



招聘信息



学生园地



办公服务导航



重点实验室



校友会

科研进展

[首页](#) » [科研进展](#) » 吕华课题组在氮羧基内酰胺和聚氨基酸合成研究方面取得新进展

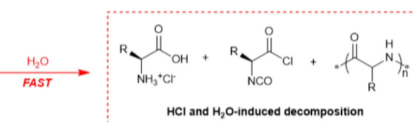
吕华课题组在氮羧基内酰胺和聚氨基酸合成研究方面取得新进展

时间: 2021-10-08 17:21:00 来源: 作者: 访问量:

聚氨基酸是一种以氨基酸为重复单元的通过肽键连接的高分子材料,可用于异相催化、组织工程、表面活性剂、药物递送和自组装等领域。聚氨基酸具有天然生物相容性与可降解性,有着广泛的生物医药前景。氨基酸衍生的氮羧基内酰胺(NCA)单体的开环聚合被广泛认为是制备公斤级(以上)及高分子量聚氨基酸的最为有效的方法之一,但NCA制备条件的严苛严重阻碍了聚氨基酸的规模化合成,也让众多学术小组对其敬而远之。具体而言,NCA合成的难点包括:对空气湿度敏感、反应条件剧烈、产生大量废酸、官能团兼容性差;合成和提纯都需无水溶剂,大部分操作都需要在手套箱或氮气保护下进行,这导致造价昂贵并带来操作的极大不便。

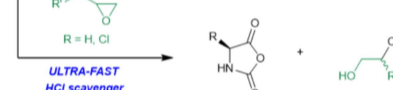
Traditional method

- Dry solvent, N₂ protection, and laborious workup
- Limited functional group tolerance



This work

- Wet solvent, open air
- Simple workup, mild condition
- excellent functional group tolerance, > 30 examples, challenging NCAs



北京大学化学与分子工程学院吕华课题组致力于NCA的开环聚合和基于氨基酸的生物医用功能高分子材料的研究。近期,吕华课题组发现,大部分NCA自身对水具有一定的动力学稳定性;而NCA环化过程中产生的HCl——如果没有及时并彻底地从反应中完全除去——是NCA对水敏感并导致合成失败的最大元凶。而之前所发展的一些缚酸剂比如蒎烯与HCl的反应速度太慢并且不彻底,因此只在部分较为稳定的NCA中取得成功,在一些难度较大的单体合成中则收效甚微。在认识到这一分子机制后,吕华课题组使用廉价易得的环氧化合物作为超快缚酸剂,在反应体系中原位快速产生无水无酸的环境,成功以较高的产率制备了20余种高纯度NCA单体。该方法彻底摆脱了无水溶剂和手套箱,后处理结晶或者柱层析纯化也可全程在普通溶剂和空气环境中进行。密度泛函理论研究还表明环氧化合物具有加速反应的作用,使该方法无需加热。新方法最大的优点在于兼容侧基含羧基、羟基和巯基等活性侧链的NCA,也能用于合成β氨基酸NCA,以及α羟基酸的OCA,大大拓宽了方法的适用范围。作为初步应用探索,吕华课题组使用这些侧基无保护的NCA单体一步即可制备一些重要的聚氨基酸比如聚α-谷氨酸或巯基修饰的超支化聚氨基酸。此外,该方法在实验室可轻松放大至10g量级。

该工作近期在线发表于《自然·通讯》,北京大学化学与分子工程学院博士后田子由为论文第一作者,吕华研究员为论文通讯作者。此工作得到了国家自然科学基金委、北京分子科学国家研究中心、李革赵宁生命科学青年研究基金和博士后创新人才支持计划的支持。该方法的专利申请获得了北京大学专利转化基金的支持。

 原文链接: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-25689-y>


教师FTP

试剂平台

在线办公

信件通知

办公电话

北京大学分析测试中心

书记信箱

院长信箱



北大化学微信

北京大学化学与分子工程学院 地址: 北京市海淀区成府路292号 邮编: 100871 电话: 010-62751710 传真: 010-62751708



TOP

