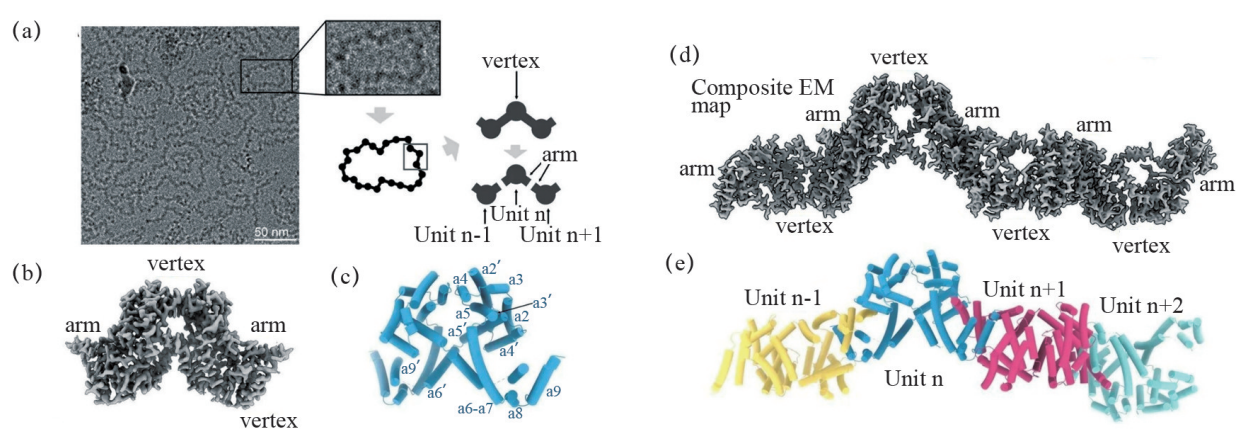




不同BAX聚合物共享的基本重复单元结构
(图片来源:《Science》)

BAX无法成阵或打孔,直接削弱其“死神”职能。

该成果不仅阐明了BAX聚合物统一的组装模式,更证实了聚合过程在细胞凋亡中的关键作用。由此,科学家得以从全新角度审视细胞命运抉择的分子机制,为开发靶向调控BAX的抗癌或抗退行性疾病策略奠定基础。

(综合《Science》、西湖大学官网、《中国科学报》)

异为解析再生能力的分子基础提供了天然模型。团队首次发现维生素A的代谢产物视黄酸,可以调控哺乳动物的再生能力,并实现器官的完全再生。2025年6月26日,相关研究发表于《Science》。

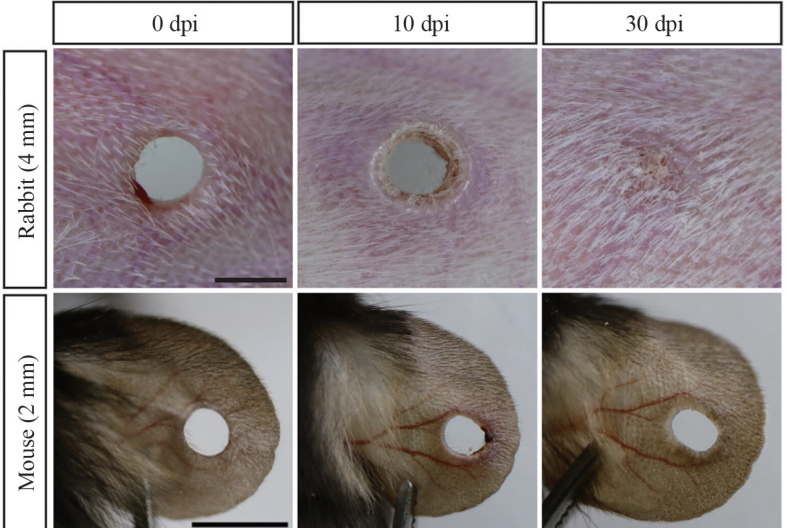
研究人员利用单细胞转录组测序与时空组学技术,对比追踪了家兔和小鼠耳廓在损伤后的再生(或愈合)全过程,绘制出高分辨率的细胞谱系动态图。结果显示,小鼠再生受阻主要归因于视

黄酸合成不足,而这一缺陷源于合成酶基因 *Aldh1a2* 表达水平低下。研究人员解释,兔子的基因组中保留了负责调控 *Aldh1a2* 的一些关键DNA序列,好像基因表达的“开关”,在耳廓受伤时会被强烈激活,从而源源不断产生视黄酸,帮助组织再生。但在小鼠基因组中,可调控 *Aldh1a2* 的“开关”大都消失,导致视黄酸产量不高,无法再生组织。

如果人为按下基因表达“开

视黄酸点亮哺乳动物器官再生之路

为何人类等哺乳动物器官受损后无法通过再生自我修复?这是再生医学领域的重大科学难题之一。北京生命科学研究所以及清华大学生物医学交叉研究院王伟团队在小鼠“耳朵”上找到了关键线索。耳廓大约在1.6亿年前随哺乳动物出现,并由皮肤、软骨与外周神经等多种组织共同构成。不同物种在耳廓受损后的修复能力迥异:家兔可形成芽基并最终实现完整再生,而小鼠则仅能形成瘢痕。两者细胞行为的显著差



黑色标尺为4 mm
兔子(上图)在受伤后30 d内能够再生耳洞,而小鼠(下图)却无法闭合
(图片来源:《Science》)

关”,能否让动物具备再生能力?进一步实验发现,在激活 *Aldh1a2* 或外源补充视黄酸后,都可使成年小鼠耳廓伤口出现多能性细胞,从而重建耳廓的软骨与神经组织。

王伟表示,该成果为寻找器官再生能力提供了新思路,有望为大脑、中枢神经系统、心脏等复杂器官的再生修复提供新解决方案,推动再生医学从基础研究向临床应用迈出关键一步。

(综合《Science》、新华网、科学网)

水滴中氨与二氧化碳自发合成尿素

尿素不仅是重要的工业原料,也是生命代谢与起源研究中的关键分子。传统尿素合成依赖于高温高压环境(约 200°C、20 MPa),并伴随大量的碳排放。然而,瑞士联邦理工学院的研究人员揭示了一种出人意料的合成路径:在不添加催化剂、无需外部能量输入的条件下,尿素可在微小液滴的界面自发生成。相关研究成果于 2025 年 6 月 26 日发表于

《Science》。

研究人员利用光学捕获技术,将直径约为 2 μm 的单个液滴悬浮于含 CO_2 的气氛中,采用拉曼光谱对反应产物进行原位监测。结果显示,当液滴中含有氨水并暴露于 CO_2 气体中时,30 min 内即可观察到特征性的尿素拉曼信号(约 1003 cm^{-1}),浓度可达 40 mM。而对比试验表明,若液滴中缺少 CO_2 或氨,或将 CO_2 替换为氮气,则尿素无法生成。

不同于传统的体相反应,液滴反应展现出独特的界面化学特性。研究指出,液滴表面(约 1 nm)存在微观 pH 值梯度,使得中性分子碳酸氨(NH_2COOH)得以生成并进一步与未质子化的 NH_3 反应,最终形成尿素。这一过程是通过 H_3O^+ (水合氢离子)催化,揭示了表界面中酸性条件与反应物可用性之间的微妙平衡。

这一发现与今年 5 月份斯坦福大学的研究有相似之处:硝酸盐溶于水微滴并在二氧化碳作为雾化气体时,即可产生尿素,无需催化剂或外部能量。微滴气体-水界面的电场被认为是驱动反应

过程的关键因素。

后续,团队计划在不同成分与尺寸的微滴体系中验证界面梯度机制的普适性,并探索将该原理应用于室温合成其他高附加值含氮化合物。研究者还呼吁跨学科合作,以评估这种“空气化学”在工业放大和环境化学中的潜在影响。

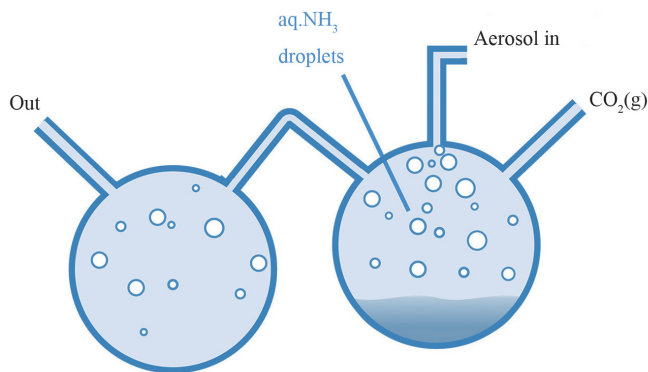
(综合《Nature》《科技日报》

《光明日报》)

核磁技术引导的无分拣混合废塑料高值化利用

全球每年生产超 4 亿 t 塑料,难以降解和回收的混合废塑料长期堆积,成为困扰全球环境治理的一大难题。塑料分子结构中存在高度有序的碳氢结构,塑料废弃物其实是有价值的碳资源。北京大学马丁教授团队联合中国科学院大连化学物理研究所,用核磁共振技术(NMR)对混合废塑料中的各种关键化学结构和成分进行识别,进而定制转化路线,实现了面向真实生活混合塑料废弃物的高效、高值化学品定向升值转化,为根治全球塑料污染顽疾提供了新的思路。2025 年 6 月 25 日,相关研究成果发表于《Nature》。

团队开发出“正交转化”的全新策略,即通过一系列相互独立的催化反应,将混合塑料中的不同官能团分步转化,得到一系列高价值化学品。首先运用二维固态 NMR 技术的同核去耦方法消除氢原子间的耦合干扰、提升分辨率,再通过 ^1H 与 ^{13}C 的化学位移



微滴制备尿素反应装置示意
(图片来源:《Science》)