

SA/MWCNTs复合材料对染料废水中MB和MO的吸附性能研究

【原文对照报告-大学生版】

报告编号: 76f63864770cd8a9

检测时间: 2023-06-27 09:57:29

检测字符数: 6474

作者姓名: 111

所属单位:

检测结论: 全文总相似比 = 复写率 + 他引率 + 自引率 + 专业术语
16.38% = **9.6%** + **6.78%** + **0.0%** + **0.0%**

其他指标: 自写率: 83.62%

高频词: 吸附, 吸附剂, 研究, 项目, 具有

典型相似文章: 无

疑似文字图片: 0

指标说明: 复写率: 相似或疑似重复内容占全文的比重

他引率: 引用他人的部分占全文的比重

自引率: 引用自己已发表部分占全文的比重

自写率: 原创内容占全文的比重

典型相似性: 相似或疑似重复内容占全文总相似比超过30% 专业术语: 公式定理、法律条文、行业用语等占全文的比重

相似片段: 总相似片段 27
期刊: 6 博硕: 19 综合: 0
外文: 0 自建库: 0 互联网: 2

检测范围: 中文科技期刊论文全文数据库
博士/硕士学位论文全文数据库
外文特色文献数据全库
高校自建资源库
个人自建资源库

中文主要报纸全文数据库
中国主要会议论文特色数据库
维普优先出版论文全文数据库
图书资源
年鉴资源

中国专利特色数据库
港澳台文献资源
互联网数据资源/互联网文档资源
古籍文献资源
IPUB原创作品

时间范围: 1989-01-01至2023-06-27

原文对照

颜色标注说明：

- 自写片段
- 复写片段（相似或疑似重复）
- 引用片段（引用）
- 专业术语（公式定理、法律条文、行业用语等）

SA/MWCNTs复合材料对染料废水中MB和MO的吸附性能研究

一、基本情况

项目名称	SA/MWCNTs复合材料对染料废水中MB和MO的吸附性能研究				
项目级别					
项目类型	创新训练				
项目类别	A类				
所属学科	学科一级门：理学 学科二级类：化学类				
是否为 重点支持领域	是	重点支持领域	新材料及制造技术		
项目来源名称	B学生来源于教师科研项目选题				
选题来源	新工科				
起止年月	2023.6-2024.5				
负责人					
学号					
指导教师					

项目简介	随着社会的发展，用水安全已经引起了全社会的广泛关注。为了准确、快速、高效地去除有机废水中残留有害物染料物质，本项目拟制备海藻酸钠-多壁碳纳米管纳米复合材料（SA/MWCNTs）。拟以亚甲基蓝(MB)和甲基橙(MO)为染料模型进行吸附研究，拟通过考察吸附过程中初始pH、吸附剂量、接触时间和浓度等关键参数的影响，比较MWCNTs和功能性SA/MWCNTs对染料的吸附能力。并进一步研究其吸附动力学和热力学过程，揭示其吸附机理。该项目将为制备纳米吸附剂提供一种环保和低成本的替代方法。			
负责人曾经参与科研的情况	参与申报2022、2023年大学生创新创业大赛			
指导教师承担科研课题情况				
指导教师对本项目的支持情况	1、指导学生查阅相关文献、锁定研究内容并确定了拟解决的关键问题； 2、指导教师所在实验室有能力提供学生所需实验仪器及相关药品。			
项目组成员	姓名	学号	专业班级	所在学院
				项目中的分工
				设计试验、整理研究报告
				试验、整理数据、书写论文
				试验、数据分析
				试验、采样、整理数据

二、立项依据（可加页）

（一）研究目的

快速的工业化导致了含染料工业废水的大量增加。染料排放到水流中对人类健康和环境产生了负面影响。几项研究报告称，接触和消化染料会导致多种健康问题，如眼睛灼伤、癌症、皮肤刺激、恶心和皮炎等^[1]染料由于其复杂的结构而积聚在水中，从而抑制了阳光的渗透，从而延缓了光合作用的发生。因此，去除废水中的有毒染料具有重要意义。吸附法被认为是一种很有前途的水修复方法，主要是因为它具有易于设计和操作、成本低等优点。在这方面，已采用各种材料作为吸附剂，其中包括农业废弃物、活性炭、纳米管和石墨烯[2-4]。

然而，上述材料的部分吸附能力、可重复利用性差、产生污泥量大、运行成本高、不可生物降解性等限制了其使用。开发高效、可持续和廉价的材料来吸附水中的水生污染物是非常具有挑战性的，也是水污染处理的必要条件。因此，对于新型、高效吸附材料的研究就具有重要意义。在广泛用于废水中污染物吸附的吸附剂中，纳米复合材料被证明是一种很有前途的吸附剂^[5]。特别是含多壁碳纳米管（MWCNTs）的纳米复合材料，由于其高比表面积和发达孔隙结构决定了其具有优良的吸附能力和解吸附能力，是一种吸附性能优越的吸附剂，这是由于其物理化学性质，如可调结构、高孔隙度、膨胀能力、快速吸附速率、恢复能力和可重复使用。而且可以通过解吸再生循环使用，所以其在未来的废水处理中，存在较大的潜力。但目前人们对MWCNTs复合材料的吸附性能及其吸附机理的研究还有待深入，其应用潜力也尚未被充分发掘。

因此，我们拟制备一种海藻酸钠/多壁碳纳米管（SA/MWCNTs）纳米复合材料，用于吸附水溶液中亚甲基蓝(MB)和甲基橙(MO)。拟通过考察吸附过程中初始pH、吸附剂量、接触时间和浓度等关键参数的影响，比较MWCNTs和功能性SA/MWCNTs对染料的吸附能力。并进一步研究其吸附动力学和热力学过程，揭示其吸附机理。该项目将为制备纳米吸附剂提供一种环保和低成本的替代方法，具有实际意义。

（二）研究内容

1、吸附剂海藻酸钠-多壁碳纳米管（SA/MWCNTs）复合材料的制备。按不同质量比例配置SA和MWCNTs的水溶液，超声

- 分散，得到水中可分散的SA/MWCNTs分散液；减压过滤、烘干后得到水中可分散的吸附剂SA/MWCNTs复合材料；
- 2、水中亚甲基蓝(MB)的吸附研究。以SA/MWCNTs为吸附剂，考察吸附剂用量、标样水中含MB浓度、溶液pH值和吸附时间等因素对分析结果的影响。建立以SA/MWCNTs为吸附剂结合分光光度法测定标样水中MB残留量的分析方法。
 - 3、水中甲基橙(MO)的吸附研究。以SA/MWCNTs为吸附剂，通过考察吸附剂用量、标样水中含MO浓度、溶液pH值和吸附时间等因素对MO回收率的影响，建立以SA/MWCNTs为吸附剂结合分光光度法测定样品水中MO残留量的分析方法。
 - 4、结合SA/MWCNTs吸附剂对标样水中MB和MO的吸附情况，获得最佳吸附条件，筛选出最佳吸附条件。并将其应用于校园实验楼饮用水、校园人工湖、黎明湖、滨州湖、乙烯化工厂区废水及饮用水等环境水中MB和MO吸附与检测。
 - 5、尝试从机理层面上探究**吸附剂吸附机理及吸附规律，为新型碳纳米碳材料在环境水处理中的选择和应用提供理论依据。**

(三) 国、内外研究现状和发展动态

目前治理水污染的方法主要有沉淀去污法(物理和化学)、氧化还原去污法、光催化降解去污法、膜过滤去污法、电解和吸附去污法等。吸附去污法具有操作简便易行、成本费用较低、对待吸附的污染物质有较强的**选择性、吸附量大和吸附材料可重复利用等优势**，因而该法使用广泛。目前的吸附剂有**键合硅胶吸附剂、纳米材料吸附剂、聚合物吸附剂、分子印迹吸附剂、磁性吸附剂等**，在此基础上提高吸附效率和提高吸附选择性成为开发新型复合吸附剂的热点问题。

海藻酸钠(Sodium alginate, SA)作为一种低成本可生物降解的天然多糖，具有优良的生物相容性、无毒性、亲水性、成膜性、稳定性等优异特性，因其本身结构所具备亲水羟基和羧基官能团，这有利于提高其吸附水中的污染物质^[6]。董开强等通过调控各种共混原料和活性官能团的比例制备出了**三种海藻酸钠基复合材料**，并分别研究了各材料对水中有机污染物**亚甲基蓝(MB)、刚果红(CR)和重金属离子Cr(VI)**的吸附性能，结果表明吸附材料的结构是影响选择性吸附污染物的重要因素之一^[7]。Gao et al综述了海藻酸钠作为吸附剂对水中各种污染物的吸附进展，并从不同角度揭示了其吸附机理，进一步给出了根据不同的污染物来选择吸附的依据，具有一定的指导意义^[8]。

MWCNTs材料具有稳定的物理化学性质、高比表面积、优异的孔隙率、中空和层状结构、大量的内外吸附位点、 π 共轭结构以及易于化学活化和功能化等特点，具有优异的吸附性能。广泛的机械、物理和化学方法已被用于碳纳米管的改性或功能化，以增强其一般吸附性能或使其对某些类别的污染物**具有选择性，是一种具有较强吸附性能的新型纳米材料**。对有机化合物、有机金属化合物及金属离子等具有较高的富集能力，其作为吸附剂具有良好的应用前景，尤其在环境水净化方面应用广泛。根据不同的吸附条件和所涉及的功能化，**碳纳米管吸附剂可以通过不同的机制与无机污染物相互作用，如表面络合、静电相互作用、离子交换、物理吸附和沉淀**。对于有机污染物，除物理吸附外， $\pi-\pi$ 和静电相互作用在吸附中起主要作用。在某些情况下，有机物和碳纳米管之间的化学键也被报道为相互作用的机制^[9]。据此，杨家萍等通过强氧化剂氧化改性MWCNTs制备了复合吸附材料，发现该材料对甲基橙(MO)染料有较好的吸附性能，通过考察吸附时间、染料初始浓度和离子强度等因素对吸附的影响，发现该吸附过程符合**拟二级动力学模型和Langmuir等温线模型**^[10]。刘剑利用表面活性剂十二烷基苯磺酸钠对MWCNTs进行分散，得到水中可分散的吸附材料，然后对含酸性嫩黄G的染料废水进行处理，发现分散后的MWCNTs对染料的吸附性能可提升15%左右^[11]。

纳米材料的表面性质，其中最重要的是表面官能团的性质和多少将影响其吸附效率。由于海藻酸钠(SA)和多壁碳纳米管(MWCNTs)的均可作为废水中有毒物质的吸附剂，为了提高其各自的吸附能力，科研工作者将二者制成纳米复合材料用于废水中有毒物质的吸附研究。付秋平等^[12]针对这一问题，**将海藻酸钠(SA)和氧化多壁碳纳米管(oMWCNTs)进行复合，制备海藻酸钠/氧化多壁碳纳米管(SA/oMWCNTs)复合材料**，讨论了改性前后材料吸附效果的影响，结果表明，改性后SA/oMWCNTs对Pb(II)的吸附性能更好。王伟丽^[13]分别利用壳聚糖(CS)、海藻酸钠(SA)和铁(Fe)改性碳纳米管(MWCNTs)分别研究了三种改性复合材料对刚果红(CR)、亚甲基蓝(MB)和磷酸根的吸附性能，结果表明改性后材料对有机染料的吸附量均有不同程度的提高。此外Yang等^[14]还通过理论计算研究了**碳纳米管上吸附镍离子的活性位点，证实了碳纳米管表面的Stone-Wales缺陷增强了其对镍的吸附作用**，这也说明经改性后，MWCNTs管壁缺陷程度的增强是其吸附率提高的重要因素之一。磁性纳米材料对特定的污染物具有较强的选择性吸附作用，张思怡等^[15]利用 γ -Fe₂O₃为磁性材料，制备了 γ -Fe₂O₃/SA/oMWCNTs复合吸附剂，研究表明该材料对水中的Cu(II)具有特定的吸附性能。

综上所述，SA与MWCNTs复合后的材料具有比单一SA和MWCNTs吸附剂更好的协同性能，**能够提高吸附剂MWCNTs对样品中目标分析物的吸附性，进而达到吸附萃取、净化的作用**。但是，上述大多数文献是将SA和MWCNTs制备成固体吸附材料，这必将减小材料与水的接触面积，影响其吸附效果，因此，该影响因素的探究还有待深入。因此，本实

验利用SA作为分散剂对MWCNTs进行超声分散，得到水中可分散的SA/MWCNTs的纳米复合材料，探究比较SA/MWCNTs复合材料废水中MB和MO吸附情况，从吸附剂用量、样品水中含有机染料浓度、溶液pH值和吸附时间等因素出发，分别考察SA/MWCNTs复合材料对标准水样中MB和MO的吸附作用，并尝试从机理层面上探究其吸附效果不同的原因，为新型碳纳米碳材料在水处理中的选择和应用提供理论依据。

（四）创新点与项目特色

- 1、目前国内外鲜有文献报道水中可分散SA/MWCNTs纳米复合材料的制备研究工作，本项目拟开展环境友好型、水中可分散新型吸附剂SA/MWCNTs纳米复合材料的制备研究；
- 2、目前鲜有文献报道水中可分散SA/MWCNTs纳米复合材料对MB和MO的吸附研究，本项目拟开展具有高吸附位点的SA/MWCNTs纳米管复合材料对水溶液中染料MB和MO的吸附机理吸附规律研究，为新型碳纳米碳材料在水处理中的应用提供理论依据；
- 3、目前鲜有文献报道化学类实验室试验用污水中MB和MO的吸附处理研究，本项目拟开展建立高校化学类实验室有机废水中MB和MO残留物的有效去除与检测方法的研究，应用于高校化学类试验有机废水中MB和MO的去除与检测。

（五）技术路线、拟解决的问题及预期成果FT-IR

技术路线：

SA

MWCNTs

FT-IRFT-IR、TEM

低温超声、离心

UV-visFT-IR、TEM

收集上层清液，抽滤，得SA/MWCNTs纳米复合材料样品

吸附条件的确定：1、吸附剂用量溶液酸度吸附时间4、标准水样中MB和MO浓度以SA/MWCNTs为**吸附剂，确定吸附条件**

在最佳吸附条件下，考察SA/MWCNTs对各水体水样中MB和MO的吸附率

与国家标准相比，判断所测水中MB和MO的含量是否在规定范围内

拟解决的问题：

- 1、控制实验条件，筛选出能制备具有高吸附位点吸附剂SA/MWCNTs纳米复合材料的最优实验条件；
- 2、结合实验结果，解释吸附剂SA/MWCNTs纳米复合材料对MB和MO的吸附作用机制；
- 3、将吸附技术与分光光度法联用，为化学类实验室有机废水中有害残留的去除与检测提供新颖的环境友好型的吸附材料与方便快捷的检测方法。

预期成果：

- 1、获得一种吸附时间短、吸附率高的环境友好型碳纳米材料吸附剂，用于净化环境水中的MB和MO；
- 2、以SA/MWCNTs纳米管复合材料为吸附剂，考察影响吸附率的因素，获得最优吸附条件；
- 3、将吸附技术与分光光度法联用，建立环境水中MB和MO残留物的有效去除与检测方法，为化学类实验室有机废水中有害残留的去除与检测提供新方法；
- 4、探寻出SA/MWCNTs**纳米管复合材料对水溶液中重金属MB和MO的吸附机理与吸附规律，为新型碳纳米碳材料在水处理中的应用提供理论依据；**
- 5、发表研究论文1篇，提供研究报告1份。

（六）项目研究进度安排

2023年6月-2023年8月：查阅相关文献，进一步设计优化实验方案；

2023年9月-2023年12月：实验阶段，项目组成员共同协作，在老师指导下完成项目实验部分内容；

2024年1月-2024年5月：整理分析数据，在老师指导下撰写并发表论文，同时撰写结题报告，按要求申报学校竞赛；

2024年6月：结题。

（七）已有基础

1. 与本项目有关的研究积累和已取得的成绩

与本项目相关的前期工作中已经完成了以MWCNTs-OH、MWCNTs-COOH、MWCNTs-NH₂和WSCC/MWCNTs为吸附剂，对水中Pb(II)的吸附性能研究，并取得较好的吸附效果。该部分内容的成果已经形成论文和专利，目前已经受理专利1件，发表期刊论文2篇。这为该项目的实施与完成提供了可行性保障。因此，本项目将继续拟利用改变实验条件制备

分散剂SA/MWCNTs纳米复合材料，在前期工作的基础上，研究SA/MWCNTs对水中MO和MB的吸附性能。

2. 已具备的条件，尚缺少的条件及解决方法

项目申报人自入学来阅读了大量的与碳纳米管相关的文献，在碳纳米管的应用等方面具有较好的理论基础。项目团队成员自入学来完成了多门实验基础课程，对一些常见的基本实验操作具有丰富的实践经验。对于本申请项目，也进行了相关的前期探索性研究，具有较好的研究基础。

本项目依托应用化学系实验室、公共化学实验室。实验室具备完成本项目所需器材装备，分析鉴定的仪器设备及所需要的实验材料基本具备。目前，研究实施所需条件基本成熟，具有完成该项目的能力。现有的实验条件、科研能力及科研资金能够满足本项目的需求，能够保证本项目的顺利完成。

实验进行中如果用到实验室没有或不足的试剂药品，随时购买即可解决。

三、经费预算

开支科目	预算经费（元）	主要用途	阶段下达经费计划（元）	
			前半阶段	后半阶段
预算经费总额	10000			
1. 业务费				
（1）计算、分析、测试费	500	样品表征		500
（2）能源动力费				
（3）会议、差旅费				
（4）文献检索费	500	文献检索	500	
（5）论文出版费	6000	论文版面费	4000	2000
2. 仪器设备购置费				
3. 实验装置试制费				
4. 材料费	3000	实验药品费用	3000	
学校批准经费				

四、指导教师意见

项目申报人自入学来阅读了大量的与碳纳米管相关的文献，在碳纳米管的应用等方面具有较好的理论基础。项目团队成员自入学来完成了多门实验基础课程，对一些常见的基本实验操作具有丰富的实践经验。对于本申请项目，也进行了相关的前期探索性研究，具有较好的研究基础。

项目申请单位化学实验室，具有经验丰富的科技人员和大中小型仪器设备百余台套。分析鉴定的仪器设备及所需要的实验材料基本具备。目前，研究实施所需条件基本成熟，具有完成该项目的能力。

导师（签章）：

年 月 日

五、院系大学生创新创业训练计划专家组意见

专家组组长（签章）：

年 月 日

六、学校大学生创新创业训练计划专家组意见

负责人（签章）：

年 月 日

七、大学生创新创业训练计划领导小组审批意见

导师（签章）：

相似片段说明

相似片段中“综合”包括：《中文主要报纸全文数据库》《中国专利特色数据库》《中国主要会议论文特色数据库》《港澳台文献资源》《图书资源》《维普优先出版论文全文数据库》《年鉴资源》《古籍文献资源》《IPUB原创作品》

须知

- 1、报告编号系送检论文检测报告在本系统中的唯一编号。
- 2、本报告为维普论文检测系统算法自动生成，仅对您所选择比对资源范围内检验结果负责，仅供参考。

客服热线：400-607-5550、客服QQ：4006075550、客服邮箱：vpcs@fanyu.com

唯一官方网站：<https://vpcs.fanyu.com>



关注微信公众号