

Наноколбы, размеры которых не превышают нескольких нанометров, могут ускорить реакции как для исследования, так и для получения целевого продукта. Предполагается, что в будущем такие системы смогут найти применение для производства материалов самого различного строения, а также служить для направленной доставки лекарственных препаратов.

Первоначально исследование доктора Рафаля Кляйна (Rafał Klajn) и его коллег было посвящено изучению особенностей фотоинициируемой самоорганизации наночастиц. Исследователи использовали ранее разработанный Кляйном подход, основанный на модификации наночастиц монослоем органических молекул, меняющих свою конфигурацию при воздействии света. Изменение конфигурации этих молекул меняет свойства наночастиц таким образом, что они самоорганизуются в кристаллические кластеры.

При самоорганизации сферических наночастиц золота, равно как и других металлов, в кластер, между ними остается пустое пространство. Кляйн с коллегами установили, что иногда в это пустое пространство попадают молекулы воды, что натолкнуло исследователей на мысль о том, что пустое пространство может захватывать и других «гостей», работая как крошечные колбы для проведения химических реакций. Кластер из миллиона наночастиц будет содержать до миллиона таких наноколб. Как сообщают исследователи, было обнаружено, что в пространстве между наночастицами, внутри наноколб вещества реагируют в сотни раз быстрее, чем в растворе, помещенном в обычную колбу.

Это обстоятельство объясняется тем, что, у молекул, которые находятся внутри наноколбы, концентрация значительно увеличивается, что и заставляет их реагировать с большей скоростью. Аналогичная причина (хотя и не единственная) обуславливает эффективность ферментативного катализа –

ферменты также заставляют сблизиться субстрат и реагент, попавшие в их активный центр.

Хотя кластеры наночастиц, содержащие пустое пространство между отдельными наночастицами, методика исследователей из Вейцмановского института отличается тем, что в этом случае образование кластеров обратимо, что в перспективе может обеспечить контролируемое внедрение исходных веществ в наноколбы и также контролируемое высвобождение продуктов реакции.

Самоорганизация кластеров происходит при облучении наночастиц ультрафиолетом, а при облучении видимым светом кластеры разрушаются до отдельных наночастиц, что позволяет использовать одни и те же наночастицы практически сколько угодно раз. Ещё одним преимуществом новой системы является то, что модификация наночастиц различными органическими молекулами позволяет добиться селективного захвата реагентов наноразмерными реакторами. Так, отделка наночастиц право- или левовращающими хиральными молекулами может быть особенно важной для направленного синтеза лекарственных препаратов. Источник:

Nature Nanotechnology, 2015; 11 (1): 82 DOI: 10.1038/nnano.2015.256

По материалам [сайта chemport.ru](http://chemport.ru)