами циклической и дифференциальной импульсной вольтамперометрии. Показано, что процесс восстановления в ацетонитриле протекает ступенчато в две стадии с образованием на первой стадии анион-радикала, на второй – дианиона; восстановление 9-хлоракридина – в четыре частично обратимые стадии с образованием заряженно димера акридина. Окисление изучаемых соединений протекает необратимо в две стадии с образованием нестабильных катион-радикала и дикатиона.*

**Ключевые слова:** электрохимические свойства производных акридина, циклическая и дифференциальная импульсная вольтамперометрия.

## Литература

1. Denny W.A. Acridine Derivatives as chemotherapeutic agents // *Cur. Med. Chem.* 2002. № 9. P. 1655–1665.
2. Jeremy N. Burrows, Kelly Chibale, Wells T.N.C. // The state of the art in anti-malarial drug discovery and development // *Current Topics in Medicinal Chemistry*. 2011. № 11. P. 1226–1254.
3. Карцев В.Г., Толстиков Г.А. Азотистые гетероциклы и алкалоиды. Химия и биологическая активность азотистых гетероциклов и алкалоидов. М., 2001. С. 13–15.
4. Самсонова Л.Г., Селиванов Н.И., Копылова Т.Н., Артюхов В.Я., Майер Г.В., Плотников В.Г., Сажников В.А., Хлебунов А.А., Алфимов М.В. Экспериментальное и теоретическое исследование спектрально-люминесцентных свойств ряда акридиновых соединений // *ХВЭ*. 2009. Т. 43, № 2. С. 1–11.
5. Kaye R.C., Stonehill H.I. A polarographic study of the electroreduction of acridine // *J. Chem. Soc.* 1951. P. 27–38.
6. Рушаков А.И., Мендкович А.С., Гультай В.П. Исследование димеризации анион-радикала акридина электрохимическими методами. // *Изв. АН СССР. Сер. Хим.* 1990. Вып. 6. С. 1284–1286.
7. Манн Ч., Барнес К. Электрохимические реакции в неводных системах. М., 1970. 480 с.
8. Галюс З. Теоретические основы электрохимического анализа. М., 1974. 552 с.
9. Jensen H., Friedrich M. The synthesis of 1(9)-nitro- and 3(7)-nitroacridine and 1(9)-methyl- and 3(7)-methylacridine // *J. Amer. Chem. Soc.* 1927. № 49. P. 1049–1052.
10. Shamsi M., Baradarani M.M., Afghan A., Joule J.A. Synthesis of acridan-fused quinoxalines // *ARIVOC*, 2011. № 9. P. 252–260.
11. Möller U., Cech D., Schubert F. P(III)-Acridin-derivate als synthesebausteine für die festphasensynthese nichtradioaktiv markierter oligonucleotide // *Liebigs Ann. Chem.* 1990. № 12. P. 1221–1225.
12. Wang C., Rakshit S., Glorius F. Palladium-catalyzed intermolecular decarboxylative coupling of 2-phenylbenzoic acids with alkynes via C-H and C-C bond activation // *J. Amer. Chem. Soc.* 2010. № 132. P. 14006–14008.
13. Kucherenko A.P., Potashnikova S.G., Radkova S.S., Baranov S.N., Sheinkman A.K., Volbushko N.V. Synthesis of vinyl derivatives of acridine and phenanthridine // *Chem. Heterocyclic Comp.* 1974. № 10. P. 1093–1095.
14. Вайсберг А., Проскауэр Э., Раддик Д.М. Органические растворители. М., 1985. 76 с.
15. House H.O., Peng E.N., Peet N.P. A comparison of various tetraalkylammonium salts as supporting electrolytes in organic electrochemical reaction // *J. Org. Chem.* 1971. Vol. 366, № 16. P. 2372–2373.

---

Поступила в редакцию

29 января 2015 г.

---

УДК 541.49 : 541.127

## ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РЕАКЦИЮ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЛИГАНДА С ПОВЕРХНОСТЬЮ МЕТАЛЛА В УГЛЕВОДОРОДАХ

© 2015 г. Х.Х.Х. Хуссейн, В.В. Сёмченко, В.Я. Хентов

Хуссейн Ханаа Хассан Хуссейн – аспирант, кафедра общей и неорганической химии, технологический факультет, Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова, ул. Просвещения, 132, г. Новочеркасск, 346428, Ростовская обл., e-mail: albajalanhanaa@yahoo.com

Сёмченко Владимир Владимирович – кандидат химических наук, доцент, кафедра общей и неорганической химии, технологический факультет, Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова, ул. Просвещения, 132, г. Новочеркасск, 346428, e-mail: ihemodan@nm.ru

Хентов Виктор Яковлевич – доктор химических наук, профессор, кафедра общей и неорганической химии, технологический факультет, Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова, ул. Просвещения, 132,

г. Новочеркасск, 346428, e-mail: vkhentov@mail.ru

Исследовано влияние додецилсульфата натрия (SDS) на реакцию комплексообразования нуль-валентной меди с 2-бис-1-бензиденанилином в углеводородах. Определены критические концентрации перехода от молекулярного раствора SDS к раствору, содержащему мицеллы поверхностно-активных веществ (ККМ<sub>1</sub>), и перехода, связанного с изменением симметрии этих агрегатов (ККМ<sub>2</sub>). Выявлено экстремальное увеличение скорости при критических концентрациях мицеллообразования (ККМ) в данном углеводороде и замедление процесса в домицеллярных областях.

**Ключевые слова:** углеводороды, скорость комплексообразования, мицеллы, ККМ, поверхностное натяжение, вязкость.

### Литература

1. Сальников Ю.И., Боос Г.А., Рыжкина И.С., Лукашенко С.С., Мингалева Г.Р. Комплексообразование меди (II) с 2,6-бис (диметиламинометил)-4-метилфенолом в присутствии поверхностно-активных веществ // Коллоид. журн. 2007. Т. 69, № 5. С. 673.
2. Даидэндэв Бурмаа, Иванов В.М., Фигуровская В.Н. Влияние поверхностно-активных веществ и внешних условий на комплексообразование эрбия с 5-Вг-ПААВ // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2000. Т. 41, № 2. С. 115–118.
3. Герасимов О.В., Пармов В.Н. Связывание  $Ru(bpy)_3^{3+}$  с мицеллами додецилсульфата натрия // Журн. физ. химии. 1987. Т. LXI, вып. 9. С. 2527–2531.
4. Абрамович С.Ш., Мингазова Р.А., Фукс Г.И. Измерение критической концентрации мицеллообразования поверхностно-активных веществ в неполярных жидкостях // Коллоид. журн. 1976. Т. 38, № 2. С. 230–233.
5. Евдокимов И.Н., Елисеев Н.Ю. Концентрационные изменения мицеллярной структуры в неводных растворах // Коллоид. журн. 1990. Т. 52, вып. 5. С. 965–967.
6. Волков В.А., Орлов В.Д. Мицеллообразование в неводных растворах стеарата и нафтенага кобальта // Коллоидный журн. 1986. Т. 38, № 6. С. 1065–1069.
7. Задьмова Н.М., Аршакян Г.А., Куличейкин В.Г. Обратные и двойные эмульсии как основа микрогетерогенных матриц для трансдермальной доставки липофильных лекарств // Изв. АН РАН. Сер. Химия. 2013. № 3. С. 801–814.
8. Хентов В.Я., Хуссейн Х.Х.Х. Доставка лиганда мицеллами в процессе прямого синтеза комплексных соединений // Междунар. науч.-исслед. журн. 2014. № 10 (29), Ч. 1. С. 35–37.
9. Барвиченко В.Н., Липковская Н.А., Федянина Т.В. Адсорбция катионного ПАВ мирамистина из водных растворов на поверхности высокодисперсного кремнезёма // Коллоидный журн. 2013. Т. 75, № 6. С. 683–688.