

Перманентная сорбция воды в металл-органических каркасах на основе бензол-1,3,5-трикарбоксилатов ряда Fe, Co, Ni, Cu

© Муштаков^{1,2+} Антон Георгиевич, Маркова^{1*} Екатерина Борисовна, Анистратов¹ Николай Александрович, Серомлянова¹ Ксения Андреевна, Зайцева¹ Юлия Михайловна, Мкртчян¹ Асия Араратовна, Тимофеева¹ Софья Романовна, Фортальнова¹ Елена Александровна, Чередниченко¹ Александр Генрихович

¹ Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы. ул. Миклухо-Маклая, 6. г. Москва, 117198. Россия.

² Московский педагогический государственный университет. Малая Пироговская ул., 1/1. г. Москва, 119435. Россия. Тел: +7 (985) 235 9906. E-mail: tevtonec1@gmail.com

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: MOF, MBTC, рентгеновская порошковая дифракция, ИК-спектроскопия, перманентная адсорбция, *operando*, адсорбция паров воды, *in situ*.

Аннотация

Одна из уникальных особенностей металлоорганических каркасных соединений (MOF) как огромного и самостоятельного класса соединений – перманентная адсорбция (процесс непрерывного поглощения молекул из газовой или жидкой фазы). В данной работе, на примере MOF на основе 1,3,5-бензолтрикарбоновой (тримезиновой) кислоты ($C_6H_3(COOH)_3 \equiv H_3BTC$) и ряда переходных элементов (Fe, Co, Ni, Cu), показано восстановление исходного состава для FeBTC, CoBTC, NiBTC, «регенерацию» кристаллической структуры для CoBTC и NiBTC методом порошковой дифракции рентгеновского излучения комплементарно с инфракрасной спектроскопией. Исходные FeBTC, CoBTC и NiBTC, полученные как в стандартных, так и в сольво/ гидротермальных условиях, подвергались термической обработке с дальнейшим жидкофазным насыщением водой. Полученные образцы исследовались *operando* методами рентгеновской порошковой дифракцией и инфракрасной спектроскопией. Каркасы CoBTC, NiBTC и CuBTC исследовались методом адсорбции паров воды с нагреванием и насыщением в газовой фазе парами воды *in situ*. Полученные FeBTC и CoBTC не имеют примесных фаз, доказана принадлежность каркасов к соответствующим структурным типам, для NiBTC была предложена кристаллическая структура с триклинной элементарной ячейкой, а CuBTC содержит примесную фазу, родственную данному каркасу, тогда как основная фаза была отнесена к структуре типа MOF-199. Состав группировки исследуемых каркасов подтвержден инфракрасной спектроскопией. С помощью адсорбции паров воды на образцах CoBTC, NiBTC и CuBTC установлено, что наибольшей адсорбционной способностью имеет CuBTC, а количество ПАЦ (первичных адсорбционных центров) возрастает в ряду CuBTC → NiBTC → CoBTC.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Муштаков А.Г., Маркова Е.Б., Анистратов Н.А., Серомлянова К.А., Зайцева Ю.М., Мкртчян А.А., Тимофеева С.Р., Фортальнова Е.А., Чередниченко А.Г. Перманентная сорбция воды в металл-органических каркасах на основе бензол-1,3,5-трикарбоксилатов ряда Fe, Co, Ni, Cu. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.77. №2. С.73-87. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-77-2-73

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Муштаков А.Г., Маркова Е.Б., Анистратов Н.А., Серомлянова К.А., Зайцева Ю.М., Мкртчян А.А., Тимофеева С.Р., Фортальнова Е.А., Чередниченко А.Г. Перманентная сорбция воды в металл-органических каркасах на основе бензол-1,3,5-трикарбоксилатов ряда Fe, Co, Ni, Cu. *Бутлеровские сообщения В*. 2024. Т.7. №1. Id.4. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-77-2-73/ROI-jbc-RB/24-7-1-4

The output for citing the English online version of the article:

Anton G. Mushtakov, Ekaterina B. Markova, Nikolay A. Anistratov, Ksenia A. Seromlyanova, Yulia M. Zaytseva, Asiya A. Mkrтчyan, Sofia R. Timofeeva, Elena A. Fortalnova, Alexander G. Cherednichenko. Permanent sorption of water in metal-organic frameworks based on benzene-1,3,5-tricarboxylates of the Fe, Co, Ni, Cu series. *Butlerov Communications B*. 2024. Vol.7. No.1. Id.4. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-77-2-73/ROI-jbc-B/24-7-1-4

