

DOI: 10.13475/j.fzxb.20170800507

纤维基钒酸铋的制备及其光催化性能

蓝舟, 瞿建刚, 王春梅, 徐俊芳, 钱佳琪

(南通大学 纺织服装学院, 江苏 南通 226019)

摘要 为提高光催化材料钒酸铋的使用性能, 采用原位生长法在阳离子可染涤纶上负载钒酸铋, 探讨了溶液 pH 值、反应温度、反应时间对钒酸铋晶体形貌的影响, 借助扫描电子显微镜、X 射线衍射以及紫外-可见吸收光谱等手段表征了纤维基钒酸铋的表面形貌、晶型、颗粒大小以及光学特性。选取活性黑 KN-B 为降解对象, 研究了纤维基钒酸铋在可见光下的催化降解活性。结果表明: 原位生长法制备纤维基钒酸铋的最佳条件为溶液 pH 值 7、反应温度 90 °C、反应时间 8 h; 在可见光照射条件下, 180 min 内纤维基钒酸铋对质量浓度为 20 mg/L 的活性黑 KN-B 染料溶液的降解率可达到 77.2%, 重复利用 3 次后的降解率保持在 57.3%, 织物强力保留率为 74.8%。

关键词 钒酸铋; 阳离子可染涤纶; 原位生长法; 光催化; 活性黑 KN-B

中图分类号: TQ 342.8 文献标志码: A

Preparation and photocatalytic properties of BiVO₄ loaded fiber

LAN Zhou, QU Jian'gang, WANG Chunmei, XU Junfang, QIAN Jiaqi

(School of Textile and Clothing, Nantong University, Nantong, Jiangsu 226019, China)

Abstract In order to improve the photocatalytic performance of bismuth vanadate (BiVO₄), BiVO₄ was loaded on the cationic-dyeable polyester by in-situ growth method. The influence of pH value, reaction temperature and time on the morphology of BiVO₄ were also investigated. Surface morphology, crystal form, particle size and optical characteristic were characterized by scanning electron microscope, X-ray diffractometer and ultraviolet-visible spectrophotometer. The photocatalytic activity of the BiVO₄-loaded fiber catalysts was investigated by studying the degradation of Reactive Black KN-B. The results show that the optimum preparation conditions of BiVO₄-loaded fiber are pH value of 7, reacting temperature of 90 °C for 8 h. The degradation ratio of 20 mg/L Reactive Black KN-B solution is approximately 77.2% by the photocatalytic fabric under visible light irradiation condition within 180 min. After being reused for three times, the degradation ratio maintains 57.3%, and the bursting strength retention is 74.8%.

Keywords bismuth vanadate; cationic-dyeable polyester; in-situ growth method; photocatalysis; Reactive Black KN-B

环境污染和能源危机是人们亟待解决的问题, 为了人类的生存和发展, 控制治理各种化学污染和开发利用太阳能显得极其重要。半导体光催化技术能够将太阳能转化为对人类有利的氢能源, 可帮助人类解决温室效应以及因化石能源枯竭引起的危机; 在解决环境污染方法中, 光催化降解有机污染物是比较廉价可行的技术。在众多半导体光催化材料研究中, 由于二氧化钛具有价格低廉、氧化能力强、

无毒性、光诱导性和亲水性良好等特点而被广泛使用^[1], 但是二氧化钛吸收的禁带宽度 (> 3.2 eV)^[2] 太大, 只对紫外光 ($\lambda < 400$ nm) 有驱动反应, 无法充分利用占太阳光 43% 的可见光^[3]。

钒酸铋 (BiVO₄) 的禁带宽度相对较窄, 是一种具备可见光响应的理想光催化剂, 在光解制氢和光降解有机污染物方面受到普遍关注^[4]。BiVO₄ 有单斜白钨矿结构、四方锆石结构和四方白钨矿结构 3 种晶

收稿日期: 2017-08-01 修回日期: 2018-03-08

基金项目: 江苏省高校自然科学基金面上项目 (16KJB540002); 江苏省大学生创新训练计划项目 (201610304093X); 南通市应用基础研究工业创新项目 (GY12016031)

第一作者简介: 蓝舟 (1993—), 女, 硕士生。主要研究方向为光催化材料。

通信作者: 王春梅, E-mail: w.cmei@ntu.edu.cn。

型 在不同条件下各晶型能够相互转化^[5]。有研究表明 单斜晶型结构 BiVO_4 具有较好的可见光光催化性能^[6] 但 BiVO_4 光催化剂光生电子-空穴复合概率非常高而导致其光量子效率很低 同时粉末状 BiVO_4 光催化材料存在易沉淀、不易重复利用等缺点 制备负载型钒酸铋光催化剂有利于拓展其在污水处理等领域的应用。相比于陶瓷、玻璃和金属等硬质无机材料 无机纤维通常具有较大的比表面积 且可选择性富集污染物或目标降解物 有利于提高钒酸铋的光催化效率^[7]。研究发现 将 2 g 的钒酸铋负载到棉织物上制备光催化功能织物 在模拟光源条件下 对质量浓度为 25 mg/L 的 C. I. 活性蓝 19 (RB-19) 溶液在 180 min 内降解率达到 70% 光催化功能织物在重复使用 3 次后 染料的降解率保持在 53% 以上^[8]。但是 棉织物不耐高温且纤维表面颗粒易团聚 在重复降解染料时其强力下降很快。阳离子可染涤纶含有阴离子基团 能提供铋离子的锚固点 因此 涤纶基钒酸铋 在制备过程中通过控制反应溶液 pH 值、反应温度以及反应时间得到不同结构和形貌的 BiVO_4 研究制备条件与形貌、结构以及性能之间的关系 并测试了最佳条件下制备的纤维基钒酸铋的光催化活性及其重复使用的稳定性。

1 实验部分

1.1 材料与仪器

材料: 阳离子可染型涤纶针织物(面密度为 119.4 g/m^2); 五水合硝酸铋、偏钒酸钠、乙二胺四乙酸二钠盐、浓硝酸、氨水(分析纯, 国药集团化学试剂有限公司); 活性黑 KN-B 染料(上海雅运纺织化工股份有限公司); 丙酮(永华化学科技(江苏)有限公司); 柠檬酸(汕头市西陇化工厂有限公司)。

仪器: PHS-3C 型精密 pH 计(上海仪电科学仪器股份有限公司); EL303 型电子天平(梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司); DL-480E 型超声波清洗器(上海之信仪器有限公司); 101AB-1 型电热恒温鼓风干燥机(海门市恒昌仪器厂); DF-401S 型集热式恒温加热磁力搅拌器(郑州长城科工贸有限公司); UV-3600 型紫外-可见近红外分光光度计(岛津企业管理(中国)有限公司); TU-1901 型双光束紫外-可见分光光度计(北京普析通用仪器有限公司); YGH065/PC 型电子织物强力仪(莱州市电子仪器有限公司); D8ADVANCE 型 X 射线衍射仪(德国 BRUKER 公司); KYKY-2800B 型扫描电子显微镜(北京中科科仪技术发展有限责任公司); XPA 系列光化学反应仪(南京胥江机电厂)。

1.2 纤维基钒酸铋的制备

在室温下 将织物浸入丙酮溶液中并超声处理 30 min 除去涤纶织物表面残余的杂质 用蒸馏水冲洗 3 次 70 °C 条件下烘干备用。

称取偏钒酸钠 0.732 g (6 mmol) 加入 50 mL 蒸馏水 将配好的溶液磁力搅拌至澄清 记作溶液 A; 称取硝酸铋 2.911 g (6 mmol) 乙二胺四乙酸二钠盐 2.5 g 加入 45 mL 蒸馏水和 5 mL 硝酸溶液 磁力搅拌至澄清 用稀释 1 倍的氨水将 pH 值调至 7 记作溶液 B; 将预处理的 0.5 g 涤纶浸泡在溶液 B 中 30 min 然后将反应温度控制在 40 ~ 120 °C (通过油浴来控制反应温度)。再将 A 溶液通过恒压滴液漏斗以 20 ~ 30 滴/s 的速度滴加至 B 溶液 用稀释 1 倍的氨水或柠檬酸调节混合溶液的反应 pH 值至 3 ~ 7。反应 4 ~ 12 h 后取出织物 用蒸馏水在常温条件下冲洗织物 洗去附着在织物表面的钒酸铋 置于烘箱中于 80 °C 烘干后待测试。

1.3 性能测试

1.3.1 表面形貌观察

采用扫描电子显微镜 (SEM) 观察未负载织物和纤维基钒酸铋织物的表面形貌。

1.3.2 晶型结构表征

采用 X 射线衍射仪测定未负载织物和纤维基钒酸铋织物的晶型结构 衍射靶为 CuK α 扫描范围为 5° ~ 80°。

1.3.3 光学性能表征

采用紫外-可见吸收光谱分析未负载织物、纤维基钒酸铋织物的光学特性 测量的波长范围设定在 200 ~ 800 nm。

1.3.4 顶破强力测试

参照 GB/T 19976—2005 《纺织品 顶破损的测定 钢球法》测试未负载织物、纤维基钒酸铋织物 以及经 3 次重复染料降解后纤维基钒酸铋织物的顶破强力。

1.3.5 光催化降解性能测试

采用紫外-可见分光光度计对染料降解前后的光谱进行测试 扫描范围为 200 ~ 800 nm。

选择活性黑 KN-B 染料 测定纤维基钒酸铋的光催化性能 测试条件为称取 2 g 纤维基钒酸铋织物 在 500 W 氙灯照射下 对 200 mL 质量浓度为 20 mg/L 的活性黑 KN-B 染料溶液进行光催化降解 180 min 实验每隔 30 min 测定溶液的吸光度。降解率 d 由下式计算:

$$d = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

式中: A_0 为降解前染液的吸光度; A_1 为降解后染液

的吸光度。

将用于染料降解测试后的纤维基钒酸铋用蒸馏水冲洗 3 次,置于烘箱中在 80 °C 下烘干。按上述方法进行重复降解染料实验,测定纤维基钒酸铋的循环使用稳定性。

2 结果与讨论

2.1 反应条件对钒酸铋晶型的影响

2.1.1 pH 值对钒酸铋晶型的影响

溶液 pH 值对反应过程会产生促进或抑制作用,也会对反应速率、产物形貌产生影响。用氨水及柠檬酸调节溶液 pH 值,在反应温度为 90 °C、反应时间为 8 h 时,不同 pH 值条件下制备的纤维基钒酸铋的 XRD 图如图 1 所示。

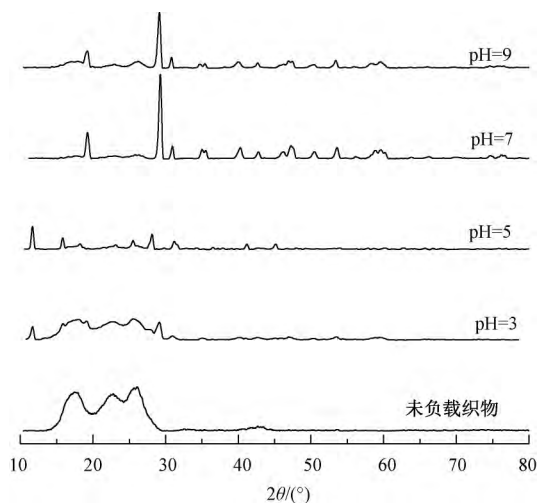


图 1 未负载及不同 pH 值条件下制备的纤维基钒酸铋的 XRD 图

Fig. 1 XRD patterns of unloaded and BiVO_4 loaded at different pH values

钒酸铋单斜晶型在 19.02°、28.82°、30.6° 处有特征衍射峰存在,四方晶型在 24.37° 处有特征衍射峰^[9]。从图 1 可看出,未负载织物在 17.2°、23.7°、27.1° 处出现明显的特征峰,这些是涤纶织物特征峰^[10]。纤维基钒酸铋织物在 19.02°、28.82°、30.6° 处有和未负载钒酸铋涤纶织物不同的特征峰存在。当溶液 pH 值为 3 时,单斜晶型的钒酸铋特征峰不明显,随着 pH 值逐渐增大,在 19.02°、30.6° 左右出现明显的特征峰,说明钒酸铋的晶型逐渐向单斜晶型转变,特别是在 pH 值为 7 时,所得样品主要为单斜晶型且结晶度较高;当 pH 值继续增大时,单斜晶型的特征峰又明显减弱;因此, pH 值为 7 时,纤维基钒酸铋以单斜晶型为主,且结晶度比较高,故最佳反

应 pH 值为 7。

2.1.2 反应温度对钒酸铋晶型的影响

不同的反应温度会影响钒酸铋的晶化度、晶型、晶粒大小以及比表面积^[11]。在溶液 pH 值为 7、反应时间为 8 h,不同反应温度条件下制备的纤维基钒酸铋的 XRD 图如图 2 所示。可看出:当反应温度为 40 °C 时,在 24.37°、19.02°、28.82°、30.6° 处有特征衍射峰存在,生成的钒酸铋为四方晶型和单斜晶型;随着温度的升高,钒酸铋的晶型向单斜晶型转变,且衍射峰逐渐增强,当温度为 90 °C 时,反应生成的钒酸铋为单斜晶型;但是随着温度继续升高,纤维基钒酸铋的纤维强度下降,达到 120 °C 时纤维已经发生脆损,故反应温度选择 90 °C。

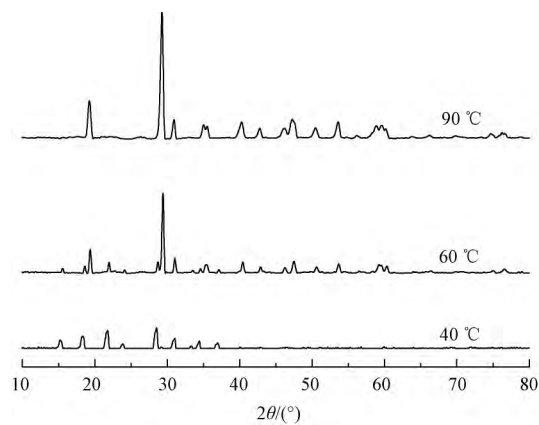


图 2 不同反应温度下制备的钒酸铋的 XRD 图

Fig. 2 XRD patterns of BiVO_4 at different reaction temperatures

2.1.3 反应时间对钒酸铋晶型的影响

反应时间的长短可控制钒酸铋的晶型结构,在溶液 pH 值为 7、反应温度为 90 °C 时,不同反应时间条件下制备的纤维基钒酸铋 XRD 图如图 3 所示。

可看出:当反应时间为 4 h 时,在 24.37°、19.02°、28.82°、30.6° 处出现弱的结晶峰,即四方晶

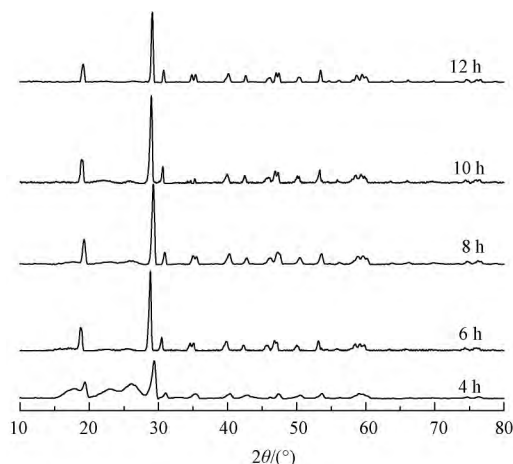


图 3 不同反应时间下制备的钒酸铋的 XRD 图

Fig. 3 XRD patterns of BiVO_4 at different reaction times

型和单斜晶型钒酸铋的特征峰,但是结晶强度不高;随着反应时间的延长,单斜晶型的衍射峰强度逐渐增大,四方晶型的衍射峰逐渐消失;当反应时间为 8 h 时,单斜衍射峰的强度达到最大,而当反应时间超过 8 h 后,单斜晶型的衍射峰又逐渐减弱。说明在反应过程中生成的钒酸铋有四方晶型和单斜晶型 2 种,随着反应时间的延长,四方晶型向单斜晶型转变,单斜晶型衍射峰逐渐增强;但随着时间继续增加,衍射峰的半高宽变大,钒酸铋晶体开始发生团聚,单斜晶型的衍射峰强度又开始下降;因此,反应时间选择 8 h 为宜。

2.2 反应条件对钒酸铋微观形貌的影响

2.2.1 pH 值对钒酸铋微观形貌的影响

采用扫描电镜观察未负载织物与按照 2.1.1 节方法制备的纤维基钒酸铋的表面,得到不同 pH 值条件下纤维基钒酸铋的 SEM 照片(如图 4 所示)。

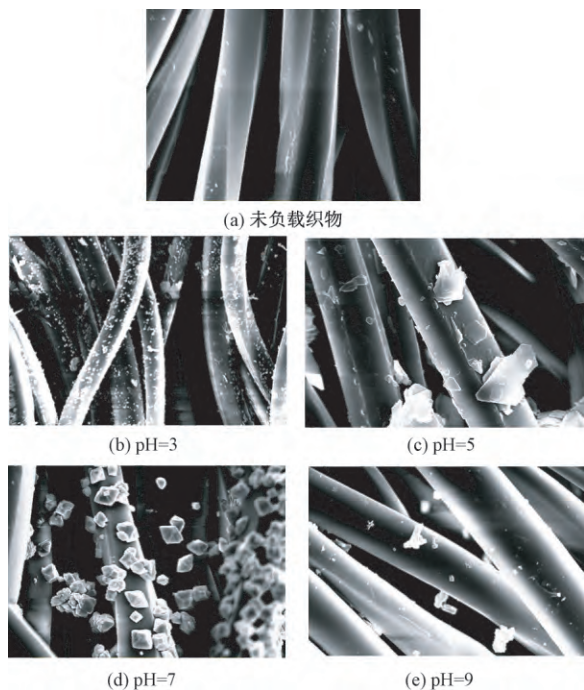


图 4 未负载及不同 pH 值下制备的纤维基钒酸铋的 SEM 照片(×2 000)

Fig. 4 SEM images of unloaded and BiVO₄ loaded fiber at different pH values(×2 000). (a) Unloaded fabric; (b) pH = 3; (c) pH = 5; (d) pH = 7; (e) pH = 9

由图 4(a) 可知,涤纶纤维表面平整、光滑。增加 pH 值可促进 BiVO₄ 层状结晶,当溶液 pH 值为 7 时,钒酸铋晶体在纤维上均匀生长。但继续增大 pH 值,会抑制 BiVO₄ 成核而导致 BiVO₄ 颗粒的减少。因此,当溶液 pH 值为 7 时有利于钒酸铋在纤维上的生长,与上文分析结果一致。

2.2.2 反应温度对钒酸铋微观形貌的影响

采用扫描电镜观察按照 2.1.2 节方法制备的纤维基钒酸铋的表面,得到不同温度下制得纤维基钒酸铋的 SEM 照片如图 5 所示。

维基钒酸铋的表面,得到不同温度下制得纤维基钒酸铋的 SEM 照片如图 5 所示。

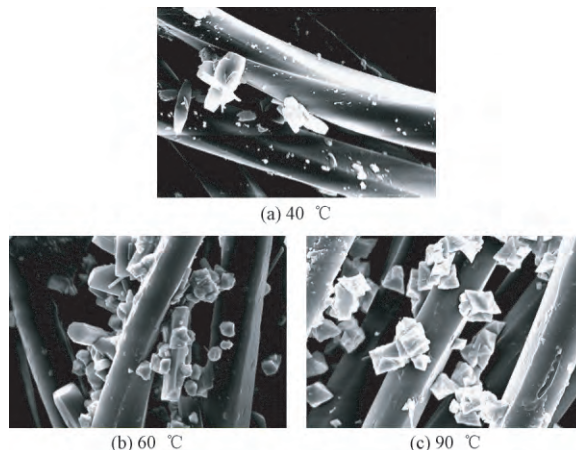


图 5 不同反应温度下制备的纤维基钒酸铋的 SEM 照片(×2 000)

Fig. 5 SEM images of BiVO₄ loaded fiber at different reaction temperatures(×2 000)

由图 5 可看出:当反应温度为 40 °C 时,钒酸铋晶体呈散乱分布的细小颗粒和少量片状物;当反应温度为 60 °C 时,钒酸铋晶体的形状有枝条状和颗粒状,且分布不均匀,出现团聚现象;当反应温度为 90 °C 时,颗粒规整分散在纤维表面;当反应温度为 120 °C 时,纤维发生严重脆损,得不到完整试样(本文未示出样品)。因此,选择反应温度为 90 °C,与上文分析结果一致。

2.2.3 反应时间对钒酸铋微观形貌的影响

采用扫描电镜观察按照 2.1.3 节方法制备的纤维基钒酸铋的表面,得到不同反应时间下制得的纤维基钒酸铋的 SEM 照片如图 6 所示。可看出:反应时间为 4 h 时,纤维上负载的钒酸铋量较小,分布不均匀,且主要为片状。随着时间的延长,晶粒不断长大;当反应时间为 8 h 时,钒酸铋颗粒量显著增加,且分布均匀,粒径较小,颗粒之间空隙较大;但随着时间继续延长,当反应时间达到 10 h 后钒酸铋开始发生团聚,分布变得不均匀,因此,增加反应时间会促进 BiVO₄ 的结晶,反应时间不宜超过 8 h。过度延长反应时间(例如 12 h)会导致 BiVO₄ 晶体生长不均匀,发生团聚。

2.3 纤维基钒酸铋紫外-可见吸收光谱分析

图 7 示出在最佳反应条件(pH = 7,反应温度为 90 °C,反应时间为 8 h)下制备的纤维基钒酸铋以及未负载织物的紫外-可见吸收光谱。

由图 7 可看出,纤维基钒酸铋在可见光范围有比较明显的吸收。根据下式求带隙宽度:

$$E = hc/\lambda$$

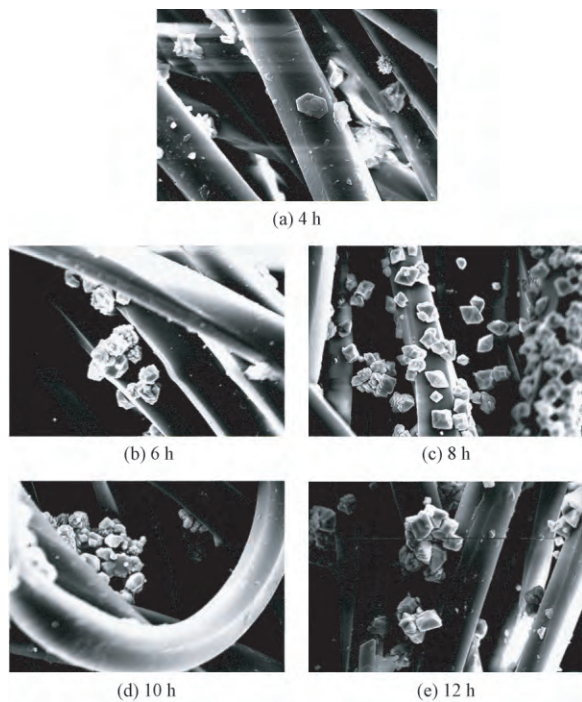


图 6 不同反应时间下制备的钒酸铋的 SEM 照片(×2 000)

Fig. 6 SEM images of BiVO₄-loaded fiber at different reaction times(×2 000)

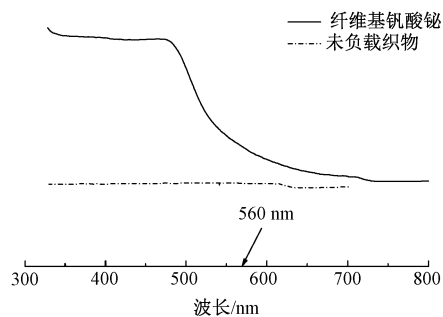


图 7 负载前后的紫外-可见光吸收光谱
Fig. 7 UV-Vis absorption spectra of unloaded and BiVO₄ loaded

式中: h 为普朗克常数 $4.136 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$; c 为光速 $2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$; λ 为波长 μm 。

可计算出纤维基钒酸铋的带隙宽度 E 约为 2.21 eV 对应可见光波段(560 nm)的吸收,有助于将电子在可见光下从价带激发至导带,从而产生活性很高的光生空穴-电子对。

2.4 纤维基钒酸铋的性能

2.4.1 织物的强力

表 1 示出未负载织物和纤维基钒酸铋以及经 3 次重复用于染料降解实验后的纤维基钒酸铋的顶破强力。可看出纤维基钒酸铋及重复使用 3 次后的织物与未负载织物相比,顶破强力有所下降,但仍具

备较高的强度。

表 1 织物顶破强力变化

Tab. 1 Change of fabric bursting strength

织物	顶破强力/N
未负载织物	889
纤维基钒酸铋	668
3 次重复降解使用后 纤维基钒酸铋	665

2.4.2 对染料的光催化降解性能

将最佳条件下制备的纤维基钒酸铋用于活性黑 KN-B 染料的光催化降解实验,用紫外-可见分光光度仪对降解反应前后染料溶液的光谱进行分析,结果见图 8。

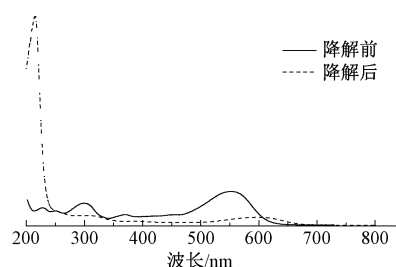


图 8 活性黑 KN-B 光催化降解前后的紫外-可见光吸收光谱

Fig. 8 UV-Vis spectra of KN-B before and after photocatalytic degradation

由 8 图可看出 20 mg/L 的活性黑 KN-B 染料溶液在可见光谱区和紫外光谱区出现了 3 个特征吸收峰,最大共轭发色体系的吸收峰出现在可见光区域 598 nm 处,而苯环和萘环的吸收峰分别在紫外光区域 255 和 309 nm 处^[12]。降解后,活性黑 KN-B 染料溶液在 598 nm 处的特征吸收峰消失,说明活性黑 KN-B 中的共轭体系(偶氮结构)发生断裂,发色基团被破坏从而达到了脱色的目的。 309 nm 处的特征吸收峰强度减弱,说明纤维基钒酸铋光催化材料也可降解萘环。而 210 nm 处的吸收峰增强,可能是活性黑 KN-B 染料偶氮键断裂后生成新的产物,因而导致 210 nm 处出现高强度吸收。

采用未负载织物及纤维基钒酸铋对活性黑 KN-B 进行光催化降解实验,测得在不同降解时间下的降解率如图 9 所示。

由图 9 可看出:在可见光照射条件下,未负载织物对染料几乎没有吸附降解作用,而活性黑 KN-B 溶液中加入纤维基钒酸铋后有明显的降解作用,随着光照时间的增加,降解率逐渐增大,在光照 180 min 后,活性黑 KN-B 的光催化降解率达到 77.2% ,说明纤维基钒酸铋材料能够促进染料降解。

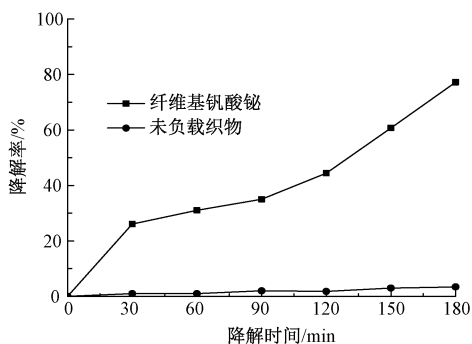


图9 负载前后钒酸铋对活性黑 KN-B 的降解率
Fig.9 Degradation ratio of reactive KN-B with unloaded and BiVO₄ loaded fiber

2.4.3 重复利用的光催化效率

图 10 示出纤维基钒酸铋经重复利用 3 次后的光催化效率。可看出,重复使用后的纤维基钒酸铋的光催化效率下降较小,重复使用 3 次后对活性黑 KN-B 光催化降解率保持在 57.3% 以上,说明纤维基钒酸铋可以重复利用,具有潜在的实际应用价值。

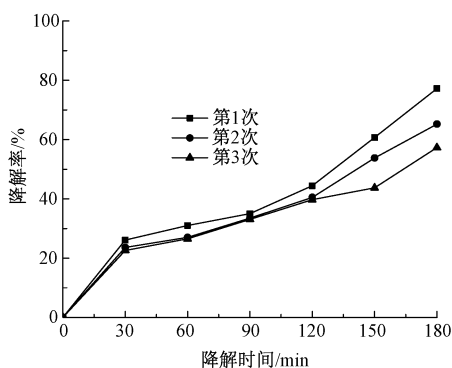


图 10 纤维基钒酸铋重复利用次数对染料降解效果的影响
Fig.10 Effect of reusing times of BiVO₄ loaded fiber on degradation of dye

3 结 论

1) 采用低温环保、操作简单的原位生长法制备了纤维基钒酸铋,确定了阳离子可染涤纶纤维钒酸铋的制备条件为:前驱溶液为中性(pH = 7)、反应温度为 90 °C、反应时间为 8 h。

2) 在最佳反应条件下制备的纤维基钒酸铋呈单斜晶型,催化性能较好,用 2 g 的纤维基钒酸铋对 20 mg/L、200 mL 活性黑 KN-B 进行降解,在可见光条件下照射 180 min 的降解率为 77.2%,重复利用 3 次后的降解率仍保持在 57.3%。

参考文献:

[1] 高大伟,王春霞,林洪芹,等. 二氧化钛纳米管的制备及其光催化性能[J]. 纺织学报,2017,38(4): 23-26.
GAO Dawei, WANG Chunxia, LIN Hongqin, et al. Preparation and photocatalytic property of TiO₂ nanotubes [J]. Journal of Textile Research, 2017, 38(4): 23-26.

[2] 杜邹菲,赵鲁丹,郭荣辉,等. 钨酸铋负载涤纶织物的制备及其光催化性能[J]. 纺织学报,2017,38(2): 124-128.
DU Zoufei, ZHAO Ludan, GUO Ronghui, et al. Preparation of bismuth tungstate coated polyester fabric and its photocatalytic activity [J]. Journal of Textile Research, 2017, 38(2): 124-128.

[3] OU Man, ZHONG Qin. Ultrasound assisted synthesis of heterogeneous g-C₃N₄/BiVO₄ composites and their visible-light-induced photocatalytic oxidation of NO in gas phase [J]. Journal of Alloys and Compounds, 2015, 626: 401-409.

[4] HUANG Chienkai, WU Tsunghsueh, HUNG Changwei, et al. Enhanced photocatalytic performance of BiVO₄ in aqueous AgNO₃ solution under visible light irradiation [J]. Applied Surface Science, 2017, 399: 10-19.

[5] WANG Min, NIU Chao, LIU Qiong, et al. Enhanced photo-degradation methyl orange by N-F co-doped BiVO₄ synthesized by sol-gel method [J]. Materials Science in Semiconductor Processing, 2014, 25: 271-278.

[6] SHAN Lianwei, MI Jinbo, DONG Limin, et al. Enhanced photocatalytic properties of silver oxide loaded bismuth vanadate [J]. Chinese Journal of Chemical Engineering, 2014, 22: 909-913.

[7] MA J, CHEN J, WANG B, et al. The in-situ growth of BiVO₄ coatings on carbon fibers and their photocatalytic performance [J]. Materials Research Bulletin, 2016, 77: 253-257.

[8] 陆洋,王振华,何瑾馨,等. 钒酸铋负载功能织物的制备及其光催化性能[J]. 印染,2013,39(1): 5-8.
LU Yang, WANG Zhenhua, HE Jinxin, et al. Preparation of BiVO₄ loading functional fabric and its photocatalysis [J]. China Dyeing & Finishing, 2013, 39(1): 5-8.

[9] CRISTINA Adán, JAVIER Marugón, SERGIO Obregón, et al. Photocatalytic activity of bismuth vanadates under UV-A and visible light irradiation: Inactivation of Escherichia coli vs oxidation of methanol [J]. Catalysis Today, 2015, 240: 93-99.

[10] 陈中颖,余刚,张彭义,等. 碳黑改性 TiO₂ 薄膜光催化剂的研制[J]. 环境污染与防治,2006,24(3): 150-153.
CHEN Zhongying, YU Gang, ZHANG Pengyi, et al. Preparation and evaluation of TiO₂ thin film photocatalyst

FZXB

- modified by carbon black [J]. *Environmental Pollution and Control*, 2006, 24(3): 150-153.
- [11] CRISTINA Adán, JAVIER Marugón, SERGIO Obregón, et al. Photocatalytic activity of bismuth vanadates under UV-A and visible light irradiation: inactivation of escherichia coli vs oxidation of methanol [J]. *Catalysis Today*, 2015, 240: 93-99.
- [12] 陈震雷,董永春,王鹏,等. 纳米 $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ 负载棉织物的制备及其光催化降解染料的研究 [J]. *材料导报* 2016, 30(7): 34-38.
- CHEN Zhenlei, DONG Yongchun, WANG Peng, et al. Preparation of nano- $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ -loaded cotton fabrics and its photocatalytic performance for dyes degradation [J]. *Materials Review*, 2016, 30(7): 34-38.

《纺织学报》走进高校系列活动第二站取得圆满成功

2018年6月4日下午,《纺织学报》走进高校系列活动在南通大学成功举办。中国纺织工程学会副理事长、《纺织学报》编委会副主任高卫东,中国纺织工程学会秘书长尹耐冬,《纺织学报》主编刘军,《纺织学报》编辑部主任张洪玲、编辑蔡倩出席了此次活动。来自南通大学纺织服装学院的50余名师生参加。本次活动作为南通大学纺织服装学院的纺织科学与工程学科建设工作推进系列活动,由徐山青院长主持。

活动现场,《纺织学报》编委会副主任高卫东教授以“如何做好研究生论文选题”为主题,结合自己多年来博士生和硕士生培养的实践经验,围绕论文选题的基础因素、基本原则、主要形式及选题建议等方面分别进行了阐述。编辑部主任张洪玲主要介绍了《纺织学报》的投稿流程和要求,结合《纺织学报》收稿实例对科技论文的格式规范和科技期刊投稿技巧进行了剖析。随后,《纺织学报》主编刘军就广大师生提出的《纺织学报》数字化出版及查重等问题进行了详细全面的解答。

本次活动是《纺织学报》走进高校系列活动第二站,第一站于2017年9月15日在西安工程大学举办。《纺织学报》走进高校系列活动受到了广大师生的普遍欢迎和好评。今后《纺织学报》将继续走进其他纺织高校,以进一步提升广大学生及青年教师的科技论文写作水平,帮助他们树立严谨的科研态度,并为营造风清气正的创新环境和学术氛围发挥自己的作用。