

# 牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺定量分析

张满华

(国家针织产品质量监督检验测试中心,天津 300193)

**摘要:**介绍了牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺产品定量分析的新方法——2.5%NaOH法。试验显示,混纺产品中牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维部分在2.5%NaOH溶液煮沸处理30 min中会全部溶解,而棉纤维不溶解;但棉纤维会有些损伤,取其质量损失修正系数 $d$ 值1.02可使试验结果准确。与FZ/T 01103—2009中的次氯酸钠/硫氰酸钾法对比可知,2.5%NaOH法所得结果与该标准所得结果相对误差 $< 1\%$ ,证明了2.5%NaOH法用于牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺产品的含量检测是可行的,此方法改进了次氯酸钠/硫氰酸钾法中需要2步才能完全溶解牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维的方法,仅一步即可实现棉与牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维的分离。

**关键词:**牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维;棉混纺;2.5%NaOH法;次氯酸钠/硫氰酸钾法;定量分析

**中图分类号:**TS 187

**文献标志码:**A

**文章编号:**1000-4033(2012)03-0065-02

随着针织行业的快速发展,牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺的产品有所增加,寻求一种针对此种产品准确、安全、高效的测试方法非常有必要。已有方法采用FZ/T 01103—2009《纺织品 牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维混纺产品定量化学分析方法》中的次氯酸钠/硫氰酸钾法进行检测,即对牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺的产品,先用1 mol/L的次氯酸钠溶液把其中的牛奶蛋白部分从试样中溶解去除,再在湿态下用65%的硫氰酸钾溶液把其中的聚丙烯腈部分溶解去除,最后进行纤维棉含量的测试。本文则尝试采用2.5%NaOH溶液在沸腾水浴中把

牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维同时溶解,然后对纤维进行棉含量的定量分析。

## 1 试验

### 1.1 原理

沸腾的2.5%NaOH溶液可以把棉与牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维混纺产品中的牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维溶解去除,而对棉纤维不产生溶解作用。

### 1.2 试剂

2.5%NaOH溶液、1 mol/L次氯酸钠溶液、65%的硫氰酸钾溶液、稀乙酸溶液(取5 mL冰乙酸用水稀释至1 000 mL即可)。

### 1.3 试验仪器

分析天平(精度为0.000 2 g)、

电热鼓风烘箱(可保持温度为 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ )、恒温震荡水浴锅、玻璃砂芯坩埚、真空抽气泵、干燥器(装有变色硅胶)、具塞三角烧瓶(容量不小于250 mL)、抽气滤瓶、称量瓶等。

### 1.4 标准依据

FZ/T 01057—2007《纺织纤维鉴别方法》、FZ/T 01103—2009《纺织品 牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维混纺产品定量化学分析方法》

### 1.5 具体试验步骤

#### 1.5.1 次氯酸钠/硫氰酸钾法

具体操作方法参见FZ/T 01103—2009《纺织品 牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维混纺产品定量化学分析方法》标准。此种方法中,棉

**作者简介:**张满华(1960—),女,工程师。主要从事纤维含量检测技术指导等工作。

纤维的质量损失修正系数  $d$  值取 1.00。

### 1.5.2 2.5%NaOH 法

把经过润湿的试样放入三角烧瓶中,每克试样加入 150 mL 的 2.5%NaOH 溶液,在沸腾的水浴中震荡 30 min 后,将不溶纤维和溶液一起倒入已知质量的玻璃砂芯漏斗中,将倒出的纤维用手挤出其中果冻状物质(保证剩余纤维不受损伤),直到挤净为止,然后用温水冲洗、用稀乙酸中和。将不溶纤维进行烘干、冷却、称质量,最后进行计算。

## 2 结果与讨论

### 2.1 试验分析

为了考察牛奶蛋白改性聚丙烯腈与棉对 2.5%NaOH 的溶解性,将牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维和棉纤维分别放入煮沸的 2.5% NaOH 溶液中,30 min 后观察这 2 种纤维的溶解情况。

结果发现,牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维全部溶解,而棉纤维不溶解。为了进一步考察棉纤维在不溶解的情况下,经 2.5%NaOH 溶液煮沸处理后是否有损失,将处理后的棉纤维从溶液中取出,洗净,烘干后,在相同含水量的条件下,分别测试处理前和处理后棉纤维的质量,分析其质量损失并确定修正系数  $d$  值,结果如表 1 所示。

由表 1 可知,棉在 2.5%NaOH 溶液煮沸处理 30 min 后的质量损失修正系数  $d$  值应取 1.02。对比于次氯酸钠/硫氰酸钾法中的棉纤维质量损失修正系数  $d$  值 1.00,可得出,所确定的牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺产品的 2.5% NaOH 溶解性试验条件是合理的。

### 2.2 2.5%NaOH 法与次氯酸钠/硫氰酸钾法的对比

取 6 种不同比例的牛奶蛋白改

表 1 2.5%NaOH 法中棉纤维的质量损失

序号	试样干质量	碱煮后试样干质量	质量损失	修正系数 $d$ 值
1	1.045 4	1.024 5	0.020 9	1.020 4
2	1.030 7	1.009 1	0.021 6	1.021 5
3	1.006 8	0.984 2	0.022 6	1.023 0
4	0.945 3	0.924 1	0.021 2	1.022 9
5	0.989 1	0.967 7	0.021 4	1.022 1
6	0.994 6	0.971 5	0.023 1	1.023 7
7	1.014 4	0.992 7	0.021 7	1.021 9
8	1.026 7	1.002 1	0.024 6	1.024 4
9	1.008 3	0.986 7	0.021 6	1.021 8
10	0.993 4	0.974 5	0.018 9	1.019 4

表 2 不同测试法结果对比

序号	2.5%NaOH 法( $d$ 值=1.02)		次氯酸钠/硫氰酸钾法( $d$ 值=1.00)	
	牛奶蛋白改性聚丙烯腈含量/%	棉含量/%	牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维/%	棉含量/%
1	9.6	90.4	9.8	90.2
2	25.0	75.0	24.7	75.3
3	9.7	90.3	9.9	90.1
4	24.8	75.2	24.2	75.8
5	19.4	80.6	20.1	79.9
6	30.4	69.6	31.1	68.9

性聚丙烯腈纤维与棉混纺试样,每种比例准备 2 份,分成两组(每组中含 6 种试样),一组试样用 2.5% NaOH 法,另一组试样用次氯酸钠/硫氰酸钾法进行测试,试验结果如表 2 所示。

表 2 的 2 组数据表明,2.5% NaOH 法在溶解牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维时,棉的损伤  $d$  值取 1.02 与次氯酸钠/硫氰酸钾法测得的数据相近,试验的相对误差 <1%,在试验结果要求范围内。这说明 2.5%NaOH 法用于牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺产品的含量检测是可行的。

## 3 结论

3.1 试验结果显示,牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维在 2.5%NaOH 溶液煮沸处理 30 min 中会全部溶解,而棉在 2.5%NaOH 溶液中处理 30 min 不会溶解,但有些许损伤,质量损失修正系数  $d$  值取 1.02 可使试

验结果准确。

3.2 对比可知,次氯酸钠/硫氰酸钾法与 2.5%NaOH 这 2 种检测方法所得数据结果较接近,相对误差 <1%,在试验结果要求范围内,这表明 2.5%NaOH 法用于牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺产品的含量检测是可行的。

3.3 牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺产品,使用次氯酸钠/硫氰酸钾法,需要 2 步才能把牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维全部溶解,进而进行牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉的定量分析;而 2.5%NaOH 在沸煮条件下处理牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维与棉混纺产品 30 min,仅一步就可全部溶解牛奶蛋白改性聚丙烯腈纤维,此方法具有明显的优点,满足了操作简单、毒副作用小、结果准确的要求。

收稿日期 2011 年 9 月 29 日