Новый подход может позволить применять углекислый газ в качестве исходного вещества для синтеза прекурсоров полимеров.

Применение диоксида углерода в качестве сырья для синтеза практически полезных химических веществ могло бы оказаться отличным способом конверсии парникового газа в ценные продукты химического синтеза, однако заставить углекислый газ участвовать в реакциях с образованием органических соединений, очень непросто. Хотя в ряде процессов химической технологии диоксид углерода применяется как сырье (например, в синтезе мочевины), он проявляет относительно низкую реакционную способность, и обычно для того, чтобы заставить его реагировать требуются весьма специфические условия и дорогие реагенты.

Почерпнув идею у механизма образования связи углерод-углерод в растительных клетках, исследователи из США нашли способ решения проблемы инертности углекислого газа. Как отмечает руководитель исследования Мэтью Канан (Matthew Kanan) из Стэнфорда, новый метод основан на обычных кислотно-основных взаимодействиях. Канан с коллегами использовал в качестве среды для проведения реакции соли карбоновых кислот, которые плавятся при 200-350С. Было обнаружено, что в этой среде карбонат-ион может депротонировать связи С—Н, которые проявляют хоть и исключительно слабую, но всё же кислотность. Канан отмечает, что образующийся интермедиат карбанионной природы может реагировать с диоксидом углерода, образуя карбоксилат, а комбинация этой простой реакции карбоксилирования с процессом гидрирования позволяет осуществлять синтез большого количества химических веществ.

Как говорит руководитель двух исследовательских групп, изучающих механизмы и возможности каталитических реакций — в Королевском Университете Канады и в Институте Трансформации биомолекул Японии Кетлин Крадден (Cathleen Crudden), идея использовать расплавы солей для проведения является весьма концептуальной и без сомнения позволит разработать дополнительные способы получения реакционноспособных частиц,

вовлекая углекислый газ в новые химические превращения.

По словам Канана, наличие расплава соли важно для химических процессов, поясняя, что кислотно-основные взаимодействия органических соединений в расплаве солей значительно отличаются от их кислотно-основных свойств в классических органических растворителях, что позволяет проводить реакции, которые невозможно осуществить в иной конденсированной среде.

Для демонстрации возможностей нового подхода, позволяющего заставить CO₂ реагировать, исследователи синтезировали фуран-2,5-дикарбоновую кислоту, которая может применяться для получения полимера полиэтиленфурандикарбоксилата [furandicarboxylate (PEF)], который в последнее время рассматривается в качестве перспективной замены производящегося из невозобновляемого сырья полиэтилентерефталата (ПЭТ, лавсана).

Источник Nature, 2016, DOI: 10.1038/nature17185