**Окисление органических соединений путем непрямого электрокатализа с использованием стабильных радикалов**

***Букурова В.С., Шубина Е.Н.***

*Студент, 3 курс бакалавриата*

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия*

*E-mail: bukurova.varvara2015@yandex.ru*

Карбонильные соединения, а также производные карбоновых кислот повсеместно используются в различных отраслях химической промышленности, выступая сырьем для производства множества продуктов, используемых человеком в быту. Получение органических соединений с помощью электрического тока относится к малоотходным и экологически чистым процессам «зеленой» химии. Электрохимические превращения могут осуществляться путем: - гомогенного окисления; - прямого электролиза, в случае которого субстрат преобразуется непосредственно на поверхности электрода; - непрямого электролиза с использованием электрогенерированного «in situ» катализатора.

Последний вариант нашел довольно широкое применение в лабораторной практике. Так, зачастую, в научных работах за последние 20 лет описываются варианты непрямого электрохимического синтеза органических соединений с помощью каталитических систем на основе стабильных радикалов ряда 2,2,6,6-тетраметилпиперидина для превращения различных спиртов, кислот, эфиров и т.д. [1].

Представителем данного ряда стабильных радикалов, выбранного нами для исследования является 4-ацетиламино-2,2,6,6-тетраметилпиперидин-1-оксил (ACT), обладающий высокой электрокаталитической активностью. Однако, несмотря на то, что данный радикал может быть превращен в реакционно способный катион окоаммония (ОК) непосредственно на электроде, после изучения научных публикаций на данную тему, нами был подобран первичный окислитель – йодид калия. Введение последнего в реакционную среду позволяло ускорить превращение АСТ, а соответственно положительно влияло на скорость окисления субстрата. Так, в соответствие с механизмом, предложенным в [2], между ОК и АСТ в растворе электролита происходит образование комплекса, который и реагирует с субстратом. Кроме того, на скорость превращения оказывает влияние и добавка основания, в качестве которого могут быть использованы пиридин и его гомологи, в частности 2,6-диметилпиридин.

Подобранная каталитическая система была использована нами для окислительного электропревращения спиртов различного строения в соответствующие альдегиды (кетоны) с высокими выходами. В качестве реакционной среды использовалась смесь дихлорметана и воды (в соотношении 1:2) с добавкой NaHCO3 для поддержания pH раствора, а также его электропроводности. Незначительное изменение состава реакционной среды, а именно замена KI на NH4I, позволяла получить в качестве основного продукта нитрил, а замена 2,6-диметилпиридина на пиридин вела к образованию сложных эфиров.

Полученные данные позволяют сделать выводы о том, что предлагаемая каталитическая система может быть эффективна для окислительного электрокаталитического превращения спиртов в широкий набор продуктов, без значительного изменения состава реакционной смеси.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Фонда содействия инновациям в рамках научного проекта №16237ГУ/2021.*

**Литература**

1. Bailey W. F., Bobbitt J. M., Wiberg K. B. Mechanism of the oxidation of alcohols by oxoammonium cations //The Journal of organic chemistry. 2007. Vol. 72. №. 12. P. 4504-4509.

2. Bobbitt J. M. et al. Oxoammonium salt oxidations of alcohols in the presence of pyridine bases //The Journal of Organic Chemistry. 2014. Vol. 79. №. 3. P. 1055-1067.