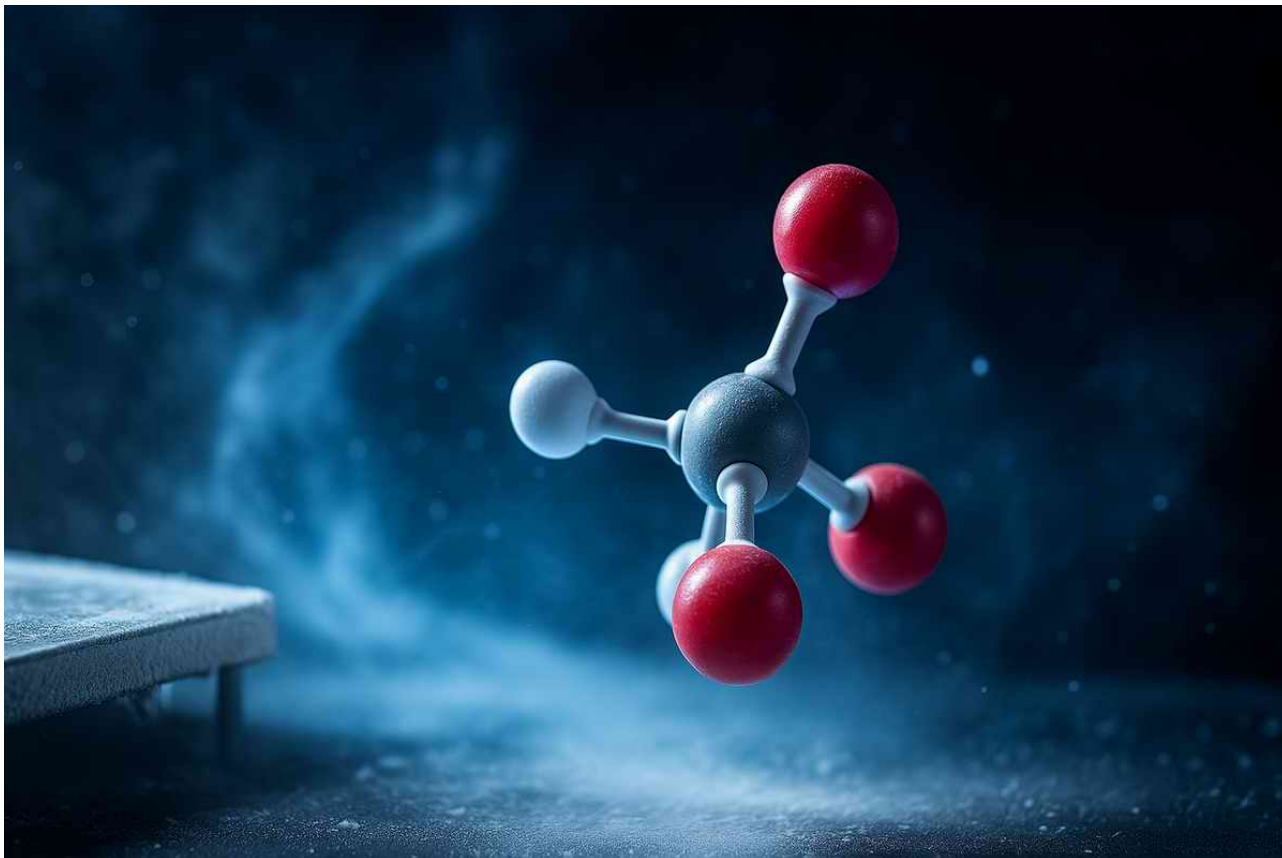


Учёные синтезировали нестабильную молекулу в условиях космоса, раскрывая новую главу межзвёздной химии



Дата публикации: 29.07.2025

Впервые в истории химии сумели синтезировать одну из самых загадочных молекул, предсказанную более века назад, но никогда ранее не наблюдавшуюся в природе. Речь идёт о метантетроле — соединении с четырьмя гидроксильными группами, связанными с одним атомом углерода. Это открытие стало возможным благодаря тщательно контролируемому лабораторному эксперименту, имитирующему экстремальные условия межзвёздной среды: низкие температуры, вакуум и воздействие высокоэнергетического излучения.

Исследование проводилось на базе Гавайского университета в Маноа в сотрудничестве с учёными из США, России и Китая. Команда исследователей реконструировала сценарий, аналогичный происходящему в межзвёздных ледяных пылевых облаках, где образуются звёзды и планеты. При помощи вакуумного ультрафиолетового излучения и воздействия радиации, напоминающей космические лучи, удалось вызвать реакцию между углекислым газом и водой, которая привела к образованию ранее считавшегося

невозможным спирта.

Метантетрол отличается уникальной структурой — он содержит четыре ОН-группы, прикрепленные к одному атому углерода. Это делает его крайне нестабильным при нормальных земных условиях. Однако в условиях космоса, где температуры достигают всего нескольких градусов выше абсолютного нуля, а плотность вещества ничтожно мала, такие молекулы могут формироваться и сохраняться достаточно долго, чтобы участвовать в дальнейшем химическом развитии.

Это открытие имеет фундаментальное значение для понимания химии межзвёздной среды. До сих пор считалось, что сложные органические соединения, включая предшественники аминокислот и сахаров, могут образовываться в космосе, но исключительно через более простые и предсказуемые реакции. Эксперимент с метантетролом показывает, что спектр возможных химических трансформаций намного шире.

Присутствие таких молекул в межзвёздной пыли может означать, что строительные блоки жизни могут формироваться задолго до появления планет и попадать на них вместе с кометами и астероидами. Это в свою очередь поддерживает гипотезу панспермии, согласно которой ключевые органические компоненты жизни были принесены на Землю из космоса.

Дополнительная значимость открытия заключается в том, что теперь учёные смогут пересмотреть модели химического состава протопланетных дисков и холодных молекулярных облаков. Появляется возможность целенаправленного поиска следов подобных нестабильных соединений при помощи спектроскопии с бортов космических телескопов. Если удастся идентифицировать метантетрол в межзвёздной среде, это подтвердит, что в космосе действительно может идти синтез сложных молекул с неожиданной архитектурой и реактивностью.

Таким образом, синтез метантетрола представляет собой не просто лабораторный триумф, а важный шаг к более глубокому пониманию происхождения химического разнообразия во Вселенной. Он открывает новые перспективы для исследований происхождения жизни и расширяет наши представления о пределах возможного в космической химии. Всё это указывает на то, что даже в самых холодных и тёмных уголках космоса может кипеть сложная, активная и неожиданная химическая жизнь.

Ссылка: «Метантетрол и последний рубеж в изучении ортокислот» [DOI 10.1038/s41467-025-61561-z](https://doi.org/10.1038/s41467-025-61561-z).