水凝胶材料有助防护装置快速降解神经毒剂

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14686.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！

水凝胶材料有助防护装置快速降解神经毒剂。美国西北大学科学家开发出一种与锆基金属有机框架（MOFs）集成的水凝胶，可以快速降解化学战中使用的有机磷类神经毒剂。与现有的粉状MOF吸附材料不同，这种水凝胶材料不需要添加水，便于用在防护口罩或服装上。这项研究发表在7月14日出版的Chem Catalysis上。

以有机磷为基础的神经毒剂是人类已知的毒性最强的化学物质之一。西北大学化学教授、论文通讯作者Omar Farha说，在最近的全球冲突中化学武器的使用，反映出急需个人防护装备，以及大规模销毁化学武器储备的紧迫性。在这项工作中，我们将MOFs和含胺交联水凝胶整合到布料中，以建立适当的微环境，进而促进神经毒剂的快速降解，并提供实时保护。

虽然MOFs之前已经证明了其在实验室中快速分解有机磷制剂和类似模拟物质的能力，但事实证明，这些粉末吸附剂很难直接集成到防护布中。当神经毒素与锆6簇结合时，通常会使粉末和纤维复合催化剂失活。这一缺陷要求使用碱性溶液来再生MOFs的催化位点——这不会阻止MOFs被用于消除储存的化学武器，但会阻碍它们在穿戴防护装备中的使用。

为了克服这一挑战，Farha及同事设计了一种基于MOF的织物复合系统，该系统使用胺基水凝胶中的水来分解神经毒剂。这种材料的工作原理是将3个关键组分结合在一起，进行水解反应，从而去除有毒的有机磷剂。MOF的锆节点提供了一个路易斯酸性位点——其能激活磷中心（神经毒剂的活性部分），而水凝胶孔则捕获必要的水，最后水凝胶主链上的碱性胺基生成羟基，促进对有机磷底物的攻击，进而使水解产物在锆中心上发生置换（即催化周转）。

研究人员将这种水凝胶复合材料与棉纤维结合，并用模拟或实际神经毒剂（与美国陆军实验室合作进行测试）进行了测试。他们使用核磁共振波谱分析了产品和衬底。他们发现，复合材料在短短10分钟内化学转化了99%的试剂，即使在密封瓶中保存了3个月，也能保持这种高水平的催化活性。

虽然，要将其集成到现有产品中，还需要进一步的工程和测试。然而，由于材料生产方法简单且易于扩展，Farha认为大规模生产基于该材料的面罩和防护服在未来是可能的。（来源：中国科学报唐一尘）

相关论文信息：http://dx.doi.org/10.1016/j.checat.2021.06.008

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转

载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：Omar Farha 来源：Chem Catalysis

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转发