
复旦大学实现半夹心拓扑光热转化新进展

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16128.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！

复旦大学实现半夹心拓扑光热转化新进展。

2021年10月13日，复旦大学化学系金国新教授团队在Journal of the American Chemical Society上发表了一篇题为Synthesis and Near-Infrared Photothermal Conversion of Discrete Supramolecular Topologies Featuring Half-Sandwich [Cp*Rh] Units的新研究成果。

课题组基于半夹心Cp*·Rh单元构筑出具有不同 π - π 堆积层数的几种复杂拓扑结构，并发现了它们在溶液相和固相中这些复杂拓扑结构都能够展现出卓越的近红外光热转化性能，为这类复杂拓扑日后的应用打下理论基础。本文的通讯作者是金国新教授，第一作者为博士生高翔，复旦大学化学系是唯一完成单位。

随着几位超分子化学家荣获2016年诺贝尔化学奖，超分子化学引起了越来越多的关注。近些年来，化学家们通过离子模板法或化学自组装法合成出来一系列具有精妙绝伦结构的化合物。近十几年来，金国新课题组深耕超分子化学领域，利用化学自组装的方法，基于半夹心Cp*·Rh/Ir结构单元合成出了一大批具有复杂拓扑的超分子化合物，在超分子化学自组装方向开创了一片独特的领域。然而，在超分子化学尤其是在化学自组装领域，受限于自组装过程和机理的复杂性，虽然有大量精美复杂的拓扑结构被化学家们合成出来，但是对于其性质和应用的研究却是比较稀少的。

近日，复旦大学化学系的金国新教授团队利用双吡啶取代的酚嗪类刚性配体，基于半夹心结构基元，通过调控四齿构筑单元的长度与宽度构筑了一系列复杂的拓扑，例如2-索烃，3-索烃，波罗蜜环，分子镊子和夹心型大环，如下图所示。众多的 π - π 堆积作用是形成和稳定这些化合物的重要原因。同时， π - π 堆积作用的存在也会使这类化合物拥有一些独特的性质，光热转化就是其中典型的一种。

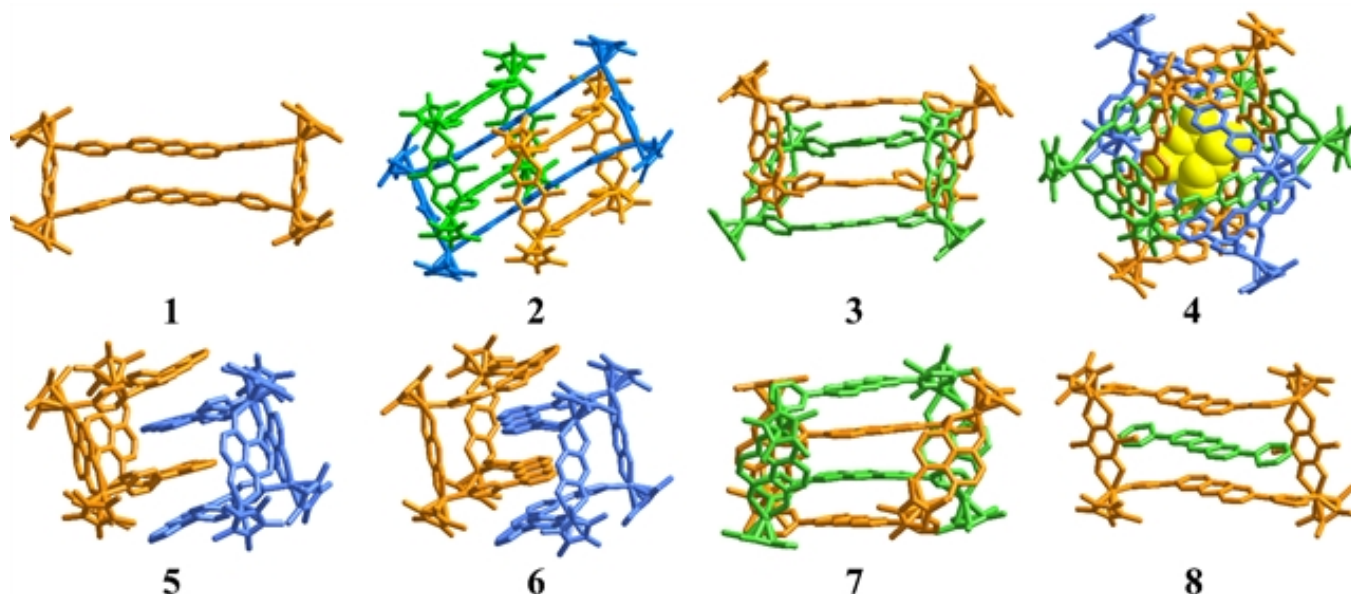


图1：本文中构筑的一些复杂拓扑结构。1：大环。2：3-索烃。3：2-索烃。4：波罗蜜环。5：分子镍。6：分子镍。7：2-索烃。8：夹心大环。

为了探究光热转化性能与 π - π 堆积层数之间的关系，作者选择了四种具有不同 π - π 堆积层数的化合物，分别是化合物1（单重堆积），8（双重堆积），3（三重堆积）和2（双-三重堆积）。为了保证共轭 π 面的数量的相同，四种化合物的摩尔比为1：0.67：0.5：0.33。将这四种化合物溶在甲醇和DMF的混合溶剂里，在730 nm 红外灯照射下检测它们的温度变化，结果如下图2所示。

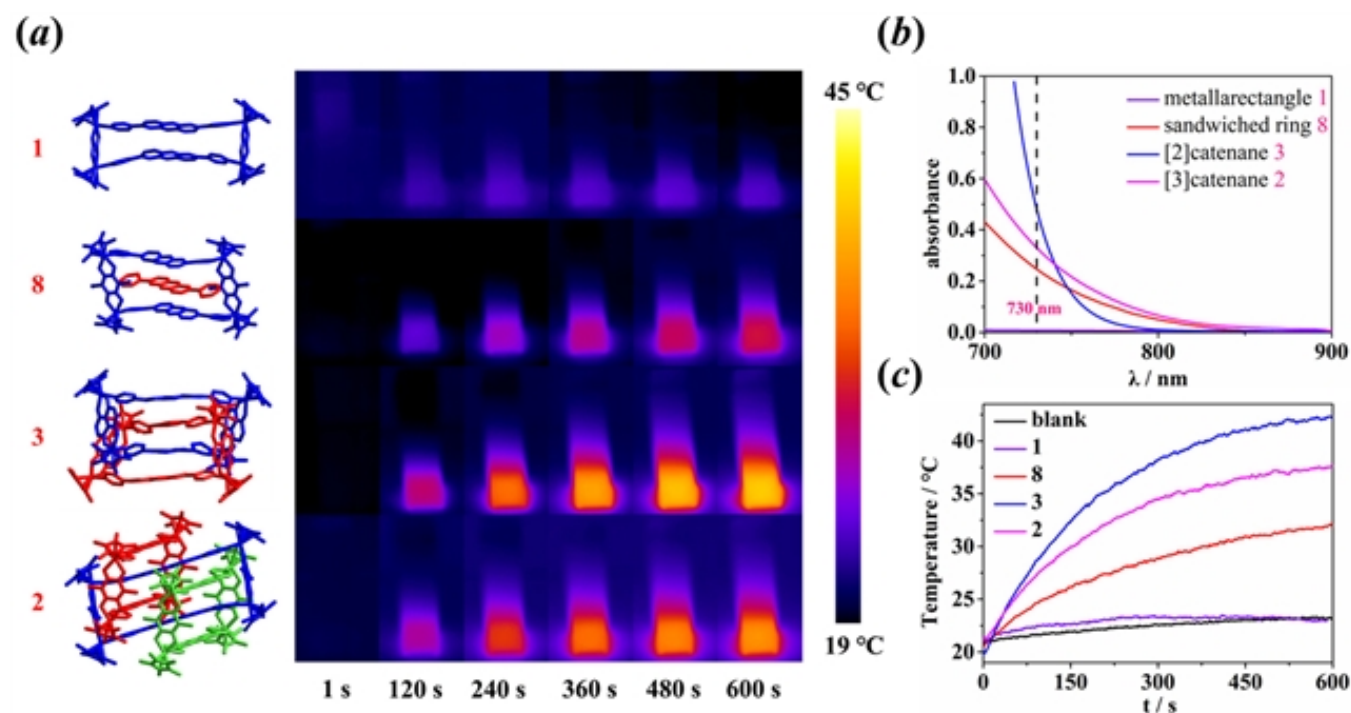


图2：四种化合物在溶液中的的光热转化性能的研究（730 nm, 0.4 W/cm²）

从上图的结果来看，与空白样品相比，化合物1未能表现出明显的光热转化性能（图2（c））。而其它的三个化合物都展现出了明显的温度升高，说明它们具有十分出色的光热转化效率。通过计算得知，化合物8、3和2的光热转化效率分别为35.5%、51.7%和62.4%。于是，作者总结出了一个规律，即这类半夹心拓扑的光热转化效率随着 π - π 堆积层数的增加而提高。需要说明的是，虽然化合物3的温度升高幅度是四个化合物中最高的，但是它的吸光度（0.48135）比2高（0.33042），所以通过公式计算的光热转化效率3小于2。

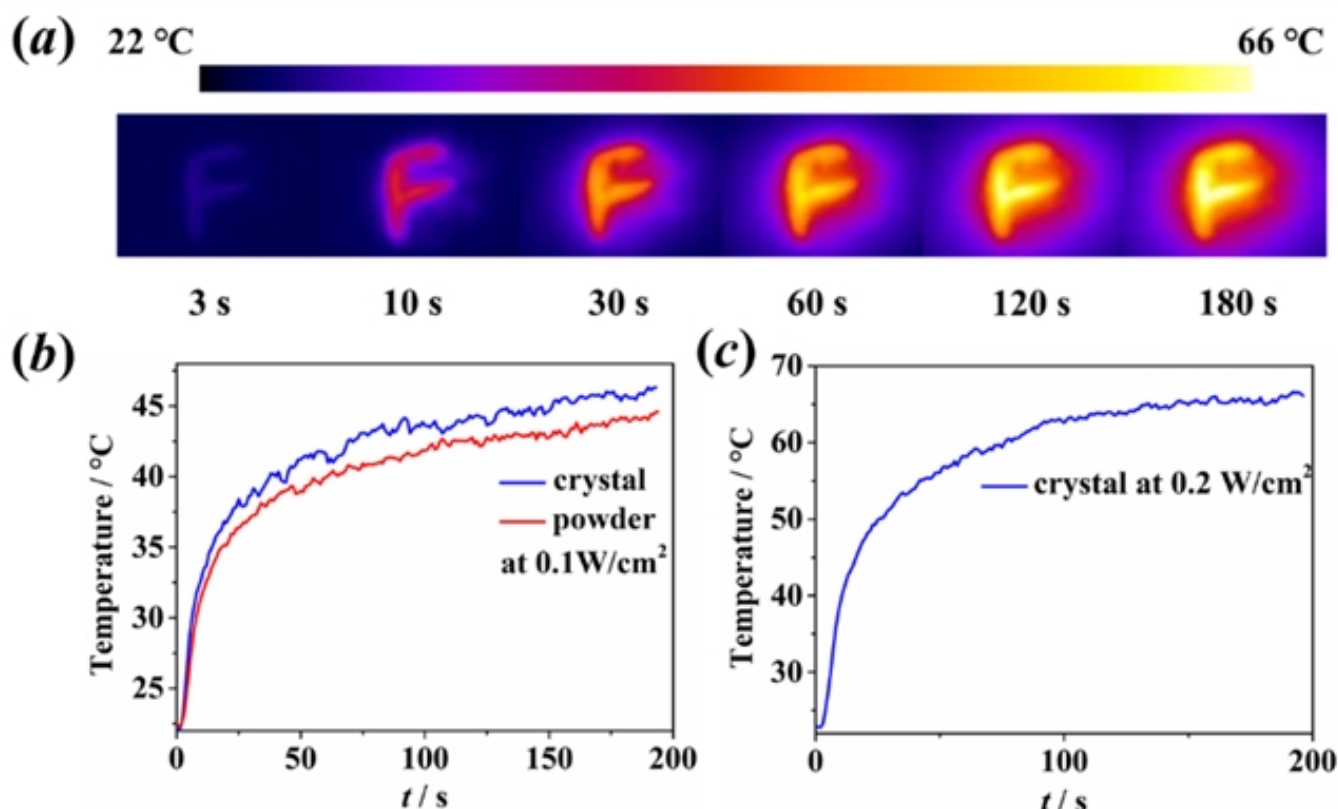


图3：化合物3在固相中的光热转化性能研究。

作者发现，这类半夹心化合物不仅仅在溶液中有着卓越的光热转化性能，在固相中同样也有着良好的光热转化性能。化合物3被选择作为研究目标。在0.2 W/cm²的红外光下，仅需100 s 温度即可上升至60 °C。此外，该化合物在非晶粉末状态时，也能够表现出与在晶态时非常接近的光热转化性能（如图3（b））。这为该类化合物在未来作为优秀的光热能源材料应用打下了基础。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/jacs.1c09333>

作者：金国新等 来源：《美国化学会志》

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](https://www.iikx.com)转发