

使用串联微反应器-GC/MS测定CaO催化剂在PET热裂解中芳香烃的选择性

[背景] 废弃塑料的热裂解，为了得到有用的化学原料和燃料，与各种催化剂组合使用的情况很多。然而，聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)的热裂解产物是，产生大量高沸点的对苯二甲酸(TPA，沸点约400 °C)，导致管道腐蚀与阻塞。为了回避回收系统中的TPA的生产，作为PET回收协议，通过氧化钙(CaO)催化剂的使用来抑制TPA的产生，已开发获得富含苯的芳香油的方法。本篇中，用串联微反应器-GC/MS(TR-GC/MS)系统(Fig. 1)，使用强碱性CaO催化剂和弱碱性CaO催化剂，调查了CaO的碱度对芳香烃生产的影响。

[方法] CaCO₃ 在900 °C和1110 °C的氮气环境下烘烤，粉碎为粒径0.3~1.0 mm的碱度为不同的CaO样品。所有的实验都使用TR-GC/MS系统(Fig. 1)。PET(1 mg)在氮气下，1st 反应器在450 °C热裂解，流到2nd 反应器的热裂解产物在700 °C与CaO进行催化反应。产物为在分离色谱柱的进样口顶端通过微喷射冷阱在-196 °C进行冷却捕集。然后产物在GC/MS进行分离与检测。

[结果] 如Fig. 2所示，强碱性CaO₉₀₀ (900 °C)的存在下，选择性生产富含苯的芳香族化合物。CaO₁₁₁₀ 的存在下苯甲酸乙酯，苯甲酸，二苯甲酮等含氧元素化合物大幅度增加。也检测到3,4,6等脱氧化合物，但选择性低于CaO₉₀₀。

所以，CaO的碱性很大程度影响产物的分布。强碱性的CaO是选择性生产芳香烃，弱碱性的CaO是促进醛和酮的生产。CaO重复使用时，促进含氧化合物的生产(10次重复使用时65%)。通过SEM分析可得知CaO重复使用时因烘烤导致碱性降低。因此，本研究表明反应选择性受到CaO劣化和CaO碱度的强烈影响。

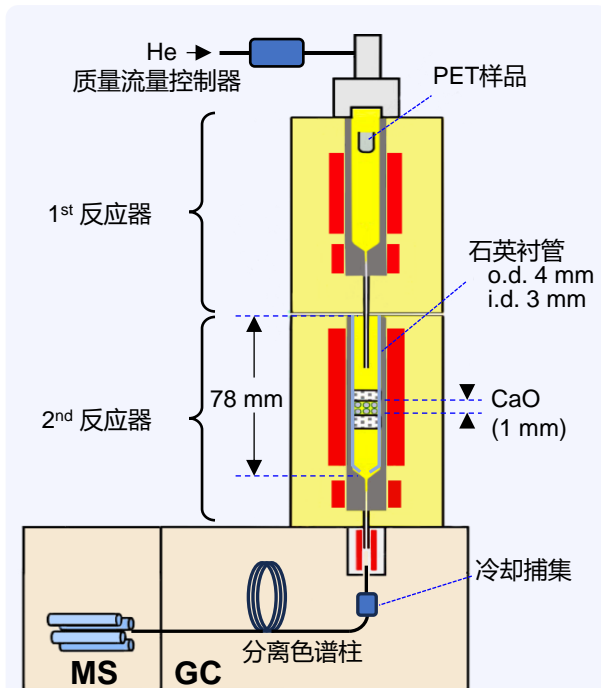


Fig. 1. 串联微反应器-GC/MS系统.

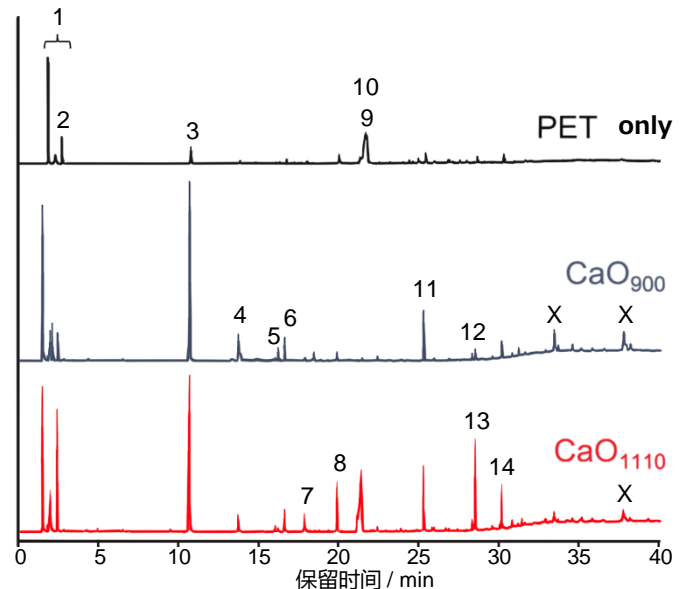


Fig. 2. 无催化剂或者与不同碱度CaO催化剂得到的PET的热裂解产物的GC/MS质谱图

GC 柱箱温度: 40 °C (保持 5 min) - 10 °C/min - 300 °C (保持 10 min).

1: 气体, 2: 乙醛, 3: 苯, 4: 甲苯, 5: 乙酰酮, 6: 苯乙烯, 7: 苯甲醛, 8: 苯乙酮, 9: 苯甲酸乙酯, 10: 苯甲酸, 11: 联苯, 12: 茚, 13: 二苯甲酮, 14: 茚酮, x: 柱流失

Ref.: S. Kumagai, et al., Chem. Eng. J. 332 (2018) 169-173.

Keywords: CaO催化剂, PET, 芳香烃, 选择性

使用产品: 串联微反应器, 微喷射冷阱

应用领域: 废弃塑料转换, 催化剂筛选

关联的技术笔记: RXA-003C

如有任何查询，请通过传真或官网上的查询栏来进行查询。

研究开发 · 制造 **Frontier Laboratories Ltd.**
Tel: +81-24-935-5100 Fax: +81-24-935-5102
www.frontier-lab.com/cn