

ICS 13.310  
A 92



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19267.9—2008  
代替 GB/T 19267.9—2003

GB/T 19267.9—2008

## 刑事技术微量物证的理化检验 第9部分：薄层色谱法

Physical and chemical examination of trace evidence in forensic sciences—  
Part 9: Thin layer chromatography

中华人民共和国  
国家标准  
刑事技术微量物证的理化检验  
第9部分：薄层色谱法  
GB/T 19267.9—2008

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](http://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 0.75 字数 15 千字  
2008年12月第一版 2008年12月第一次印刷

书号：155066·1-34856 定价 14.00 元

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



GB/T 19267.9—2008

2008-08-14 发布

2009-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

- a) S1 石油醚：丙酮(9：1)；
- b) S2 石油醚：丙酮(4：1)；
- c) S3 正己烷：苯(1：1)；
- d) S4 正己烷：丙酮(7：3)；
- e) S5 正己烷：丙酮(2：1)；
- f) S6 苯：石油醚(4：1)。

#### 6.4 油脂分析

油脂的展开剂一般选用弱极性的，常用的有以下几种：

- a) S1 正己烷：乙醚(4：1)；
- b) S2 苯：乙酸乙酯(9：1)；
- c) S3 正己烷：乙酸乙酯(4：1)；
- d) S4 正己烷：甲苯：醋酸(10：10：0.7)；
- e) S5 庚烷：乙醚(4：1)(动、植物油)；
- f) S6 庚烷：乙酸乙酯(4：1)(动、植物油)；
- g) S7 四氯化碳：氯仿(15：1)(动、植物油)；
- h) S8 乙醇：丙酮：氯仿(7：2：1)(矿物油)；
- i) S9 乙醇：正己烷(7：3)(矿物油)；
- j) S10 乙醇：丙酮(7：3)(矿物油)。

#### 6.5 纤维上染料的分析

常用的展开剂有以下几种：

- a) S1 乙酸乙酯：冰乙酸：环己烷(17：20：4)(分散染料)；
- b) S2 正己烷：乙酸乙酯：丙酮(5：4：1)(分散染料)；
- c) S3 乙酸乙酯：冰乙酸：水(10：3：2)(酸性染料)；
- d) S4 正丁醇：乙醇：水：冰乙酸(6：1：2：0.5)(酸性染料)；
- e) S5 四氢呋喃：乙醇：冰乙酸(17：10：5)(阳离子染料)；
- f) S6 丁酮：正丁醇：水(3：3：1)(阳离子染料)；
- g) S7 乙酸乙酯：甲醇：水(15：5：6)(直接染料)；
- h) S8 异丙醇：乙酸乙酯：水(35：6：12)(直接染料)；
- i) S9 丙酮：乙酸乙酯：水：冰乙酸(36：6：9：1.5)(活性染料)；
- j) S10 异丙醇：乙酸乙酯：水(35：5：12)(活性染料)；
- k) S11 乙酸丁酯：吡啶：水(17：21：12)(还原染料)；
- l) S12 氯仿：四氢呋喃：乙酸丁酯：冰乙酸(3：3：4：5)(还原染料)；
- m) S13 丙酮：乙酸乙酯：水：离子对(15：20：10：0.68)(硫化染料)；
- n) S14 异丙醇：甲醇：水：氨水(24：18：16：3)(硫化染料)；
- o) S15 环己烷：乙酸乙酯：丙酮(25：20：6)(冰染染料)；
- p) S16 环己烷：乙酸乙酯：冰乙酸(17：20：4)(冰染染料)。

### 7 结果表述

7.1 薄层色谱的检验报告应提供检材中至少含有的组分数目、颜色(白光和紫外光下)以及它们的 $R_f$ 值。

7.2 检材与比对样品同时在三种不同类型的展开剂中(最好为中性、酸性、碱性)进行层析，若斑点的数

## 前 言

GB/T 19267《刑事技术微量物证的理化检验》分为12个部分：

- 第1部分：红外吸收光谱法；
- 第2部分：紫外-可见吸收光谱法；
- 第3部分：分子荧光光谱法；
- 第4部分：原子发射光谱法；
- 第5部分：原子吸收光谱法；
- 第6部分：扫描电子显微镜/X射线能谱法；
- 第7部分：气相色谱-质谱法；
- 第8部分：显微分光光度法；
- 第9部分：薄层色谱法；
- 第10部分：气相色谱法；
- 第11部分：高效液相色谱法；
- 第12部分：热分析法。

本部分为GB/T 19267的第9部分。

本部分代替GB/T 19267.9—2003《刑事技术微量物证的理化检验 第9部分：薄层色谱法》。

本部分与GB/T 19267.9—2003相比主要变化有：

- 对部分术语和定义作了文字上的修改(本部分和GB/T 19267.9—2003的3.1~3.3、3.6、3.7)；
- 在“定量分析”部分，增加了“定量方法”内容(本部分的5.3)；
- 在“常用的展开剂系统”中，删除了“涂料分析”(GB/T 19267.9—2003的6.3)；
- 在“常用的展开剂系统”中，增加了“纤维上染料的分析”的内容(本部分的6.5)；
- 对“墨水分析”、“油墨分析”、“油脂分析”三条内容进行了修改(本部分的6.1、6.2、6.4和GB/T 19267.9—2003的6.1、6.2、6.5)。

本部分由中华人民共和国公安部提出。

本部分由全国刑事技术标准化技术委员会理化检验标准化分技术委员会(SAC/TC 179/SC 4)归口。

本部分起草单位：中国刑事警察学院。

本部分主要起草人：史晓凡。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 19267.9—2003。

- d) 展开剂的饱和程度:不饱和层析缸中的  $R_f$  值比饱和层析缸中的  $R_f$  值大;
- e) 边缘效应:同一样品,点在薄层中部的点比点在薄层两边缘处的  $R_f$  值小;
- f) 薄层板的厚度;
- g) 展开方式:上行与下行展开法的  $R_f$  值可能不同;
- h) 温度:在用混合溶剂为展开剂时,温度的变化,影响到溶剂的挥发性,使溶剂的组成改变,而影响  $R_f$  值。

为了使  $R_f$  值的重现性提高,可采用相对  $R_f$  值。但最为可靠的方法是使用待测化合物的纯品作对照。

## 5 定量分析

### 5.1 原理

薄层定量方法可分为二类:一类是直接定量法,即在薄层展开后直接在板上进行定量测定,如目视比色法和薄层扫描法;另一类是间接定量法,也称洗脱法,即将被测定的化合物自薄层板上洗脱下来,再选择合适的方法测定。目视比较法首先需配置一系列浓度由低到高的标准品溶液,与同体积的样品一起分别点在同一薄层上,展开,显色后,目视比较斑点颜色的深浅和面积大小,求出未知物含量的近似值。该法属于半定量法。

用薄层扫描仪对薄层上被分离的化合物进行直接定量的方法称为薄层扫描法。其工作原理是以一定波长的可见光或紫外光光束照射展开后的薄层板,测定薄层色谱斑点的吸光度( $A$ )或荧光强度( $I$ )随展开距离( $L$ )的变化,所记录的  $A-L$  或  $I-L$  曲线称为薄层色谱扫描图,曲线上每一个色谱峰相当于薄层板上的一个斑点,色谱峰高或峰面积与斑点中组分的量有关。

### 5.2 薄层扫描仪

#### 5.2.1 仪器组成

主要由光源、单色器、检测器及数据处理系统四部分组成。

#### 5.2.2 定量条件的选择

##### 5.2.2.1 扫描方式的选择

常用的扫描方式有下列三种:

- a) 直线扫描:用一束光照射在薄层板的一端,然后缓慢地作直线运动移至另一端,适于小且规则的圆形斑点或条状斑点的定量分析;
- b) 锯齿扫描:用截面积为正方形的光束照射薄层板,光束的运动轨迹为锯齿形或矩形,适于外形不规则斑点的定量分析;
- c) 多通道自动扫描:仪器提供的程序方式,可以完成多通道自动扫描,一次最多可扫描 30 个通道,每扫描完一个通道,就可打印出最多 10 个斑点的色谱峰面积积分值。

##### 5.2.2.2 扫描光束-波长的选择

常用扫描光束-波长的选择有以下四种:

- a) 单光束单波长:适于涂布薄层均匀、显色均匀、背景均匀的斑点测定;
- b) 双光束单波长:测得的是消除薄层空白后斑点的吸收值,增加了仪器的稳定性,可得到较平稳的基线,但不能消除斑点与薄层之间的差别对测定的影响;
- c) 单光束双波长:可扣除斑点背景对测定的影响,但所需扫描时间较长;
- d) 双光束双波长:可消除斑点处薄层的干扰,得到的基线明显改善。

## 5.3 定量方法

### 5.3.1 外标法

将被检样品与选用的已知浓度的标准液进行对比,测定被检液含量的定量方法。具体有以下两种:

## 刑事技术微量物证的理化检验

### 第 9 部分:薄层色谱法

## 1 范围

GB/T 19267 的本部分规定了薄层色谱的检验方法。

本部分适用于刑事技术领域微量物证的理化检验,其他领域亦可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 19267 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 9008 液相色谱法术语 柱色谱法和平面色谱法

GB/T 14666 分析化学术语

## 3 术语和定义

GB/T 9008、GB/T 14666 中确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

### 3.1

**薄层色谱法 thin layer chromatography(TLC)**

将固定相铺在玻璃等载板上形成均匀的薄层,待分析的样品点加到薄层上,然后用合适的溶剂展开,从而达到分离、鉴定和定量的目的的平面色谱法。

### 3.2

**比移值 ratio of flow**

$R_f$

原点中心至层析斑点中心的距离与原点中心至溶剂(即展开剂)前沿的距离的比值,也称  $R_f$  值,用下式表示:

$$R_f = \frac{\text{原点中心至层析斑点中心的距离}}{\text{原点中心至展开剂前沿的距离}}$$

### 3.3

**相对比移值 reative  $R_f$  value**

被分离物质与参比物的比移值之比,或被分离物质与参比物在薄层上的移动距离之比,又称相对  $R_f$  值。

### 3.4

**吸附剂 adsorbent**

具有吸附活性并用于色谱分离的固体物质。

### 3.5

**展开剂 developer**

在平面色谱中用作流动相的液体。