

化学所在流体图案化及微型器件制备方面取得重要进展

2018-08-24 | 编辑: guojie | 【大】 【中】 【小】 【打印】 【关闭】

许多基本的物理化学过程都发生在流体界面上。因两相流体物理或化学性质的不同,在界面处会出现某些物理参数的突变而产生很多重要的物理化学过程,这几乎涉及了化学、化工、材料、物理、生物等各学科领域。比如,在气液界面上发生的蒸发、吸附、瑞利不稳定性、声学共振等过程,对基于溶液的器件加工、表面自组装、喷墨打印及气泡声学有重要的影响。在液液界面上发生的扩散、反应、粘性指进等过程,在化学合成、材料制备、工业采油等领域具有十分重要的应用。控制流体界面,有助于我们更好地理解、控制和利用这些重要的过程。然而,由于流体界面的流动性和不稳定性,对其有效调控依然是一个难题。通过固体微结构形成固定化的流体界面,可以为观察、识别和标记提供一个稳定的平台,从而在很多研究领域具有更为重要的意义,比如分子扩散机理研究、界面反应、传感和检测等。

在国家自然科学基金委、科技部和中国科学院的大力支持下,化学所绿色印刷院重点实验室课题组科研人员近年来在纳米材料印刷及图案化领域开展了深入系统的研究。他们突破传统印刷技术的精度极限,实现了微纳米尺度精细图案的印刷及纳米功能材料的可控组装 (*Adv. Mater.* 2014, 26, 2501-2507; *Adv. Mater.* 2018, 30, 1703963.),并发展了在印刷电子及可穿戴器件领域的应用 (*Adv. Mater.* 2015, 27, 3928-3933; *Adv. Mater.* 2016, 28, 1369-1374)。同时使用微结构来调控气液界面的演变,实现了对泡沫演变的可编程式的调控 (*Nat. Commun.* 2017, 8, 14110; *Adv. Opt. Mater.* 2017, 5, 1700751)。

在上述研究基础上,他们利用微结构模板来调控不相容的流体界面形成图案化。利用固体微结构调控流体间相互取代过程,他们提出了一种任意不相容流体界面间的流体图案化技术(图1)。结合理论分析,他们提出了微结构浸润性和几何结构的设计原则,并用于制备不同形貌的流体图案,实现了流体间界面的可编程图案化(图2左)。这种以微流体技术为基础的对溶液的在微米和纳升尺度的调控,在以溶液加工为主体的器件制备技术中具有重要的应用。他们把流体图案化技术与功能材料的蒸发组装技术结合起来,实现了微型立体光电探测器的制备,显示出了良好的光电响应性(图2右)。该工作在发展微型器件的制备新方法方面具有重要的意义,其成果作为前封面报道发表于近日的*Adv. Mater.* 2018, 1802172上。

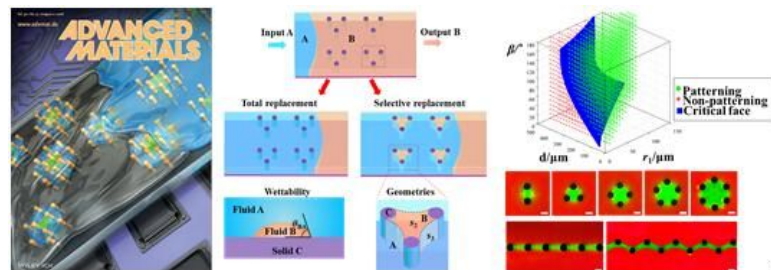


图1. 一种普适的流体图案化方法

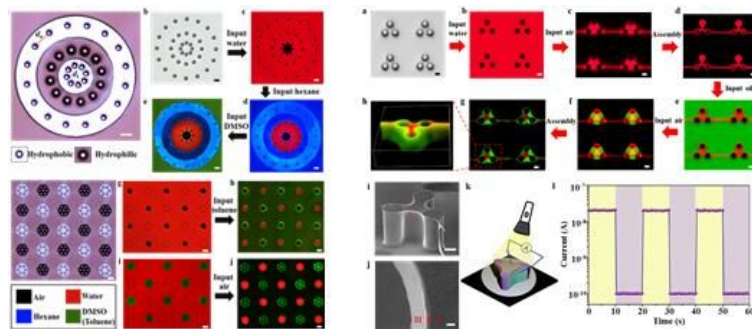


图2. 可编程的流体图案化及微型立体器件的制造



中国科学院化学研究所 地址：北京市海淀区中关村北一街2号 邮编：100190
电话：010-62554001 010-62554626 传真：010-62559373 010-62569564
京ICP备05002796号 京公网安备110402500016号