

СИНТЕЗ И КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В ИОННЫХ ЖИДКОСТЯХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

О.В. Лагунова, Е.Б. Окаев

*Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка,
Беларусь, E-mail: propaga@mail.ru*

Ионные жидкости – соединения, имеющие ионное строение, но находящиеся в жидком состоянии при комнатных или близких к комнатным температурах, начали использоваться в лабораторной практике в 80-х годах прошлого столетия, но уже зарекомендовали себя как многообещающие растворители и каталитические среды для синтеза широкого ряда неорганических и органических веществ. Не в последнюю очередь интерес к ним объясняется распространением во всем мире принципов «зеленой» химии – подхода, применение которого позволяет существенно повысить «экологическую дружелюбность» химических процессов. Одной из важных задач в данной тематике является получение растворителей для химического синтеза, удовлетворяющих таким требованиям, как низкая летучесть и горючесть, малая токсичность, сравнительная термическая и химическая устойчивость, не слишком высокая стоимость, возможность многократного использования после регенерации, а также снижение энергоемкости ВВП, что является в Республике Беларусь приоритетной экономической задачей. В этом отношении ионные жидкости представляют собой весьма перспективный класс веществ. Их дополнительным преимуществом является способность эффективно поглощать микроволновое излучение, разогреваясь во всем объеме, что позволяет исключить использование теплоносителей и значительно упростить технологическую схему, а также значительно снизить вредные выбросы в атмосферу.

Количество публикаций в данной области возрастает с каждым годом, при этом интерес проявляют как российские, так и ученые зарубежных стран. Основной акцент в этих работах, как правило, делается на использование особенностей строения и физико-химических свойств самих ионных жидкостей. Сочетание же их уникальных свойств с каталитической активностью комплексов переходных металлов позволит по-новому взглянуть на применение последних в химическом синтезе.

В качестве ионно-жидкостной основы нашей каталитической системы был использован промышленно производимый (BASF) 1-бутил-3-метилимидазолийхлорид. Данное соединение, не являясь жидким при комнатной температуре, тем не менее имеет достаточно низкую температуру плавления, которая дополнительно снижается при растворении в нём соединений переходных металлов.

Выбор соединений переходных металлов был обусловлен главным образом относительной прочностью их хлоридных комплексов. При этом основной акцент делался на металлы, не образующие высокопрочных аквакомплексов, так как в противном случае образование воды в ходе исследуемых реакций могло существенно повлиять на каталитические свойства соединения соответствующего переходного металла, вплоть до полной потери активности. Была разработана методика получения комплекса ионная жидкость – металл, а также изучено поведение хлоридных комплексов Co, Ni, Zn, Mn и Cu.

В качестве модельной каталитической реакции использовалась конденсация бензальдегида с ацетофеноном с образованием бензальацетофенона (халкона). Эта реакция является прототипом для многих превращений, приводящих к важным природным соединениям либо их структурным аналогам. Следует заметить, что по активности использованные каталитические системы существенно отличались друг от друга от следовых количеств продукта в присутствии комплексов марганца до выхода более 50% при использовании комплекса цинка.