

## **Палладийсодержащий аминированный активированный уголь в жидкофазном гидрогенизационном аминировании изобутанала**

© Магдалинова<sup>1+</sup> Наталья Александровна, Заморецков<sup>1</sup> Давлад Сергеевич,  
Смирнов<sup>2</sup> Николай Николаевич, Клюев<sup>1\*</sup> Михаил Васильевич

<sup>1</sup> Кафедра фундаментальной и прикладной химии. Ивановский государственный университет.  
ул. Ермака, 39. г. Иваново, 153025. Ивановская область. Россия.

Тел.: +7 (4932) 37-37-03. E-mail: mn2408@mail.ru

<sup>2</sup> Центр коллективного пользования научным оборудованием. Ивановский государственный  
химико-технологический университет. Шереметевский пр., 7. г. Иваново, 155300.

Ивановская область. Россия. Тел.: +7 (4932) 30-73-46. E-mail: nnsmi@mail.ru

\*Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** активированный уголь, этилендиамин, палладийсодержащие катализаторы, жидкофазное гидрогенизационное аминирование, изобутаналь, нитробензол, 2-нитроэтилбензол, 1,3-диметил-2-нитробензол.

### **Аннотация**

В работе представлены результаты исследования палладийсодержащего катализатора, полученного на основе активированного угля марки РНО М200, модифицированного этилендиамином. Структура и состав образцов на основе модифицированного активированного угля изучены методами сканирующей электронной микроскопии и энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии. Показано, что после функционализации активированного угля этилендиамином его структура существенно не меняется, а на поверхности методом энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии зафиксировано большее содержание азота по сравнению с необработанным активированным углем, которое сохраняется и после закрепления палладия. В модельных реакциях гидрогенизационного аминирования изобутанала нитробензолом, 2-нитроэтилбензолом и 1,3-диметил-2-нитробензолом в мягких условиях (растворитель – этанол,  $T = 25-45$  °C,  $P_{H_2} = 0.1$  МПа) проведено тестирование полученного палладийсодержащего катализатора. Показано, что продуктами гидрогенизационного аминирования изобутанала являются соответствующие вторичные жирноароматические амины (*N*-изобутиланилин, 2-этил-*N*-изобутиланилин и 2,6-диметил-*N*-изобутиланилин). Гидрирование изученных нитросоединений протекает быстрее, чем аминирование изобутанала полученными первичными ароматическими аминами. При этом в случае нитробензола скорость реакции гидрирования выше более чем в 10 раз скорости аминирования изобутанала. При совмещении реакций скорость суммарного поглощения водорода почти в 4 раза ниже, чем при гидрировании нитробензола, но почти в 3 раза выше, чем при аминировании изобутанала анилином. Скорость аминирования так же была ниже скорости гидрирования в 3 раза при получении 2-этил-*N*-изобутиланилина и в 2 раза при синтезе 2,6-диметил-*N*-изобутиланилина. Во всех случаях целевые вторичные амины (*N*-изобутиланилин, 2-этил-*N*-изобутиланилин, 2,6-диметил-*N*-изобутиланилин) получались быстрее, чем при последовательном проведении этих реакций. По скорости гидрирования активность исследуемого катализатора уменьшается в ряду нитробензол > 2-нитроэтилбензол > 1,3-диметил-2-нитробензол, возможно, из-за пространственных эффектов алкильных заместителей, введение которых «выдавливает» нитрогруппу из плоскости бензольного кольца. Методом компьютерного моделирования с помощью Интернет-ресурса PASS-online показано, что полученные жирноароматические амины (*N*-изобутиланилин, 2-этил-*N*-изобутиланилин и 2,6-диметил-*N*-изобутиланилин) потенциально обладают широким спектром фармакологической активности.

### **Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:**

Магдалинова Н.А., Заморецков Д.С., Смирнов Н.Н., Клюев М.В. Палладийсодержащий аминированный активированный уголь в жидкофазном гидрогенизационном аминировании изобутанала. *Бутлеровские сообщения*. 2023. Т.73. №3. С.12-19. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-73-3-12

### **Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:**

Магдалинова Н.А., Заморецков Д.С., Смирнов Н.Н., Клюев М.В. Палладийсодержащий аминированный активированный уголь в жидкофазном гидрогенизационном аминировании изобутанала. *Бутлеровские сообщения А*. 2023. Vol.5. No.1. Id.14. DOI: 10.37952/ROI-jbc-RA/23-5-1-14.