



中华人民共和国国家标准

GB/T 9008—2024

代替 GB/T 9008—2007

液相色谱法术语

Terms for liquid chromatography

2024-12-31 发布

2025-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 一般术语 1

4 仪器 4

5 固定相和流动相 9

6 色谱参数..... 10

7 色谱图及其他..... 20

附录 A（资料性） 色谱图 26

参考文献 29

索引 30

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 9008—2007《液相色谱法术语 柱色谱法和平面色谱法》，与 GB/T 9008—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围的描述(见第1章,2007年版的第1章)；
- b) 第3章中增加了“亲水作用色谱法”(见3.6.1.3)、“强阳离子交换色谱法”“弱阳离子交换色谱法”“强阴离子交换色谱法”“弱阴离子交换色谱法”(见3.6.4.2~3.6.4.5)、“超临界流体色谱法”(见3.6.8)术语和定义；增加了“正相液相色谱法”的英文缩略语(见3.4)、“凝胶过滤色谱法”的英文缩略语(见3.6.2.1)、“亲和色谱法”的英文缩略语(见3.6.3)、“离子色谱法”的英文缩略语(见3.6.4.1)、“离子抑制色谱法”“离子对色谱法”“反相离子对色谱法”“疏水作用色谱法”的英文缩略语(见3.6.5~3.6.7)、“制备液相色谱法”的英文缩略语(见3.6.9)、“纸色谱法”的英文缩略语(见3.7.1)；
- c) 第3章中更改了“高效液相色谱法”的定义(见3.6.1,2007年版的3.6.1)、“超高效液相色谱法”的术语和定义(见3.6.1.1,2007年版的3.6.1.1)、“反相高效液相色谱法”的英文缩略语(见3.6.1.2,2007年版的3.6.2)、“体积排阻色谱法”的术语(见3.6.2,2007年版的3.6.3)、“疏水作用色谱法”的定义(见3.6.7,2007年版的3.6.8)；
- d) 第4章中增加了“高效液相色谱仪”“超高效液相色谱仪”(见4.1.1.1、4.1.1.2)、“超临界流体色谱仪”“制备液相色谱仪”(见4.1.1.5、4.1.1.6)、“泵”(见4.3)、“切换阀”(见4.4)、“柱[温]箱”(见4.6)、“层析柱”(见4.7.7)、“柱前过滤器”(见4.8.1)、“阳离子抑制器”“阴离子抑制器”(见4.9.1、4.9.2)、“高分辨质谱检测器”(见4.11.9.1)、“电雾式检测器”(见4.11.10)、“化学发光检测器”(见4.11.12)、“电导率检测器”“安培检测器”(见4.11.13.1、4.11.13.2)、“黏度检测器”(见4.11.15)术语和定义；增加了“紫外-可见光检测器”“光电二极管阵列检测器”的英文缩略语(见4.11.5、4.11.6)、“[示差]折光率检测器”的英文缩略语(见4.11.7)、“蒸发光散射检测器”“质谱检测器”的英文缩略语(见4.11.8、4.11.9)、“荧光检测器”的英文缩略语(见4.11.11)、“电化学检测器”的英文缩略语(见4.11.13)；
- e) 第4章中更改了“液相色谱仪”“薄层色谱仪”“多用色谱仪”(见4.1.1~4.1.3,2007年版的4.1.1~4.1.3)、“柱入口”“柱出口”的定义(见4.7.1、4.7.2,2007年版的4.7.1、4.7.2)、“抑制器”的术语(见4.9,2007年版的4.9)；
- f) 第5章中更改了“固定相”的定义(见5.1,2007年版的5.1)、“固定液”的定义(见5.1.1,2007年版的5.1.1)、“化学键合相[填充剂]”的术语和英文对应词(见5.2.1,2007年版的5.2.1)、“流动相”的定义(见5.6,2007年版的5.6)；
- g) 第6章中增加了“不对称因子”(见6.21)、“死时间”的优先术语(见6.4,2007年版的6.1)、“死体积”的优先术语(见6.6)；
- h) 第6章中更改了“[流动相]流速”的术语和定义(见6.1,2007年版的6.3.1)、“死时间”的符号(见6.4,2007年版的6.1)、“死体积”的符号(见6.6,2007年版的6.3)、“相对保留值”的英文对应词和定义(见6.8,2007年版的6.11)、“柱效[能]”的术语(见6.15,2007年版的6.22)、“理论[塔]板数”的术语和符号(见6.15.1,2007年版的6.22.1)、“有效[塔]板数”的术语和符号(见6.15.2,2007年版的6.22.2)、“折合板高”的符号(见6.15.4,2007年版的6.22.4)、“分配系数”

“相比”的定义(见 6.16、6.17, 2007 年版的 6.18、6.19)、“容量因子”的符号和定义(见 6.18, 2007 年版的 6.20)、“分离度”的符号和定义(见 6.19, 2007 年版的 6.23)、“分离因子”的定义(见 6.20, 2007 年版的 6.12)、“拖尾因子”的定义和公式(见 6.22, 2007 年版的 6.36)、“相对响应值”的定义(见 6.23.1, 2007 年版的 6.24.1)、“校正因子”的定义和公式(见 6.24, 2007 年版的 6.25)、“检出限”的术语和英文对应词及定义、符号和公式(见 6.26, 2007 年版的 6.27);

- i) 第 7 章中增加了“校正[面积]归一法”的术语和定义(见 7.5);
- j) 第 7 章中更改了“半[高]峰宽”的术语(见 7.2.4, 2007 年版的 7.2.4)、“鬼峰”的术语(见 7.2.8, 2007 年版的 7.2.8)、“[面积]归一法”的术语和定义(见 7.4, 2007 年版的 7.11)、“外标法”“叠加法”“内标法”的定义(见 7.6~7.8, 2007 年版的 7.12~7.14)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会(SAC/TC 63)归口。

本文件起草单位:上海市计量测试技术研究院、北京化学试剂研究所有限责任公司、宁波中钦检测科技有限公司、中国计量科学研究院、中检科健(天津)检验检测有限责任公司、上海化工院检测有限公司、山东省产品质量检验研究院、北京中化联合认证有限公司、赛默飞世尔科技(中国)有限公司、华谱科仪(北京)科技有限公司、安徽秀朗新材料科技有限公司、山东海王化工股份有限公司、中国平煤神马集团尼龙科技有限公司、山东德坤工贸有限公司。

本文件主要起草人:李杰、李春华、韩宝英、郝媛、赵季飞、全灿、陈会明、田烨玮、杨一、张娟、金燕、郑喆、魏杰、叶佳楣、王鑫、朱海荣、税新风、刘军东、禹保卫、李妍。

本文件于 1988 年首次发布, 2007 年第一次修订, 本次为第二次修订。



液相色谱法术语

1 范围

本文件界定了液相色谱法的术语、定义及符号。
本文件适用于液相色谱法标准、技术文件和书刊的编写。
本文件不适用于电泳。

2 规范性引用文件



本文件没有规范性引用文件。

3 一般术语

3.1

液相色谱法 **liquid chromatography; LC**
用液体作为流动相的色谱法。

3.2

液-液色谱法 **liquid-liquid chromatography; LLC**
将固定液涂渍在载体上作为固定相的液相色谱法。

3.3

液-固色谱法 **liquid-solid chromatography; LSC**
用固体(一般指吸附剂)作为固定相的液相色谱法。

3.4

正相液相色谱法 **normal phase liquid chromatography; NPLC**
固定相的极性较流动相的极性强的液相色谱法。

3.5

反相液相色谱法 **reversed phase liquid chromatography; RPLC**
固定相的极性较流动相的极性弱的液相色谱法。

3.6

柱液相色谱法 **liquid column chromatography**
在柱管内进行组分分离的液相色谱法。

注：本文件中柱色谱法仅含柱液相色谱法。

3.6.1

高效液相色谱法 **high performance liquid chromatography; HPLC**
使用 $2\ \mu\text{m}$ ~ $20\ \mu\text{m}$ 粒径固定相、具有较高操作压力(最高达 50 MPa)和高分离效能的柱液相色谱法。

3.6.1.1

超高效液相色谱法 **ultrahigh performance liquid chromatography; UHPLC**
固定相粒径小于 $2\ \mu\text{m}$ 、操作压力大于 50 MPa 的柱液相色谱法。

3.6.1.2

反相高效液相色谱法 reversed phase high performance liquid chromatography; RP-HPLC

由非极性固定相和极性流动相组成的体系,用于分析能溶于极性或弱极性溶剂中的有机物的柱液相色谱法。

3.6.1.3

亲水作用色谱法 hydrophilic interaction chromatography; HILIC

通过待分离物质在亲水性固定相的富水层与含有水和有机溶剂的较低极性流动相间分配而实现分离的柱液相色谱法。

3.6.2

体积排阻色谱法 size exclusion chromatography; SEC

用化学惰性的多孔性物质作为固定相,试样组分按分子体积(严格地讲是流体力学体积)进行分离的液相色谱法。

3.6.2.1

凝胶过滤色谱法 gel filtration chromatography; GFC

水或水溶液作为流动相的体积排阻色谱法。

3.6.2.2

凝胶渗透色谱法 gel permeation chromatography; GPC

有机溶剂作为流动相的体积排阻色谱法。

3.6.3

亲和色谱法 affinity chromatography; AC

利用某待分离物质和固定相连接的配位体之间存在特殊选择性实现混合物中该物质高选择性分离的色谱法。

3.6.4

离子交换色谱法 ion exchange chromatography; IEC

以静电交换作用分离离子型化合物的液相色谱法。

3.6.4.1

离子色谱法 ion chromatography; IC

根据离子性化合物与固定相表面离子性功能基团之间的电荷相互作用进行离子性化合物分离和分析的色谱法。

3.6.4.2

强阳离子交换色谱法 strong cation exchange chromatography

采用强阳离子交换剂为固定相的离子交换色谱法。

3.6.4.3

弱阳离子交换色谱法 weak cation exchange chromatography

采用弱阳离子交换剂为固定相的离子交换色谱法。

3.6.4.4

强阴离子交换色谱法 strong anion exchange chromatography

采用带正电的强碱性基团填料为固定相的离子交换色谱法。

3.6.4.5

弱阴离子交换色谱法 weak anion exchange chromatography

采用带正电的弱碱性基团填料为固定相的离子交换色谱法。

3.6.5

离子抑制色谱法 ion suppression chromatography; ISC

通过调节流动相的 pH 值抑制试样组分的电离,进行离子型化合物分离的液相色谱法。

3.6.6

离子对色谱法 ion pair chromatography; IPC

用形成离子对化合物进行分离的液相色谱法。

3.6.6.1

反相离子对色谱法 reversed phase ion pair chromatography; RP-IPC

用适当的离子对试剂与被测离子结合,生成具有一定疏水性的中性离子对化合物,用反相分配色谱进行分离的色谱法。

3.6.7

疏水作用色谱法 hydrophobic interaction chromatography; HIC

采用适度疏水性填料作为固定相,含盐水溶液作为流动相,借助组分与固定相间疏水作用实现分离生物大分子化合物的液相色谱法。

3.6.8

超临界流体色谱法 supercritical fluid chromatography; SFC

用处于临界温度及临界压力以上的流体作为流动相的色谱法。

3.6.9

制备液相色谱法 preparative liquid chromatography; Prep-LC

用处理较大量试样的色谱系统,通过分离、切割和收集组分,提纯化合物的液相色谱法。

3.7

平面色谱法 planar chromatography

在平面介质上进行组分分离的色谱法。

3.7.1

纸色谱法 paper chromatography; PC

用纸作为固定相或载体的平面色谱法。

3.7.1.1

环形纸色谱法 circular paper chromatography

采用圆形纸,流动相由纸中心向四周移动的纸色谱法。

3.7.2

薄层色谱法 thin layer chromatography; TLC

载板上涂布或烧结一薄层物质作为固定相,并具有高分离效能的平面色谱法。

3.7.2.1

高效薄层色谱法 high performance thin layer chromatography; HPTLC

用高分离效能薄层板的色谱法。

3.7.2.2

浸渍薄层色谱法 impregnated thin layer chromatography

用浸渍在薄层板上的有机或无机物质作为固定相的薄层色谱法。

3.7.2.3

凝胶薄层色谱法 gel thin layer chromatography

用溶胀的凝胶作为固定相的薄层色谱法。

3.7.2.4

离子交换薄层色谱法 ion exchange thin layer chromatography

用离子交换剂作为固定相的薄层色谱法。

3.7.2.5

制备薄层色谱法 preparative thin layer chromatography

在载板上增加薄层的厚度,使其能处理较大量试样,以提纯化合物的薄层色谱法。

3.7.2.6

薄层棒色谱法 thin layer rod chromatography

在石英棒或石英管外壁上涂布一薄层物质作为固定相的薄层色谱法。

4 仪器

4.1

色谱仪 chromatograph

应用色谱法对物质进行定性、定量分析,及研究物质的物理、化学特性的仪器。

4.1.1

液相色谱仪 liquid chromatograph

用液体作为流动相,由输液系统、进样系统、分离系统、检测系统和数据处理系统等部分组成的分析仪器。

4.1.1.1

高效液相色谱仪 high performance liquid chromatograph

耐受较高操作压力(最高达 50 MPa),具有较高分离效能的液相色谱仪。

4.1.1.2

超高效液相色谱仪 ultrahigh performance liquid chromatograph

最大耐压超过 50 MPa 的液相色谱仪。

4.1.1.3

凝胶渗透色谱仪 gel permeation chromatograph

流动相为有机溶剂,固定相是化学惰性的多孔物质(如凝胶)的色谱仪。

4.1.1.4

离子色谱仪 ion chromatograph



对阳离子和阴离子混合物进行分离和检测的色谱仪。

4.1.1.5

超临界流体色谱仪 supercritical fluid chromatograph

以超临界流体为流动相进行分离和检测的色谱仪。

4.1.1.6

制备液相色谱仪 preparative liquid chromatograph

具有较大进样量和较高流速,提纯较大量试样的色谱仪。

4.1.1.7

多维色谱仪 multidimensional chromatograph

由两种或两种以上的色谱仪组合起来的具有分离复杂样品中多组分功能的色谱仪。

4.1.1.8

液相色谱-质谱联用仪 liquid chromatograph-mass spectrometer

具有高分离能力的液相色谱与提供丰富结构信息的质谱仪组合联机使用的分析仪器。

4.1.2

薄层色谱仪 thin layer chromatograph

使用薄层色谱快速分离少量物质并进行检测分析的仪器。

4.1.3

多用色谱仪 unified chromatograph

能够单独进行气相色谱、超临界流体色谱和微柱液相色谱操作,或在一次色谱分析中改变流动相,

对同一种样品依次进行两种或两种以上类型色谱分析的色谱仪。

4.2

储液器 reservoir

液相色谱仪中存储流动相的容器。

4.3

泵 pump

输送流动相的部件。

4.3.1

往复泵 reciprocating pump

用电动机驱动活塞在液缸内作往复运动,从而输送流动相的部件。

4.3.2

注射泵 syringe pump

用电动机驱动,液缸内活塞以一定的速率向前推进,从而输送流动相的部件。

4.3.3

气动泵 pneumatic pump

用气体作动力驱动活塞输送流动相的部件。

4.3.4

蠕动泵 peristaltic pump

用挤压富有弹性的软管的方式输送流动相的部件。

4.4

切换阀 switching valve

用于转换仪器工作模式,快速更换流路、分离体系的部件。

4.5

进样器 sample injector

能定量地将试样注入色谱系统的器件或装置。

4.6

柱[温]箱 column compartment

色谱柱置于其中的容器。

注:术语中方括号内的字表示可省略的字,下同。

4.7

[色谱]柱 [chromatographic] column

内有固定相用以分离混合组分的柱管。

注:英文对应词中方括号内的字表示可省略的字,下同。

4.7.1

柱入口 column inlet

柱的流动相流入端口。

4.7.2

柱出口 column outlet

柱的流动相流出端口。

4.7.3

空心柱 open tubular column

开管柱

内壁有固定相的开口的毛细管柱。

4.7.4

分离柱 separating column

完成溶质分离的柱管。

4.7.5

混合柱 mixed column

填充有两种或两种以上混合固定相的色谱柱。

4.7.6

组合柱 coupled column

串联或并联不同性能的固定相的色谱柱。

4.7.7

层析柱 chromatography column

凝胶层析技术中的主体。

注：一般为装填固定相的玻璃管或有机玻璃管。

4.8

预柱 pre-column

置于泵和进样器之间预处理流动相的柱管。

4.8.1

柱前过滤器 pre-column filter

用于过滤流动相中的杂质和固体颗粒,保护液相系统的正常运行的过滤型部件。

4.8.2

保护柱 guard column

放置在进样器和分离柱之间的防护柱。

4.8.3

预饱和柱 pre-saturation column

使流动相在进入色谱柱前被固定液饱和,防止色谱柱内固定液流失而具有较高固定液含量的预柱。

4.8.4

浓缩柱 concentrating column

在分离柱上洗脱之前为了收集稀释样品而在循环进样器管线内放置的小柱。

4.9

抑制器 suppressor

离子色谱法中,利用离子交换反应抑制色谱柱后流出液中的高电导率离子的部件。

4.9.1

阳离子抑制器 cation suppressor

将高电导的淋洗液转变成为低电导的弱碱或水的部件。

4.9.2

阴离子抑制器 anion suppressor

将高电导的淋洗液转变成为低电导的弱酸或水的部件。

4.10

柱后反应器 post-column reactor

对色谱柱流出组分进行化学反应提高检测器灵敏度的部件。

4.11

检测器 detector

能检测色谱柱流出组分及其量的变化的部件。

4.11.1

微分检测器 differential detector

将化合物定量地转化为可测的物理信号的部件。

4.11.2

积分检测器 integral detector

响应值取决于组分累积量的检测器。

4.11.3

总体性能检测器 bulk property detector

响应值取决于流出液某些物理性质的总变化的检测器。

4.11.4

溶质性能检测器 solute property detector

响应值取决于流出液中组分的物理或化学特性的检测器。

4.11.5

紫外-可见光检测器 ultraviolet-visible detector; UVD

利用组分在紫外-可见光的波长范围内有特征吸收而产生电信号的检测器。

4.11.6

光电二极管阵列检测器 photodiode array detector; PDA

利用光电二极管阵列作为检测元件的检测器。

4.11.7

[示差]折光率检测器 [differential] refractive index detector; RID

利用流出液和流动相之间折光率的差异而产生电信号的检测器。

4.11.8

蒸发光散射检测器 evaporative light-scattering detector; ELSD

基于溶质的光散射性质设计的检测器。

4.11.9

质谱检测器 mass spectrometry detector; MS

采用不同的离子化方式,将待测物电离形成带电离子,然后按照质荷比值分离、检测的检测器。

4.11.9.1

高分辨质谱检测器 high-resolution mass spectrometry detector; HRMS

质量分辨率大于 10 000 的质谱检测器。

4.11.10

电雾式检测器 charged aerosol detector; CAD

基于溶质颗粒大小和电荷转移成正比的原理,通过气溶胶电晕放电过程转移电荷并形成带电溶质粒子,使用高灵敏度静电检测计测量流出组分电信号的检测器。

4.11.11

荧光检测器 fluorescence detector; FLD

利用组分在光源激发下发射荧光而产生电信号的检测器。

4.11.12

化学发光检测器 chemiluminescence detector; CLD

基于化学反应生成激发态反应中间体或反应产物发光原理,测定色谱柱流出组分化学发光强度的检测器。

4.11.13

电化学检测器 electrochemical detector; ECD

通过色谱柱流出物的电化学过程产生电信号的检测器。

4.11.13.1

电导率检测器 conductivity detector

测定色谱柱流出组分电导率的检测器。

4.11.13.2

安培检测器 amperometric detector

利用流出组分外加电压作用下,在电极表面上发生氧化还原反应引起电流的变化进行测定的检测器。

4.11.14

[激光]光散射检测器 [laser] light scattering detector

利用激光器作光源,测量高分子溶液散射光强度的电信号的分子量检测器。

4.11.15

黏度检测器 viscosity detector

测定色谱柱流出物黏度的检测器。

4.12

记录器 recorder

记录由检测系统所产生的随时间变化的电信号的仪器。

4.13

积分仪 integrator

按时间累积检测系统所产生电信号的仪器。

4.14

流分收集器 fraction collector

按色谱峰流出的信号或时间间隔收集流出液的装置。

4.15

体积标记器 volume marker

在体积排阻色谱法中,标记淋洗体积的记录或计数器件。

4.16

点样器 sample applicator

能定量地将试样加在纸、薄层板或棒上的器件。

4.17

涂布器 spreader

将固定相及黏合剂等制成的浆状物均匀地涂布成薄层板或棒的装置。

4.18

薄层板 thin layer plate

涂布有固定相薄层的载板。

4.18.1

浓缩区薄层板 concentrating zone thin layer plate

前段涂布惰性物质,后段涂布固定相的薄层板。

4.18.2

荧光薄层板 fluorescence thin layer plate

涂布的固定相薄层中加有荧光物质的薄层板。

4.18.3

反相薄层板 reversed phase thin layer plate

用非极性物质浸渍或用非极性的化学键合相涂布的薄层板。

4.18.4

梯度薄层板 gradient thin layer plate

用两种不同极性的固定相,其比例在单一方向上呈梯度变化而涂布成的薄层板。

4.18.5

烧结板 sintered plate

将固定相烧结在载板上,供反复使用的薄层板。

4.19

展开室 development chamber

平面色谱法中展开时使用的容器。

4.19.1

夹层[展开]室 sandwich [development] chamber

用薄层板作为室的一壁,未涂布的玻璃板为另一壁。两边用垫片密封,组成体积很小的展开室。

4.20

光密度计 densitometer

利用一定波长和强度的光束照射在纸或薄层板上展开的斑点,测量透射或反射光强度变化的器件。

4.20.1

薄层扫描仪 thin layer scanner

在平面色谱法中,对展开的斑点进行扫描测量的光密度计。



5 固定相和流动相

5.1

固定相 stationary phase

色谱柱内、薄层板、薄层棒或纸上(包括纸本身)不移动的、起分离作用的物质。

5.1.1

固定液 stationary liquid

涂渍在载体表面起分离作用的高沸点液体。

注:为固定相的组成部分。

5.1.2

载体 support

负载固定液的惰性固体。

5.2

柱填充剂 column packing

用于填充色谱柱的粒状固定相。

5.2.1

化学键合相[填充剂] chemically bonded phase [packing]

用化学反应在载体表面键合特定基团的填充剂。

5.2.2

无孔型填充剂 non-porous packing

在惰性核表面有一均匀多孔薄层的填充剂。

5.2.3

多孔型填充剂 porous packing

颗粒表面的孔延伸到颗粒内部的填充剂。

5.2.4

吸附剂 adsorbent

具有吸附活性并用于色谱分离的固体物质。

5.2.5

离子交换剂 ion exchanger

能参与溶液中离子的交换作用而不改变本身一般物理特性,且具有可交换离子的聚合电解质。

5.3

基体 matrix

负载亲和配位体或其他活性基团的固体物质。

5.4

载板 support plate

负载固定相薄层的平面介质。

注:一般为玻璃、金属或塑料板。

5.5

黏合剂 binder

使固定相或载体黏附在载板上的添加物。

5.6

流动相 mobile phase

在色谱过程中用以携带试样以及展开或洗脱组分的流体。

5.6.1

洗脱剂 eluent

淋洗剂

在柱液相色谱法中用作流动相的液体。

5.6.2

改性剂 modifier

加入流动相中能改变分离性能的少量试剂或溶剂。

5.6.3

等水溶剂 isohydric solvent

在液固色谱法中,调配一定含水量的、不引起吸附剂活性变化的流动相。

5.6.4

展开剂 developer

在平面色谱法中用作流动相的液体。

5.7

显色剂 color [developing] agent

在纸或薄层板上使组分产生颜色的试剂。

6 色谱参数



6.1

[流动相]流速 flow rate [of mobile phase]

F_c

流动相通过色谱柱的体积流速。

注:单位为毫升每分(mL/min)。

6.2

流动相平均线速 **mean linear velocity of mobile phase**

$\bar{u}$

流动相沿色谱柱轴向移动的平均速度,由式(1)表示。

$$\bar{u} = \frac{L}{t_0} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $\bar{u}$ ——流动相平均线速,单位为厘米每秒(cm/s);
- L ——柱长,单位为厘米(cm);
- t_0 ——死时间,单位为秒(s)。

6.3

折合流动相速度校正系数 **reduced mobile phase velocity**

v

对流动相平均线速进行校正,经校正后,能够使折合板高的计算与固定相的粒径无关,由式(2)表示。

$$v = \frac{\bar{u}d_p}{D_M} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- v ——折合流动相速度校正系数;
- $\bar{u}$ ——流动相平均线速,单位为厘米每秒(cm/s);
- d_p ——柱内固体颗粒的平均直径,单位为厘米(cm);
- D_M ——组分在流动相中的扩散数,单位为平方厘米每秒(cm²/s)。

6.4

死时间 **dead time**

滞留时间 **hold-up time**

t_0

不被固定相滞留的组分从进样到出现峰最大值所需的时间。

注:见附录 A 中图 A.1,单位为分(min)。

[来源:GB/T 4946—2008,5.1,有修改]

6.5

保留时间 **retention time**

t_R

组分从进样到出现峰最大值所需的时间。

注:见图 A.1,单位为分(min)。

[来源:GB/T 4946—2008,5.2,有修改]

6.5.1

调整保留时间 **adjusted retention time**

t'_R

减去死时间的保留时间,由式(3)表示。

$$t'_R = t_R - t_0 \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- t'_R ——调整保留时间,单位为分(min);
- t_R ——保留时间,单位为分(min);



t_0 ——死时间,单位为分(min)。

注:见图 A.1。

[来源:GB/T 4946—2008,5.2.1,有修改]

6.6

死体积 dead volume

滞留体积 hold-up volume

V_0

不被固定相滞留的组分,从进样到出现峰最大值所需的流动相体积,由式(4)表示。

$$V_0 = t_0 \times F_c \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

V_0 ——死体积,单位为毫升(mL);

t_0 ——死时间,单位为分(min);

F_c ——校正到柱温下流动相体积流量,单位为毫升每分(mL/min)。

[来源:GB/T 4946—2008,5.3,有修改]

6.7

保留体积 retention volume

V_R

组分从进样到出现峰最大值所需的流动相体积,由式(5)表示。

$$V_R = t_R \times F_c \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

V_R ——保留体积,单位为毫升(mL);

t_R ——保留时间,单位为分(min);

F_c ——校正到柱温下流动相体积流量,单位为毫升每分(mL/min)。

[来源:GB/T 4946—2008,5.4,有修改]

6.7.1

调整保留体积 adjusted retention volume

V'_R

减去死体积的保留体积,由式(6)表示。

$$V'_R = V_R - V_0 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

V'_R ——调整保留体积,单位为毫升(mL);

V_R ——保留体积,单位为毫升(mL);

V_0 ——死体积,单位为毫升(mL)。

[来源:GB/T 4946—2008,5.4.1,有修改]

6.8

相对保留值 relative retention

$r_{i,s}$

在相同操作条件下,组分*i*与参比组分调整保留时间或调整保留体积的比值,由式(7)表示。

$$r_{i,s} = \frac{t'_{R(i)}}{t'_{R(s)}} = \frac{V'_{R(i)}}{V'_{R(s)}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$r_{i,s}$ ——相对保留值;

$t'_{R(i)}$ ——组分*i*的调整保留时间,单位为分(min);

$t'_{R(s)}$ ——参比组分的调整保留时间,单位为分(min);
 $V'_{R(i)}$ ——组分 i 的调整保留体积,单位为毫升(mL);
 $V'_{R(s)}$ ——参比组分的调整保留体积,单位为毫升(mL)。

6.9

粒间体积 interstitial volume

V_0
色谱柱填充剂颗粒间隙中流动相所占有的体积。
注:单位为毫升(mL)。

6.10

[多孔填充剂的]孔体积 pore volume [of porous packing]

V_p
色谱柱中多孔填充剂的所有孔洞中流动相所占有的体积。
注:单位为毫升(mL)。

6.11

柱外体积 extra-column volume

V_{ext}
从进样系统到检测器之间色谱柱以外的液路部分中流动相所占有的体积。
注:单位为毫升(mL)。

6.12

液相总体积 total liquid volume

V_{tol}
粒间体积、孔体积和柱外体积之和,由式(8)表示。
$$V_{tol} = V_0 + V_p + V_{ext} \dots\dots\dots (8)$$

式中:
 V_{tol} ——液相总体积,单位为毫升(mL);
 V_0 ——粒间体积,单位为毫升(mL);
 V_p ——[多孔填充剂的]孔体积,单位为毫升(mL);
 V_{ext} ——柱外体积,单位为毫升(mL)。

6.13

洗脱体积 elution volume

淋洗体积
 V_e
从进样开始计算的通过色谱柱的实际淋洗剂体积。
注:单位为毫升(mL)。

6.14

流体体积 hydrodynamic volume

V_h
每摩尔的高分子化合物在溶液中运动时所占有的体积。其与高分子化合物的相对分子质量和特性黏数的乘积成正比,由式(9)表示。

$$V_h \propto [\eta] \times M \dots\dots\dots (9)$$

式中:
 V_h ——流体体积,单位为毫升(mL);
 M ——相对分子质量;
 $[\eta]$ ——特性黏数。

6.15

柱效〔能〕 **column efficiency**

色谱柱在色谱分离过程中主要由动力学因素(操作参数)所决定的分离效能。通常用理论〔塔〕板数、理论板高或有效〔塔〕板数表示。

[来源:GB/T 4946—2008,5.11,有修改]

6.15.1

理论〔塔〕板数 **number of theoretical plate** N

表示柱效(能)的物理量,由式(10)表示。

$$N = 16 \left(\frac{t_R}{\omega} \right)^2 = 5.54 \left(\frac{t_R}{\omega_{h/2}} \right)^2 \dots\dots\dots (10)$$

式中:

N ——理论〔塔〕板数;

t_R ——保留时间,单位为分(min);

ω ——峰宽,单位为分(min);

$\omega_{h/2}$ ——半高峰宽,单位为分(min)。

[来源:GB/T 4946—2008,5.11.1,有修改]

6.15.2

有效〔塔〕板数 **number of effective plate** N_{eff}

减去死时间后表示柱效(能)的物理量,由式(11)表示。

$$N_{\text{eff}} = 16 \left(\frac{t'_R}{\omega} \right)^2 = 5.54 \left(\frac{t'_R}{\omega_{h/2}} \right)^2 \dots\dots\dots (11)$$

式中:

N_{eff} ——有效〔塔〕板数;

t'_R ——调整保留时间,单位为分(min);

ω ——峰宽,单位为分(min);

$\omega_{h/2}$ ——半高峰宽,单位为分(min)。

[来源:GB/T 4946—2008,5.11.3,有修改]

6.15.3

理论板高 **height equivalent to a theoretical plate** H

单位理论塔板的长度。柱长除以理论板数,由式(12)表示。

$$H = \frac{L}{n} \dots\dots\dots (12)$$

式中:

H ——理论板高,单位为毫米(mm);

L ——柱长,单位为毫米(mm);

n ——理论板数。

[来源:GB/T 4946—2008,5.11.2,有修改]

6.15.4

折合板高 **reduced plate height** h

折合成固定相单位粒径的理论板高,由式(13)表示。

$$h = \frac{H}{d_p} \dots\dots\dots (13)$$

式中：
 h ——折合板高；
 H ——理论板高，单位为毫米(mm)；
 d_p ——柱内固体颗粒的平均直径，单位为毫米(mm)。

6.16

分配系数 partition coefficient

K

在平衡状态时，组分在固定相与流动相中质量浓度的比值，由式(14)表示。

$$K = \frac{c_L}{c_M} \dots\dots\dots (14)$$

式中：
 K ——分配系数；
 c_L ——组分在固定相中的质量浓度，单位为克每毫升(g/mL)；
 c_M ——组分在流动相中的质量浓度，单位为克每毫升(g/mL)。

[来源：GB/T 4946—2008, 5.9, 有修改]

6.17

相比 phase ratio

β

〈液-液色谱法〉色谱柱内固定液体积与流动相体积的比值，由式(15)表示。

$$\beta = \frac{V_L}{V_M} \dots\dots\dots (15)$$

式中：
 β ——相比；
 V_L ——柱内固定液的体积，单位为毫升(mL)；
 V_M ——柱内流动相的体积，单位为毫升(mL)。

6.18

容量因子 capacity factor

k

在平衡状态时，组分在固定相与流动相中质量的比值，由式(16)表示。

$$k = K \frac{V_L}{V_M} = \frac{K}{\beta} = \frac{t'_R}{t_0} \dots\dots\dots (16)$$

式中：
 k ——容量因子；
 K ——分配系数；
 V_L ——柱内固定相的体积，单位为毫升(mL)；
 V_M ——柱内流动相的体积，单位为毫升(mL)；
 β ——相比；
 t'_R ——调整保留时间，单位为分(min)；
 t_0 ——死时间，单位为分(min)。

[来源：GB/T 4946—2008, 5.10, 有修改]

6.19

分离度 resolution R

表征两个相邻色谱峰的分离程度,两个组分保留时间之差除以其平均峰宽值,由式(17)表示。

$$R = 2 \times \frac{t_{R(2)} - t_{R(1)}}{w_1 + w_2} \dots\dots\dots (17)$$

式中:

R ——分离度;

$t_{R(1)}$ 、 $t_{R(2)}$ ——两个相邻色谱峰的保留时间,单位为分(min);

w_1 、 w_2 ——两个相邻色谱峰的峰宽,单位为分(min)。

注:见图 A.2。

6.20

分离因子 separation factor α

在相同操作条件下,二个相邻组分调整保留时间或调整保留体积的比值,由式(18)表示。

$$\alpha = \frac{t'_{R(2)}}{t'_{R(1)}} = \frac{V'_{R(2)}}{V'_{R(1)}} \dots\dots\dots (18)$$

式中:

α ——分离因子;

$t'_{R(1)}$ 、 $t'_{R(2)}$ ——两个相邻色谱峰的调整保留时间,单位为分(min);

$V'_{R(1)}$ 、 $V'_{R(2)}$ ——两个相邻色谱峰的调整保留体积,单位为毫升(mL)。

6.21

不对称因子 asymmetry factor A_s

在峰高 10% 处做一条与基线平行的直线,峰高垂线至峰后沿的峰宽为 b ,峰高垂线至峰前沿的峰宽为 a 。峰高 10% 处峰宽与 a 两倍距离之间的比值,由式(19)表示。

$$A_s = \frac{a + b}{2a} \dots\dots\dots (19)$$

式中:

A_s ——不对称因子;

b ——峰高 10% 处,峰高垂线至峰后沿的峰宽;

a ——峰高 10% 处,峰高垂线至峰前沿的峰宽。

注:用于表征色谱峰的对称性,见图 A.3。

6.22

拖尾因子 tailing factor T

在峰高 10% 处做一条与基线平行的直线,峰高垂线至峰后沿的峰宽为 b ,峰高垂线至峰前沿的峰宽为 a , b 与 a 之间的比值,由式(20)表示。

$$T = \frac{b}{a} \dots\dots\dots (20)$$

式中:

T ——拖尾因子;

b ——峰高 10% 处,峰高垂线至峰后沿的峰宽;

a ——峰高 10% 处,峰高垂线至峰前沿的峰宽。

注：用于表征色谱峰的对称性，见图 A.3。

6.23

响应值 response

组分通过检测器所产生的信号。

[来源：GB/T 4946—2008,5.14]

6.23.1

相对响应值 relative response

s

单位量组分 i 与单位量参比组分响应值的比值，由式(21)或式(22)表示。

$$s_m = \frac{A_i/m_i}{A_s/m_s} \dots\dots\dots (21)$$

$$s_v = \frac{A_i/V_i}{A_s/V_s} \dots\dots\dots (22)$$

式中：

- s_m —— 相对质量响应值；
- s_v —— 相对体积响应值；
- A_i —— 组分 i 的峰面积；
- m_i —— 组分 i 的质量，单位为克(g)；
- A_s —— 参比物质的峰面积；
- m_s —— 参比物质的质量，单位为克(g)；
- V_i —— 组分 i 的体积，单位为毫升(mL)；
- V_s —— 参比物质的体积，单位为毫升(mL)。

[来源：GB/T 4946—2008,5.14.1,有修改]

6.24

校正因子 correction factor

f

进入检测器中组分 i 的量与检测器产生响应峰值的比值，由式(23)表示。

$$f = \frac{m_i}{A_i} \dots\dots\dots (23)$$

式中：

- f —— 校正因子；
- m_i —— 组分 i 的质量，单位为克(g)；
- A_i —— 组分 i 的峰面积。

注：组分 i 的量和峰值分别用质量和峰面积表示。

[来源：GB/T 4946—2008,5.15,有修改]

6.25

灵敏度 sensitivity

S

通过检测器的物质质量变化时，响应信号的变化率，由式(24)表示。

$$S = \frac{\Delta E}{\Delta Q} \dots\dots\dots (24)$$

式中：

- S —— 灵敏度；
- ΔE —— 响应信号的变量；

ΔQ —— 物质量的变量。

6.26

检出限 limit of detection; LOD

测定低限

最小检测限

D

随单位体积的流动相进入检测器的组分所产生的信号等于基线噪声 3 倍的量,由式(25)表示。

$$D = 3 \times \frac{N}{S} \dots\dots\dots (25)$$

式中:

D —— 检出限;

N —— 基线噪声;

S —— 组分的灵敏度。

6.27

线性范围 linear range

检测信号与被检测物质的量呈线性关系的浓度或质量范围。

6.28

液相载荷量 liquid phase loading

在填充柱中,固定液与固定相(包括固定液和载体)的相对量。

注:以质量分数表示。

6.29

负载容量 loading capacity

在柱效能下降不超过 10%的情况下色谱柱的最大进样量。

6.30

离子交换容量 ion exchange capacity

单位质量或体积的离子交换剂中含有可交换的离子的毫摩尔数。

6.31

渗透极限 permeability limit

在体积排阻色谱法中,柱上能够进行分离的高分子化合物最低相对分子质量值。

注:早期资料中此术语与排阻极限($V_{h\max}$, exclusion limit)同义。

6.32

排阻极限 exclusion limit

$V_{h\max}$

在体积排阻色谱法中,柱上能够进行分离的高分子化合物最高相对分子质量值。

6.33

柱外效应 extra-column effect

从进样系统到检测器之间色谱柱以外的液路部分,由于进样方式、柱后扩散等因素对柱效能所产生的影响。

6.34

管壁效应 wall effect

组分在流动相内移动的过程中,由于色谱柱中央和边缘部分的流速不一致所产生的径向扩散的影响。



6.35

间隔臂效应 **spacer arm effect**

配位体与基体之间连接的间隔臂分子的间隔长度,对配位体与大分子之间的亲和力所产生的影响。

6.36

流动相前沿 **mobile phase front**

由于毛细管作用,流动相沿纸或薄层板移动的前沿。

注:一般是平行于流动相液面的直线,见图 A.4。

6.37

流动相迁移距离 **mobile phase migration distance**

d_m

原点至流动相前沿之间的距离。

注:见图 A.4,单位为毫米(mm)。

6.38

溶质迁移距离 **solute migration distance**

d_s

原点至溶质斑点中心之间的距离。

注:见图 A.4,单位为毫米(mm)。

6.39

比移值 **retardation factor**

R_f

平面色谱法中,溶质迁移距离与流动相迁移距离的比值,由式(26)表示。

$$R_f = \frac{d_s}{d_m} \dots\dots\dots (26)$$

式中:

R_f —— 比移值;

d_s —— 溶质迁移距离,单位为毫米(mm);

d_m —— 流动相迁移距离,单位为毫米(mm)。

6.39.1

高比移值 **high R_f value**

R_{hf}

比移值乘以 100 的值,由式(27)表示。

$$R_{hf} = R_f \times 100 \dots\dots\dots (27)$$

式中:

R_{hf} —— 高比移值;

R_f —— 比移值。

6.39.2

相对比移值 **relative retardation factor**

$R_{i,s}$

组分 i 与参比物质比移值的比值,由式(28)表示。

$$R_{i,s} = \frac{R_{f(i)}}{R_{f(s)}} \dots\dots\dots (28)$$

式中：

$R_{i,s}$ —— 相对比移值；

$R_{f(i)}$ —— 组分 i 的比移值；

$R_{f(s)}$ —— 参比物质的比移值。

6.40

比移值保留常数值 R_M value

R_M

与化合物的 R_f 有关，表示化合物结构与色谱行为之间关系的数值，由式(29)表示。

$$R_M = \lg\left(\frac{1}{R_f} - 1\right) \dots\dots\dots (29)$$

式中：

R_M —— 比移值保留常数值；

R_f —— 比移值。

6.41

板效能 plate efficiency

薄层板在色谱分离过程中由动力学因素所决定的分离效能。

注：通常用理论板数、理论板高或板数每秒表示。

6.42

边缘效应 edge effect

当使用混合溶剂时，由于同一组分在纸或薄层板的中部与两边缘移动速度不同，致使其 R_f 不同的现象。

7 色谱图及其他

7.1

色谱图 chromatogram

流出物通过检测系统时所产生的响应信号对时间或流动相流出体积的曲线图。

注：平面色谱法中，指通过适当方法观察到的纸色谱或薄层色谱斑点、谱带的分布图。

7.2

[色谱]峰 [chromatographic] peak

色谱柱流出组分通过检测器系统时所产生的响应信号的微分曲线。

7.2.1

峰底 peak base

从峰的起点与终点之间连接的直线。

注：见图 A.1 中的 CD。

7.2.2

峰高 peak height

h

从峰最大值到峰底的距离。

注：见图 A.1 中的 BE。

7.2.3

峰宽 peak width

ω

在峰两侧拐点处所作切线与峰底相交两点间的距离。

注：峰拐点见图 A.1 中的 F、G，峰宽见图 A.1 中的 KL。

7.2.4

半[高]峰宽 peak width at half height

$w_{h/2}$

通过峰高的中点作平行于峰底的直线,此直线与峰两侧相交两点之间的距离。

注:见图 A.1 中的 HJ 。

7.2.5

峰面积 peak area

A



峰与峰底之间的面积。

注:见图 A.1 中的 $CHEJD$ 组成的面积。

7.2.6

拖尾峰 tailing peak

后沿较前沿平缓的不对称的峰。

7.2.7

前伸峰 leading peak

前沿较后沿平缓的不对称的峰。

7.2.8

鬼峰 ghost peak

并非由试样产生的峰。

7.3

基线 baseline

在正常操作条件下,仅有流动相通过检测器系统时产生的响应信号曲线。

7.3.1

基线漂移 baseline drift

基线随时间定向的缓慢变化。

7.3.2

基线噪声 baseline noise

N

由于各种原因所引起的基线波动。

7.4

[面积]归一法 [area] normalization method

试样中全部组分都显示出色谱峰时,测量全部峰值,所有峰面积之和按 100% 计,计算每个组分质量分数的方法。

7.5

校正[面积]归一法 corrected [area] normalization method

试样中全部组分都显示出色谱峰时,测量全部峰值,所有峰面积之和按 100% 计,经相应的校正因子校正后,计算每个组分质量分数的方法。

7.6

外标法 external standard method

在相同的操作条件下,分别将等量的试样和含待测组分的标准试样进行色谱分析,比较试样与标准试样中待测组分的峰值,求出待测组分质量浓度的方法。

7.7

叠加法 addition method

测量试样中待测组分及一邻近组分的峰值后,在已知量的试样中加入一定量的待测组分,再测量此两组分的峰值,求出待测组分质量浓度的方法。

7.8

内标法 internal standard method

在已知量的试样中加入能与所有组分完全分离的已知量的内标物质,用相应的校正因子校准待测组分的峰值并与内标物质的峰值进行比较,求出待测组分质量浓度的方法。

7.9

[分离作用的]校准函数 calibration function [of separation]

[分离作用的]校准曲线 calibration curve [of separation]

在色谱柱的理想工作条件下,用数学函数或曲线形式表示的单分散高分子的分子参数(例如相对分子质量、特性黏数、流体力学体积等)与其保留体积之间的关系。

7.10

普适校准[函数] universal calibration [function]

普适校准[曲线] universal calibration [curve]

在体积排阻色谱法中,用流体力学体积作为分子参数的分离校准函数或曲线。

7.11

溶剂强度参数 solvent strength parameter

ϵ^0

以溶剂作为流动相时,在选定的吸附剂上的洗脱能力的大小,相当于每一单位面积的吸附剂表面上溶剂的吸附能力。

7.12

匀浆填充 slurry packing

用适当的溶剂将填充剂配制成匀浆悬浮液,然后在高压下填充色谱柱的方法。

7.13

柱寿命 column life

色谱柱保持在一定的柱效能条件下使用的期限。

7.14

峰容量 peak capacity

色谱条件一定时,在指定的时间内,能够在色谱柱中流出的满足分离度要求的等高色谱峰的个数。

7.15

沟流 channeling



色谱柱填充层出现开裂的漕沟,使携带组分的流动相顺着漕沟移动,而不能与固定相充分有效接触的现象。

7.16

阀进样 valve injection

试样的计量管连接在输送流动相的进样阀的旁路上,通过阀的切换,使流动相通过计量管注入试样的进样操作。

7.17

柱上富集 on-column enrichment

试样通过色谱柱时,使痕量组分在色谱柱上逐渐地增加的分离技术。

7.18

柱上检测 on-column detection

为减少毛细管柱与检测器之间的柱外效应,利用高灵敏检测技术对毛细管柱中固定相末端的流出组分直接进行的检测。

7.19

脱气 degassing

去除流动相前或流动相中溶解气体的操作。

7.20

洗脱序列 elutropic series

根据溶剂强度参数由小到大排列的顺序。

7.21

洗脱 elution

淋洗

流动相携带组分在色谱柱内向前移动并流出色谱柱的过程。

7.21.1

等度洗脱 isocratic elution

流动相的组成和其他操作条件保持不变的连续洗脱过程。

7.21.2

梯度洗脱 gradient elution

间断地或连续地改变流动相的组成或其他操作条件,从而改变其色谱洗脱能力的过程。

7.21.2.1

[线性]溶剂强度梯度 [linear] solvent strength gradient

流动相中溶剂强度参数较强或较弱的组分的体积分数随时间或洗脱体积呈线性的变化。

7.21.3

[再]循环洗脱 recycling elution

色谱柱流出组分经过再循环装置再次送入色谱柱进行再分离,以增加分离程度的洗脱过程。

7.22

程序溶剂 programmed solvent

按照预定程序连续地或分阶地改变流动相组成的方法。

7.23

程序压力 programmed pressure

按照预定程序连续地或分阶地增加操作系统压力的方法。

7.24

程序流速 programmed flow

按照预定程序连续地或分阶地改变流动相移动速度的方法。

7.25

反冲 backflushing

在某些组分洗脱以后,将流动相反向通过色谱柱,使某些组分向相反方向移动的操作。

7.26

流出液 eluant

在色谱过程中,通过色谱柱后流出的液体。

7.27

柱流失 column bleeding

固定液随流动相流出柱外的现象。

7.28

谱带扩展[加宽] band broadening

由于纵向扩散、传质阻力等因素的影响,使组分在色谱柱内移动的过程中谱带宽度增加的现象。

7.29

加宽校正 broadening correction

在体积排阻色谱法中,对谱带加宽引起的误差进行的校正。

7.30

加宽校正因子 broadening correction factor

对色谱峰的加宽进行校正的数值因子。

7.31

活化 activation

在一定的温度条件下加热处理吸附剂,或采用其他适宜的方式,使其具有适度活性的过程。

7.32

原点 origin

纸或薄层板上滴加试样部位的中心点。

注:见图 A.4。

7.33

展开 development

流动相携带组分在纸或薄层板上向前移动,从而使组分得到分离的过程。

7.33.1

上行展开 ascending development

流动相沿纸或薄层板的下端不断地向上移动的展开过程。

7.33.2

下行展开 descending development

流动相沿纸或薄层板的上端不断地向下移动的展开过程。



7.33.3

双向展开 two dimensional development

将试样滴加在方形的纸或薄层板的一角,流动相沿纸或薄层板的一个方向展开,然后再沿垂直方向作第二次的展开过程。

7.33.4

环形展开 circular development

流动相由纸或薄层板的圆心不断地向四周移动的展开过程。

7.33.5

离心展开 centrifugal development

通过离心力,加速流动相由纸或薄层板的圆心不断地向四周移动的展开过程。

7.33.6

向心展开 centripetal development

流动相由圆形的纸或薄层板的四周不断地向圆心移动的展开过程。

7.33.7

径向展开 radial development

薄层色谱法中,将原点处附近的固定相部分刮去,使流动相只能通过原点附近的较窄部分不断地向前移动,流动相前沿呈弧形的展开过程。

7.33.8

连续展开 continuous development

流动相移动到纸或薄层板的预定位置并不断地除去,能够连续进行的展开过程。

7.33.9

多次展开 multiple development

流动相移动到纸或薄层板的预定位置后,除去流动相,再用同一流动相或不同的流动相,沿此方向多次重复的展开过程。

7.33.10

分步展开 stepwise development

用两种或两种以上不同组成的流动相沿薄层板先后各自移动一定距离的展开过程。

7.33.11

梯度展开 gradient development

间断地或连续地改变流动相组成或其他操作条件的展开过程。

7.34

显谱 visualization

纸和薄层板经展开以后,用适当方法显示色谱图的一系列操作过程。

7.35

斑点 spot

平面色谱法中,组分在展开和显谱后呈现近似圆形或椭圆形的区域。

注:见图 A.4。

7.36

色区 zone

在色谱柱、纸或薄层板上被分离组分所占有的区域。

7.36.1

色区拖尾 zone tailing

由于物理、化学等作用的影响,一种组分在展开后形成的彗星形状斑点。

7.36.2

复斑 multiple spot

一种组分展开后形成的两个或多个清晰斑点。

7.37

斑点定位法 localization of spot

利用显色剂或其他化学、物理、生物等方法确定每个组分在纸或薄层板上的位置的方法。

7.38

放射自显影法 autoradiography

利用化合物含放射性同位素,展开后以感光胶片或计数装置确定其在纸或薄层板上位置的方法。

7.39

生物自显影法 bioautography

利用抗生素组分的活性,展开后以细菌培养出现抑菌圈而确定其在纸或薄层板上位置的方法。

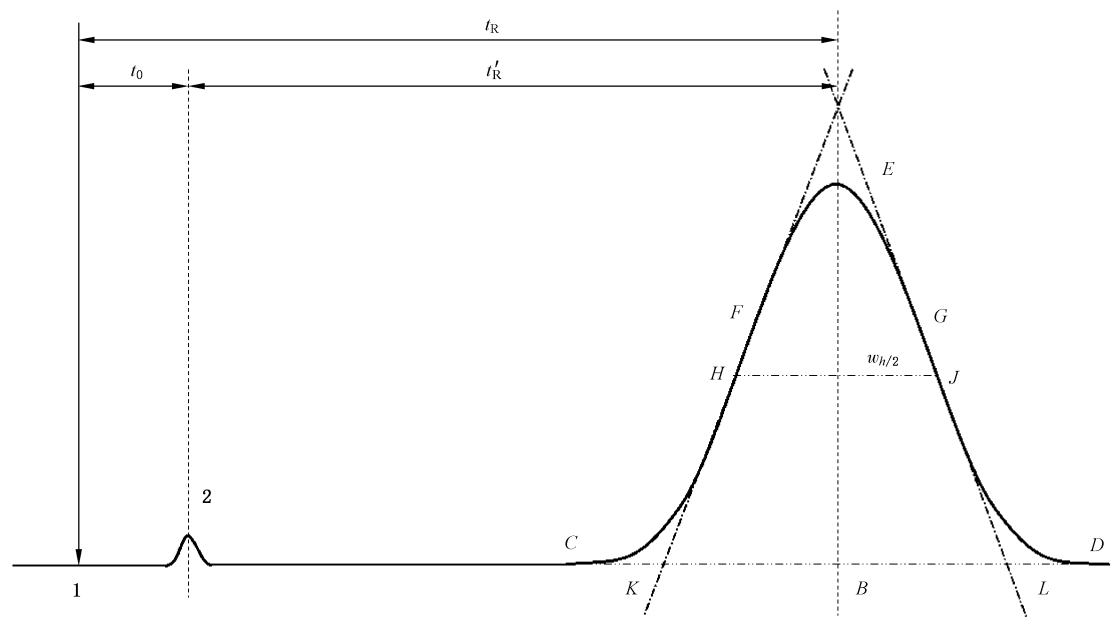
7.40

原位定量 in situ quantitation

试样经展开后,组分不用转移或洗脱,直接在纸或薄层板上进行定量测定的过程。

附 录 A
(资料性)
色谱图

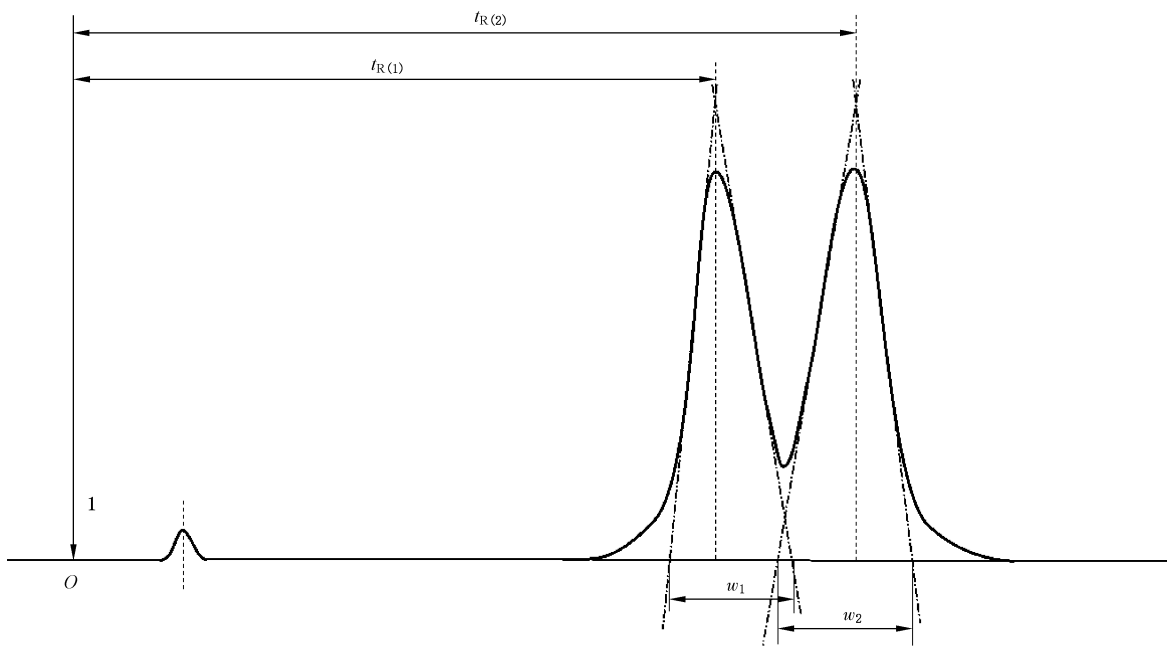
液相色谱法的色谱图见图 A.1～图 A.4。



标引序号和符号说明：

- 1 —— 进样；
- 2 —— 不被滞留组分的色谱峰；
- t_0 —— 死时间；
- t'_R —— 调整保留时间；
- t_R —— 保留时间；
- CD —— 峰底；
- BE —— 峰高；
- $F、G$ —— 峰拐点；
- KL —— 峰宽；
- HJ —— 半峰宽；
- $w_{h/2}$ —— 半峰宽；
- $CHEJD$ —— 峰面积。

图 A.1



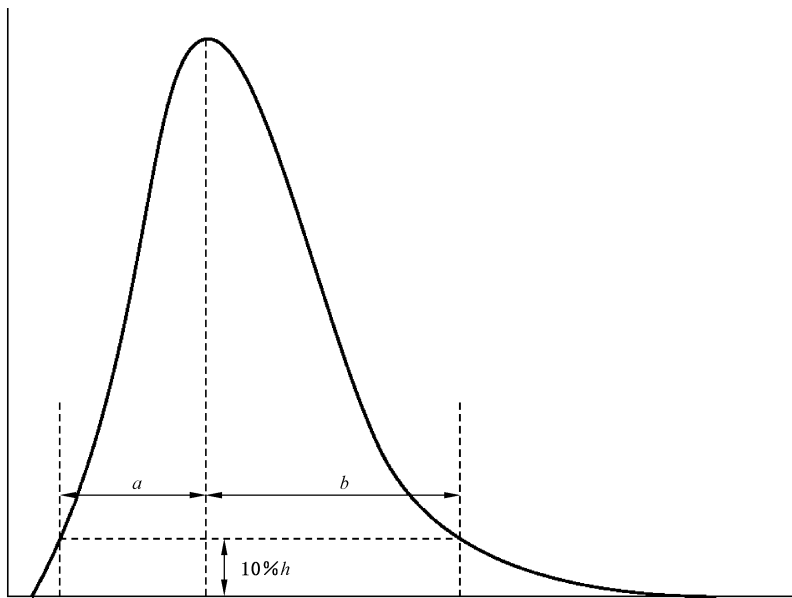
标引序号和符号说明：

1 —— 进样；

$t_{R(1)}$ 、 $t_{R(2)}$ —— 两个相邻色谱峰的保留时间；

w_1 、 w_2 —— 两个相邻色谱峰的峰宽。

图 A.2



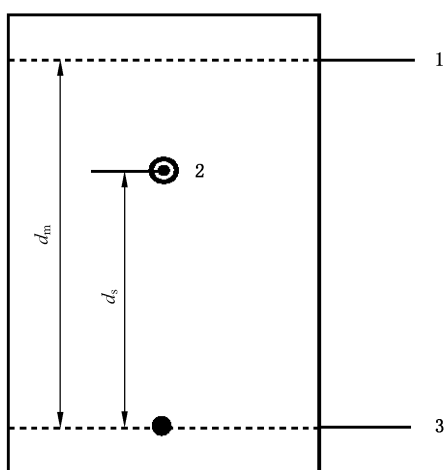
标引符号说明：

b —— 峰高 10% 处，峰高垂线至峰后沿的峰宽；

a —— 峰高 10% 处，峰高垂线至峰前沿的峰宽；

h —— 峰高。

图 A.3



标引序号和符号说明：

1 —— 流动相前沿；

2 —— 斑点；

3 —— 原点；

d_m —— 流动相迁移距离；

d_s —— 溶质迁移距离。

图 A.4

参 考 文 献

- [1] GB/T 4946—2008 气相色谱法 术语
- [2] GB/T 16631—2008 高效液相色谱法通则
- [3] GB/T 34672—2017 化学试剂 离子色谱法测定通则
- [4] JJG 705—2014 液相色谱仪检定规程
- [5] IUPAC Compendium of Terminology in Analytical Chemistry (2023 edition)
- [6] JIS K0215—2016 分析化学用术语(分析仪器部分)

索 引

汉语拼音索引

A

安培检测器 4.11.13.2

B

斑点 7.35
 斑点定位法 7.37
 板效能 6.41
 半[高]峰宽 7.2.4
 保护柱 4.8.2
 保留时间 6.5
 保留体积 6.7
 泵 4.3
 比移值 6.39
 比移值保留常数 6.40
 边缘效应 6.42
 薄层板 4.18
 薄层棒色谱法 3.7.2.6
 薄层扫描仪 4.20.1
 薄层色谱法 3.7.2
 薄层色谱仪 4.1.2
 不对称因子 6.21

C

测定低限 6.26
 层析柱 4.7.7
 超高效液相色谱法 3.6.1.1
 超高效液相色谱仪 4.1.1.2
 超临界流体色谱法 3.6.8
 超临界流体色谱仪 4.1.1.5
 程序流速 7.24
 程序溶剂 7.22
 程序压力 7.23
 储液器 4.2

D

等度洗脱 7.21.1
 等水溶剂 5.6.3

点样器 4.16
 电导率检测器 4.11.13.1
 电化学检测器 4.11.13
 电雾式检测器 4.11.10
 叠加法 7.7
 多次展开 7.33.9
 [多孔填充剂的]孔体积 6.10
 多孔型填充剂 5.2.3
 多维色谱仪 4.1.1.7
 多用色谱仪 4.1.3

F

阀进样 7.16
 反冲 7.25
 反相薄层板 4.18.3
 反相高效液相色谱法 3.6.1.2
 反相离子对色谱法 3.6.6.1
 反相液相色谱法 3.5
 放射自显影法 7.38
 分步展开 7.33.10
 分离度 6.19
 分离因子 6.20
 分离柱 4.7.4
 [分离作用的]校准函数 7.9
 [分离作用的]校准曲线 7.9
 分配系数 6.16
 峰底 7.2.1
 峰高 7.2.2
 峰宽 7.2.3
 峰面积 7.2.5
 峰容量 7.14
 复斑 7.36.2
 负载容量 6.29

G

改性剂 5.6.2
 高比移值 6.39.1
 高分辨质谱检测器 4.11.9.1

高效薄层色谱法 3.7.2.1
高效液相色谱法 3.6.1
高效液相色谱仪 4.1.1.1
沟流 7.15
固定相 5.1
固定液 5.1.1
管壁效应 6.34
光电二极管阵列检测器 4.11.6
光密度计 4.20
鬼峰 7.2.8

H

化学发光检测器 4.11.12
化学键合相[填充剂] 5.2.1
环形展开 7.33.4
环形纸色谱法 3.7.1.1
混合柱 4.7.5
活化 7.31

J

积分检测器 4.11.2
积分仪 4.13
[激光]光散射检测器 4.11.14
基体 5.3
基线 7.3
基线漂移 7.3.1
基线噪声 7.3.2
记录器 4.12
加宽校正 7.29
加宽校正因子 7.30
夹层[展开]室 4.19.1
间隔臂效应 6.35
检测器 4.11
检出限 6.26
校正[面积]归一法 7.5
校正因子 6.24
进样器 4.5
浸渍薄层色谱法 3.7.2.2
径向展开 7.33.7

K

开管柱 4.7.3
空心柱 4.7.3

L

离心展开 7.33.5
离子对色谱法 3.6.6
离子交换薄层色谱法 3.7.2.4
离子交换剂 5.2.5
离子交换容量 6.30
离子交换色谱法 3.6.4
离子色谱法 3.6.4.1
离子色谱仪 4.1.1.4
离子抑制色谱法 3.6.5
理论板高 6.15.3
理论[塔]板数 6.15.1
粒间体积 6.9
连续展开 7.33.8
淋洗 7.21
淋洗剂 5.6.1
淋洗体积 6.13
灵敏度 6.25
流出液 7.26
流动相 5.6
[流动相]流速 6.1
流动相平均线速 6.2
流动相迁移距离 6.37
流动相前沿 6.36
流分收集器 4.14
流体体积 6.14

M

[面积]归一法 7.4

N

内标法 7.8
黏度检测器 4.11.15
黏合剂 5.5
凝胶薄层色谱法 3.7.2.3
凝胶过滤色谱法 3.6.2.1
凝胶渗透色谱法 3.6.2.2
凝胶渗透色谱仪 4.1.1.3
浓缩区薄层板 4.18.1
浓缩柱 4.8.4

P

排阻极限 6.32

平面色谱法	3.7
谱带扩展[加宽]	7.28
普适校准[函数]	7.10
普适校准[曲线]	7.10

Q

气动泵	4.3.3
前伸峰	7.2.7
强阳离子交换色谱法	3.6.4.2
强阴离子交换色谱法	3.6.4.4
切换阀	4.4
亲和色谱法	3.6.3
亲水作用色谱法	3.6.1.3

R

容量因子	6.18
溶剂强度参数	7.11
溶质迁移距离	6.38
溶质性能检测器	4.11.4
蠕动泵	4.3.4
弱阳离子交换色谱法	3.6.4.3
弱阴离子交换色谱法	3.6.4.5

S

[色谱]峰	7.2
色谱图	7.1
色谱仪	4.1
[色谱]柱	4.7
色区	7.36
色区拖尾	7.36.1
上行展开	7.33.1
烧结板	4.18.5
渗透极限	6.31
生物自显影法	7.39
[示差]折光率检测器	4.11.7
疏水作用色谱法	3.6.7
双向展开	7.33.3
死时间	6.4
死体积	6.6

T

梯度薄层板	4.18.4
梯度洗脱	7.21.2

梯度展开	7.33.11
体积标记器	4.15
体积排阻色谱法	3.6.2
调整保留时间	6.5.1
调整保留体积	6.7.1
涂布器	4.17
脱气	7.19
拖尾峰	7.2.6
拖尾因子	6.22

W

外标法	7.6
往复泵	4.3.1
微分检测器	4.11.1
无孔型填充剂	5.2.2

X

吸附剂	5.2.4
洗脱	7.21
洗脱剂	5.6.1
洗脱体积	6.13
洗脱序列	7.20
下行展开	7.33.2
显谱	7.34
显色剂	5.7
线性范围	6.27
[线性]溶剂强度梯度	7.21.2.1
相比	6.17
相对保留值	6.8
相对比移值	6.39.2
相对响应值	6.23.1
响应值	6.23
向心展开	7.33.6

Y

阳离子抑制器	4.9.1
液-固色谱法	3.3
液相色谱法	3.1
液相色谱仪	4.1.1
液相色谱-质谱联用仪	4.1.1.8
液相载荷量	6.28
液相总体积	6.12
液-液色谱法	3.2

抑制器	4.9	制备液相色谱法	3.6.9
阴离子抑制器	4.9.2	制备液相色谱仪	4.1.1.6
荧光薄层板	4.18.2	滞留时间	6.4
荧光检测器	4.11.11	滞留体积	6.6
有效[塔]板数	6.15.2	质谱检测器	4.11.9
预饱和柱	4.8.3	注射泵	4.3.2
预柱	4.8	柱出口	4.7.2
原点	7.32	柱后反应器	4.10
原位定量	7.40	柱流失	7.27
匀浆填充	7.12	柱前过滤器	4.8.1
Z			
载板	5.4	柱入口	4.7.1
载体	5.1.2	柱上富集	7.17
[再]循环洗脱	7.21.3	柱上检测	7.18
展开	7.33	柱寿命	7.13
展开剂	5.6.4	柱填充剂	5.2
展开室	4.19	柱外体积	6.11
折合板高	6.15.4	柱外效应	6.33
折合流动相速度校正系数	6.3	柱[温]箱	4.6
蒸发光散射检测器	4.11.8	柱效[能]	6.15
正相液相色谱法	3.4	柱液相色谱法	3.6
纸色谱法	3.7.1	紫外-可见光检测器	4.11.5
制备薄层色谱法	3.7.2.5	总体性能检测器	4.11.3
		组合柱	4.7.6
		最小检测限	6.26

英文对应词索引

A

AC	3.6.3
activation	7.31
addition method	7.7
adjusted retention time	6.5.1
adjusted retention volume	6.7.1
adsorbent	5.2.4
affinity chromatography	3.6.3
amperometric detector	4.11.13.2
anion suppressor	4.9.2
[area] normalization method	7.4
ascending development	7.33.1
asymmetry factor	6.21
autoradiography	7.38

B

backflushing	7.25
band broadening	7.28
baseline	7.3
baseline drift	7.3.1
baseline noise	7.3.2
binder	5.5
bioautography	7.39
broadening correction	7.29
broadening correction factor	7.30
bulk property detector	4.11.3

C

CAD	4.11.10
calibration curve [of separation]	7.9
calibration function [of separation]	7.9
capacity factor	6.18
cation suppressor	4.9.1
centrifugal development	7.33.5
centripetal development	7.33.6
channeling	7.15
charged aerosol detector	4.11.10
chemically bonded phase [packing]	5.2.1
chemiluminescence detector	4.11.12
chromatogram	7.1
chromatograph	4.1
[chromatographic] column	4.7
[chromatographic] peak	7.2
chromatography column	4.7.7
circular development	7.33.4
circular paper chromatography	3.7.1.1
CLD	4.11.12
color [developing] agent	5.7
column bleeding	7.27
column compartment	4.6
column efficiency	6.15
column inlet	4.7.1
column life	7.13
column outlet	4.7.2
column packing	5.2
concentrating column	4.8.4
concentrating zone thin layer plate	4.18.1

conductivity detector	4.11.13.1
continuous development	7.33.8
corrected [area] normalization method	7.5
correction factor	6.24
coupled column	4.7.6

D

dead time	6.4
dead volume	6.6
degassing	7.19
densitometer	4.20
descending development	7.33.2
detector	4.11
developer	5.6.4
development	7.33
development chamber	4.19
differential detector	4.11.1
[differential] refractive index detector	4.11.7

E

ECD	4.11.13
edge effect	6.42
electrochemical detector	4.11.13
ELSD	4.11.8
eluant	7.26
eluent	5.6.1
eluotropic series	7.20
elution	7.21
elution volume	6.13
evaporative light-scattering detector	4.11.8
exclusion limit	6.32
external standard method	7.6
extra-column effect	6.33
extra-column volume	6.11

F

FLD	4.11.11
flow rate [of mobile phase]	6.1
fluorescence detector	4.11.11
fluorescence thin layer plate	4.18.2
fraction collector	4.14

G

gel filtration chromatography	3.6.2.1
-------------------------------------	---------

gel permeation chromatograph	4.1.1.3
gel permeation chromatography	3.6.2.2
gel thin layer chromatography	3.7.2.3
GFC	3.6.2.1
ghost peak	7.2.8
GPC	3.6.2.2
gradient development	7.33.11
gradient elution	7.21.2
gradient thin layer plate	4.18.4
guard column	4.8.2

H

height equivalent to a theoretical plate	6.15.3
HIC	3.6.7
high performance liquid chromatograph	4.1.1.1
high performance liquid chromatography	3.6.1
high performance thin layer chromatography	3.7.2.1
high R_f value	6.39.1
high-resolution mass spectrometry detector	4.11.9.1
HILIC	3.6.1.3
hold-up time	6.4
hold-up volume	6.6
HPLC	3.6.1
HPTLC	3.7.2.1
HRMS	4.11.9.1
hydrodynamic volume	6.14
hydrophilic interaction chromatography	3.6.1.3
hydrophobic interaction chromatography	3.6.7

I

IC	3.6.4.1
IEC	3.6.4
impregnated thin layer chromatography	3.7.2.2
in situ quantitation	7.40
integral detector	4.11.2
integrator	4.13
internal standard method	7.8
interstitial volume	6.9
ion chromatograph	4.1.1.4
ion chromatography	3.6.4.1
ion exchange capacity	6.30
ion exchange chromatography	3.6.4
ion exchange thin layer chromatography	3.7.2.4

ion exchanger	5.2.5
ion pair chromatography	3.6.6
ion suppression chromatography	3.6.5
IPC	3.6.6
ISC	3.6.5
isocratic elution	7.21.1
isohydric solvent	5.6.3

L

[laser] light scattering detector	4.11.14
LC	3.1
leading peak	7.2.7
limit of detection	6.26
linear range	6.27
[linear] solvent strength gradient	7.21.2.1
liquid chromatograph	4.1.1
liquid chromatograph-mass spectrometer	4.1.1.8
liquid chromatography	3.1
liquid column chromatography	3.6
liquid phase loading	6.28
liquid-liquid chromatography	3.2
liquid-solid chromatography	3.3
LLC	3.2
loading capacity	6.29
localization of spot	7.37
LOD	6.26
LSC	3.3

M

mass spectrometry detector	4.11.9
matrix	5.3
mean linear velocity of mobile phase	6.2
mixed column	4.7.5
mobile phase	5.6
mobile phase front	6.36
mobile phase migration distance	6.37
modifier	5.6.2
MS	4.11.9
multidimensionnal chromatograph	4.1.1.7
multiple development	7.33.9
multiple spot	7.36.2

N

non-porous packing	5.2.2
--------------------------	-------

normal phase liquid chromatography	3.4
NPLC	3.4
number of effective plate	6.15.2
number of theoretical plate	6.15.1

O

on-column detection	7.18
on-column enrichment	7.17
open tubular column	4.7.3
origin	7.32

P

paper chromatography	3.7.1
partition coefficient	6.16
PC	3.7.1
PDA	4.11.6
peak area	7.2.5
peak base	7.2.1
peak capacity	7.14
peak height	7.2.2
peak width	7.2.3
peak width at half height	7.2.4
peristaltic pump	4.3.4
permeability limit	6.31
phase ratio	6.17
photodiode array detector	4.11.6
planar chromatography	3.7
plate efficiency	6.41
pneumatic pump	4.3.3
pore volume [of porous packing]	6.10
porous packing	5.2.3
post-column reactor	4.10
pre-column	4.8
pre-column filter	4.8.1
preparative liquid chromatograph	4.1.1.6
preparative liquid chromatography	3.6.9
preparative thin layer chromatography	3.7.2.5
Prep-LC	3.6.9
pre-saturation column	4.8.3
programmed flow	7.24
programmed pressure	7.23
programmed solvent	7.22
pump	4.3

R

radial development	7.33.7
reciprocating pump	4.3.1
recorder	4.12
recycling elution	7.21.3
reduced mobile phase velocity	6.3
reduced plate height	6.15.4
relative response	6.23.1
relative retardation factor	6.39.2
relative retention	6.8
reservoir	4.2
resolution	6.19
response	6.23
retardation factor	6.39
retention time	6.5
retention volume	6.7
reversed phase high performance liquid chromatography	3.6.1.2
reversed phase ion pair chromatography	3.6.6.1
reversed phase liquid chromatography	3.5
reversed phase thin layer plate	4.18.3
RID	4.11.7
R_M value	6.40
RP-HPLC	3.6.1.2
RP-IPC	3.6.6.1
RPLC	3.5

S

sample applicator	4.16
sample injector	4.5
sandwich [development] chamber	4.19.1
SEC	3.6.2
sensitivity	6.25
separating column	4.7.4
separation factor	6.20
SFC	3.6.8
sintered plate	4.18.5
size exclusion chromatography	3.6.2
slurry packing	7.12
solute migration distance	6.38
solute property detector	4.11.4
solvent strength parameter	7.11
spacer arm effect	6.35

spot	7.35
spreader	4.17
stationary liquid	5.1.1
stationary phase	5.1
stepwise development	7.33.10
strong anion exchange chromatography	3.6.4.4
strong cation exchange chromatography	3.6.4.2
supercritical fluid chromatograph	4.1.1.5
supercritical fluid chromatography	3.6.8
support	5.1.2
support plate	5.4
suppressor	4.9
switching valve	4.4
syringe pump	4.3.2

T

tailing factor	6.22
tailing peak	7.2.6
thin layer chromatograph	4.1.2
thin layer chromatography	3.7.2
thin layer plate	4.18
thin layer rod chromatography	3.7.2.6
thin layer scanner	4.20.1
TLC	3.7.2
total liquid volume	6.12
two dimensional development	7.33.3

U

UHPLC	3.6.1.1
ultrahigh performance liquid chromatograph	4.1.1.2
ultrahigh performance liquid chromatography	3.6.1.1
ultraviolet-visible detector	4.11.5
unified chromatograph	4.1.3
universal calibration [curve]	7.10
universal calibration [function]	7.10
UVD	4.11.5

V

valve injection	7.16
viscosity detector	4.11.15
visualization	7.34
volume marker	4.15

W

wall effect 6.34

weak anion exchange chromatography 3.6.4.5

weak cation exchange chromatography 3.6.4.3

Z

zone 7.36

zone tailing 7.36.1

