



中华人民共和国国家标准

GB/T 7375—2006
代替 GB/T 7375—1987

工业用氟代甲烷类纯度的测定 气相色谱法

Fluorinated methanes for industrial use
—Determination of purity—Gas chromatography

2006-01-23 发布

2006-11-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工业用氟代甲烷类纯度的测定
气相色谱法
GB/T 7375—2006

*

中国标准出版社出版发行
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
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字
2006年11月第一版 2006年11月第一次印刷

*

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

本标准与“美国空调和制冷协会”标准 ARI standard 700:1999《氟碳烃制冷剂规格》(英文版)的一致性程度为非等效。

本标准代替 GB/T 7375—1987《工业用氟代甲烷类纯度的测定 气相色谱法》。

本标准与 GB/T 7375—1987 相比主要变化如下：

- 色谱法由 β, β -氧二丙腈填充柱修改为 1%SP-1000 填充柱(1987 版的 5;本版的 6.2),增加适用不同的氟代甲烷的毛细管柱色谱法(见 6.1);
- 氟代甲烷含量的计算方法由面积归一化法修改为面积校正归一化法(1987 版的 5.7;本版的 8);
- 增加了资料性附录“氟代甲烷类相对质量校正因子的测定值”(见附录 B),将氟代甲烷类纯度测定的典型色谱图及相对保留时间调整到规范性附录中(1987 版的 5.6;本版的附录 A)。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会有机分会(SAC/TC 63/SC 2)归口。

本标准起草单位:浙江衢化氟化学有限公司。

本标准主要起草人:刘红秀、陈科峰、汤月明、张红英。

本标准于 1987 年首次发布。

工业用氟代甲烷类纯度的测定

气相色谱法

1 范围

本标准规定了工业用氟代甲烷类一氟三氯甲烷(CFC-11)、二氟二氯甲烷(CFC-12)、二氟一氯甲烷(HCFC-22)的组分分析的试验方法。

本标准适用于分析质量分数不低于 99.0% 的工业用氟代甲烷类一氟三氯甲烷(CFC-11)、二氟二氯甲烷(CFC-12)、二氟一氯甲烷(HCFC-22)的含量。

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 9722—1988 化学试剂 气相色谱法通则

3 方法提要

在本标准规定的条件下,氟代甲烷样品的气体或液体气化后通过色谱柱,使欲测定的诸组分分离,用氢火焰检测器检测,以面积校正归一化法计算氟代甲烷的质量分数。

4 试剂和材料

4.1 氮气:纯度的体积分数大于 99.995%;

4.2 氢气:纯度的体积分数大于 99.995%;

4.3 空气:经硅胶与分子筛干燥、净化。

5 仪器

5.1 气相色谱仪:带有火焰离子化检测器(FID),可进行毛细色谱柱分析。在符合 GB/T 9722—1988 中 5.1 规定的色谱条件下,以苯为试样,整机灵敏度以检出限 D 表示,检出限 $D \leq 1 \times 10^{-11}$ g/s。

5.2 记录仪:色谱工作站或处理机。

5.3 进样器:微量注射器 1 mL、5 μ L,或自动进样阀。

5.4 填充柱管:7 m \times 3 mm(内径)不锈钢管。

5.5 取样钢瓶:双阀型不锈钢小钢瓶,容积不小于 150 mL。

5.6 气体取样袋:0.5 L,由铝塑复合膜或含氟树脂制成。

5.7 配气瓶:耐压玻璃瓶,2 L。

5.8 螺纹口瓶:带隔垫,容积 100 mL。

5.9 真空泵。

6 色谱分析条件

6.1 毛细管柱色谱法

6.1.1 推荐的毛细管柱和色谱操作条件见表 1。氟代甲烷类的典型色谱图和相对保留时间见附录 A。

其他能达到同等分离程度的毛细管柱和色谱操作条件均可使用。

表 1 推荐的毛细管柱和色谱操作条件

样品种类	CFC-11	CFC-12	HCFC-22
色谱柱	交联键合 100% 二甲基聚硅氧烷固定液		键合硅胶基多孔层开管柱
柱长×柱内径×膜厚	100 m×250 μm×0.5 μm		60 m×320 μm
汽化室温度/℃	150		200
检测室温度/℃	250		
柱箱温度/℃	初始温度 35℃ 保持 11 min, 以 10℃/min 从 35℃ 升温至 120℃, 保持 8 min		初始温度 50℃ 保持 4 min, 以 10℃/min 从 50℃ 升温至 120℃, 保持 6 min
载气(N ₂)平均线速/(cm/s)	25		30
燃气(H ₂)/(mL/min)	40		
分流比	1:20		1:40
进样量	3 μL(液样)	0.5 mL(气样)	0.2 mL(气样)

6.2 填充柱色谱法

6.2.1 推荐的填充柱和色谱操作条件见表 2。氟代甲烷类的典型色谱图和相对保留时间见附录 A。其他能达到同等分离程度的填充柱和色谱操作条件均可使用。

表 2 推荐的填充柱和色谱操作条件

样品种类	CFC-11	CFC-12	HCFC-22
色谱柱	7 m×3 mm(内径)不锈钢管, 固定相为 1% 的 SP-1000 涂渍在(0.15~0.18)mm 的 Carbo-pack B 上		
汽化室温度/℃	150		
检测室温度/℃	250		
柱箱温度/℃	初始温度 125℃, 保持 4 min, 以 10℃/min 从 125℃ 升温至 180℃, 保持 11 min	初始温度 40℃, 保持 6 min, 以 10℃/min 从 40℃ 升温至 160℃, 保持 18 min	初始温度 40℃, 保持 6 min, 以 10℃/min 从 40℃ 升温至 160℃, 保持 4 min
载气(N ₂)流量/(mL/min)	30		
燃气(H ₂)/(mL/min)	40		
进样量	1 μL(液样)	0.5 mL(气样)	0.5 mL(气样)

7 分析步骤

7.1 相对质量校正因子的测定

在配制校准用标准样品时应将所取标准样品的质量乘以其准确含量做修正。

当用一氟三氯甲烷(CFC-11)或二氟二氯甲烷(CFC-12)或二氟一氯甲烷(HCFC-22)作为本底样品制备校准用标准样品时, 需事先在本标准规定的试验条件下进行检查, 应在待测组分处无杂质峰出现, 否则应予以修正。

7.1.1 一氟三氯甲烷(CFC-11)校准用标准样品的配制

7.1.1.1 称量螺纹口瓶的质量, 精确至 0.01 g。打开瓶盖及隔垫, 加入液体本底样品 CFC-11, 加入量约占螺纹口瓶容积 5/8, 盖上隔垫及瓶盖, 再次称量。两次称量之差即为加入的本底样品 CFC-11 的质量 m 。

7.1.1.2 根据待测样品实际情况,用注射器逐一加入一定体积的各杂质组分气体或液体到螺纹口瓶中,使各杂质的量与待测样品组成接近。计算加入的各杂质组分的质量。

7.1.1.2.1 气体杂质组分 i 的质量 m_i ,数值以克(g)表示,按公式(1)计算:

$$m_i = \frac{M_i V_i}{24.450} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

V_i ——加入的气体杂质组分 i 的体积,单位为毫升(mL);

M_i ——加入的气体杂质组分 i 的摩尔质量,单位为克(g);

24.450——在 25℃、101.3 kPa 下,1 摩尔气体的体积,单位为毫升(mL)。

7.1.1.2.2 液体杂质组分 j 的质量 m_j ,数值以克(g)表示,按公式(2)计算:

$$m_j = \rho_j V_j \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

V_j ——加入的液体杂质组分 j 的液体体积,单位为毫升(mL);

ρ_j ——加入的液体杂质组分 j 的密度,单位为克每毫升(g/mL)。

7.1.1.3 将螺纹口瓶置于冰水浴中冷却,更换新的隔垫并取出。置于冰箱中 10℃ 以下保存备用。

7.1.1.4 当螺纹口瓶中剩余的校准用标准样品的质量小于配制时质量的 60%,应重新配制。

7.1.2 二氟二氯甲烷(CFC-12)校准用标准样品的配制

7.1.2.1 将水充满已知质量的配气瓶,称量,精确至 1 g,计算得出水的质量,并除以该温度下水的密度,得到该配气瓶的容积(忽略浮力的影响)。

7.1.2.2 以本底样品 CFC-12 反复置换配气瓶中的空气,再抽真空(真空度小于 0.133 3 kPa),然后以液相导入本底样品 CFC-12 至配气瓶压力 101.3 kPa。

CFC-12 的校准用标准样品也可用氮气作为本底气制备。当用氮气作为本底气时,应在校准用标准样品中适量加入 CFC-12 本底样品。加入的本底样品 CFC-12 的质量 m 按公式(1)计算。

7.1.2.3 根据待测样品实际情况,用注射器逐一加入一定体积的各杂质组分气体或液体到配气瓶中,使各杂质的量与待测样品组成接近。平衡(20~30)min,使各组分完全汽化混合均匀。加入的各杂质组分的质量按公式(1)或公式(2)计算。

7.1.2.4 校准用标准样品有效期为 3~4 天。

7.1.3 二氟一氯甲烷(HCFC-22)校准用标准样品的配制

7.1.3.1 以 HCFC-22 为本底样品,按 7.1.2.1、7.1.2.2 和 7.1.2.3 的规定操作。

7.1.3.2 校准用标准样品有效期为 3~4 天。

7.1.4 校准用标准样品中各杂质组分含量的计算

校准用标准样品中各杂质组分 i 或 j 的质量分数 w_i ,数值以%表示,按公式(3)计算:

$$w_i = \frac{m_{i(j)}}{m + \sum m_{i(j)}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$m_{i(j)}$ ——校准用标准样品中各杂质组分 i 或 j 的质量,单位为克(g);

m ——校准用标准样品中本底样品的质量,单位为克(g)。

7.1.5 相对质量校正因子的测定

取一定量的校准用标准样品,按表 1 或表 2 的规定测定。

以校准用标准样品的本底样品为参照物 R ,杂质组分 i 的相对质量校正因子 f_i ,按公式(4)计算:

$$f_i = \frac{w_i A_R}{A_i w_R} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

w_i ——校准用标准样品中杂质组分 i 的质量分数，%；

A_i ——杂质组分 i 的峰面积；

w_R ——参照物 R 的质量分数，%；

A_R ——参照物 R 的峰面积。

7.1.6 各杂质组分相对质量校正因子的测定值见附录 B。

7.1.7 未知组分的相对质量校正因子 f_i 采用各杂质组分中最大的相对质量校正因子。

7.2 样品的测定

7.2.1 一氟三氯甲烷(CFC-11)样品的测定

将待测样品及注射器预先置于冰箱中，在 5℃~10℃放置 20 min。取液体样品按表 1 或表 2 的规定测定。

7.2.2 二氟二氯甲烷(CFC-12)、二氟一氯甲烷(HCFC-22)样品的测定

用氮气反复置换、清洗气体取样袋。倒置取样钢瓶，缓慢打开取样钢瓶的阀门，放出试样以置换连接系统。将气体取样袋与取样钢瓶连接，打开阀门，让适量的液体样品完全汽化到气体取样袋中。

按表 1 或表 2 的规定调试仪器，待仪器稳定后，用注射器从气体取样袋中抽取试样 2~3 次，清洗注射器，然后取气体样品注入气相色谱仪中进行测定。

8 结果计算

氟代甲烷的含量以质量分数 w_{F1} 计，数值以 % 表示，按公式(5)计算：

$$w_{F1} = \frac{f_i A_i}{\sum f_i A_i} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

A_i ——组分 i 的峰面积；

f_i ——组分 i 的相对质量校正因子。

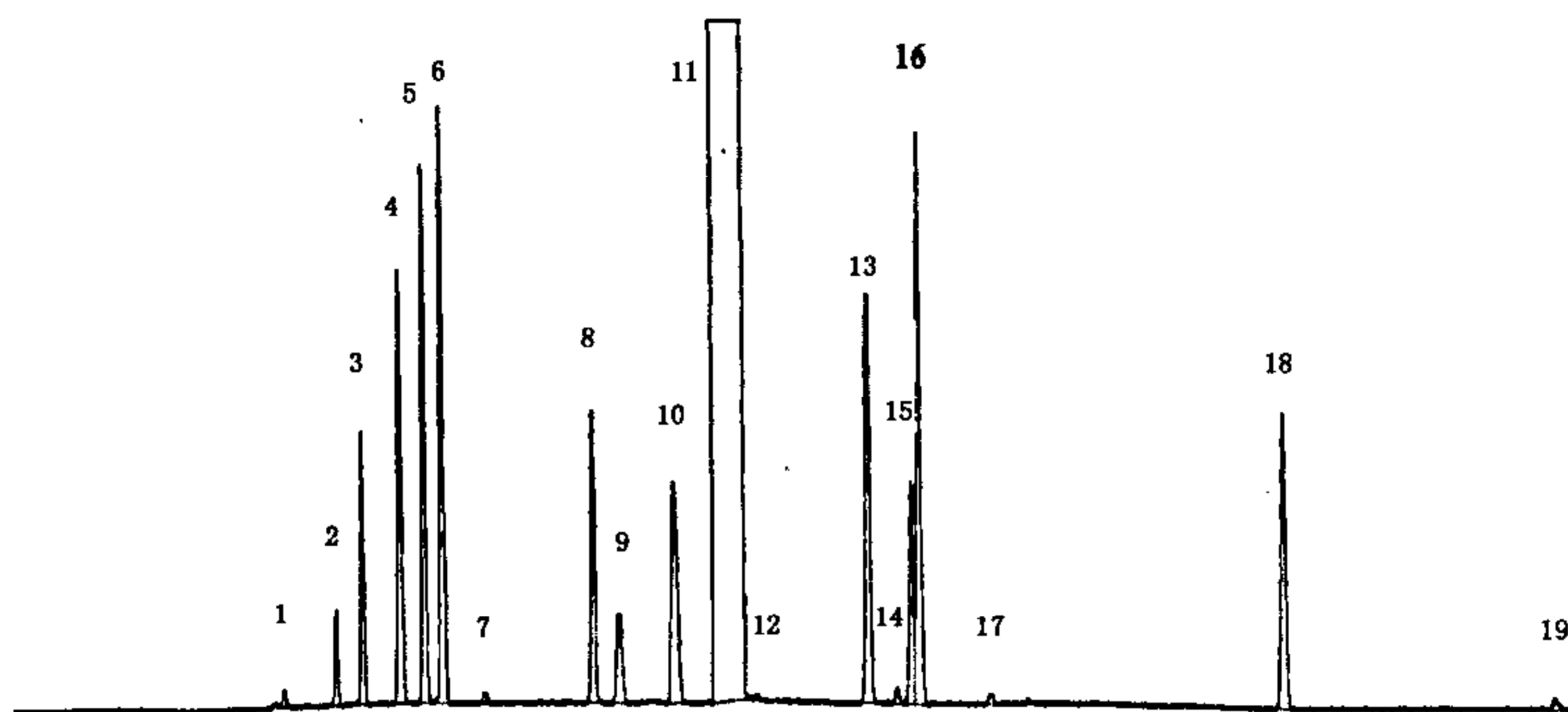
在同一实验室，由同一操作者使用相同设备，按相同的测试方法，并在短时间内对同一被测样品相互独立进行测试获得的氟代甲烷纯度两次独立测试结果的绝对差值不大于 0.05%。

附录 A
(规范性附录)

氟代甲烷类纯度测定的典型色谱图及相对保留时间

A.1 一氟三氯甲烷含量测定的典型色谱图及相对保留时间

A.1.1 毛细管柱法典型色谱图见图 A.1, 相对保留时间见表 A.1。



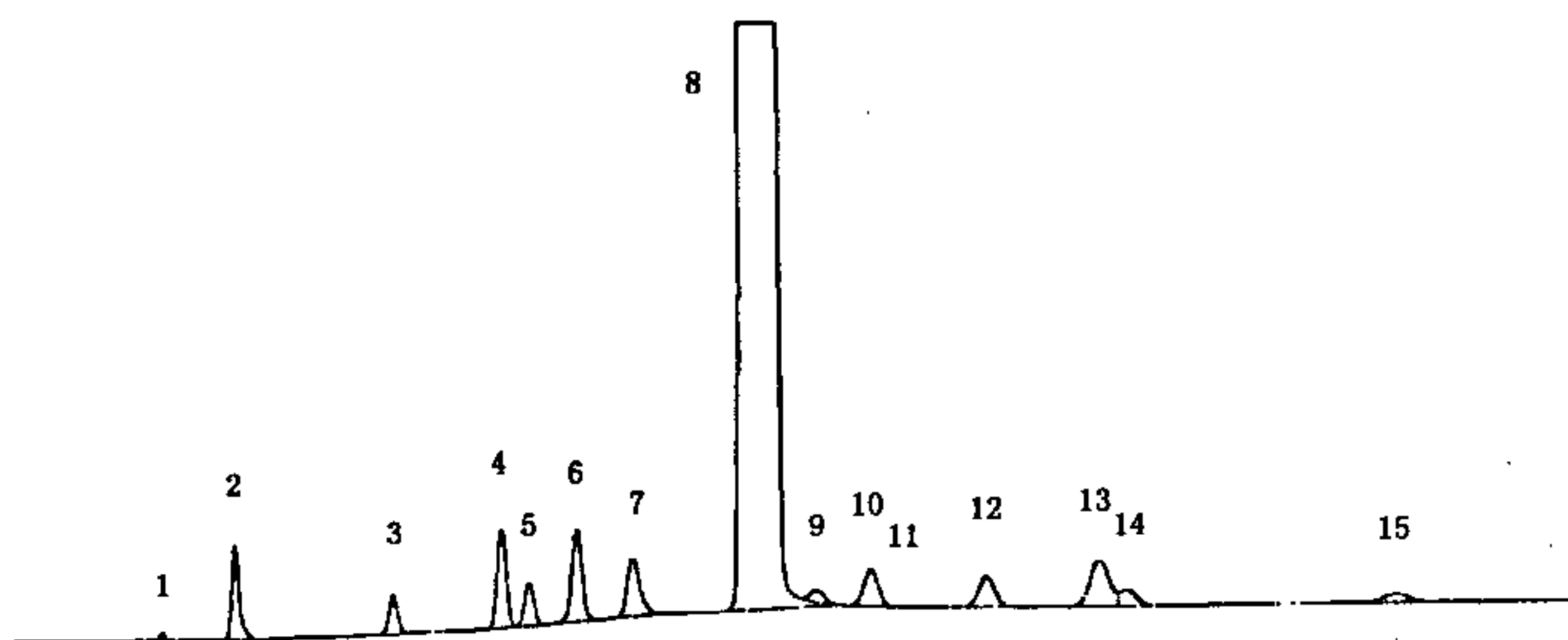
- 1——三氟一氯甲烷；
- 2——二氟一氯甲烷；
- 3——二氟二氯甲烷；
- 4——一氯甲烷；
- 5——1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷；
- 6——1,1,2-三氟-2-一氯乙烷；
- 7——一溴二氟一氯甲烷；
- 8——一氟二氯甲烷；
- 9——1,1-二氟-2,2-二氯乙烯；
- 10——1,1,1,-三氟-2,2-二氯乙烷；
- 11——一氟三氯甲烷；
- 12——未知峰；
- 13——二氯甲烷；
- 14——未知峰；
- 15——1,1,1-三氟-2,2,2-三氯乙烷；
- 16——1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷；
- 17——未知峰；
- 18——三氯甲烷；
- 19——四氯化碳。

图 A.1 一氟三氯甲烷毛细管柱典型色谱图

表 A.1 毛细管柱的相对保留时间

峰序	组分名称	相对保留时间	保留时间/min
1	三氟一氯甲烷(CFC-13)	0.77	10.703
2	二氟一氯甲烷(HCFC-22)	0.79	11.090
3	二氟二氯甲烷(CFC-12)	0.81	11.287
4	一氯甲烷	0.83	11.577
5	1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷(CFC-114)	0.84	11.756
6	1,1,2-三氟-2-一氯乙烷(HCFC-133a)	0.85	11.893
7	一溴二氟一氯甲烷(CBFC-12B1)	0.88	12.208
8	一氟二氯甲烷(HCFC-21)	0.93	13.028
9	1,1-二氟-2,2-二氯乙烯(CFC-1112a)	0.95	13.223
10	1,1,1,-三氟-2,2-二氯乙烷(HCFC-123)	0.98	13.646
11	一氟三氯甲烷(CFC-11)	1	13.944
12	未知峰	1.02	14.269
13	二氯甲烷	1.08	15.115
14	未知峰	1.10	15.328
15	1,1,1-三氟-2,2,2-三氯乙烷(CFC-113a)	1.11	15.438
16	1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷(CFC-113)	1.11	15.496
17	未知峰	1.15	16.035
18	三氯甲烷	1.31	18.225
19	四氯化碳	1.46	20.309

A.1.2 填充柱法典型色谱图见图 A.2,相对保留时间见表 A.2。



- 1——三氟一氯甲烷；
 2——二氟一氯甲烷；
 3——二氟二氯甲烷；
 4——1,1,2-三氟-2-氯乙烷；
 5——一氟二氯甲烷；
 6——二氯甲烷；
 7——1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷；
 8——一氟三氯甲烷；
 9——一溴二氟一氯甲烷；
 10——1,1,1-三氟-2,2-二氯乙烷；
 11——未知峰；
 12——三氯甲烷；
 13——1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷；
 14——1,1,1-三氟-2,2,2-三氯乙烷；
 15——四氯化碳。

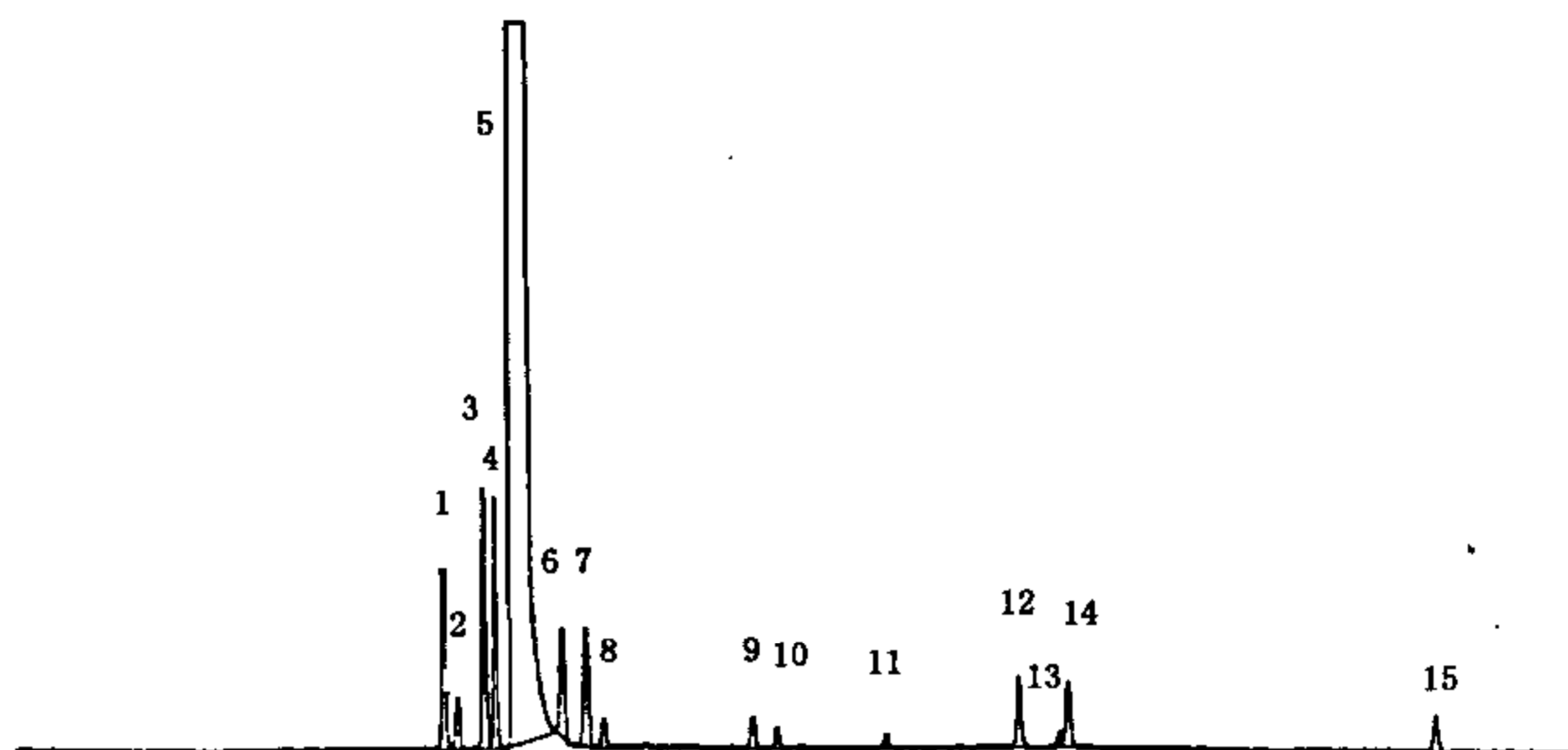
图 A.2 一氟三氯甲烷填充柱典型色谱图

表 A.2 填充柱的相对保留时间

峰序	组分名称	相对保留时间	保留时间/min
1	三氟一氯甲烷(CFC-13)	0.34	3.745
2	二氟一氯甲烷(HCFC-22)	0.39	4.349
3	二氟二氯甲烷(CFC-12)	0.58	6.400
4	1,1,2-三氟-2-氯乙烷(HCFC-133a)	0.71	7.814
5	一氟二氯甲烷(HCFC-21)	0.74	8.176
6	二氯甲烷	0.80	8.804
7	1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷(CFC-114)	0.86	9.542
8	一氟三氯甲烷(CFC-11)	1	11.060
9	一溴二氟一氯甲烷(CBFC-12B1)	1.08	11.967
10	1,1,1-三氟-2,2-二氯乙烷(HCFC-123)	1.15	12.690
11	未知峰	—	13.094
12	三氯甲烷	1.28	14.209
13	1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷(CFC-113)	1.42	15.690
14	1,1,1-三氟-2,2,2-三氯乙烷(CFC-113a)	1.45	16.047
15	四氯化碳	1.77	19.571

A.2 二氟二氯甲烷含量测定的典型色谱图及相对保留时间

A.2.1 毛细管柱法典型色谱图见图 A.3, 相对保留时间见表 A.3。



- 1——三氟一氯甲烷;
- 2——五氟一氯乙烷;
- 3——1,1-二氟乙烷;
- 4——二氟一氯甲烷;
- 5——二氟二氯甲烷;
- 6——一氯甲烷;
- 7——1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷;
- 8——1,1,2-三氟-2-一氯乙烷;
- 9——一氟二氯甲烷;
- 10——1,1-二氟-2,2-二氯乙烯;
- 11——一氟三氯甲烷;
- 12——二氯甲烷;
- 13——1,1,1-三氟-2,2,2-三氯乙烷;
- 14——1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷;
- 15——三氯甲烷。

图 A.3 二氟二氯甲烷毛细管柱典型色谱图

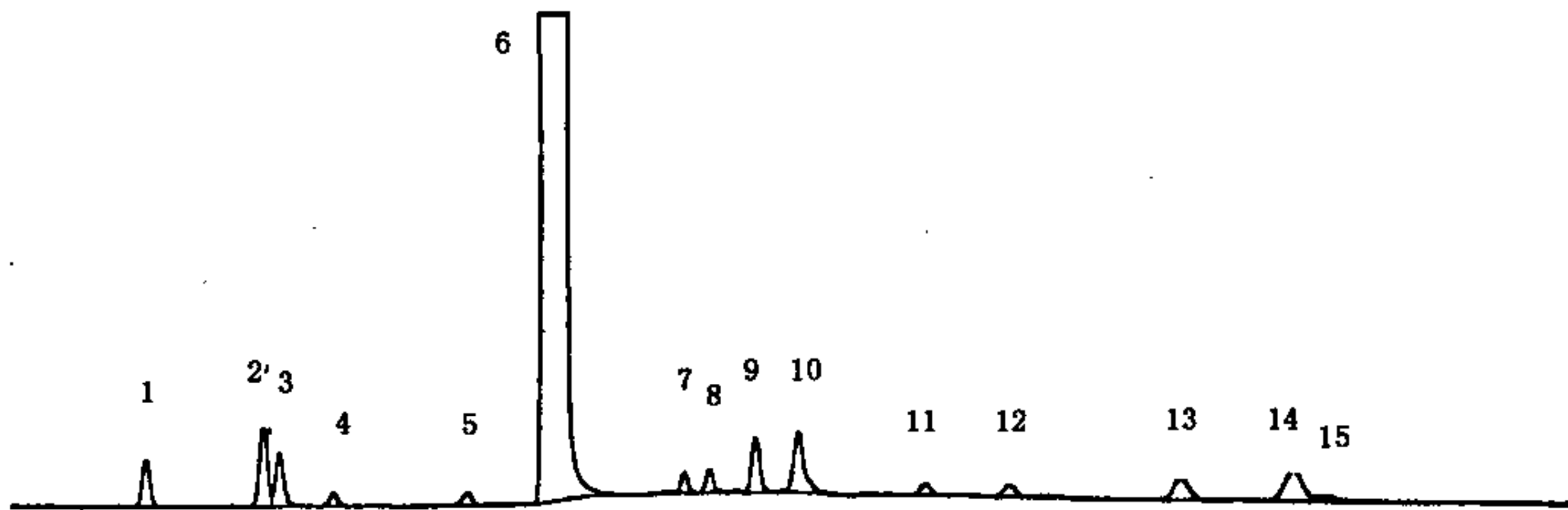
表 A.3 毛细管柱的相对保留时间

峰序	组分名称	相对保留时间	保留时间/min
1	三氟一氯甲烷(CFC-13)	0.96	11.731
2	五氟一氯乙烷(CFC-115)	0.97	11.835
3	1,1-二氟乙烷(HFC-152a)	0.98	12.045
4	二氟一氯甲烷(HCFC-22)	0.99	12.131
5	二氟二氯甲烷(CFC-12)	1	12.253
6	一氯甲烷	1.03	12.641
7	1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷(CFC-114)	1.05	12.823
8	1,1,2-三氟-2-一氯乙烷(HCFC-133a)	1.06	12.962
9	一氟二氯甲烷(HCFC-21)	1.15	14.115
10	1,1-二氟-2,2-二氯乙烯(CFC-1112a)	1.17	14.302

表 A.3(续)

峰序	组分名称	相对保留时间	保留时间/min
11	一氟三氯甲烷(CFC-11)	1.24	15.145
12	二氯甲烷	1.32	16.168
13	1,1,1-三氟-2,2,2-三氯乙烷(CFC-113a)	1.34	16.480
14	1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷(CFC-113)	1.35	16.539
15	三氯甲烷	1.58	19.356

A.2.2 填充柱法典型色谱图见图 A.4,相对保留时间见表 A.4。



- 1——三氟一氯甲烷;
 2——1,1-二氟乙烷;
 3——一氯甲烷;
 4——二氟一氯甲烷;
 5——五氟一氯乙烷;
 6——二氟二氯甲烷;
 7——1,1,2-三氟-2-一氯乙烷;
 8——一氟二氯甲烷;
 9——二氯甲烷;
 10——1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷;
 11——一氟三氯甲烷;
 12——一溴二氟一氯甲烷;
 13——三氯甲烷;
 14——1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷;
 15——1,1,1-三氟-2,2,2-三氯乙烷。

图 A.4 二氟二氯甲烷填充柱典型色谱图

表 A.4 填充柱的相对保留时间

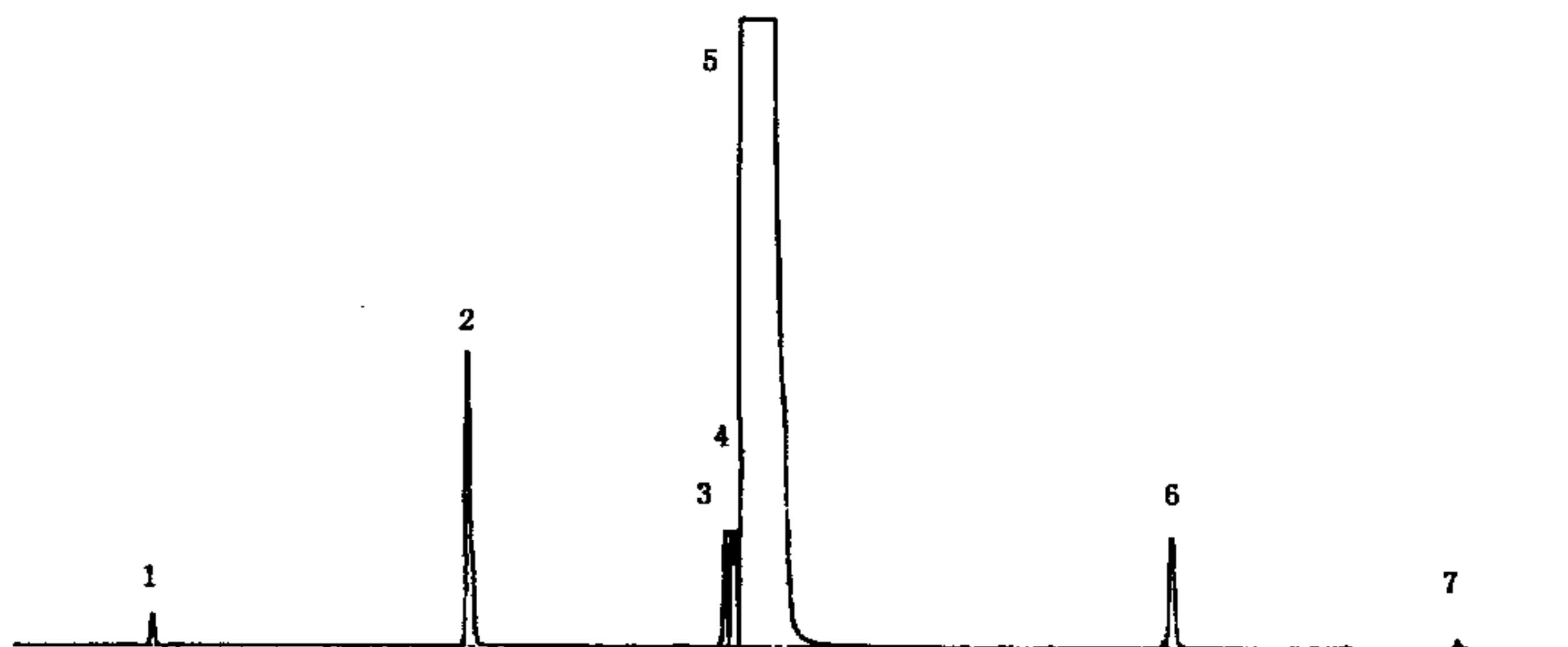
峰序	组分名称	相对保留时间	保留时间/min
1	三氟一氯甲烷(CFC-13)	0.53	8.279
2	1,1-二氟乙烷(HFC-152a)	0.67	10.422
3	一氯甲烷	0.69	10.713
4	二氟一氯甲烷(HCFC-22)	0.75	11.686
5	五氟一氯乙烷(CFC-115)	0.91	14.115
6	二氟二氯甲烷(CFC-12)	1	15.554
7	1,1,2-三氟-2-一氯乙烷(HCFC-133a)	1.16	18.072

表 A. 4(续)

峰序	组分名称	相对保留时间	保留时间/min
8	一氟二氯甲烷(HCFC-21)	1.19	18.532
9	二氯甲烷	1.24	19.369
10	1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷(CFC-114)	1.29	20.151
11	一氟三氯甲烷(CFC-11)	1.44	22.475
12	一溴二氟一氯甲烷(CBFC-12B1)	1.54	24.006
13	三氯甲烷	1.74	27.110
14	1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷(CFC-113)	1.87	29.149
15	1,1,1-三氟-2,2,2-三氯乙烷(CFC-113a)	1.91	29.725

A. 3 二氟一氯甲烷含量测定的典型色谱图及相对保留时间

A. 3.1 毛细管柱法典型色谱图见图 A. 5, 相对保留时间见表 A. 5。



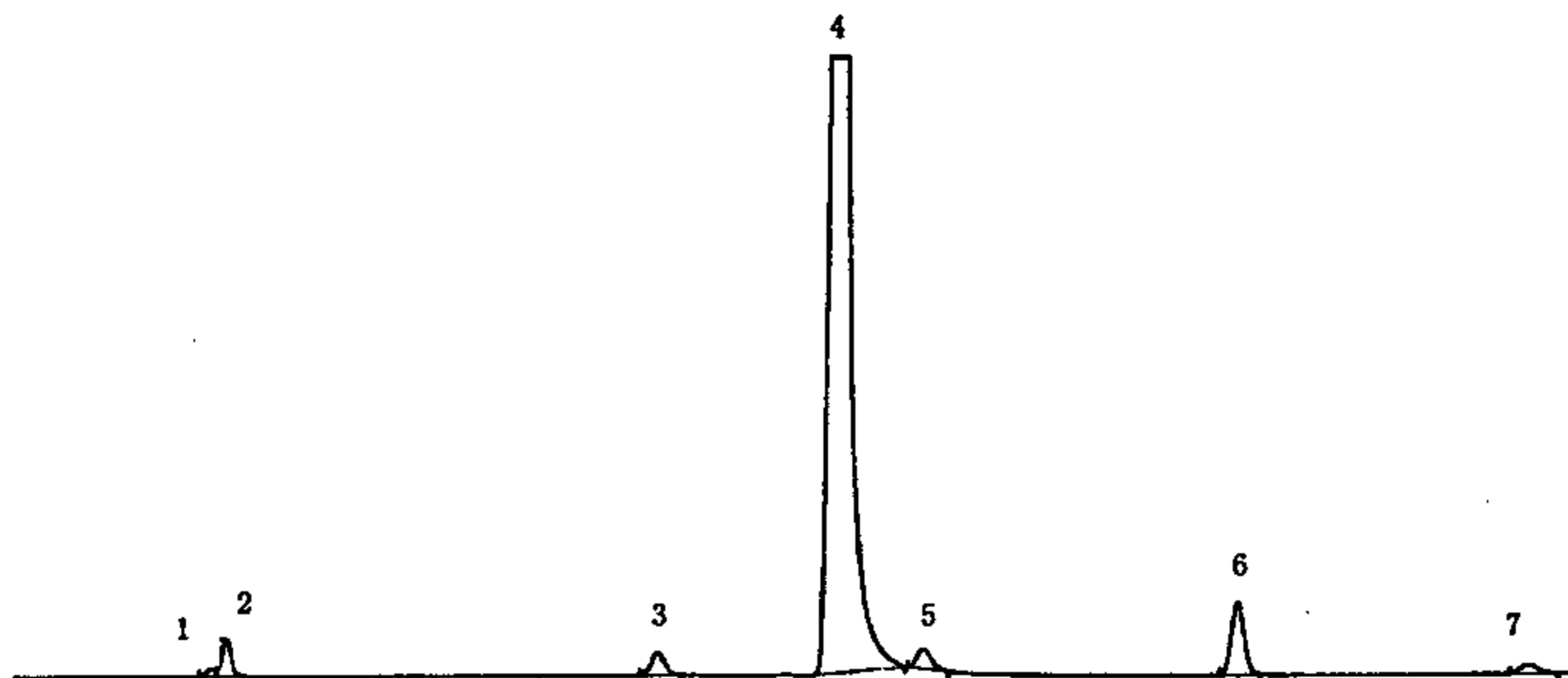
- 1——三氟甲烷;
 2——二氟甲烷;
 3——1,1,1-三氟乙烷;
 4——二氟二氯甲烷;
 5——二氟一氯甲烷;
 6——一氟一氯甲烷;
 7——一氟二氯甲烷。

图 A. 5 二氟一氯甲烷毛细管柱典型色谱图

表 A. 5 毛细管柱的相对保留时间

峰序	组分名称	相对保留时间	保留时间/min
1	三氟甲烷(HFC-23)	0.50	4.755
2	二氟甲烷(HFC-32)	0.76	7.244
3	1,1,1-三氟乙烷(HFC-143a)	0.98	9.333
4	二氟二氯甲烷(CFC-12)	0.99	9.397
5	二氟一氯甲烷(HCFC-22)	1	9.466
6	一氟一氯甲烷(HCFC-31)	1.36	12.917
7	一氟二氯甲烷(HCFC-21)	1.66	15.725

A.3.2 填充柱法典型色谱图见图 A.6, 相对保留时间见表 A.6。



- 1——三氟甲烷;
 2——二氟甲烷;
 3——1,1,1-三氟乙烷;
 4——二氟一氯甲烷;
 5——一氟一氯甲烷;
 6——二氟二氯甲烷;
 7——一氟二氯甲烷。

图 A.6 二氟一氯甲烷填充柱典型色谱图

表 A.6 填充柱的相对保留时间

峰序	组分名称	相对保留时间	保留时间/min
1	三氟甲烷(HFC-23)	0.39	4.436
2	二氟甲烷(HFC-32)	0.40	4.600
3	1,1,1-三氟乙烷(HFC-143a)	0.83	9.403
4	二氟一氯甲烷(HCFC-22)	1	11.373
5	一氟一氯甲烷(HCFC-31)	1.09	12.368
6	二氟二氯甲烷(CFC-12)	1.39	15.846
7	一氟二氯甲烷(HCFC-21)	1.68	19.100

附录 B
(资料性附录)

氟代甲烷类各组分相对质量校正因子的测定值

氟代甲烷类各组分相对质量校正因子的测定值见表 B.1~表 B.3。

表 B.1 一氟三氯甲烷(CFC-11)中各组分相对质量校正因子的测定值

组分	CFC-13	HCFC-22	CFC-12	一氯甲烷	CFC-114	HCFC-133a	CBFC-12B1	HCFC-21
毛细柱	4.126 5	0.647 7	0.754 5	0.170 4	0.281 3	0.131 0	0.894 2	0.461 7
1%SP-1000 填充柱	1.575 8	0.504 0	2.415 5	—	0.849 6	0.306 4	0.581 4	1.508 3
组分	CFC-1112a	HCFC-123	CFC-11	二氯甲烷	CFC-113a	CFC-113	三氯甲烷	四氯化碳
毛细柱	0.124 2	0.152 4	1	0.075 1	0.232 8	0.120 2	0.232 4	0.271 6
1%SP-1000 填充柱	—	0.614 3	1	0.854 7	0.202 4	0.478 5	0.684 9	0.998 0

表 B.2 二氟二氯甲烷(CFC-12)中各组分相对质量校正因子的测定值

组分	CFC-13	CFC-115	HFC-152a	HCFC-22	CFC-12	一氯甲烷	CFC-114	HCFC-133a
毛细柱	1.573 8	0.420 7	0.076 9	0.394 9	1	0.172 1	0.323 1	0.122 8
1%SP-1000 填充柱	0.601 0	0.927 6	0.167 1	1.070 7	1	0.253 0	0.349 2	0.152 0
组分	HCFC-21	CFC-1112a	CFC-11	二氯甲烷	HCFC-113a	CFC-113	三氯甲烷	—
毛细柱	0.505 5	0.183 9	2.227 2	0.242 4	0.267 8	0.244 6	0.438 6	—
1%SP-1000 填充柱	0.630 5	—	0.181 8	0.248 8	0.217 9	0.189 9	0.308 1	—

表 B.3 二氟一氯甲烷(HCFC-22)中各组分相对质量校正因子的测定值

组分	HFC-23	HFC-32	HFC-143a	CFC-12	HCFC-22	HCFC-31	HCFC-21
GasPRO 毛细柱	2.792 2	0.457 3	0.226 8	1.858 4	1	0.397 4	1.062 7
1%SP-1000 填充柱	2.356 4	0.748 9	0.146 9	1.090 2	1	0.369 8	0.971 1



GB/T 7375-2006

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-28299