

переэтерификации биодизеля в данном процессе оказался алкоголь пентаэритрита, позволяющий получить продукт с выходом порядка 70%. Также была доказана возможность использова-

ния в качестве сырья для производства смазочных материалов жирные кислоты глицеринового слоя-отхода производства биодизеля.

Список литературы

1. Анисимов И.Г. *Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: Справочник.* – М.: Техинформ, 1999. – С.165.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ БИС(3,4,5- ТРИМЕТИЛПИРАЗОЛ-1-ИЛ)АЛКАНОВ

Г.А. Аносова, А.А. Шалимов, А.С. Потапов, А.И. Хлебников
Научный руководитель – к.х.н., старший преподаватель Г.А. Аносова

¹Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова
656038, Россия, г. Барнаул, пр. Ленина 46, altgtu@list.ru

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Лиганды, содержащие два и более азольных цикла, являются хелатирующими лигандами. Подобные соединения могут использоваться в качестве прекурсоров для синтеза как мономолекулярных комплексов с ионами большинства металлов, так и координационных полимеров, получаемые при этом комплексы обладают широким спектром ценных свойств. Так установлено, что комплексы меди с бис-(3,5-пиразол-1-ил)пропаном проявляют супероксиддисмутазную (СОД) активность [1]. Кроме того, способность бис-(пиразол-1-ил) алканов образовывать хелат-

ные комплексы с ионами металлов позволяет применять их в качестве сорбентов тяжелых металлов.

В ходе данной работы мы синтезировали ряд бис-(3,4,5-пиразол-1-ил)алканов, линкер между гетероциклами в которых содержит от 3 до 9 метиленовых групп.

Все производные получены по аналогичной схеме – реакцией 3,4,5-триметилпиразола с дигалогенпроизводными алканов в среде КОН/ДМСО при 80 °С (схема 1). По данным ТСХ реакции завершались за 3–5 часов. Целевые про-

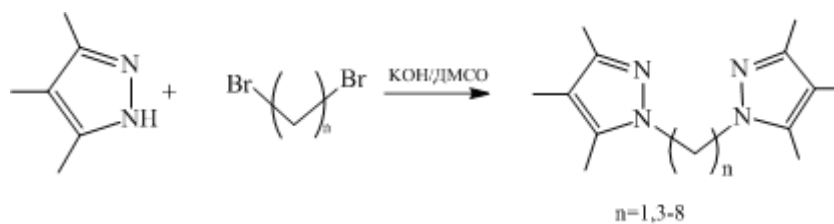


Схема 1.

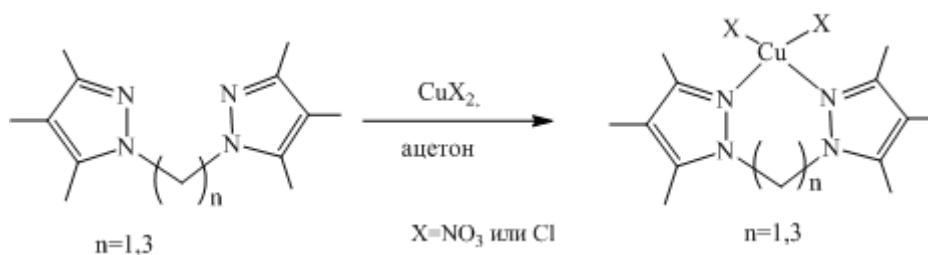


Схема 2.

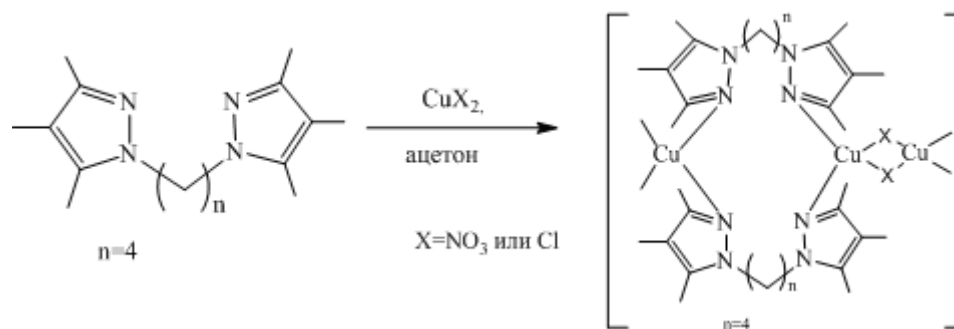


Схема 3.

дукты были получены с высокими выходами (75–90%).

Кроме того, нами получены координационные соединения с ионами меди. Комплексы были синтезированы по реакции бис(3,4,5-пиразол-1-ил)алканов с солями меди (хлоридом и нитратом) (схема 2).

По данным рентгеноструктурного анализа бис-(3,4,5-пиразол-1-ил) метан и бис-(3,4,5-пи-

разол-1-ил) пропан образуют хелатные комплексы, в то время как бис-(3,4,5-пиразол-1-ил) бутан образует координационный полимер (схема 3).

Экспериментальное определение супероксиддисмутазной активности комплексов меди в неферментативной системе феназинметаскль-фат-никотинамиддинуклеотид показало, что полученные в нашей работе координационные соединения обладают СОД-активностью.

Список литературы

1. Potapov A., E. Nudnova, G. Domina, L. Kirpotina, M. Quinn, A. Khlebnikov, and I. Schepetkin, "Synthesis, characterization and potent superoxide dismutase like activity of novel bis(pyrazole) – 2,2'-bipyridyl mixed ligand copper (II) complexes", *Dalton Trans.*– issue 23.– P.4488–4498.
2. J.L. Kane Jr., B.H. Hirth, B. Liang, B.B. Gourlie, S. Nahill, G. Barsomian. *Ureas of 5-amino-pyrazole and 2-aminothiazole inhibit growth of gram-positive bacteria* // *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 2003.– Vol.13.– P.4463–4466.
3. A.S. Potapov, G.A Domina, A.I. Khlebnikov, V.D. Ogorodnikov. *Facile Synthesis of Flexible Bis(pyrazol-1-yl)alkane and Related Ligands in a Superbasic Medium* // *European Journal of Organic Chemistry*, 2007.– P.5112–5116.

ОБРАЗОВАНИЕ ГАЗОГИДРАТОВ – ОДНО ИЗ СВОЙСТВ НЕФТЕЙ ПРИ ТРАНСПОРТЕ ПО ТРУБОПРОВОДУ В ЗОНЕ АРКТИКИ

А.Г. Антонов

Научн. руководитель – к.б.н., доцент., с.н.с. Л.И. Сваровская

Институт химии нефти СО РАН
Россия, г. Томск, sli@ipc.tsc.ru

В нефтяных дисперсных системах формирование гидратов происходит при реакции растворенного в нефти попутного газа с эмульгированной в нефти водой [1]. Газогидраты в природных условиях образуются при высоком давлении и низкой температуре при транспорте нефти по трубопроводу, проложенному в холодном подводном окружении арктической зоны [2, 3]. Гидраты представляют собой класс клатратных твердых соединений в которых каркас, об-

разованный молекулами воды, заполнен газами либо легколетучими жидкостями (рис. 1) [4].

Полевые наблюдения показали, что некоторые потоки воды, газа и сырой нефти не образуют гидратов (hydrateplugs) даже в пределах термодинамических условий их образования [5]. Результаты позволяют предположить, что способность нефтей формировать газогидратные пробки может быть связана с продуктами метаболизма, которые образуются при биодеструк-