Достижения современной химической науки

Органическая химия

Методы сонохимии в современной органической химии: эффективна ли ультразвуковая активация органических реакций?

<u>Черанёва А.М.</u>¹, Храмова А.Д.²

В последние десятилетия использование экологически чистых источников энергии для стимулирования химических реакций играет важную роль. В этой перспективе среди других альтернатив, таких как микроволновое облучение и процессы измельчения, выделяется ультразвук.

Ультразвуковое облучение является важным инструментом в органическом синтезе благодаря ряду его преимуществ, а именно сокращению времени реакции, высоким выходам, низким затратам и мягким условиям.

Впервые на использование ультразвука в синтезе органических соединений указали Миягава и Цукида в 1950 году. В настоящее время в органической химии используется весь диапазон возможностей ультразвука для синтеза гетероциклов [1], реакций конденсации [2], каталитических процессов [3] и других. В рамках данного доклада будут рассмотрены наиболее показательные примеры из перечисленных выше процессов.

Из химии гетероциклов будет рассмотрен пример синтеза пирано[3,4-e][1,3]оксазинов. В данном случае именно с помощью ультразвуковой активации возможно протекание этой реакции.

В докладе также будет проанализирована альдольная конденсация. Реакция протекает при ультразвуковом облучении в отсутствии растворителя. Это создает возможность для проведения органического синтеза с применением более мягкой формы механической энергии, то есть звуковых волн.

В качестве каталитического процесса будут рассмотрены реакции алкилирования, олефинирования, ацетилирования и цианирования в *мета*-положение замещенного бензольного кольца (**Puc. 1**). В данном случае ультразвук помогает в преодолении энергетического барьера и в усилении прямой *мета*-функционализации.

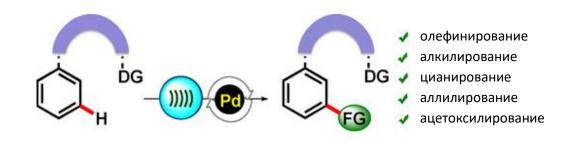


Рис. 1. Стратегия мета-селективной функционализации связи С-Н.

- 1. Saleh, T. S., Al-Bogami, A. S., Mekky, A. E. M., & Alkhathlan, H. Z., Ultrasonics Sonochemistry, 36 (2017), 474-480; IF = 7.537.
- 2. Crafword, D.E., Beilstein Journal of Organic Chemistry, 13 (2017), 1850-1856; IF = 2.785.
- 3. Jayarajan, R., Chandrashekar, H. B., Dalvi, A. K., & Maiti, D, Chemistry a European Journal, 26 (2020), 11426-11430; IF = 4.843.

¹ Кафедра физической органической химии

² Кафедра химической термодинамики и кинетики