

Прорыв в биосенсорах: как модифицированные MOF улучшают стабильность и эффективность ферментов

Дата публикации: 03.02.2025

Биосенсоры, основанные на ферментативных реакциях, являются ключевыми инструментами в медицине, экологии и энергетике, позволяя точно измерять концентрации различных соединений в сложных средах. Однако одной из главных проблем остается обеспечение эффективного переноса электронов между ферментами и электродами, что критически важно для стабильности и точности измерений. Исследователи разработали новый подход, использующий металлоорганические каркасы (MOF), которые благодаря своей пористой структуре улучшают взаимодействие ферментов с электродами, сохраняя их каталитическую активность и продлевая срок службы сенсоров.

MOF представляют собой материалы, состоящие из ионов металлов и органических соединений, образующих трехмерные кристаллические структуры. Они широко применяются в таких областях, как хранение и разделение газов, катализ и фильтрация, но их использование в **биосенсорах** до недавнего времени было ограничено из-за недостаточной электропроводности. Для решения этой проблемы ученые модифицировали структуру MOF, введя в нее окислительно-восстановительные медиаторы — специальные вещества, облегчающие перенос электронов. Это позволило создать эффективную электрическую связь между ферментами и электродами, значительно повышая чувствительность и стабильность биосенсоров.

Дополнительным преимуществом MOF является их способность обеспечивать защиту **ферментов** от внешних воздействий. Благодаря своим уникальным свойствам, такие материалы позволяют удерживать ферменты в активном состоянии, предотвращая их разрушение и вымывание, что особенно важно для сенсоров, предназначенных для длительного использования. Разработанная технология не только увеличивает точность измерений, но и продлевает срок службы устройств, что делает их более экономичными и надежными.

Эта инновационная методика открывает широкие перспективы в различных областях науки и техники. В медицине усовершенствованные биосенсоры могут использоваться для более точной диагностики заболеваний, включая диабет, сердечно-сосудистые патологии и онкологические маркеры. В экологии новые сенсоры позволят более эффективно контролировать уровень загрязнения окружающей среды, анализируя содержание вредных веществ в воде, воздухе и почве. В сфере устойчивой энергетики биосенсоры с улучшенными

ферментативными свойствами помогут оптимизировать процессы преобразования биотоплива и разработку биоэлектрохимических систем.

Создание биосенсоров на основе модифицированных MOF стало важным шагом в развитии электрохимических технологий. Улучшенные свойства этих материалов делают их привлекательными для промышленного производства и широкого практического применения. Исследователи продолжают работать над оптимизацией структуры MOF, стремясь достичь еще более высокой проводимости и стабильности ферментов. В будущем такие разработки могут привести к созданию новых поколений сенсоров, способных работать в сложных условиях и обеспечивать высокоточные измерения без необходимости частой калибровки.

Использование металлоорганических каркасов в биосенсорах представляет собой пример синергии материаловедения, биохимии и нанотехнологий, позволяя решать сложные задачи на молекулярном уровне. Это направление исследований продолжает развиваться, открывая новые горизонты в создании сенсорных систем нового поколения, которые смогут обеспечить более точное и надежное измерение различных параметров, критически важных для науки, медицины и окружающей среды.

Ссылка: «Рациональное проектирование окислительно-восстановительных металлоорганических структур для опосредованного переноса электронов ферментов» DOI: [10.1039/D4MH01538J](https://doi.org/10.1039/D4MH01538J).