

# 毛细管电泳法测定印染废水中分散蓝 2BLN 的含量

阮新潮<sup>1</sup>, 赵 晖, 曾庆福, 夏东升

(武汉科技学院 环境科学研究所, 湖北 武汉 430073)

**摘 要:** 6 m mol/L 磷酸钠、10 m mol/L 硼砂、25 m mol/L 十二烷基磺酸钠组成的 pH 9.6 的缓冲溶液作电泳液, UV 检测波长 227nm, 测定了印染废水中分散蓝 2BLN 的含量。结果表明: 进样量在 0~0.4 g/L 范围内线性关系良好 ( $r=0.9973$ ), 加样回收率为 98.60%, RSD 为 1.56%, 测得印染废水中分散蓝 2BLN 的含量为 0.074 g/L。本法简便、快速, 可作为印染废水中分散蓝 2BLN 的含量的测定方法。

**关键词:** 印染废水; 分散蓝 2BLN; 毛细管电泳法

**中图分类号:** X 830.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3206(2003)03-0042-03

分散染料是主要用于聚酯纤维染色的一类染料, 是染料行业中生产量最大的品种之一。产品品种多, 分布面广, 在印染行业中占有举足轻重的地位。尤其是涤/棉、涤/毛混纺织物的普及, 分散染料原染料的大量出口, 使分散染料的产量、品种不断增加。随着市场经济的发展尤其是浙江纺织、印染行业的迅速崛起, 分散染料的生产正在向浙江、江苏集中并正在向大规模方向发展。仅浙江绍兴、萧山、上虞地区的分散染料的生产企业就占全国的 1/3, 分散染料的生产量占全国总量的 2/3<sup>[1]</sup>。

尽管分散染料应用广泛, 但是由于分散染料染色废水具有污染物浓度高、色度高、酸(碱)度高、毒性大等特点, 处理难度大。因此对其的分析显得比较重要, 目前应用较多的是高效液相色谱<sup>[2~5]</sup>, 但高效液相色谱比较烦琐, 费时。毛细管电泳具有柱效高、分离速度快等特点, 而未见利用毛细管电泳对分散染料进行分析的报道。本文探讨了利用毛细管电泳分析废水中的分散蓝 2BLN 的方法, 结果准确, 方法简便、快捷。

## 1 实验部分

### 1.1 试剂与仪器

分散蓝 2BLN 染料(天津化工原料采购供应站); 所用其它化学试剂均为分析纯。

P/ACE<sup>TM</sup> MDQ 毛细管电泳仪(带 DAD 检测器); UV1100 紫外分光光度计; Niclot 270-30 红外分光光度计; GB 3287 B 分析天平; KQ-250B 超声波清洗器。

### 1.2 方法与结果

**1.2.1 提纯方法的选择** 由于分散染料中分散剂占 75% 左右, 故需对染料进行提纯, 对染料分散蓝 2BLN 以不同的溶剂提取, 考察了无水乙醇、95% 乙醇、丙酮。结果丙酮的提取效果最好, 所以选择丙酮作提取溶剂。提纯后的物质进行红外光谱测定, 结果见图 1, 利用谱库检索, 可信度为 98%。证明提纯物质为分散蓝 2BLN。其分子结构如图 2(为两种分子结构的混合物)。

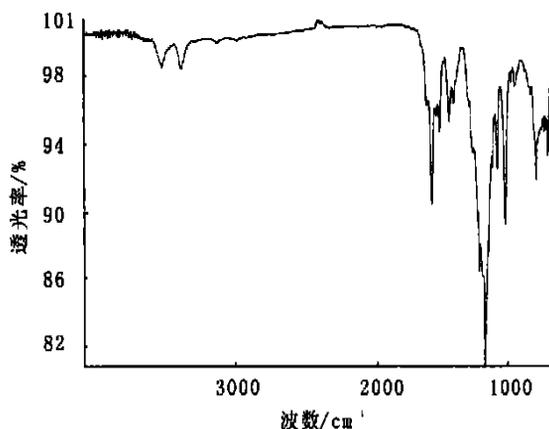


图 1 分散蓝 2BLN 的红外光谱

收稿日期: 2002-12-21

作者简介: 阮新潮(1972-), 男, 湖北武汉人, 武汉科技学院讲师, 硕士研究生, 主要从事废水处理和环境监测方面的研究。

电话: (027) 87402776, E-mail: ercruan@wis.du.cn.

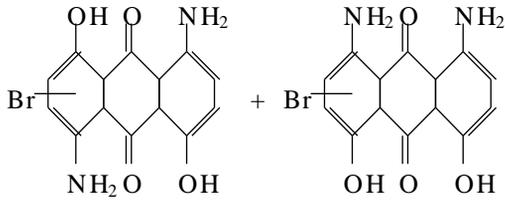


图 2 分散蓝 2BLN 的分子结构

1.2.2 检测波长的确定 精密称取纯 0.004 g 分散蓝 2BLN 固体溶于蒸馏水中,转入 100 ml 容量瓶中,用水稀释定容至 100 ml。以蒸馏水为空白,在 200 ~ 800 nm 范围内扫描得到吸收图谱,见图 3,其在 227 nm 处有较大吸收,故选择 227 nm 作为分散蓝 2BLN 含量测定的检测波长。

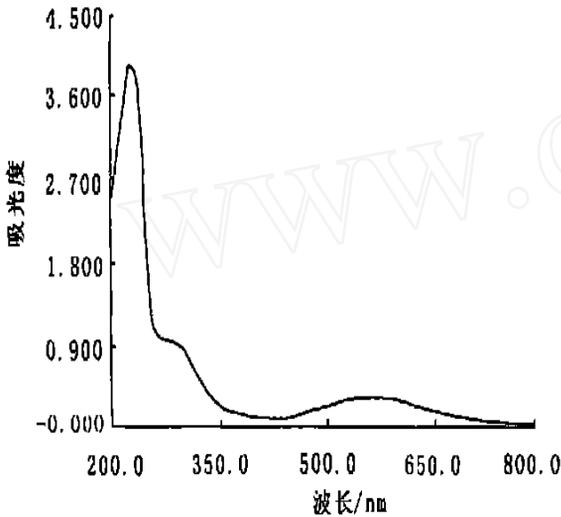
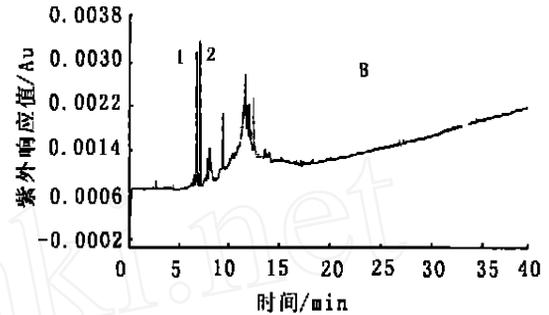
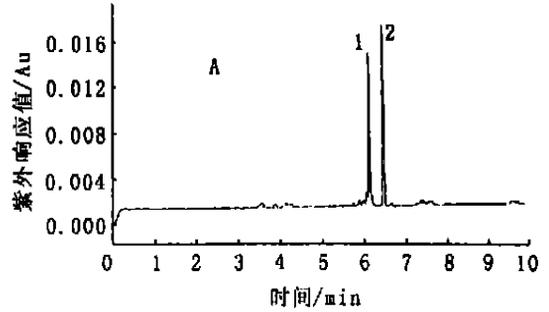


图 3 分散蓝 2BLN 的紫外可见吸收光谱

1.2.3 分析条件的选择 分散蓝 2BLN 的结构中具有酚羟基,具有一定的酸性,同时又含有胺基,具有一定的碱性,即是两性物质所以选用胶束电动色谱。以 6 mmol/L 磷酸钠、10 mmol/L 硼砂、25 mmol/L 十二烷基磺酸钠 (SDS) 为缓冲液,结果此缓冲液不仅能使分散蓝 2BLN 的峰完全分离,而且分析时间较短,柱效在 200 000 以上。

1.2.4 电泳条件 熔融石英毛细管柱:内径 75 μm,长度 70 cm,有效长度 60 cm; pH 9.6 的缓冲溶液: 6 mmol/L 磷酸钠、10 mmol/L 硼砂、25 mmol/L SDS;电压:25 kV;温度:25 ;柱上紫外检测波长:227 nm;进样条件:压力 3.45 kPa,进样时间 5 s。分析前先用 1 mol/L 氢氧化钠溶液冲柱 2 h,再用缓冲溶液冲柱 5 min。两次进样之间以缓冲溶液冲洗 2 min。对照品纯分散蓝 2BLN 及废水中样品的图谱见图 4。



A. 对照品(纯分散蓝 2BLN) B. 废水

1、2. 两种分子结构的分散蓝 2BLN

图 4 纯分散蓝 2BLN(A)和废水(B)的毛细管电泳图

1.2.5 标准曲线 分别量取上述 0.4 g/L 分散蓝 2BLN 溶液 5 ml、10 ml、20 ml、40 ml、60 ml 于 100 ml 容量瓶中,用水定容至刻度,摇匀。以分散蓝 2BLN 浓度  $x$  (g/L) 为横坐标,分散蓝 2BLN 的峰面积为纵坐标,绘制标准曲线(如图 5),求得回归方程:

$$Y = 1.0 \times 10^6 x + 961.14, r = 0.9973$$

进样量在 0 ~ 0.4 g/L 范围内线性关系良好。

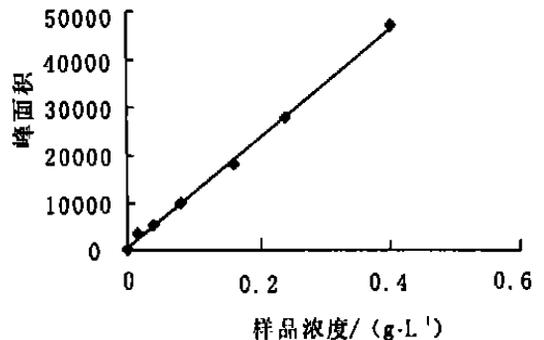


图 5 分散蓝 2BLN 的标准曲线

1.2.6 精密度试验 取提纯的分散蓝 2BLN 溶液连续进样 5 次,测得 RSD 为 0.5 % ( $n = 5$ )。

1.2.7 回收率试验 准确称取工业级分散蓝 2BLN 适量数份,溶于蒸馏水中,分别加入提纯后的分散蓝 2BLN,按照样品测定方法进行测定,求得加样回收率,结果见表 1。

表 1 分散蓝 2BLN 加样回收率结果( n = 3)

样品量/ g	加入量/ g	测出量/ g	回收率/ %	$\bar{x}$ / %	RSD/ %
0.025 0	0.025 0	0.050 1	100.40		
0.058 0	0.050 0	0.106 8	97.60	98.60	1.56
0.100 0	0.150 0	0.246 7	97.80		

1.2.8 样品测定 取武汉某线业有限公司印染废水 10 ml, 超声处理 15 min, 稍冷, 滤过。取滤液进样, 测定峰面积, 计算印染废水中分散蓝 2BLN 的含量。测得印染废水中分散蓝 2BLN 的含量为 0.074 g/L,  $n = 5$ 。

## 2 结论

本法操作简便, 快速, 分析周期短, 所用试剂简单, 耗费较少, 可以应用于环境监测中染料废水中的分散蓝 2BLN 的测定。

### 参考文献:

[1] 沈日迥. 我国分散染料产品质量状况分析[J]. 染料工

业, 1999, 36(5): 26-28.

[2] 田春荣, 王怡中, 胡春. 高效液相色谱法分析染料类化合物及其中间产物[J]. 上海环境科学, 2001, 20(6): 270-271.

[3] 何芳慧. 3-(N,N'-二羟乙基氨基)-4-甲氧基乙酰苯胺的高效液相色谱法分析[J]. 染料工业, 1993, 30(6): 33-35.

[4] 齐宝坤, 王景翰. 高效液相色谱法鉴别不同的分散染料[J]. 色谱, 1996, 14(4): 313-314.

[5] 张竹霞, 高昆玉. 高效液相色谱多波长检测分析分散染料[J]. 染料工业, 1996, 30(5): 34-37.

## Determination of disperse blue 2BLN in dyeing wastewater by capillary electrophoresis

RUAN Xin-chao, ZHAO Hui, ZENG Qing-fu, XIA Dong-sheng

(The Research Center of Environmental Science, Wuhan Institute of Science and Technology, Wuhan 430073, China)

**Abstract:** The pH 9.6 buffer comprised 6 mmol/L sodium phosphate, 10 mmol/L sodium borate, 25 mmol/L sodium dodecyl sulphate is used as running solution, and UV detection wavelength is at 227 nm to determine disperse blue 2BLN in dyeing wastewater. The results showed that the linear range of calibration curve was from 0 ~ 0.4 g/L with a correlation coefficient of 0.997 3, and the average recovery 98.60% with RSD was 1.56%. The concentration of C. I. disperse blue 2BLN in dyeing wastewater determined by this method was 0.074 g/L. The method is accurate and fast, and can be a measure in determining disperse blue 2BLN in dyeing wastewater.

**Key words:** dyeing wastewater; disperse blue 2BLN; capillary electrophoresis