**Палладий катализируемое аллильное замещение напряженных карбоциклических норборненовых и норборнадиеновых производных с переносом атомов водорода**

***Магасумов А.А., Дураков С.А., Флид В.Р.***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*МИРЭА – Российский технологический университет, Институт тонких химических технологий, Кафедра физической химии имени Я.К. Сыркина* *Москва, Россия*

*E-mail: amal2001x@gmail.com*

Каталитические процессы с участием норборнена (НБН) и норборнадиена (НБД) открывают уникальные возможности для одностадийного синтеза широкого ряда труднодоступных полициклических углеводородов в мягких условиях с высокой атомарной эффективностью [1]. Ранее на примере реакции аллилирования НБН и НБД аллилацетатом и аллилформиатом была показана возможность контролировать скорость и селективность реакции по различным продуктам. Полученные данные позволили разработать уникальные пути синтеза карбоциклических соединений, содержащих метиленовые, винильные, аллильные и метиленциклобутановые фрагменты [2–4].

Аллилирование НБД аллилформиатами в присутствии Pd – катализаторов отличается от реакций с аллиловыми эфирами остальных карбоновых кислот по характеру присоединения аллильного фрагмента. Кроме продуктов одинарного и двойного аллилирования НБД были получены соединения гидроаллилирования, а также продукты гидрирования и гидроформилирования, образующиеся в результате иного направления переноса водорода на стадии β-гидридного элиминирования [4–6].

Современными физико-химическими методами подробно исследованы пути образования палладиевых катализаторов *in situ*, выявлены кинетические закономерности, предложены новые непротиворечивые механизмы переноса атома водорода в процессе реакции. Установлены дополнительные факторы, воздействующие на направления реакции и позволяющие количественно синтезировать индивидуальные стереоизомеры.

На базе легкодоступных аллиловых спиртов была получена серия аллиловых эфиров, различного строения, на основе которой был синтезирован ряд ненасыщенных норборненовых производных, обладающих уникальным набором двойных связей с различной реакционной способностью. Выявлены критерии, позволяющие осуществлять дальнейший направленный отбор субстратов для данной реакции.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда
(проект № 23-73-00123)*

**Литература**

1. Флид В.Р., Грингольц М.Л., Шамсиев Р.С., Финкельштейн Е.Ш., Норборнен, норборнадиен и их производные — перспективные полупродукты для органического синтеза и получения полимерных материалов // Успехи химии. 2018. № 12. С. 1169–1205.

2. Catellani M., Chiusoli G., Dradi E., Salerno G. Nickel-catalyzed allylation of norbornene // Journal of Organometallic Chemistry. 1979. № 2. P. 29–31.

3. Джемилев У.М., Хуснутдинов Р.И., Галеев Д.К. Катализируемая комплексами никеля содимеризация аллиловых эфиров карбоновых кислот с соединениями норборненового ряда // Известия АН СССР. Сер.хим. 1987. № 2. С. 138–142.

4. Столяров И.П., Гехман А.Е., Моисеев И.И., Колесников А.Ю., Евстигнеева Е.М., Флид В.Р. Каталитическое гидроаллилирование норборнадиена аллилформиатом // Известия АН. Сер. хим. 2007. № 2. С. 309–313.

5. Дураков С.А., Шамсиев Р.С., Флид В.Р., А. Е. Гехман. О механизме гидридного переноса в реакции каталитического аллилирования норборнадиена аллилформиатом // Известия АН. Сер. хим. 2018. № 12. С. 2234–2240.

6. Дураков С.А., Шамсиев Р.С., Флид В.Р. Влияние природы фосфинового лиганда на закономерности протекания палладий-катализируемой реакции аллилирования норборнадиена аллилформиатом // Известия АН. Сер. хим. 2021. № 7. С. 1290–1296.