

科技新闻

·卓越亮点·

生物质借助“分子筛卡位”
实现百分百选择性转化

糠醛来源于农林废弃物,是典型的生物质“平台分子”。它加氢生成的糠醇可进一步用于药物、香精和聚合物等,但在水相与较高温度下常发生 Piancatelli 重排(糠醇在酸/水作用下发生的开环-重排过程,会把“呋喃环”变成“环戊酮/环戊醇”等副产物)等副反应,拉低目标产物收率。

中国科学技术大学傅尧等团队报道了一种将铜活性位“封装”进分子筛微孔里的新型催化剂,把副反应最容易发生的“过渡态”卡在孔道之外,使糠醛在水相、低温条件下几乎定量转化为糠醇:在 70℃ 即实现 100% 转化率与 100% 选择性,而且在 50~150℃ 的宽温窗里依然稳定表现这一选择性优势。

在催化反应中,真正“过关”的是过渡态——反应物在催化表面短暂形成、体积通常比单个分子更“臃肿”的关键构型。研究团队把铜活性位点精准嵌入 MFI 型分子筛的 10 元环交叉孔道中,制得的 MFI 的中等尺寸微孔像一道“限高门”,能让糠醛与氢形成的正确加氢过渡态顺利通行,却挤压了需要水分子参与、体量更大的 Piancatelli 重排过渡态,从空间上不给它发生的机会,有效抑制了糠醇的水解副反应。

这一“过渡态形选”策略也有望推广到其他涉及 2 分子以上耦

合的选择性反应(如某些级联反应或 C-C 偶联),为多相催化选择性转化提供了通用策略。

(来源:中国科技期刊卓越行动计划入选期刊《催化学报》, 2025,74(71-81))

塔克拉玛干沙漠受气候影响
恐再频发洪水

被称作“死亡之海”的塔克拉玛干沙漠,年降水不足 100 mm、蒸发量高达 2000~3000 mm,却在近年频繁出现洪涝:2021 年 7 月北部一次洪水淹没超 300 km²,2024 年 8 月又因洪水导致和田—阿拉尔沙漠公路交通受阻。兰州大学王鑫与中国科学院青藏高原所陈发虎等团队整合卫星遥感与地面气象水文资料,系统量化了 1990—2020 年沙漠腹地“增水—增洪”的变化,并追溯到更长地质时期,揭示其与气候变暖和极端降水增强的耦合机制。

结果显示,自 1960 年以来,塔克拉玛干沙漠及其周边地区呈现出显著的“暖湿化”趋势,其中,自 1990 年起平均气温较此前升

高约 1.5℃、年降水整体增加约为 10 mm,尤其在每年 5—10 月,气温升高与降水增加共同驱动腹地水体持续扩张,指示洪水事件频率明显上升。相关性分析表明,降水对沙漠腹地水体变化的响应几乎无滞后性,而气温通过增强冰雪消融和蒸散,呈滞后但更主导的作用。

更长时间尺度的证据与现代观测相呼应。考古与地貌记录显示,在气候较暖阶段(如西汉),沙漠南缘河流可深入腹地,支撑更靠近沙心的人类聚落(如位于新疆维吾尔自治区和田地区的尼雅遗址);第四纪钻孔与年代学研究也揭示:温暖的间冰期以河湖沉积占优、寒冷的冰期以风成沙丘占优,在距今约 180 万~30 万年前的期间内多次循环,指示全球变暖常伴随“河流再活化、向沙漠深处推进”的格局。这一跨年代的多证据链为“变暖致洪涝增强”提供了强有力的地质学对照。

(来源:中国科技期刊卓越行动计划入选期刊《Journal of Earth Science》, 2025,36(3))



2024 年 8 月塔克拉玛干沙漠腹地洪水事件

(图片来源:搜狐网)