

SN

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 2410—2009

玩具中着色剂的测定

Determination of colorants in toys

2009-09-02 发布

2010-03-16 实施



中 华 人 民 共 和 国
国家质量监督检验检疫总局 发 布

前 言

本标准参考了 EN 71-10:2005《有机化合物 样品制备和提取》(英文版)中章节 8.1.3、8.2.1、8.3.1、8.4.1、8.5.1、8.6.1、8.7.1、8.8.1、8.9.1 和 EN 71-11:2005《有机化合物 分析方法》(英文版)中章节 5.3。

本标准附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 均为资料性附录。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位:中国检验检疫科学研究院、中华人民共和国扬州出入境检验检疫局。

本标准主要起草人:白桦、马强、丁春红、张庆、闫妍。

本标准系首次发布的出入境检验检疫行业标准。

玩具中着色剂的测定

1 范围

本标准规定了玩具中可接触液体以及纸质、木质、皮革、纺织品、带粘合剂的贴纸类、皮革、造型粘土及蜡笔等玩具中着色剂的液相色谱测定方法。

本标准适用于玩具中可接触液体以及纸质、木质、皮革、纺织品、带粘合剂的贴纸类、皮革、造型粘土及蜡笔等玩具中着色剂的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法。

3 原理

用无水乙醇提取玩具材料中的着色剂(参见附录 A),提取液用高效液相色谱法进行测定。根据其保留时间定性,外标法定量,液相色谱-质谱法确证。

4 试剂和材料

除非另有说明,所用试剂均为分析纯,试验用水应符合 GB/T 6682 一级水的标准。

- 4.1 乙腈:色谱纯。
- 4.2 四氢呋喃:色谱纯。
- 4.3 甲醇:色谱纯。
- 4.4 四丁基氢氧化铵。
- 4.5 柠檬酸。
- 4.6 氨水:28%~30%氨水。
- 4.7 无水乙醇。
- 4.8 柠檬酸-四丁基氢氧化铵缓冲溶液:称取 9.8 g 四丁基氢氧化铵溶液(4.4)及 2.8 g 柠檬酸(4.5)至 1 000 mL 容量瓶中,加入 980 mL 水,用氨水(4.6)调节 pH 值至 9.0 后,用水定容至刻度。
- 4.9 碱性紫 3 标准物质:纯度 $\geq 80\%$ 。
- 4.10 酸性紫 49 标准物质:纯度 $\geq 96\%$ 。
- 4.11 分散蓝 3 标准物质:纯度 $\geq 20\%$ 。
- 4.12 酸性红 26 标准物质:纯度 $\geq 84\%$ 。
- 4.13 分散蓝 106 标准物质:纯度 $\geq 95\%$ 。
- 4.14 分散黄 3 标准物质:纯度 $\geq 30\%$ 。
- 4.15 分散红 1 标准物质:纯度 $\geq 95\%$ 。
- 4.16 碱性红 9 标准物质:纯度 $\geq 95\%$ 。
- 4.17 碱性紫 1 标准物质:纯度 $\geq 80\%$ 。
- 4.18 分散蓝 1 标准物质:纯度 $\geq 30\%$ 。
- 4.19 分散蓝 124 标准物质:纯度 $\geq 70\%$ 。

- 4.20 溶剂黄 1 标准物质:纯度 $\geq 99\%$ 。
- 4.21 分散橙 3 标准物质:纯度 $\geq 95\%$ 。
- 4.22 溶剂黄 3 标准物质:纯度 $\geq 99\%$ 。
- 4.23 溶剂黄 2 标准物质:纯度 $\geq 95\%$ 。
- 4.24 分散橙 37 标准物质:纯度 $\geq 95\%$ 。
- 4.25 标准储备溶液组 1:准确称取适量碱性紫 3(4.9)、酸性紫 49(4.10)、分散蓝 3(4.11)、酸性红 26(4.12)、分散蓝 106(4.13)、分散黄 3(4.14)、分散红 1(4.15)标准物质(准确到 0.1 mg),以甲醇配制成浓度为 1 000 mg/mL 的标准储备溶液。根据需要用甲醇稀释成适用浓度的标准工作溶液。
- 4.26 标准储备溶液组 2:准确称取适量碱性红 9(4.16)、碱性紫 1(4.17)、分散蓝 1(4.18)、分散蓝 124(4.19)、溶剂黄 1(4.20)、分散橙 3(4.21)、溶剂黄 3(4.22)、溶剂黄 2(4.23)、分散橙 37(4.24)标准物质(准确到 0.1 mg),以甲醇配制成浓度为 1 000 mg/mL 的标准储备溶液。根据需要用甲醇稀释成适用浓度的标准工作溶液。

5 仪器与设备

- 5.1 高效液相色谱仪:配有二极管阵列检测器。
- 5.2 高效液相色谱-质谱联用仪。
- 5.3 分析天平:可读数至 0.000 1 g。
- 5.4 微量进样器:20 μ L。
- 5.5 超声波提取器:工作频率 40 kHz。
- 5.6 离心机:大于 5 000 r/min。
- 5.7 溶剂过滤器。
- 5.8 0.45 μ m 有机系过滤膜。

6 测定步骤

6.1 试样处理

6.1.1 纺织品、皮革和纸张样品

从玩具中取下可触及面积大于等于 10 m^2 的测试样品,不同颜色的同类玩具材料视为单独样品测试,将测试样品制成尺寸不超过 3 mm 的试样。称取 0.5 g 试样(精确到 1 mg),置于 50 mL 具塞锥形瓶中,准确加入 10 mL 无水乙醇,在超声波提取器中超声提取 15 min,提取液经滤膜(5.8)过滤后供液相色谱测定。

6.1.2 木材样品

木材厚度小于 1 cm,从可触及表面上至少取 5 g 作为测试样品,制成尺寸不超过 3 mm 的实验样品;木材厚度大于 1 cm,至少钻取 5 g 作为测试样品。称取 0.5 g 试样(精确到 1 mg),置于 50 mL 具塞锥形瓶中,准确加入 10 mL 无水乙醇,在超声波提取器中超声提取 15 min,提取液经滤膜(5.8)过滤后供液相色谱测定。

6.1.3 可接触液体样品

从玩具中取下具有代表性的测试样品,不同颜色的液体视为单独样品测试。称取 0.5 g 试样(精确到 1 mg),置于 50 mL 具塞锥形瓶中,准确加入 10 mL 无水乙醇,在超声波提取器中超声提取 15 min,提取液经滤膜(5.8)过滤,所得滤液供液相色谱测定。

6.1.4 气球、可留痕迹固态材料样品和造型粘土样品

取混匀的样品,不同颜色的玩具材料视为单独样品测试。称取 0.5 g 试样(精确到 1 mg),置于 50 mL 具塞锥形瓶中,准确加入 10 mL 无水乙醇,在超声波提取器中超声提取 15 min,提取液经滤膜(5.8)过滤,所得滤液供液相色谱测定。

6.1.5 贴纸样品

从玩具中取下具有代表性的测试样品,确保每种颜色均在取样范围之内。称取 0.5 g 试样(精确到 1 mg),置于 50 mL 具塞锥形瓶中,准确加入 10 mL 无水乙醇,在超声波提取器中超声提取 15 min,提取液经滤膜(5.8)过滤,所得滤液供液相色谱测定。

6.2 测定

6.2.1 色谱条件

由于测试结果取决于所使用的仪器,因此不可能给出色谱分析的普遍参数。采用下列操作条件已被证明对测试是合适的。

- a) 色谱柱:ZORBAX Extend C₁₈柱,250 mm×4.6 mm(内径),5 μm(粒径),或相当者;
- b) 流动相:流动相 A:柠檬酸-四丁基氢氧化铵缓冲溶液(4.8),流动相 B:四氢呋喃(4.2),流动相 C,乙腈(4.1),梯度洗脱程序见表 1;

表 1 梯度洗脱程序

时间/min	流动相 A/%	流动相 B/%	流动相 C/%
0	75	10	15
5	75	10	15
17	55	20	25
35	10	35	55
40	75	10	15

- c) 流速:0.8 mL/min;
- d) 检测波长:参见附录 A;
- e) 柱温:25 ℃;
- f) 进样量:20 μL。

6.2.2 标准工作曲线绘制

分别移取标准储备溶液组 1(4.25)和标准储备溶液组 2(4.26)用甲醇(4.3)配制成浓度分别为 1.0 mg/L、2.0 mg/L、5.0 mg/L、10.0 mg/L、20.0 mg/L、50.0 mg/L 的标准工作溶液,取 20 μL 注入液相色谱仪,按色谱条件(6.2.1)进行测定,以色谱峰的峰面积为纵坐标,与其对应的浓度为横坐标作图,绘制标准工作曲线。标准溶液色谱图参见附录 B。

6.2.3 试样测定

用微量进样器准确吸取 20 μL 试样溶液(6.1)注入液相色谱仪,按色谱条件(6.2.1)进行测定,记录色谱峰的保留时间和峰面积。待测物质含量过高,样液超过线性范围的,可取适量用无水乙醇稀释后进行测定。需要时,用液相色谱-质谱法进行确证试验(参见附录 C)。

6.3 空白试验

除不称取试样外,均按步骤 6.2.1~6.2.3 进行。

7 结果计算

结果按式(1)计算:

$$W = \frac{c \times V}{m} \times 1\,000 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- W——玩具中着色剂的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);
- c——从标准工作曲线上查出的试样溶液中着色剂的浓度,单位为毫克每升(mg/L);
- V——试样定容体积,单位为升(L);

m ——试样的质量,单位为克(g)。

8 检出限、回收率及精密度

8.1 检出限

本方法对着色剂的检出限均为 10 mg/kg。

8.2 回收率及精密度

回收率和精密度参见附录 D。

附 录 A
(资料性附录)
种 类 表

表 A.1 十六种着色剂种类表和检测波长

序 号	中 文 名 称	英 文 名 称	CAS	检测波长/nm
1	碱性紫 3	basic violet 3	548-62-9	600
2	酸性紫 49	acid violet 49	1694-09-3	600
3	分散蓝 3	disperse blue 3	2475-46-9	640
4	酸性红 26	acid red 26	3761-53-3	500
5	分散蓝 106	disperse blue 106	12223-01-7	600
6	分散黄 3	disperse yellow 3	2832-40-8	360
7	分散红 1	disperse red 1	2872-52-8	500
8	碱性红 9	basic red 9	569-61-9	540
9	碱性紫 1	basic violet 1	8004-87-3	600
10	分散蓝 1	disperse blue 1	2475-45-8	640
11	分散蓝 124	disperse blue 124	61951-51-7	600
12	溶剂黄 1	solvent yellow 1	60-09-3	390
13	分散橙 3	disperse orange 3	730-40-5	440
14	溶剂黄 3	solvent yellow 3	97-56-3	390
15	溶剂黄 2	solvent yellow 2	60-11-7	420
16	分散橙 37	disperse orange37	13301-61-6	440

附录 B
(资料性附录)
标准物质色谱图

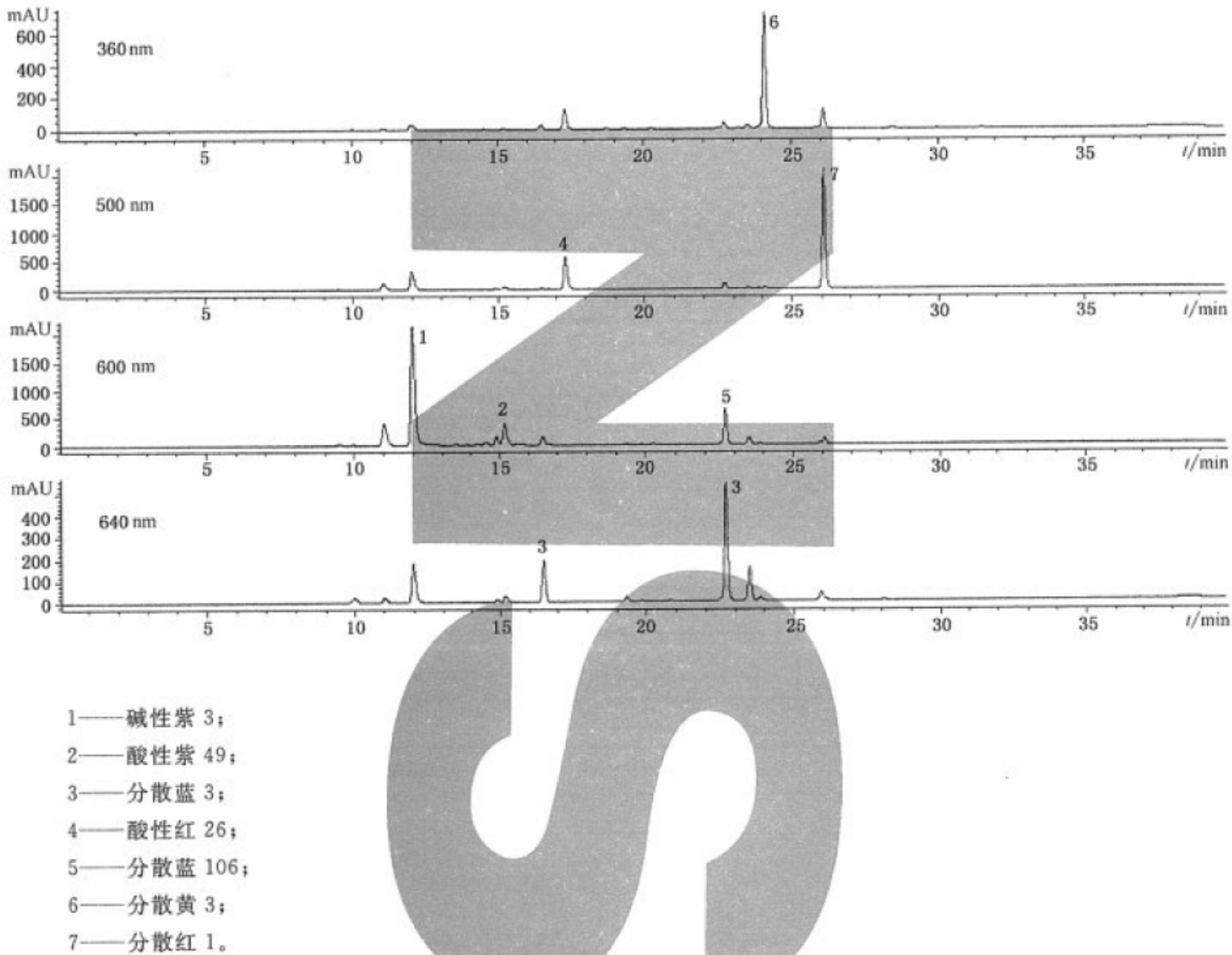
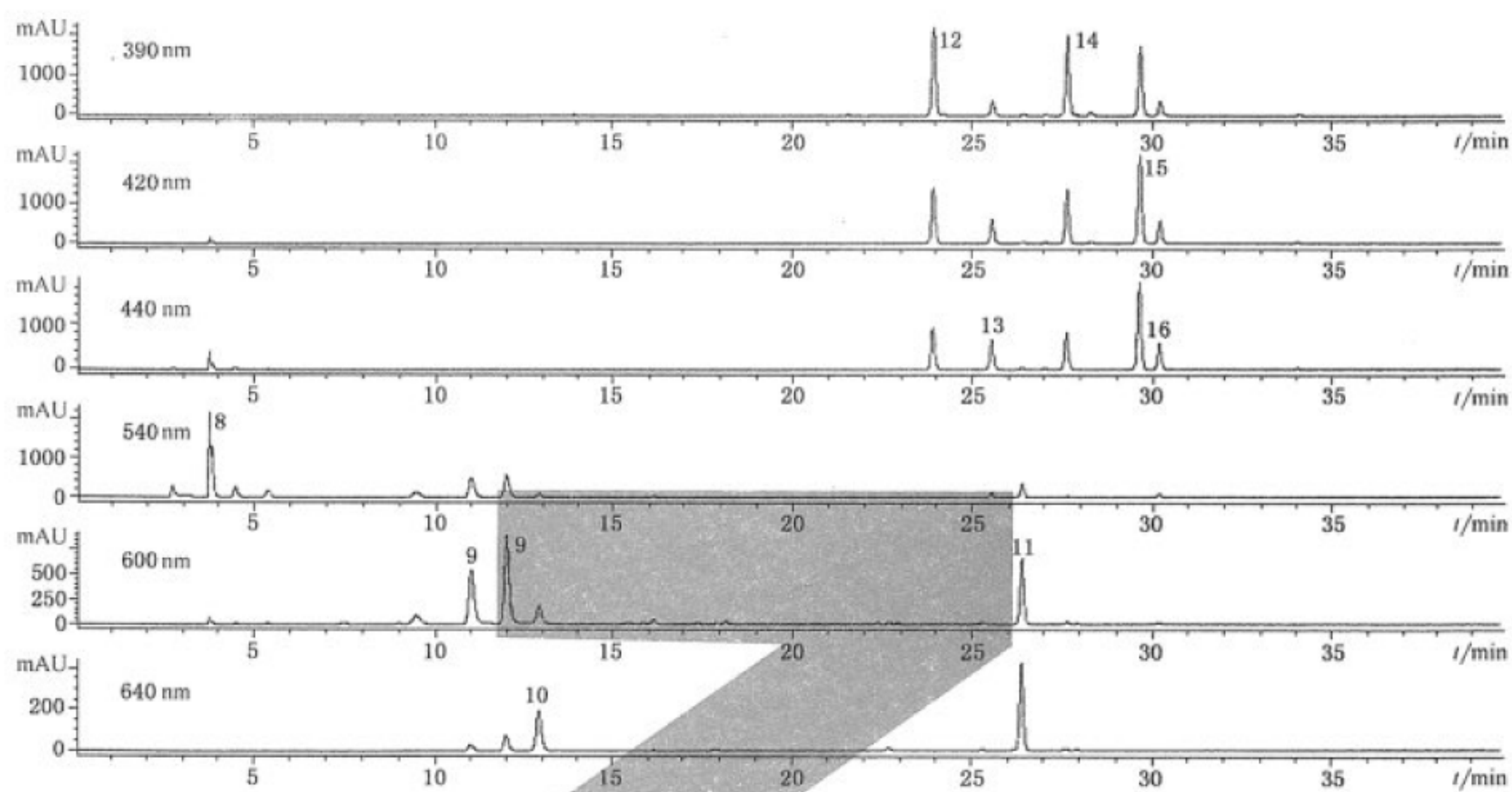


图 B.1 着色剂组 1 标准物质色谱图



- 8——碱性红 9;
- 9——碱性紫 1;
- 10——分散蓝 1;
- 11——分散蓝 124;
- 12——溶剂黄 1;
- 13——分散橙 3;
- 14——溶剂黄 3;
- 15——溶剂黄 2;
- 16——分散橙 37。

图 B.2 着色剂组 2 标准物质色谱图

附录 C
(资料性附录)
确证试验

C.1 液相色谱条件

- a) 色谱柱:XTerra MS C₁₈柱,150 mm×2.1 mm(内径),5 μm(粒径),或相当者;
- b) 流动相:0.1%三氟乙酸甲醇溶液+0.1%三氟乙酸水溶液=20+80(体积比);
- c) 流速:0.2 mL/min;
- d) 柱温:30 ℃;
- e) 进样量:5 μL。

C.2 质谱条件

- a) 离子源:ESI;
- b) 离子化模式:正离子模式;
- c) 毛细管电压:3.5 kV;
- d) 锥孔电压:35 V;
- e) 萃取电压:1.0 V;
- f) 射频透镜电压:0.5 V;
- g) 离子源温度:110 ℃;
- h) 脱溶剂气温度:350 ℃;
- i) 数据采集方式:选择离子监测(MRM)。

C.3 定性测定

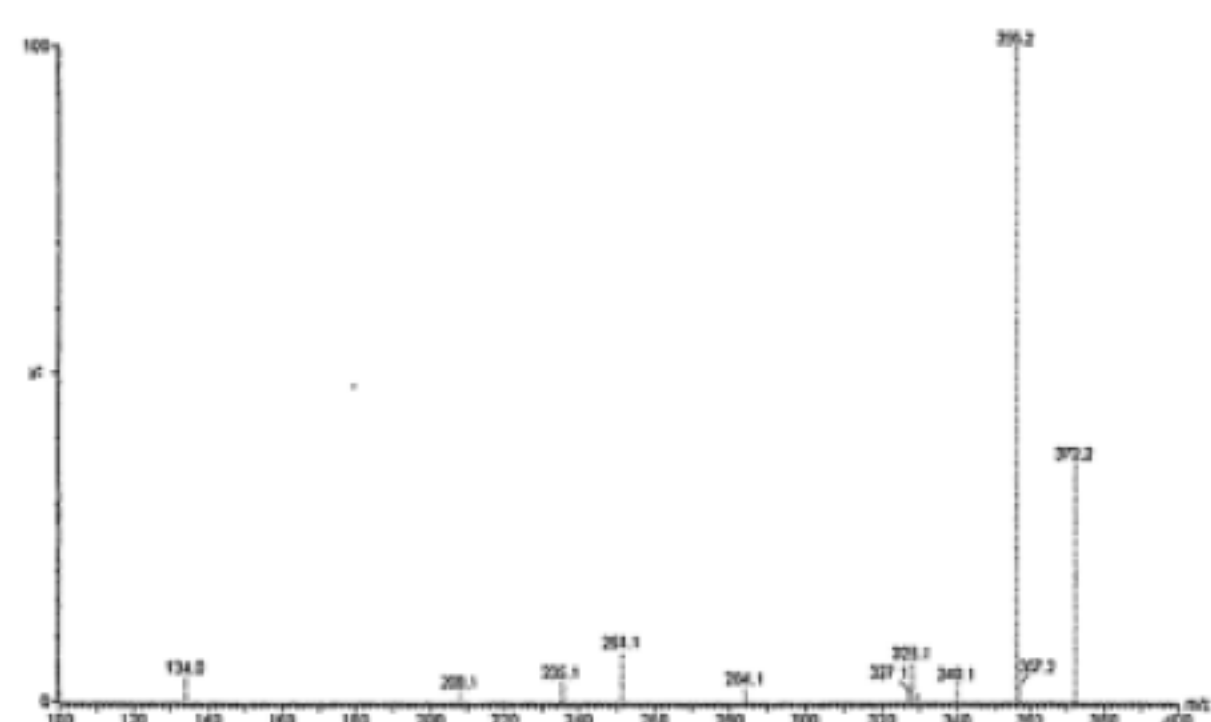
进行试样测定时,将样液适当稀释,按液相色谱-质谱条件测定样液和标准工作溶液,如果检出色谱峰的保留时间与标准物质相一致,并且在扣除背景后的样品质谱图(见图 C.1)中所选择的离子均出现,而且所选择的离子比与标准物质的相对丰度一致,允许偏差不超过表 C.1 规定的范围,则可判断样品中存在着色剂。

表 C.1 监测离子

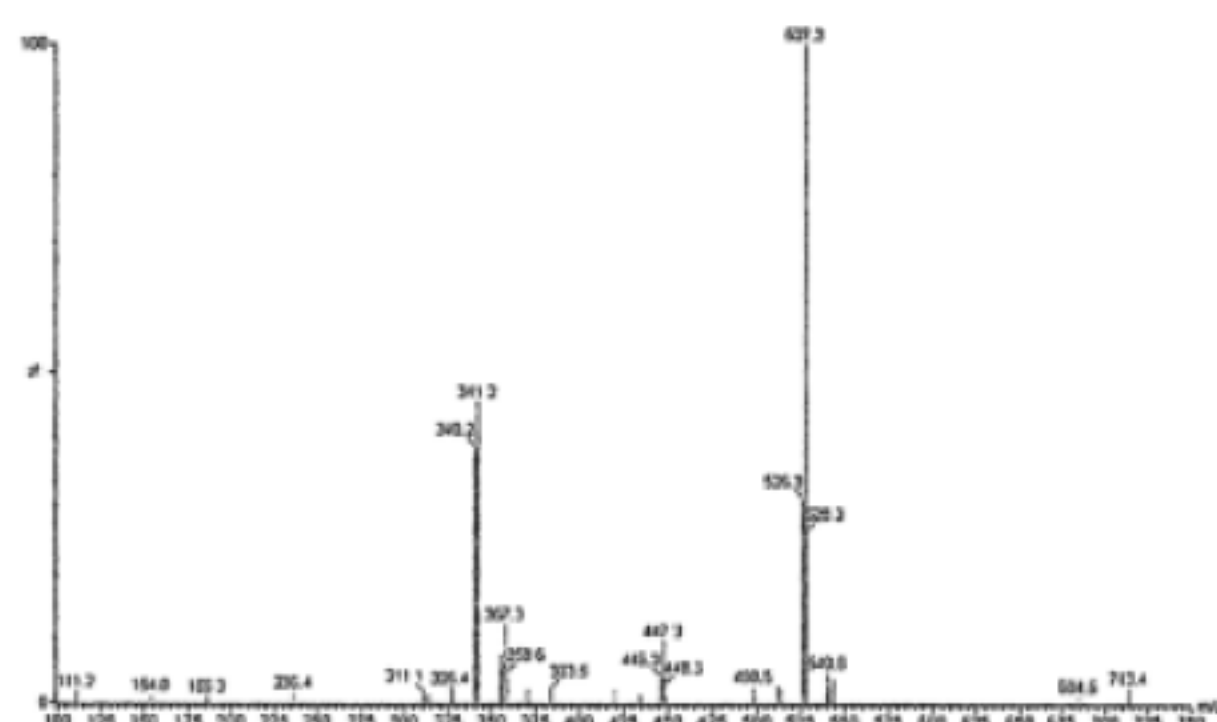
目标物	母离子(m/z)	子离子(m/z)	相对丰度/%	允许相对误差/%
碱性紫 3	372.2(40 V)	356.2(37 eV) 251.1(35 eV)	100 8	±50
酸性紫 49	713.4(60 V)	527.3(50 eV) 341.2(60 eV)	100 46	±25
分散蓝 3	297.1(25 V)	252.0(18 eV) 235.1(30 eV)	100 53	±20
酸性红 26	437.1(30 V)	355.0(18 eV) 327.0(25 eV)	100 80	±20
分散蓝 106	336.0(25 V)	178.1(16 eV) 196.2(15 eV)	100 13	±30

表 C.1 (续)

目标物	母离子(m/z)	子离子(m/z)	相对丰度/%	允许相对误差/%
分散黄 3	270.1(20 V)	106.9(20 eV) 150.0(17 eV)	100 97	±20
分散红 1	315.1(30 V)	134.0(23 eV) 255.1(27 eV)	100 28	±25
碱性红 9	288.2(40 V)	195.1(30 eV) 168.1(35 eV)	100 18	±30
碱性紫 1	358.2(40 V)	342.2(35 eV) 237.1(32 eV)	100 12	±30
分散蓝 1	269.0(40 V)	106.9(35 eV) 161.0(23 eV)	100 72	±20
分散蓝 124	378.2(28 V)	160.1(20 eV) 220.1(15 eV)	100 64	±20
溶剂黄 1	198.1(25 V)	152.0(18 eV) 124.9(22 eV)	100 52	±20
分散橙 3	243.0(27 V)	139.9(15 eV) 121.9(17 eV)	100 98	±20
溶剂黄 3	226.1(26 V)	106.9(25 eV) 120.9(23 eV)	100 16	±30
溶剂黄 2	226.1(26 V)	120.9(30 eV) 134.0(20 eV)	100 57	±20
分散橙 37	394.1(30 V)	133.0(35 eV) 353.0(20 eV)	100 64	±20

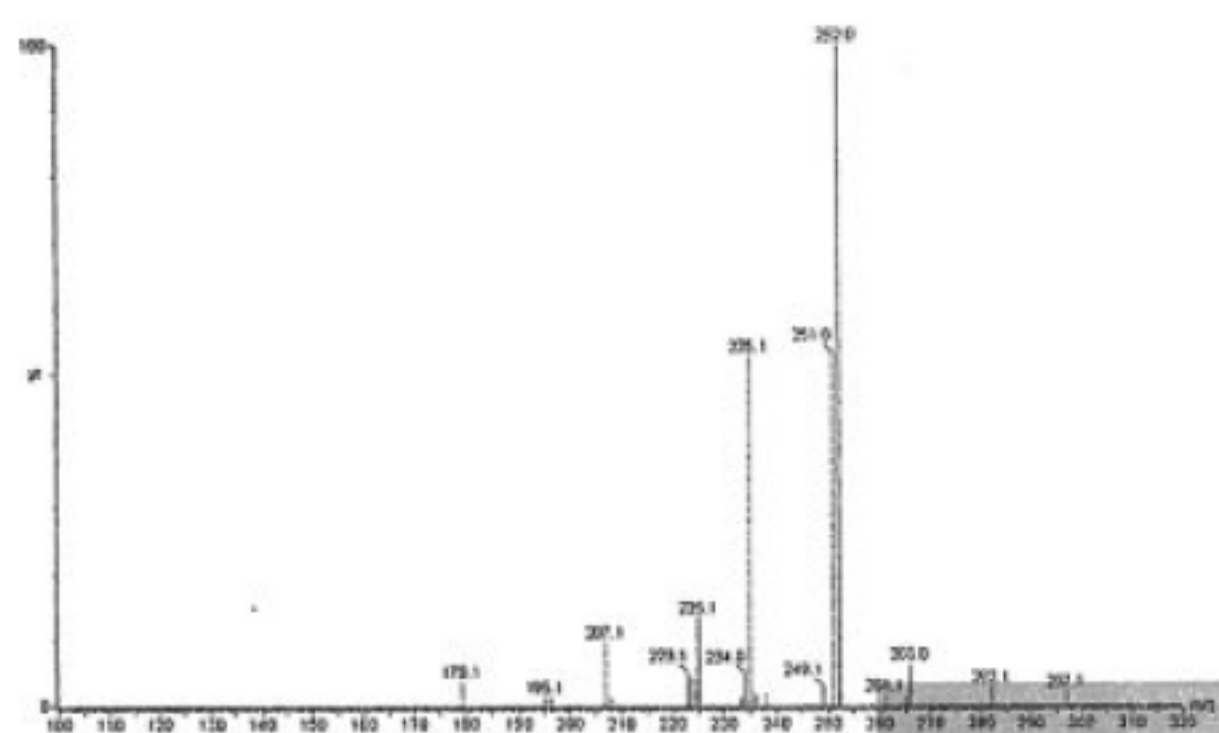


a) 碱性紫 3 质谱图

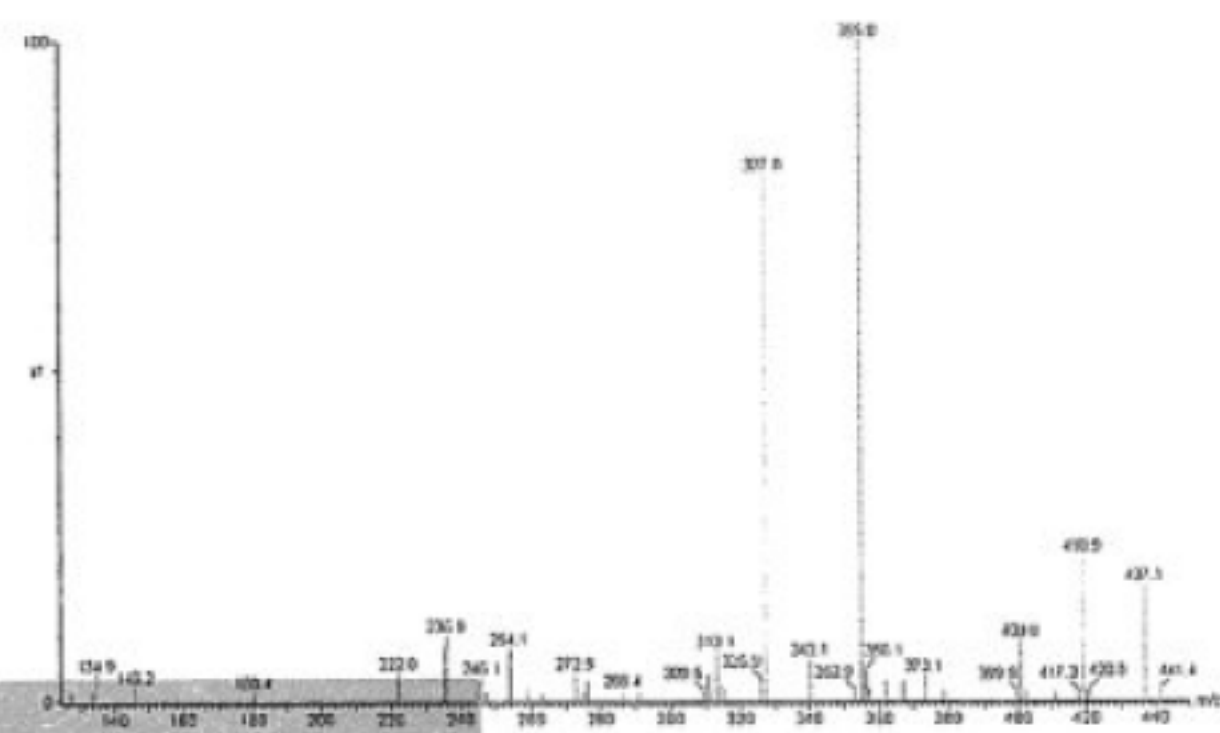


b) 碱性紫 49

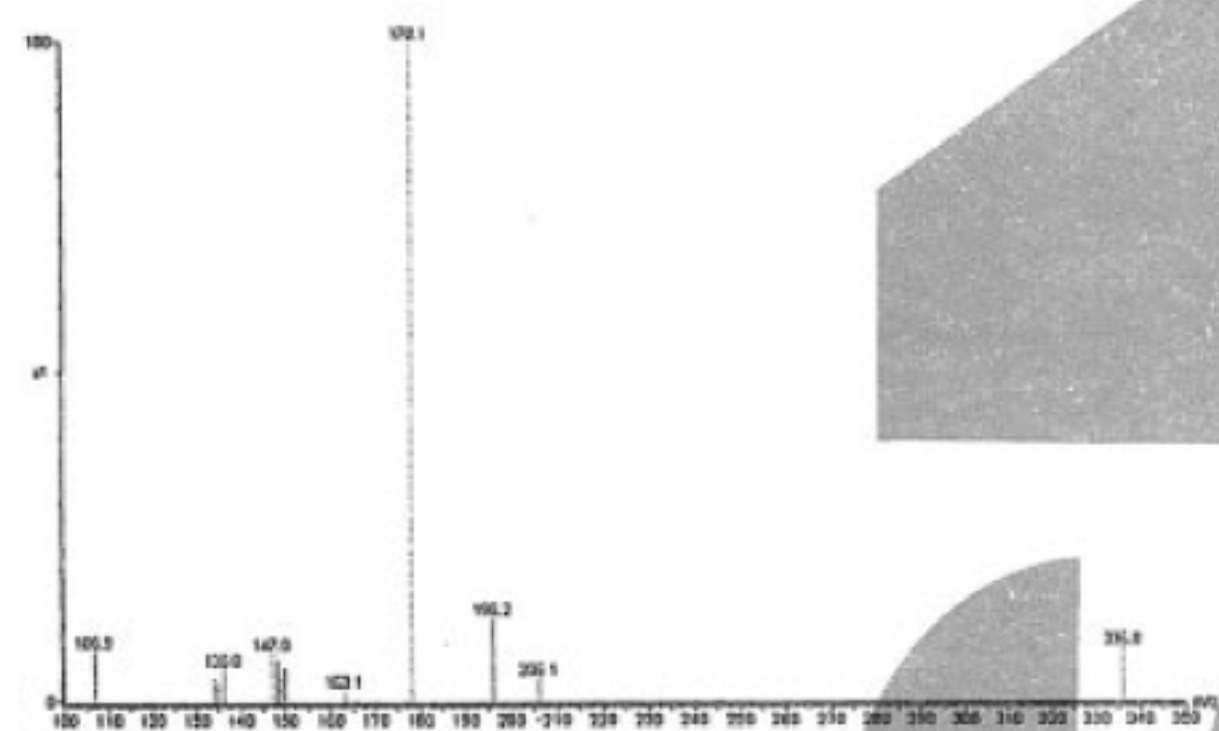
图 C.1 十六种着色剂的质谱图



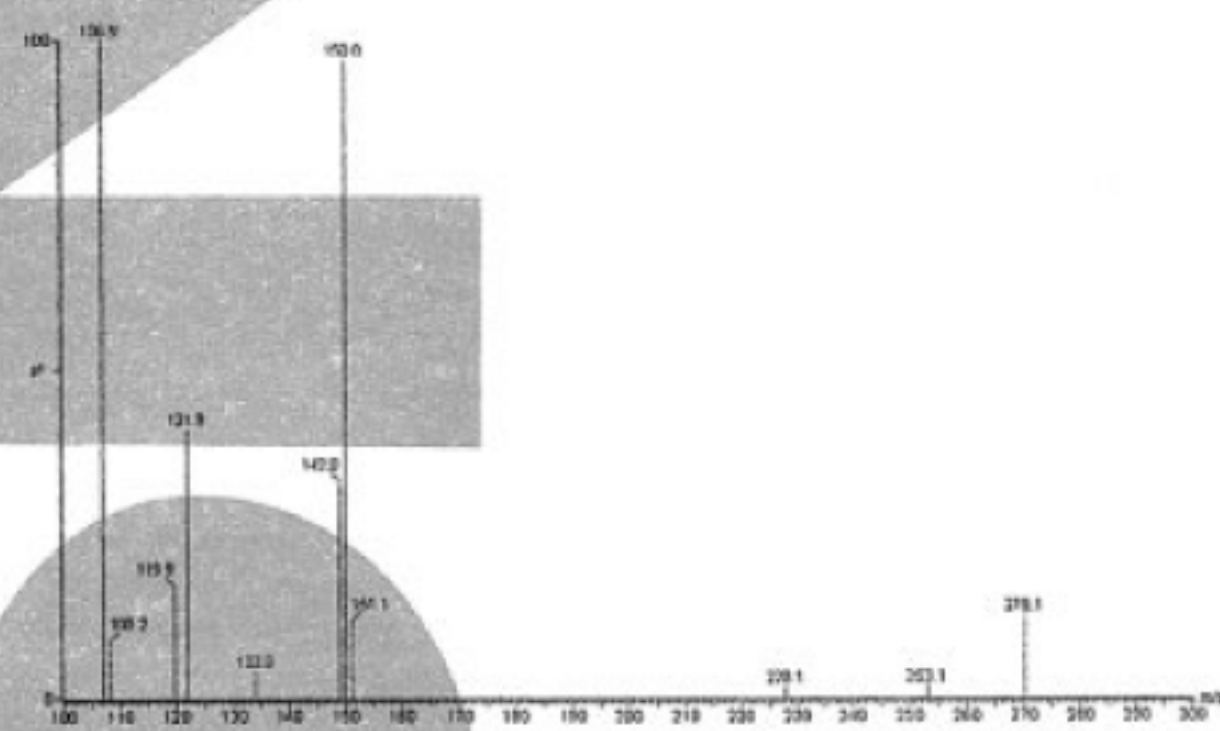
c) 分散蓝 3 质谱图



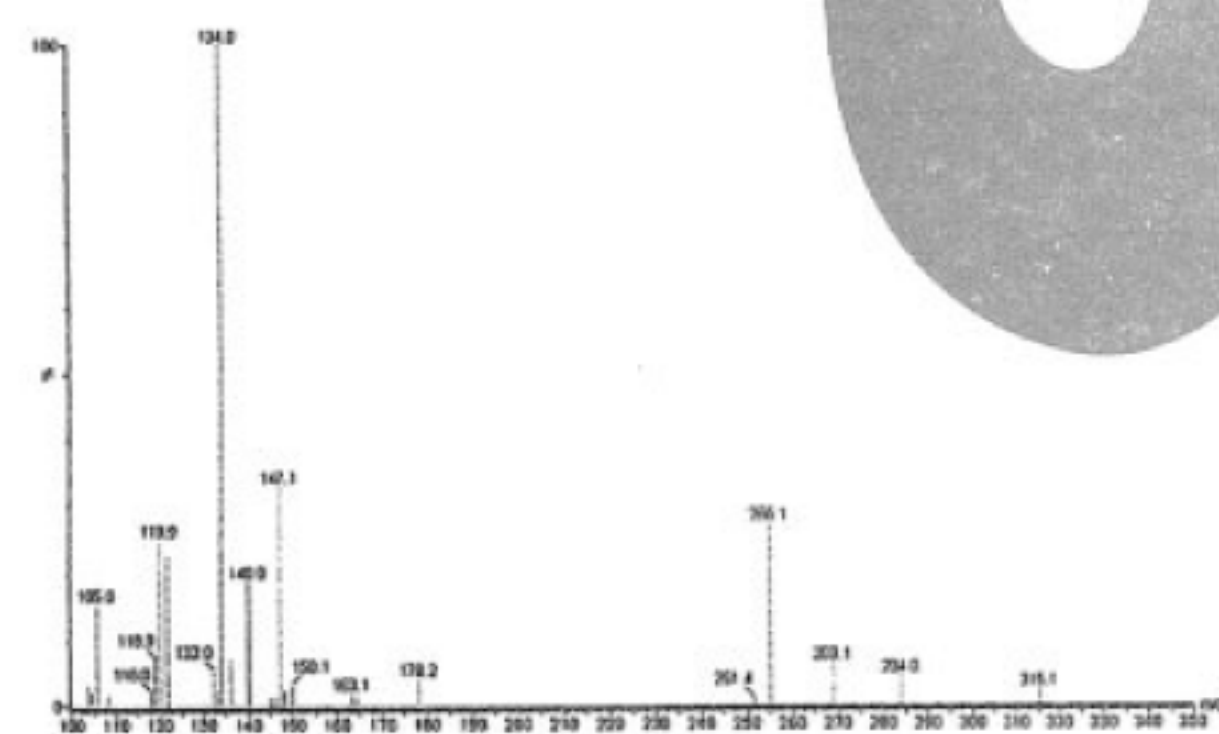
d) 酸性红 26 质谱图



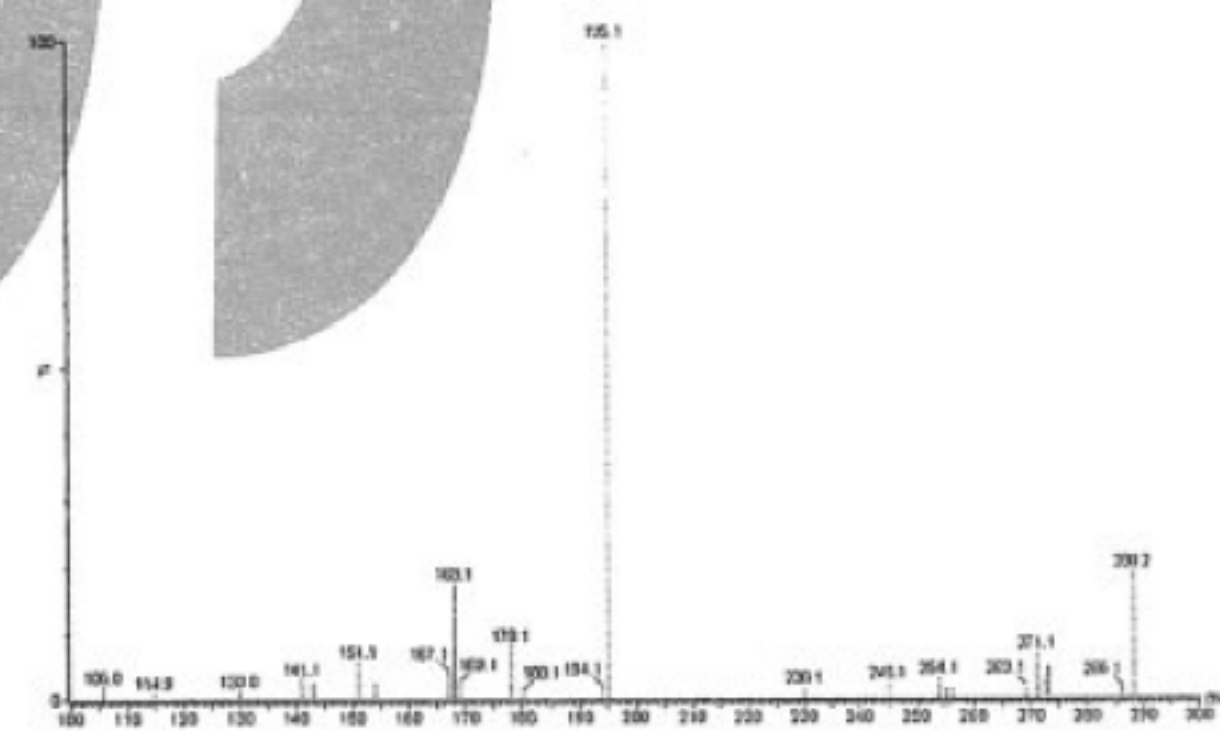
e) 分散蓝 106 质谱图



f) 分散黄 3 质谱图



g) 分散红 1 质谱图



h) 碱性红 9 质谱图

图 C.1 (续)

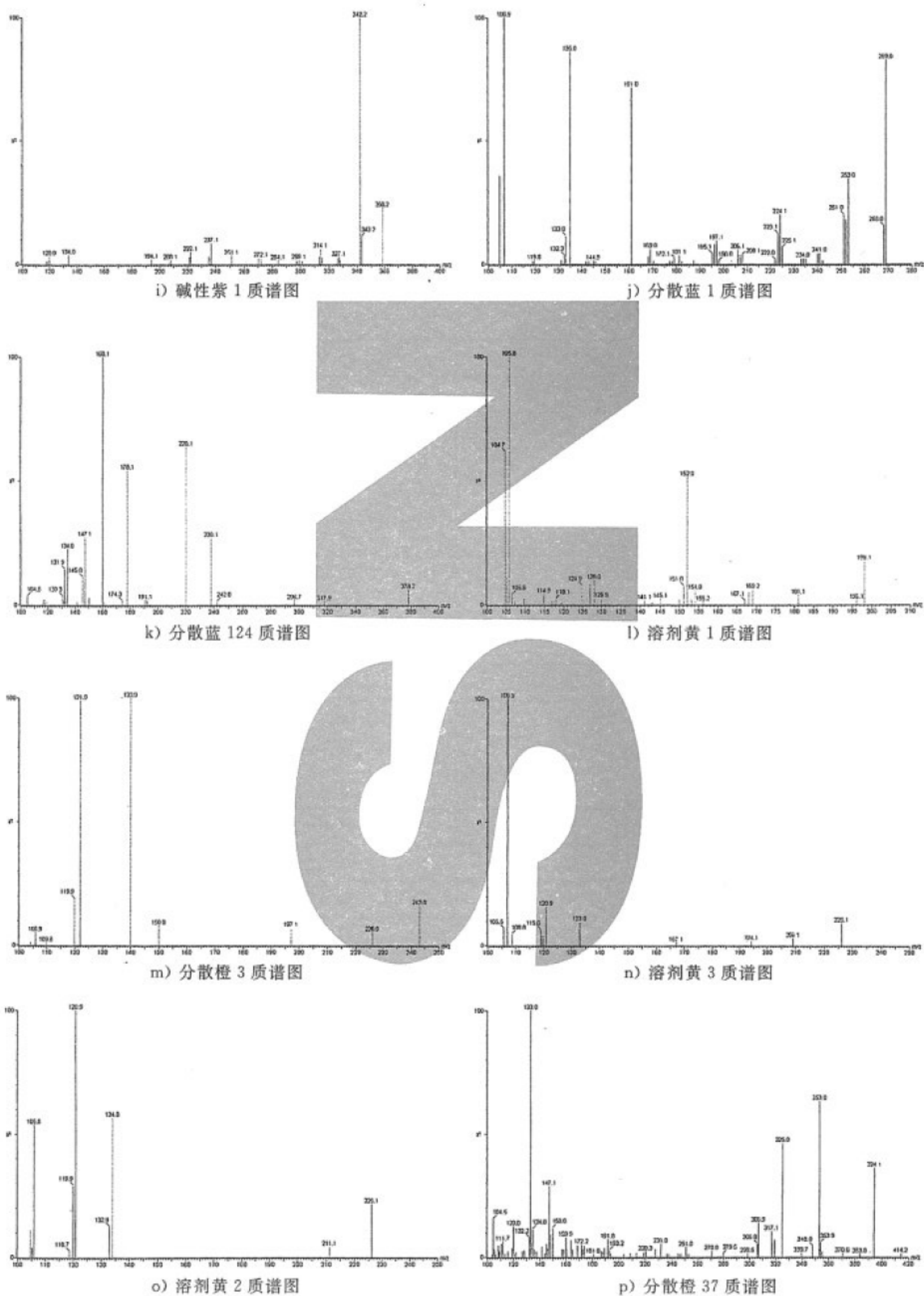


图 C.1 (续)

附 录 D
(资料性附录)
回收率和精密度

表 D.1 纺织品玩具材料中着色剂的回收率和精密度($n=6$)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	91.0	3.8
	20	92.5	4.1
	100	95.6	4.3
酸性紫 49	10	94.6	2.4
	20	97.0	2.7
	100	96.3	3.1
分散蓝 3	10	95.4	2.9
	20	98.7	4.1
	100	96.9	5.7
酸性红 26	10	95.8	4.4
	20	95.6	3.7
	100	94.7	5.5
分散蓝 106	10	94.3	5.1
	20	96.4	4.2
	100	94.7	3.6
分散黄 3	10	92.8	4.2
	20	95.6	4.8
	100	96.3	3.3
分散红 1	10	93.5	4.8
	20	94.6	4.0
	100	97.6	3.2
碱性红 9	10	94.0	4.2
	20	91.1	1.8
	100	96.2	3.8
碱性紫 1	10	95.4	5.2
	20	94.1	3.7
	100	93.4	4.6
分散蓝 1	10	95.5	6.2
	20	92.3	3.1
	100	103.4	3.0

表 D.1 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
分散蓝 124	10	98.6	5.7
	20	94.2	3.5
	100	95.5	4.4
溶剂黄 1	10	96.3	4.7
	20	100.6	4.9
	100	94.8	5.1
分散橙 3	10	97.2	4.0
	20	97.9	4.8
	100	94.5	5.4
溶剂黄 3	10	96.8	5.5
	20	93.5	1.6
	100	94.5	4.8
溶剂黄 2	10	93.5	2.9
	20	98.7	5.1
	100	96.0	4.7
分散橙 37	10	93.0	5.1
	20	102.5	3.1
	100	94.6	4.8

表 D.2 皮革玩具材料中着色剂的回收率和精密度

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	97.3	5.2
	20	98.7	3.7
	100	93.6	4.5
酸性紫 49	10	93.8	5.5
	20	100.0	3.6
	100	94.2	3.2
分散蓝 3	10	95.7	4.9
	20	97.9	3.6
	100	100.3	6.1
酸性红 26	10	98.3	4.6
	20	95.5	4.9
	100	102.3	3.6
分散蓝 106	10	97.9	5.2
	20	101.4	2.7
	100	100.8	3.9

表 D.2 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
分散黄 3	10	95.5	3.8
	20	97.1	3.5
	100	93.4	5.8
分散红 1	10	97.6	4.1
	20	92.7	6.0
	100	93.3	3.8
碱性红 9	10	96.1	2.5
	20	98.8	4.4
	100	93.2	4.5
碱性紫 1	10	97.0	4.9
	20	97.8	4.1
	100	95.4	3.0
分散蓝 1	10	95.3	4.3
	20	97.5	2.7
	100	93.7	5.8
分散蓝 124	10	99.5	5.5
	20	96.7	2.6
	100	95.4	4.7
溶剂黄 1	10	95.9	5.6
	20	98.2	4.2
	100	97.1	3.2
分散橙 3	10	95.7	3.8
	20	102.8	5.4
	100	99.1	5.1
溶剂黄 3	10	95.9	4.2
	20	93.7	2.8
	100	96.1	4.0
溶剂黄 2	10	93.8	3.3
	20	98.6	2.9
	100	95.4	4.5
分散橙 37	10	94.1	4.6
	20	93.9	2.1
	100	103.1	5.5

表 D.3 木质玩具材料中着色剂的回收率和精密度

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	96.2	4.6
	20	101.0	2.9
	100	97.0	4.4
酸性紫 49	10	101.9	4.7
	20	95.2	4.3
	100	97.9	2.8
分散蓝 3	10	97.9	3.2
	20	94.2	2.1
	100	97.6	5.2
酸性红 26	10	98.9	3.9
	20	96.4	2.8
	100	104.5	2.2
分散蓝 106	10	99.7	5.7
	20	94.9	4.2
	100	104.2	1.8
分散黄 3	10	95.8	4.1
	20	101.9	3.8
	100	97.4	4.3
分散红 1	10	102.3	5.1
	20	94.7	4.1
	100	95.3	4.9
碱性红 9	10	96.2	4.6
	20	97.1	3.3
	100	102.6	4.1
碱性紫 1	10	97.6	6.0
	20	101.7	3.0
	100	97.9	4.1
分散蓝 1	10	96.0	3.8
	20	95.1	4.4
	100	102.9	4.0
分散蓝 124	10	97.2	5.3
	20	100.2	4.7
	100	101.6	5.3

表 D.3 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
溶剂黄 1	10	103.8	4.5
	20	102.9	4.9
	100	94.7	3.2
分散橙 3	10	99.1	3.7
	20	95.3	5.0
	100	101.6	2.9
溶剂黄 3	10	95.2	3.1
	20	102.1	3.8
	100	94.6	4.9
溶剂黄 2	10	94.8	2.9
	20	93.6	5.3
	100	103.4	4.7
分散橙 37	10	96.0	3.9
	20	102.1	2.1
	100	95.8	3.6

表 D.4 纸质玩具材料中着色剂的回收率和精密度

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	95.3	3.5
	20	102.9	4.6
	100	95.8	3.9
酸性紫 49	10	97.8	4.9
	20	96.4	6.3
	100	103.0	5.3
分散蓝 3	10	97.2	3.4
	20	98.1	4.4
	100	97.1	2.1
酸性红 26	10	92.0	6.2
	20	94.9	1.6
	100	101.5	3.7
分散蓝 106	10	97.6	4.2
	20	99.4	1.6
	100	98.5	5.1
分散黄 3	10	98.2	3.6
	20	99.1	5.8
	100	101.0	3.8

表 D.4 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
分散红 1	10	103.7	6.6
	20	96.5	3.8
	100	95.7	3.4
碱性红 9	10	96.4	4.5
	20	101.3	2.6
	100	98.7	4.5
碱性紫 1	10	97.8	3.8
	20	89.6	4.3
	100	96.7	3.8
分散蓝 1	10	96.2	4.1
	20	98.6	2.0
	100	94.2	5.3
分散蓝 124	10	99.6	5.4
	20	103.8	4.8
	100	99.1	3.9
溶剂黄 1	10	104.3	3.4
	20	96.0	5.1
	100	102.3	4.3
分散橙 3	10	103.5	4.3
	20	102.5	4.9
	100	98.1	2.4
溶剂黄 3	10	95.7	3.7
	20	95.4	2.7
	100	104.1	2.8
溶剂黄 2	10	91.1	4.8
	20	102.9	1.8
	100	101.8	6.0
分散橙 37	10	96.2	2.6
	20	88.6	3.9
	100	98.5	3.9

表 D.5 玩具中可接触液体中着色剂的回收率和精密度

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	95.9	4.7
	20	103.6	2.4
	100	100.9	3.2
酸性紫 49	10	97.7	2.8
	20	95.2	2.5
	100	102.3	4.1
分散蓝 3	10	97.5	4.6
	20	98.7	2.5
	100	103.8	4.7
酸性红 26	10	98.1	3.9
	20	96.4	5.8
	100	98.0	4.2
分散蓝 106	10	103.8	3.0
	20	101.7	3.3
	100	98.7	4.1
分散黄 3	10	98.8	4.9
	20	96.9	3.5
	100	102.3	3.0
分散红 1	10	96.7	3.2
	20	95.7	2.1
	100	97.4	3.9
碱性红 9	10	101.4	3.4
	20	94.1	3.3
	100	103.7	3.3
碱性紫 1	10	104.7	5.0
	20	102.5	2.3
	100	96.2	1.6
分散蓝 1	10	104.6	3.6
	20	96.4	2.6
	100	101.1	4.0
分散蓝 124	10	101.9	5.6
	20	95.4	2.3
	100	102.0	3.3

表 D.5 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
溶剂黄 1	10	98.5	4.1
	20	96.4	2.5
	100	103.1	5.8
分散橙 3	10	98.7	4.5
	20	96.8	3.5
	100	102.5	5.2
溶剂黄 3	10	101.4	2.7
	20	103.4	2.8
	100	93.1	5.2
溶剂黄 2	10	96.7	3.5
	20	101.3	4.6
	100	98.6	3.9
分散橙 37	10	101.1	5.9
	20	95.0	4.7
	100	101.9	3.3

表 D.6 蜡笔玩具中着色剂的回收率和精密度

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	95.3	3.7
	20	102.7	2.2
	100	98.8	2.0
酸性紫 49	10	94.3	4.4
	20	95.1	1.6
	100	98.9	3.0
分散蓝 3	10	103.9	4.4
	20	102.6	2.3
	100	95.3	3.5
酸性红 26	10	94.2	4.8
	20	103.1	4.1
	100	97.6	3.8
分散蓝 106	10	97.8	5.7
	20	96.3	1.3
	100	99.4	3.5
分散黄 3	10	94.3	5.0
	20	102.7	3.0
	100	102.5	4.3

表 D.6 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
分散红 1	10	96.5	5.4
	20	95.4	4.9
	100	103.4	3.1
碱性红 9	10	96.3	4.6
	20	97.3	5.3
	100	95.8	2.5
碱性紫 1	10	95.8	3.7
	20	104.3	4.4
	100	94.3	4.0
分散蓝 1	10	104.3	4.1
	20	98.0	1.7
	100	96.6	4.7
分散蓝 124	10	94.6	4.6
	20	102.5	2.9
	100	98.6	2.7
溶剂黄 1	10	101.7	2.6
	20	94.2	1.9
	100	103.4	2.8
分散橙 3	10	97.5	3.0
	20	102.3	2.9
	100	103.5	3.1
溶剂黄 3	10	97.0	3.7
	20	96.9	1.6
	100	102.6	4.0
溶剂黄 2	10	97.6	5.6
	20	94.1	5.9
	100	104.2	3.2
分散橙 37	10	97.1	3.6
	20	98.0	2.1
	100	96.5	4.6

表 D.7 造型粘土玩具中着色剂的回收率和精密度

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	95.6	5.9
	20	98.0	4.0
	100	97.3	2.9
酸性紫 49	10	98.6	5.3
	20	94.9	4.6
	100	98.9	4.8
分散蓝 3	10	97.6	5.4
	20	103.4	5.0
	100	97.7	3.7
酸性红 26	10	93.7	4.4
	20	95.1	3.7
	100	96.5	3.5
分散蓝 106	10	95.3	4.7
	20	98.6	3.8
	100	102.2	2.4
分散黄 3	10	94.3	3.3
	20	94.1	5.4
	100	99.7	3.0
分散红 1	10	98.1	5.6
	20	102.4	3.3
	100	93.1	3.6
碱性红 9	10	93.9	3.9
	20	97.5	3.8
	100	95.5	5.6
碱性紫 1	10	98.9	3.4
	20	96.6	3.9
	100	97.9	4.7
分散蓝 1	10	96.2	5.1
	20	98.4	5.3
	100	102.4	4.9
分散蓝 124	10	96.1	3.5
	20	94.0	5.7
	100	96.8	4.5

表 D.7 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
溶剂黄 1	10	102.2	4.3
	20	100.3	3.7
	100	97.9	4.7
分散橙 3	10	97.5	3.1
	20	96.0	5.0
	100	99.4	2.7
溶剂黄 3	10	94.5	5.1
	20	99.5	6.0
	100	95.2	4.4
溶剂黄 2	10	95.5	3.1
	20	93.5	4.7
	100	93.8	4.3
分散橙 37	10	94.5	6.2
	20	96.0	4.3
	100	95.8	2.9

表 D.8 气球玩具中着色剂的回收率和精密度

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	96.5	2.8
	20	93.0	6.1
	100	95.3	4.0
酸性紫 49	10	94.5	5.2
	20	96.5	5.1
	100	93.3	4.5
分散蓝 3	10	97.0	3.3
	20	95.5	2.6
	100	92.1	4.7
酸性红 26	10	96.0	5.1
	20	94.5	3.2
	100	97.9	3.7
分散蓝 106	10	94.5	5.0
	20	96.0	3.9
	100	94.9	3.6
分散黄 3	10	93.0	4.8
	20	94.5	6.2
	100	96.7	5.5

表 D.8 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
分散红 1	10	94.5	4.6
	20	96.5	5.1
	100	93.8	2.7
碱性红 9	10	98.5	4.1
	20	98.0	3.9
	100	94.9	3.8
碱性紫 1	10	97.5	2.4
	20	95.5	3.1
	100	94.1	5.5
分散蓝 1	10	94.0	3.6
	20	96.0	3.7
	100	96.8	2.9
分散蓝 124	10	95.0	2.7
	20	93.0	4.3
	100	93.4	5.3
溶剂黄 1	10	96.5	4.5
	20	96.0	2.3
	100	93.3	4.1
分散橙 3	10	94.5	5.2
	20	95.0	5.6
	100	97.7	3.8
溶剂黄 3	10	94.0	2.7
	20	98.5	3.9
	100	94.6	4.0
溶剂黄 2	10	95.5	4.4
	20	93.0	4.8
	100	93.6	3.2
分散橙 37	10	94.5	4.5
	20	96.0	2.3
	100	94.0	6.7

表 D.9 带粘合剂的贴纸类玩具中着色剂的回收率和精密度

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
碱性紫 3	10	93.0	5.5
	20	96.0	5.2
	100	102.8	3.7
酸性紫 49	10	96.5	2.1
	20	93.0	1.8
	100	94.5	3.7
分散蓝 3	10	96.0	2.6
	20	94.5	4.7
	100	96.2	4.9
酸性红 26	10	95.5	5.0
	20	102.5	5.2
	100	98.2	4.7
分散蓝 106	10	97.5	6.3
	20	96.0	4.8
	100	95.7	3.5
分散黄 3	10	93.5	5.5
	20	96.0	3.0
	100	103.1	4.3
分散红 1	10	93.5	3.2
	20	97.5	2.7
	100	95.6	3.7
碱性红 9	10	93.5	5.8
	20	97.5	4.4
	100	100.9	6.0
碱性紫 1	10	95.0	2.6
	20	95.5	4.7
	100	98.4	5.1
分散蓝 1	10	96.5	3.8
	20	92.5	3.9
	100	98.1	5.2
分散蓝 124	10	98.0	2.7
	20	96.5	3.4
	100	96.1	5.0

表 D.9 (续)

名 称	添加浓度/(mg/kg)	平均回收率/%	相对标准偏差/%
溶剂黄 1	10	98.5	4.7
	20	97.5	3.0
	100	101.9	5.2
分散橙 3	10	94.5	6.6
	20	95.0	5.8
	100	93.2	3.7
溶剂黄 3	10	102.1	4.1
	20	93.0	2.9
	100	99.5	3.7
溶剂黄 2	10	94.0	4.2
	20	103.5	5.0
	100	95.2	3.8
分散橙 37	10	95.0	4.1
	20	94.5	5.2
	100	92.6	3.7

中华人民共和国出入境检验检疫

行 业 标 准

玩具中着色剂的测定

SN/T 2410—2009

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 50 千字

2010年1月第一版 2010年1月第一次印刷

印数 1—2 000

*

书号: 155066 • 2-20191



SN/T 2410-2009