

вели методом ТСХ. Детектирование пятен проводили в фильтрованном УФ-свете. Чистоту вещества доказывали ВЭЖХ – анализ проводили на жидкостном хроматографе.

Доказательство структуры полученных соединений проводилось методами ЯМР ^1H , ^{13}C .

Таким образом нами предложена простая удобная схема синтеза 2-метокси-5-гидрокси бензойной кислоты 4, начиная с простых и легкодоступных субстратов, занимающая всего три стадии. Впервые был получен агликон трихозида, а затем сам трихозид.

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственного задания «Наука», проект №2387.

Список литературы

1. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. // Химический анализ лекарственных растений, 1983.– С.176.
2. Карпук В.В. // Фармакогнозия, 2011.– С.341.
3. Irwin A. // Phytochemistry, 1968.– №4.– P.825.

Непрямое электроокисление бутанола

О.Ю. Федорова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Т.Н. Волгина

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, ksy.9308@mail.ru

Алифатические спирты являются сравнительно дешевым исходным сырьем для получения карбоновых кислот, которые широко востребованы в различных отраслях современного промышленного производства. При этом окисление спиртов до соответствующих карбоновых кислот является одним из основных процессов в органическом синтезе [1], который протекает с использованием сравнительно дорогих и токсичных химических окислителей (перманганат калия, соединения хрома и т.п.).

Целью данной работы являлось исследование возможности окисления бутанола окислительной системой, генерируемой электрохимически в водных растворах серной кислоты и ее солей.

Эксперименты проводили на лабораторной установке, состоящей из бездиафрагменного электролизера со свинцовыми электродами и источника постоянного тока при комнатной температуре и плотности тока 0,05–0,07 А/см². Начальная концентрация бутанола составляла 29 г/л, продолжительность окисления – 40 мин. В качестве электролитов использовали: K_2SO_4 (I), $\text{K}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ (II), KHSO_4 (III), $\text{KHSO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ (IV),

H_2SO_4 (V). Содержание окислителей, образующихся при электролизе определяли йодометрическим титрованием. Процесс окисления бутанола отслеживали, снимая УФ-спектры поглощения на спектрометре Evolution 201. Состав и содержание компонентов электролитов взяли в соответствие с [2].

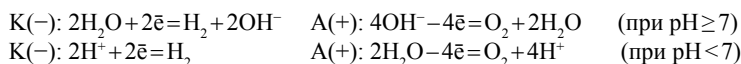
Результаты замера удельной электропроводности (κ , См/м) данных растворов представлены в таблице 1, из которой видно, что добавление кислоты в растворы солей увеличивает электрическую проводимость растворов, но максимальное значение κ наблюдается для сернокислотных растворов.

Таблица 1. Электропроводность электролитов

Электролит	I	II	III	IV	V
Концентрация, моль/л	0,2	0,2/0,05	0,2	0,2/0,05	0,5
Электропроводность, См/м	1,30	1,31	1,35	1,60	1,61

Образование окислительной системы в исследуемых растворах происходит следующим образом:

- 1) В случае электролиза солей, если металл в ряду стандартных электродных потенциалов расположен до водорода, то вместо него электролизу подвергается вода:

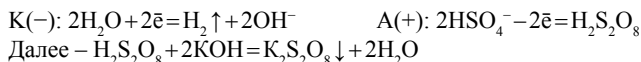


В отсутствие диафрагмы происходит смешивание катодных и анодных растворов и протекает реакция нейтрализации.

- 2) При электролизе кислот, например H_2SO_4 , особенно при больших плотностях тока, на электродах протекают следующие процессы:



- 3) В таких же условиях, но при электролизе KHSO_4 , происходит выделение персульфата калия:



Таким образом, в зависимости от состава электролита, в окисление алифатического спирта, могут принимать участие следующие окислители: O_2 (I), $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (II), $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (III), $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (IV), $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (V). Исследования показали, что суммарное содержание пероксидов и гидропероксидов при 40 минутном электролизе данных растворов изменя-

ется в диапазоне от 5 до 100 ммоль/л: 5 (I), 44 (II), 8 (III), 3 (IV), 100 (V). В результате, бутанол постепенно окисляется в масляную кислоту, что подтверждается данными спектроскопии (табл. 2).

Таблица 2. Изменение оптической плотности электролита (IV) во времени

λ , нм	0 мин	10 мин	20 мин	30 мин	40 мин
280	0,56	0,31	0,23	0,23	0,23
210	0,00	1,88	2,83	3,19	3,19

Так как со временем в УФ-спектре исчезает полоса поглощения на 280 нм (характерная для гидроксильной группы) и появляется новая полоса при 200–210 нм – характерная для карбоксильной группы, можно предположить, что происходит образование масляной кислоты.

Список литературы

1. Чаенко Н.В., Корниенко Г.В., Кошелева А.М., Корниенко В.Л. // Тезисы докладов конференции ОргХим-2013. С.-Петербург, 2013.– С.151–152.
2. Г.А. Колягин, В.Л. Корниенко // XVII Всероссийское совещание по электрохимии органических соединений с международным участием: тез. докл., 2010.– С.61–61.

Простой синтез пиразолсодержащих дитиозфиров

Н.П. Чернова¹, Н.А. Пирманова², Т.Д. Джиеналыев²
Научный руководитель – д.х.н, профессор А.С. Потапов

¹Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
656038, Россия, г. Барнаул, пр. Ленина, 46

²Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, vihenka355@mail.ru

Органические соединения с двумя и более пиразольными циклами являются хелатообразующими лигандами, которые могут образовывать комплексы с ионами переходных металлов. Структура комплексов, содержащих дополнительные донорные атомы, может быть весьма интересной и разнообразной.

Лиганды, содержащие атомы азота, кислорода и серы в линкере между гетероциклами, представляют интерес в качестве ингибиторов коррозии стали [1], а их комплексы с ионами хрома (III) и палладия (II) проявляют каталитическую активность в реакции олигомеризации этилена [2]. Бис (пиразольные) комплексы с нитратом меди (II) проявляют