

восстановителя. Для полученных золей записывались спектры поглощения в ультрафиолетовой и видимой областях и проводились электронно-микроскопические исследования.

Наиболее полное протекание реакции восстановления наблюдается при pH 9. В этом случае были получены частицы серебра сферической формы, склонные к агрегации. ЭМ-исследование показало наличие вокруг них оболочки, по-видимому, образованной органическим восстановителем или продуктом его окисления. Золя серебра является полидисперсным; частицы имеют размеры от 12 до 27 нм. При pH 6 были получены агрегаты первичных частиц, которые имели сферическую форму. Согласно [2], существует зависимость морфологии дисперсной фазы золя от процессов, протекающих при его образовании. Окислительно-восстановительные процессы в ряде случаев протекают через образование промежуточного комплекса, неустойчивого во времени. В случае образования комплексов с ростом их устойчивости наблюдается уменьшение степени дисперсности золя. Полидисперсность полученных золей свидетельствует о том, что окислительно-восстановительному процессу образования золя предшествует комплексообразование. Следует отметить, что в случае получения золя серебра с использованием 2-(2,5-дигидроксифенилсульфанил)уксусной кислоты наблюдается максимальная устойчивость золя и максимальная степень восстановления ионов серебра, что предположительно может быть связано с особенностями структуры органического восстановителя.

Таким образом, наиболее стабильные золи серебра формируются при использовании в окислительно-восстановительном процессе 2-(2,5-дигидроксифенилсульфанил)уксусной кислоты, выполняющей функции восстановителя ионов серебра (I) и стабилизатора коллоидных частиц.

#### **Литература**

1. Han M. Y., Quek C. H. Langmuir 2000, 16, p. 362
2. Могилев К. Н., Кройсберг А. Т., Палихов Н. А. // Тр. Казанского хим.-технол. Ин-та, 1969.-Вып.40-Ч. 1. с. 150-168.

## **О ВЛИЯНИИ ПРИРОДЫ АНИОНА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ**

*Н.М Шершень*

Научный руководитель – к.х.н., доцент *Н.Н. Горошко, Е.В. Фролова*  
*Белорусский государственный университет*

Несмотря на то, что изучение способов получения и свойств различных ферромагнитных жидкостей (ФМЖ) ведется уже более полувека, научный интерес к этим системам не ослабевает. Это связано с комплексом чрезвычайно выгодных характеристик ФМЖ, обуславливающих их разнообразное применение в различных областях науки и техники. ФМЖ используются в космосе, в качестве жидких подшипников и уплотняющих устройств, для сепарации руд, в различных электромеханических приборах, в медицине, а также для получения носителей информации.

Следует, однако, отметить, что получение стабильных ФМЖ представляет собой сложную научно-практическую задачу, т.к. влияние различных факторов на свойства и устойчивость коллоидных систем во многом остаются невыясненными. В частности, мало изучен механизм влияния анионов исходных солей на агрегативную устойчивость ФМЖ. Также крайне малочисленны сведения о характере влияния природы аниона, и в целом, на свойства растворов солей (их склонность к гидролизу и окислению).

Для выяснения роли аниона в устойчивости растворов к окислению и гидролизу, а также в процессе агрегирования коллоидов были выбраны хлорид и сульфат Fe(II), из которых были приготовлены две серии 0.5 моль/л растворов с различными значениями pH (0.5 – 2.5). Растворы экспонировались на воздухе, фиксировалось время выпадения в них осадка (1-90 дней). Выяснено, что хлоридные растворы быстрее окисляются и в большей степени подвержены гидролизу, чем сульфатные. Затем исследовались ФМЖ, полученные совместным

гидролизом 10 % растворов солей хлорида и сульфата Fe(II) раствором аммиака с последующей отмывкой и переводом осадка в золь различными пептизаторами (HNO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>). Обнаружено, что наиболее стабильные коллоиды образуются при использовании хлорида Fe(II) (на данный момент стабильны в течение года). ФМЖ, полученные из раствора сульфата Fe(II), оказались менее устойчивыми и распадались уже через несколько дней. Образцы (выпадавший осадок и феррофаза) исследовались методами титриметрии, ПЭМ, РФА.

На основании экспериментальных данных и сведений, полученных из литературных источников [1, 2] влияние природы аниона как на скорость окисления, так и гидролиз водных растворов солей можно объяснить степенью электроотрицательности аниона и его присутствием во внутренней сфере металла-комплексообразователя, а устойчивость коллоидов к агрегированию – влиянием природы аниона на морфологию феррофазы [3].

#### Литература

1. I. Livage, M. Henry, H. Sanches. Sol-Gel Chemistry of Transition Metal Oxides. Prog. Solid State Chemistry, 18 (1998) 259-342.
2. E. Matijevich, P. Scheiner. Ferric Hydrated Oxide Sols. I. Coll. Int. Science, 63, 3 (1978) 509-524.
3. C.I. Brinker, G.W. Scherer. Sol-Gel Processing. Acad. Press, New York, 1989, P. 39-41.

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ НИТРИЛОКСИДОВ С 2-МЕТИЛ-2-ЦИННАМОИЛОКСИРАНОМ

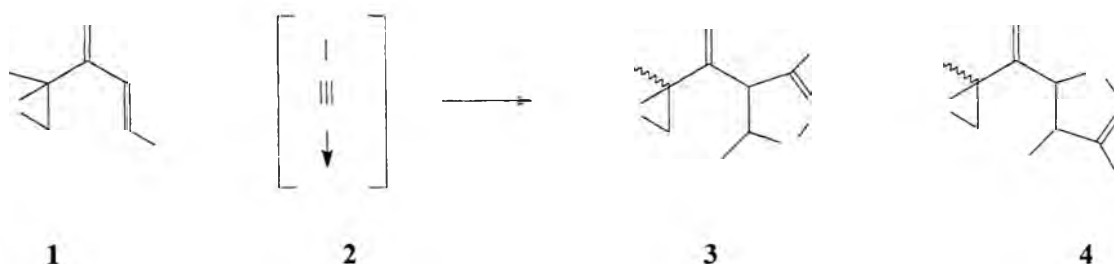
*Н.И. Ермоленко*

Научный руководитель – к.х.н., доц. *И.П. Антонец*

*Белорусский государственный технологический университет*

Циклоприсоединение нитрилоксидов к алкенам получило широкое применение в полном синтезе сложных природных и родственных соединений. использование нитрилоксидной технологии является эффективным средством как построения углеродного скелета, так и формирования необходимой функциональности целевого органического соединения [1,2]. при взаимодействии с различными ароматическими нитрилоксидными диполями 2-метил-2-циннамоилоксиран **1** является диполярофилом и представляет собой  $\alpha,\beta$ -ненасыщенный кетон с оксирановым циклом в боковой цепи. генерирование нитрилоксидов **2** происходило непосредственно в реакционной смеси из хлорангидридов гидроксамовых кислот [3].

Циклоприсоединение протекало хемоселективно по C=C связи диполярофила с образованием смеси регио- и диастереомерных циклоаддуктов — 3,5-диарил-4-(2-метил-2,3-эпоксипропионил)- **3** и 3,4-диарил-5-(2-метил-2,3-эпоксипропионил)-изоксазолинов-**2** **4**. наряду с основными циклоаддуктами были выделены продукты ароматизации изоксазолинов — соответствующие изоксазолы и продукты раскрытия оксиранового цикла. апробация трех вариантов экспериментальных методик проведения реакции позволила выбрать оптимальный.



Ar = C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>; C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>Cl-*n*; C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-NO<sub>2</sub>-*m*