

## Кинетические модели для описания сорбции формальдегида кислотоустойчивыми цеолитами типов А и Х

© Тухватшин\*+ Вадим Салаватович, Талипов Рифкат Фаатович

Кафедра органической и биоорганической химии. Башкирский государственный университет.  
ул. 3. Валиди, 32. г. Уфа, 450076. Россия. Тел.: +7 (347) 229-97-29. E-mail: vadimtukhvatshin@yandex.ru

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** формальдегид, кислотоустойчивые цеолиты типов А и Х, диффузионная модель Бойда-Адамсона, модели псевдо-первого и псевдо-второго порядков, время установления сорбционного равновесия.

### Аннотация

Формальдегид является ключевым реагентом реакции Принса с участием 2-метилпропена в синтезе 4,4-диметил-1,3-диоксана. В свою очередь, разложением последнего в гетерогенно-катализируемых условиях получают целевой изопрен-мономер.

Исследование закономерностей сорбции реагентов (формальдегид) и продуктов (4,4-диметил-1,3-диоксан) в ходе протекания химической реакции в условиях гетерогенного катализа, лежащей в основе технологической схемы процесса, является основополагающим для дальнейшей ее оптимизации.

В связи с этим нами показана возможность применимости диффузионной (Бойда-Адамсона) и кинетических моделей псевдо-первого (Лагергрена) и псевдо-второго порядков для интерпретации экспериментальных данных по сорбции формальдегида кислотоустойчивыми цеолитами типов А и Х в присутствии фосфорной кислоты. Для каждого адсорбента определено время установления сорбционного равновесия. Проведено сравнение характера адсорбции формальдегида на кислотоустойчивых и «обычных» цеолитах.

В рамках диффузионной модели, механизм адсорбции формальдегида для цеолитов с меньшим диаметром пор (цеолиты NaA и CaA) является смешанно-диффузионным. С увеличением диаметра пор цеолита (цеолит NaX) скорость сорбции формальдегида определяется внутренней диффузией.

Влияние диаметра пор цеолитов на сорбцию формальдегида также наблюдается при рассмотрении сорбции формальдегида в соответствии с моделями псевдо-первого и псевдо-второго порядков: в случае цеолитов NaA и CaA стадией, определяющей скорость сорбции формальдегида, является хемосорбция, с возрастанием же диаметра пор цеолита (цеолит NaX) наблюдается ослабление вклада химической стадии в процесс сорбции.

Таким образом, в работе показано, что характер сорбции формальдегида кислотоустойчивыми цеолитами, аналогичен сорбции формальдегида на «обычных» цеолитах и определяется величиной диаметра пор сорбента.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Тухватшин В.С., Талипов Р.Ф. Кинетические модели для описания сорбции формальдегида кислотоустойчивыми цеолитами типов А и Х. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.72. №12. С.44-50.  
DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-72-12-44

или

Vadim S. Tukhvatshin, Rifkat F. Talipov. Kinetic models for describing the sorption of formaldehyde by acid-resistant zeolites of types A and X. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.72. No.12. P.44-50.  
DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-72-12-44. (Russian)