

活性染料残浴染锦纶的研究

刘正芹

(青岛大学, 青岛, 266071)

摘要:用国产活性染料染棉后的残浴染锦纶,从温度、pH值、染料类型及浓度等方面进行了研究,结果表明,其上染率、匀染性、产品色泽及色牢度都很好,并提出了实用的工艺参数。

关键词:染色 活性染料 残浴 聚酰胺纤维 研究

中图分类号:TS 193.632

活性染料在针织厂中广泛用于纤维素纤维的染色,但由于活性染料对纤维素纤维的亲合力不是很高,需要大量的盐及碱性条件固色,因而水解了大部分的活性染料。这些水解了的活性染料不能进一步用于纤维素纤维染色,染色后仍有高达50%的染料留在染浴中。因此,这些水解活性染料及高浓度的盐排放造成污染,加大了污水处理的难度,造成了染料浪费。染色残浴重新利用是一有效的方法,应得到越来越多的重视。

Yiqi Yang^[1]认为水解活性染料的性能类似于酸性染料,可在酸性条件下染尼龙、羊毛等;王晓明^[2]利用水解活性染料采用适合于直接染料染色的工艺过程染苧麻,但效果不很理想。因此,有必要探讨国产活性染料残浴重新利用的工艺,以节约染料、化学药品及能源费用,减少排污。

1 染色机理^[3]

活性染料由母体染料、活性基与母体染料的联接基、活性基和水溶性基团所组成。母体染料主要是偶氮、蒽醌等结构的染料,在母体染料中一般具有1~3个磺酸基作为水溶性基团;而酸性染料最常见的结构也是偶氮、蒽醌结构,也含有较多的磺酸基。如图1示,活性艳蓝 K-GR 母体染料和酸性蓝 B 结构极为相似,都属蒽醌染料。可以说,活性染料本质上是含有一个或多个活性基团的酸性染料。活性染料的活性基团水解后失去活性,不能再直接用于纤维素纤维染色,但可在酸性条件下用来染羊毛、兔毛等蛋白质纤维及锦纶。

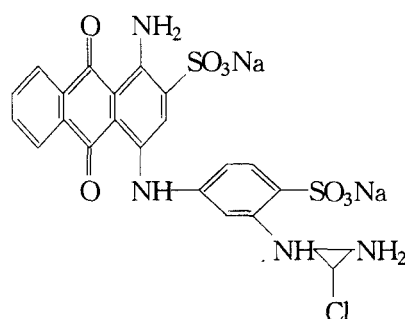
2 实验

2.1 实验材料

样布:18tex 漂白汗布(由青岛中大股份有限公司提供);锦纶6样布(由青岛针织二厂提供)。

染化料:活性蓝 K-GR,活性红紫 X-2R(由青岛染料厂提供);食盐;碳酸钠;磷酸钠;浓盐酸;吐酒

石;单宁酸。



活性艳蓝 K-GR

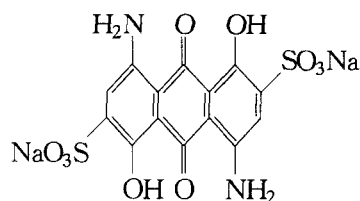


图1 酸性蓝 B

2.2 实验仪器

721 分光光度计;多功能恒温水浴锅。

2.3 染色工艺

为获得实用的工艺条件,本试验按照针织厂所采用的工艺流程^[4]进行。

2.3.1 K-GR 活性艳蓝染棉 染料 3.75% (对织物重),食盐 40g/L,温度 40℃~50℃,染色 30min, Na₃PO₄ 10g/L,温度 90℃~95℃,固色 30min。

2.3.2 X-2R 活性紫染棉 染料 4.5% (对织物重),食盐 30g/L,温度 25℃~30℃,时间 30min, Na₂CO₃ 10g/L,温度 40℃,固色 40min。

2.3.3 残浴染锦纶 将残浴的 pH 值用 18% HCl 调到 3~5.5 范围,测好浓度,再用相应 pH 值的稀 HCl 配成不同的浓度,浴比 1:50,30℃~40℃入染,按 2℃/min 的速度升到 90℃以上,染 60min。

2.4 染色质量评价

上染百分率测定:采用 721 分光光度计以洗涤

法测定。

耐洗色牢度试验:按 GB/T3921、2-1997 进行测试。

耐摩擦色牢度试验:按 GB/T 3920-1997 进行测试。

3 结果及讨论

3.1 活性染料棉情况

表 1 活性染料染棉

染料	活性艳蓝 K-GR	活性红紫 X-2R
上染百分率(%)	40.5	43.8
最大吸收波长(nm)	595	530

3.2 残浴染锦纶 6 情况

3.2.1 温度对锦纶染色的影响(采用活性红紫 X-2R) 锦纶纤维是热塑性纤维,吸湿溶胀性比羊毛低得多。温度低时上染速率很慢,温度高于 70℃ 以上,上染速率才迅速增加。采用残浴浓度 0.2g/l, pH 为 4,不同温度进行实验,结果如图 1 示,温度在 95℃~100℃ 时染色,上染百分率较大,因此可认为以 95℃~100℃ 染色较为合适。

3.2.2 电解质 Na₂SO₄ 对染色的影响 工艺条件: pH 为 4,温度 T=95℃,各浓度活性染料残浴

从图 3、图 4 可看出,硫酸钠浓度对水解活性染料,吸收的影响是不同的。对 K-GR 染料低浓度的残浴,随着硫酸钠浓度的增加,上染百分率呈下降趋势,以不加为宜;高浓度的残浴,上染百分率呈上升趋势,可适量加之。活性染料在染纤维素纤维的过程中,需要加盐来提高染料的直接性和固色性,但盐的浓度过高,将引起染料在溶液中发生聚集或沉

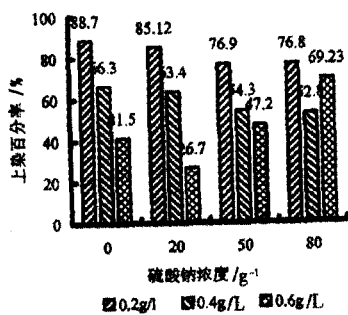


图 2 温度对染料吸收的影响

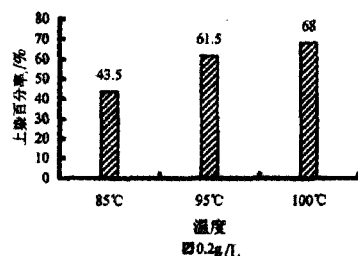


图 3 硫酸钠浓度对 K-GR 染料吸收的影响

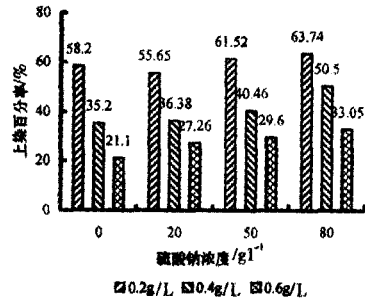


图 4 硫酸钠浓度对 X-2R 染料吸收的影响

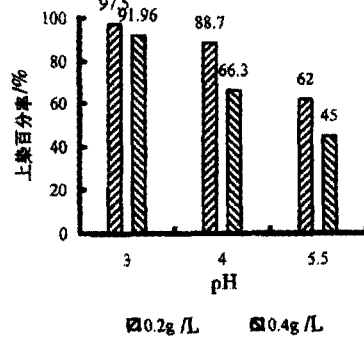


图 5 pH 值对 K-GR 染料吸收的影响

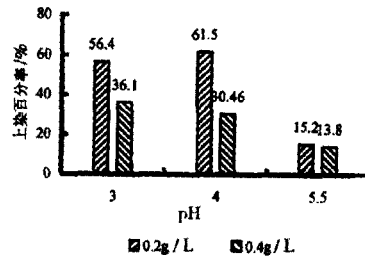


图 6 pH 值对 X-2R 染料吸收的影响

淀,对固色反应反而不利。K-GR 残浴中已存在大量的 Na⁺ 和 Cl⁻,所以增加硫酸钠浓度反而使上染百分率下降,因此染锦纶 6 时低浓度残浴可不加电解质。但对 X-2R 染料,随着硫酸钠浓度的增加,上染百分率呈上升趋势。因此是否加硫酸钠应视残浴中盐的浓度而定。

3.2.3 pH 值对染色的影响 工艺条件:温度 T=95℃,不加 Na₂SO₄,不同 pH 值,各种残浴浓度

图 5、图 6 显示出,随着染液 pH 值的升高,染料上染率逐渐下降。这种 pH 值的影响是典型的酸性染色,证明水解活性染料对酸性可染纤维有与酸性染料相似的染色性能。K-GR 在 pH 为 3 时达到最大上染率,X-2R 在 pH 为 4 时上染率最高。pH 值降到 3 以下时,锦纶会发生超当量吸附,造成纤维水解,强力遭到破坏。因此最佳染色 pH 值为 3~4。

从上述各图还可看出,不同类型的水解活性染料,其上染率也有很大的差异,K-GR 就比 X-2R 的上染率高很多,而且残浴浓度较低时,上染率较大。0.2g/L K-GR 残浴的上染率高达 97.5%,即在重新使用一循环后,只有 0.01g/l 的染料排放,大大降低排污浓度及费用。

3.3 染色牢度评价

表 2 残浴染锦纶 6 的耐洗色牢度、耐摩擦色牢度/级

染料		活性艳蓝 K-GR	活性红紫 X-2R
原样变化	固色	4	4
	未固色	4	4
沾色牢度	对聚酰胺	4~5	4~5
	对棉	4~5	4~5
干摩擦牢度	固色	4~5	4~5
	未固色	4~5	4~5
湿摩擦牢度	固色	4~5	4~5
	未固色	4~5	4~5

4 结 论

1. 水解活性染料的性能与酸性染料相似,对锦纶的染色上染率较高,色泽鲜艳,匀染性好,色牢度高。

2. 染浴再利用时,需根据染料的类型选择合适

的工艺条件。一般染色温度为 95℃~100℃,pH 值 3~4 为宜,不加或少加盐。

3. 活性染料重新利用技术可降低成本,减少污染,适合在综合性针织厂推广应用。

针织厂生产具有小批量、多品种的特点,主要染色对象是棉、毛、尼龙等织物,做好水解活性染料的再利用工作,具有良好的经济效益和社会效益。

致谢:青岛大学 96 级针织专业郑春晚、朱明娟、左安伦、李明礼在本研究中作了大量的基础实验,在此表示感谢。

参 考 文 献

- 1 Yiqi Yang. Charles A. Textile Chemist and Colonist, 1997(10):38~46.
- 2 王晓明. 苎麻织物上活性染料的再利用效果探讨. 上海纺织科技, 2000(1):42~43.
- 3 王菊生. 染色工艺原理(第三册). 北京:中国纺织出版社, 1997: 338~396. 444~456.
- 4 上海市针织工业公司及天津市针织工业公司. 针织手册. 北京:中国纺织出版社, 1983:37~39.