

БЕНЗИН ИЗ СВЕЖИХ ЛИСТЬЕВ

Новая базовая система катализаторов поможет превращению практически любой органики в молекулы заданного образца

Евгения Дорожкина

Американские ученые из Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории (PNNL) министерства энергетики (Department of Energy's Pacific Northwest National Laboratory), Университета Техаса в Остине (University of Texas-Austin) и Университета штата Вашингтон (Washington State University) разработали принципиально новую систему катализаторов на основе оксида вольфрама.

Это открытие может стать ключевым в исследованиях катализаторов. Химики смогли создать такую структуру из тримеров оксида вольфрама, которая способна стать базой для исследования механизмов реакций в оксидах металлов, в свою очередь используемых как катализаторы в переработке углеводородов в топливо и сопутствующие продукты. Новое поколение катализаторов поможет превра-

щению практически любой органики в молекулы заданного образца и даст возможность перерабатывать в бензин даже свежие листья.

Ценность открытия состоит в том, что ученым удалось создать максимально устойчивую структуру из тримеров вольфрама. В такой структуре все составляющие равны, равномерно распределены и ориентированы по одному из двух возможных направлений на одном слое кристаллов оксида титана. Один из разработчиков каталитической системы профессор Майк Вайт так прокомментировал результаты работы: «Пока мы смогли создать только очень небольшую наноструктуру, но она настолько идеальна по форме, насколько это только можно представить. И это оксид — самый обычный триоксид вольфрама. В принципе, у нас есть все, чтобы приступить к патентованию разработки».

Основное отличие новой системы катализаторов от используемых заключается в том, что разброс размера молекулярных структур промышленных катализаторов, а также их взаимное расположение очень велики, поэтому описать и понять реакции, протекающие на молекулярном уровне, трудно. «Сегодня катализаторы, используемые на производстве, можно сравнить с кучей гравия, где все камни разного размера. Некоторые фиолетовые, некоторые синие. А в нашей системе все камни одинаковые», — отметил профессор Вайт.

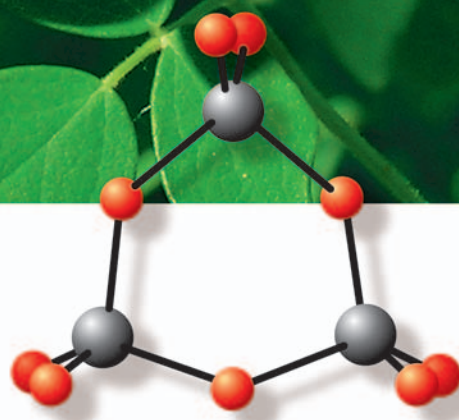


Рис. 1. Структура нового катализатора

Созданную американскими учеными структуру можно описать примерно так: как солдаты на параде, трициклы WO_3 , длиной примерно в 5,3 нм, выстраиваются молекула к молекуле на платформе из оксида титана. Один из атомов оксида вольфрама несколько приподнят. Он и отвечает за активизацию каталитической реакции (рис. 1).

Структуру катализатора удалось разглядеть в туннельный микроскоп — это структура, в которой монодисперсионные оксиды располагаются на других оксидах. Темный треугольник показывает центр тримера WO_3 . А более светлые участки — приподнятый атом триоксида вольфрама (рис. 2).

Сканирующий туннельный микроскоп запечатлел не только сами тримеры, но и идеально выстроенные их линии на кристаллах оксида титана. Ученые описали увиденные структуры вольфрама, определили соотношения атомов вольфрама и кислорода. При использовании рентгеновской фотоэмиссионной спектроскопии было идентифицировано состояние атомов оксида вольфрама.

Для создания новой системы катализаторов ученым пришлось воспользоваться оборудованием Научной лаборатории молекулярных исследований им. Вильяма Р. Вайтли (William R. Wiley Environmental Molecular Sciences Laboratory) и DOE (департамента энергетики). Это было нужно для подготовки платформ из оксида титана и кластеров оксида вольфрама. Стабилизировать тримеры удалось, превратив оксид вольфрама из твердого тела в газ. ■

По материалам www.physorg.com

Оксид вольфрама

Формула оксида вольфрама — WO_3 . Температура плавления — 1 470 °С, при 800 °С — заметно возгоняется. В газовой фазе существует в виде ди-, три-, и тетрамеров. Промежуточный продукт в производстве вольфрама, пигмент для окрашивания стекла и керамики в желтый цвет, катализатор гидрогенизации и крекинга углеводородов.

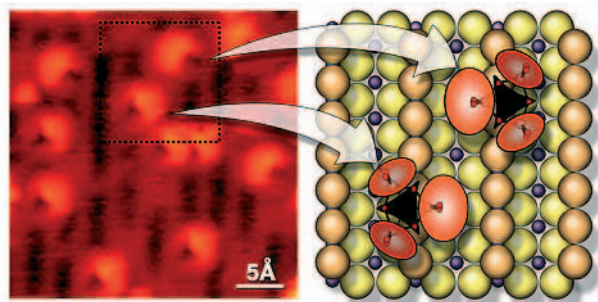


Рис. 2. Фото структуры катализатора, полученное с помощью туннельного сканирующего микроскопа (слева). Справа показано расположение монодисперсных оксидов титана на других оксидах. Темный треугольник — центр тримера WO_3