
化学所在纤维素基固态荧光材料及应用方面取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4558.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

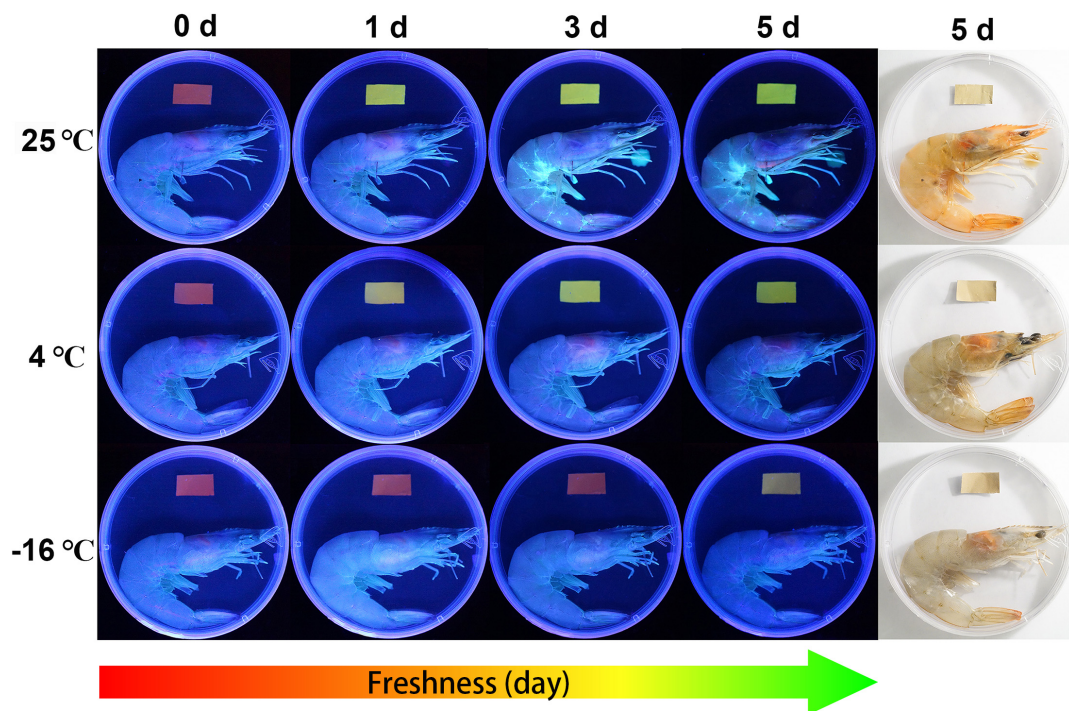
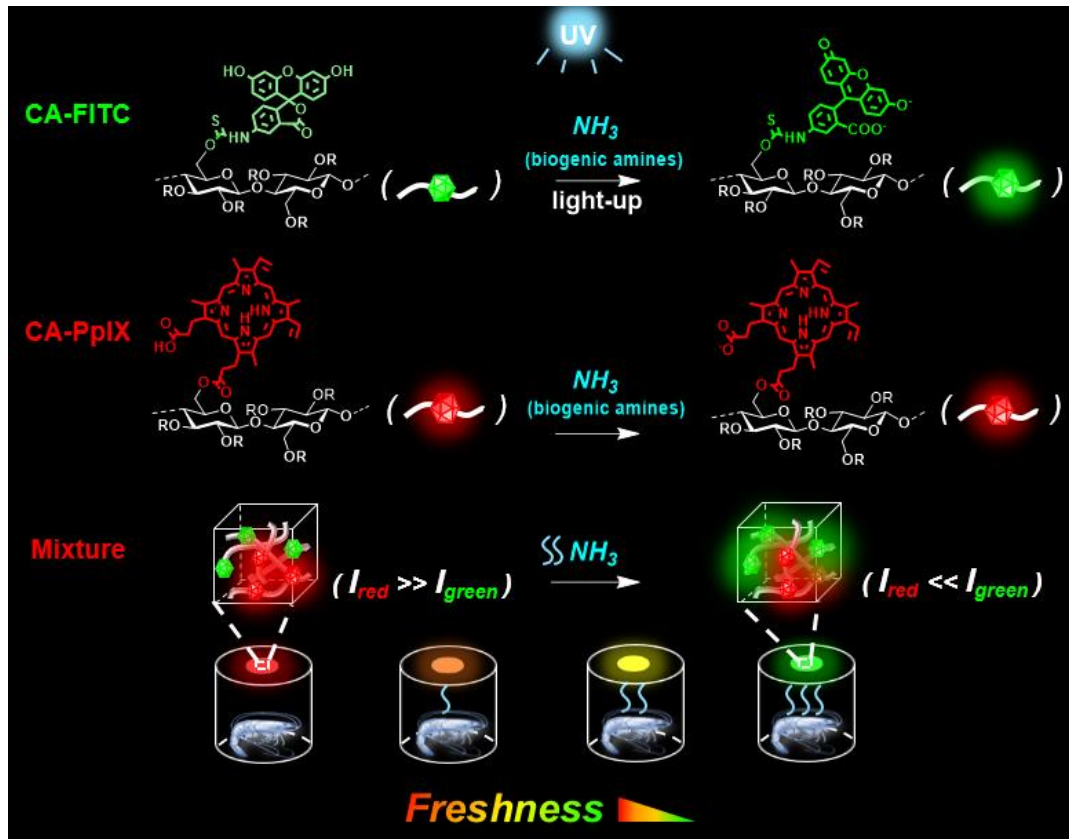
化学所在纤维素基固态荧光材料及应用方面取得系列进展。纤维素是自然界储量最大的天然高分子，具有来源广、储量巨大、可再生、可完全生物降解以及生物相容性好等优点，被认为是满足人类社会未来可持续发展的“取之不尽、用之不竭”的能源和化工原材料。纤维素高分子链上周期性分布着丰富的羟基基团，具备优异的化学可修饰性，通过纤维素的均相反应，可将不同功能基团引入到纤维素链上，从而赋予纤维素新的性能，是实现纤维素高值化利用的有效途径(Mater. Chem. Front., 2017, 1, 1273)。

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，中科院化学研究所工程塑料重点实验室研究员张军课题组近年来在纤维素的均相化学反应以及纤维素功能化新材料的设计合成方面开展了深入研究。利用纤维素上易于修饰的羟基基团，以化学键合方式将具有聚集诱导淬灭效应(ACQ)的常见荧光分子连接到纤维素主链。通过高分子链的“锚定”和“稀释”效应以及基团间的静电排斥力效应相互协同，有效克服了荧光分子的ACQ效应，得到了含ACQ荧光分子的纤维素基固体荧光材料(Adv. Optical Mater., 2016, 4, 2044)。基于上述策略，分别合成了红蓝绿三种纤维素基固态荧光材料，结合荧光共振能量转移(FRET)效应和三基色原理，通过简单混合并控制比例即获得了易于打印的新型动态全彩固态荧光材料(Adv. Funct. Mater., 2018, 28, 1703548)。将具有响应性质的荧光基团链接到纤维素高分子链还可显著增强其分子识别能力，从而得到对金属离子、酸碱性强敏感的新型荧光探针和便携式试纸(ACS Appl. Mater. Interfaces, 2018, 10, 2114; Analytical Chemistry, 2019, 91, 3085)。

近年来，张军团队和有机固体重点实验室王树研究团队合作，开展了纤维素基光功能材料在生物医学领域中的应用研究，并取得系列进展。如利用纤维素上多个可反应的羟基，在纤维素分子链上同时化学键合卟啉与季铵盐基团，得到了白光驱动、高效杀灭耐药性细菌且无毒的纤维素基抗菌涂层材料(Adv. Health Mater., 2019, 8, e1801591)。

最近，他们设计并合成了新型比率型胺响应的纤维素基荧光材料，并基于此提出了可视化监测海鲜食品新鲜度变化的方法。其中，将作为指示剂的异硫氰酸酯荧光素(FITC)及作为内标物的原卟啉分子(PpIX)分别通过共价键分别键连到醋酸纤维素(CA)分子链上。将所得到的CA-FITC与CA-PpIX简单按比例混合，得到了初始荧光可调的固态荧光材料。其荧光发射强度比值 $IFITC/IPpIX$ 与胺浓度(5-25000 ppm)的对数呈线性关系，同时材料荧光由红色向绿色渐变，实现了快速、准确、实时地对环境中胺浓度进行可视化监测的目的。这种新型纤维素基荧光材料制备简单，具有良好的稳定性、可逆响应性、生物降解性和加工性能，可制备成多种材料形式，例如：油墨、涂层、透明柔性薄膜和纳米纤维薄膜等。将这种比率型胺响应纤维素基荧光材料的纳米纤维薄膜做成

指示标签，成功实现了海鲜食品(如海虾)新鲜度原位可视化监测。该研究成果近日发表于《自然-通讯》(Nature Communications, 2019, 10, 795)。



比率型胺响应的纤维素基荧光材料的设计合成及其智能标签对海虾新鲜度的原位监测

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发