

## Кинетика адсорбции 4,4-диметил-1,3-диоксана из водных растворов углеродсодержащими пористыми материалами в присутствии фосфорной кислоты

© Овчинников<sup>1</sup> Григорий Андреевич, Горских<sup>1</sup> Валентина Андреевна,  
Кириллов<sup>1</sup> Денис Андреевич, Тухватшин<sup>1\*+</sup> Вадим Салаватович,  
Крайкин<sup>2</sup> Владимир Александрович и Талипова<sup>1</sup> Гузалия Рафаиловна

<sup>1</sup> Кафедра органической и биоорганической химии. Башкирский государственный университет.  
Ул. 3. Валиди, 32. Уфа, 450076. Россия. E-mail: vadimtukhvatshin@yandex.ru

<sup>2</sup> Уфимский институт химии Российской академии наук. пр. Октября, 71. Уфа, 450054. Россия.

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** 4,4-диметил-1,3-диоксан, углеродные нанотрубки, стеклоуглерод, кинетика адсорбции.

### Аннотация

Одним из основных способов получения изопрена в промышленности является диоксанный метод, основанный на термокаталитическом разложении 4,4-диметил-1,3-диоксана, который синтезируется на первой стадии по реакции Принса конденсацией изобутилена с формальдегидом в присутствии фосфорной кислоты. Достоинством данного метода является высокая чистота получаемого изопрена (отсутствие примесей пиперилена) и небольшие энергетические затраты. Однако существенным недостатком указанного метода является низкая селективность процесса на первой стадии – образование побочных продуктов (гидрированные пираны и так далее).

На некоторых примерах показано, что одним из самых перспективных способов повышения селективности образования 4,4-диметил-1,3-диоксана является применение гетерогенных пористых носителей. Однако в этих работах не рассматривались особенности взаимодействия реагентов и продуктов реакции Принса с пористыми материалами.

Рассмотрена кинетика адсорбции углеродными нанотрубками и стеклоуглеродом 4,4-диметил-1,3-диоксана из водных растворов в присутствии фосфорной кислоты. Рассчитаны значения коэффициентов внешнего массопереноса и внутренней диффузии. Выявлено влияние вклада внешнего массопереноса или внутренней диффузии в процессе адсорбции 4,4-диметил-1,3-диоксана. Определено время установления сорбционного равновесия.

Нами установлено, что процесс адсорбции 4,4-диметил-1,3-диоксана, как для углеродных нанотрубок, так и стеклоуглерода из водного раствора в присутствии фосфорной кислоты определяется влиянием внешнего массопереноса и внутренней диффузии. Показано, что время достижения сорбционного равновесия для всех рассмотренных углеродсодержащих материалов составляет 600 с.