

Синтез малеиновой и яблочной кислот на основе электрохимической реакции фурфурола с пероксидом водорода

© **Посконин*⁺ Владимир Владимирович и Яковлев Михаил Михайлович**

Кафедра химии. Кубанский государственный технологический университет.

ул. Московская, 2. г. Краснодар, 350072. Россия. Тел.: (918) 345-04-95. E-mail: vposkonin@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: фурфурол, пероксид водорода, анодное окисление, малеиновая кислота, яблочная кислота, синтезы.

Аннотация

Электрохимическая реакция фурфурола с водным пероксидом водорода приводит к преимущественному образованию карбоновых кислот, 5-гидрокси-2(5*H*)-фуранона и 2(5*H*)-фуранона. Среди образующихся карбоновых кислот наибольший интерес представляют яблочная и малеиновая кислоты, выход которых зависит от соотношения реагентов, силы тока, типа и количества фонового электролита. Найдены условия, в которых достигаются наибольшие выходы этих продуктов. Установлено, что яблочная кислота, наряду с 5-гидрокси-2(5*H*)-фураноном и 2(5*H*)-фураноном, является основным продуктом реакции фурфурола с водным H₂O₂ в условиях анодного окисления. Ее препаративный синтез с выходом 24% осуществлен при мольном соотношении фурфурола, H₂O₂ и LiClO₄ в качестве фонового электролита, равном 1 : 1.6 : (0.1-0.2), и силе тока 0.03 А при 50 °С. Выход малеиновой кислоты растет при повышении кислотности среды и увеличении исходного содержания H₂O₂ в реакционной среде, при этом ее наибольший выход наблюдается в растворе хлорной кислоты. При мольном соотношении фурфурола, H₂O₂ и HClO₄, равном 1 : 5.5 : 0.01, и силе тока 0.01 А при 50 °С ее препаративный выход достигает 41%. Получены результаты, позволяющие предположить, что малеиновая кислота в основном является продуктом окисления таутомерной формы 5-гидрокси-2(5*H*)-фуранона – *цис*-β-формилакриловой кислоты, в то время как яблочная кислота может образовываться из 2(5*H*)-фуранона и малеиновой кислоты. Предложена схема образования малеиновой и яблочной кислот в изученных условиях.