

ICS 01.040.71;71.040
G 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 4946—2008
代替 GB/T 4946—1985

气相色谱法术语

Terms of gas chromatography

2008-06-18 发布

2009-02-01 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

前 言

本标准代替 GB/T 4946—1985《气相色谱法术语》。

本标准与前版 GB/T 4946—1985 的主要技术差异为：

——2.1 气相色谱法增加了对方法的解释“它利用物质在流动相中与固定相中分配系数的差异，当两相作相对运动时，被测样品组分在两相之间进行反复分配，随着流动相(气体)的移动也可以有距离，最后被测样品组分得到分离测定。”；

——增加了 2.4 填充气相色谱法；

——增加了 3.1.4.1 部分二维气相色谱仪(GC+GC)；

——增加了 3.1.4.2 全二维气相色谱仪(GC×GC)；

——增加了 3.1.6 反应气相色谱仪；

——增加了 3.1.7 气相色谱-质谱联用仪(GC-MS)；

——增加了 3.1.8 气相色谱-傅立叶变换红外光谱联用仪(GC-FTIR)；

——增加了 3.5.2.1.4 处壁空心柱；

——增加了 3.5.2.3 化学键合空心柱；

——增加了 3.5.2.4 化学交联空心柱；

——增加了 3.5.3 液膜厚度；

——增加了 3.5.4 涂渍效率；

——增加了 3.5.7 柱寿命；

——增加了 3.6.4.5.1 脉冲火焰光度检测器(PFPD)；

——增加了 3.6.4.7 原子发射检测器(AED)；

——增加了 3.6.4.8 质谱检测器(MSD)；

——增加了 3.6.4.9 傅立叶变换红外光谱；

——将 2.9 微处理机改为 3.9 数据处理系统；

——将 4.15 校正因子改为 5.15 定义改为：

进入检测器中组分的量与检测器产生的相应峰值的比值。组分 i 的量和峰值分别用质量和峰面积表示，校正因子的表达式为：

$$f_i = m_i/A_i$$

——增加了 5.15.1 相对(定量)校正因子；

——增加了 6.13 峰面积百分比法；

——将 5.13 归一法改为 6.14 归一化法，定义改为“将样品中所有组分含量之和定为 100%，计算其中某一组分含量百分数的定量方法。组分各自的峰值要用相应的相对定量校正因子校准。”；

——第 7 章符号增加了 F_c 、 T_c 、 T_i 、 T_o 、 f_M 、 f_V 、 f_m ；

——第 7 章符号中参比物质改为“内标物质”；

——附录 B 增加了 B.1 峰面积百分比法。

本标准附录 A、附录 B 均为规范性附录。

GB/T 4946—2008

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归口。

本标准起草单位：中国检验检疫科学研究院、中化化工标准化研究所。

本标准主要起草人：于文莲、魏静、王军兵、陈会明、周新、王立峰、孙鑫、王峥。

本标准于 1985 年首次发布，本次为第一次修订。

气相色谱法术语

1 范围

本标准规定了气相色谱法的一般术语、仪器、固定相和流动相、色谱参数、色谱图及其他、符号。
本标准适用于气相色谱法。

2 一般术语

2.1

气相色谱法(GC) gas chromatography

用气体作为流动相的色谱法。它利用物质在流动相中与固定相中分配系数的差异,当两相作相对运动时,试样组分在两相之间进行反复多次分配,各组分的分配系数即使只有微小差别,随着流动相(气体)的移动也可以有距离,最后被测样品组分得到分离测定。

2.2

气液色谱法(GLC) gas liquid chromatography

将固定液涂渍在载体上作为固定相的气相色谱法。

2.3

气固色谱法(GSC) gas solid chromatography

用固体(一般指吸附剂)作为固定相的气相色谱法。

2.4

填充气相色谱法 packed column gas chromatography

使用填充色谱柱的气相色谱法。

2.5

程序升温气相色谱法 programmed temperature gas chromatography

色谱柱按照预定的程序连续地或分阶段地进行升温的气相色谱法。

2.6

反应气相色谱法 reaction gas chromatography

试样经过色谱柱前、柱内或柱后的反应区,进行化学反应的气相色谱法。

2.7

裂解气相色谱法 pyrolysis gas chromatography

试样经过高温、激光、电弧等途径,裂解为较小分子后进入色谱柱的气相色谱法,是反应气相色谱法的一种。

2.8

顶空气相色谱法 head space gas chromatography

用气相色谱法分析在密闭系统中与液体(或固体)试样处于热力学平衡状态的气相组分,是间接测定试样中挥发性组分的一种方法。

2.9

毛细管气相色谱法 capillary gas chromatography

使用具有高分离效能的毛细管柱的气相色谱法。

2.10

多维气相色谱法 (GC-GC) multidimensional gas chromatography

将两个或多个色谱柱组合,通过切换,可进行正吹、反吹或切割等操作的气相色谱法。

2.11

制备气相色谱法 preparative gas chromatography

用能处理较大试样量的色谱系统,进行分离、切割和收集组分,以提纯化合物的气相色谱法。

3 仪器

3.1

气相色谱仪 gas chromatograph

气相色谱法用的装置。主要由气路系统、进样系统、柱系统、检测系统、数据处理系统、控制系统组成。

3.1.1

填充气相色谱仪 packed column gas chromatograph

使用填充色谱柱的气相色谱仪。

3.1.2

流程气相色谱仪 process gas chromatograph

用于工业生产中流程控制,能按设置程序自动连续地测定试样的气相色谱仪。

3.1.3

毛细管气相色谱仪 capillary gas chromatograph

毛细管气相色谱法用的装置。

3.1.4

多维气相色谱仪 multidimensional gas chromatograph

多维气相色谱法用的装置。

3.1.4.1

部分二维气相色谱仪 (GC+GC) heart cut two-dimensional gas chromatograph

第一 GC 部分流出物进入第二 GC 进行第二次分离的多维气相色谱法用装置。

3.1.4.2

全二维气相色谱仪 (GC×GC) comprehensive two-dimensional gas chromatograph

第一 GC 全部流出物进入第二 GC 进行第二次分离的多维气相色谱法用的装置。

3.1.5

制备气相色谱仪 preparative gas chromatograph

制备气相色谱法用的装置。

3.1.6

反应气相色谱仪 reaction gas chromatograph

用于反应气相色谱法的气相色谱仪。具有使组分发生反应的部件。

3.1.7

气相色谱-质谱联用仪 (GC-MS) gas chromatograph-mass spectrometer

由气相色谱仪与质谱仪组合成的仪器。气相色谱仪分离的样品组分在质谱仪上测定。

3.1.8

气相色谱-傅立叶变换红外光谱联用仪 (GC-FTIR) gas chromatograph-Fourier transform infrared spectrometer

由气相色谱仪与傅立叶变换红外光谱仪组合成的仪器。气相色谱仪分离的样品组分,进入傅立叶

变换红外光谱仪,绘出相应组分的气态红外光谱图,得到定性结果。

3.2

进样器 sample injector

能定量和瞬时地将试样注入色谱系统的器件,通常指注射器、进样阀或自动进样器。

3.3

气化室 vaporizer

使试样瞬时气化并预热载气的部件。

3.4

分流器 splitter

按一定比例将气流分成两部分的部件。

3.5

色谱柱 chromatographic column

内有固定相用以分离试样混合组分的柱管。

3.5.1

填充柱 packed column

填充了固定相的色谱柱。

3.5.1.1

微填充柱 micro-packed column

填充了微粒固定相的内径一般为 0.5 mm~1 mm 的色谱柱。

3.5.2

毛细管柱 capillary column

内径一般为 0.1 mm~0.5 mm 的色谱柱。

3.5.2.1

空心柱 open tubular column

内壁上有固定相的开口毛细管柱。

3.5.2.1.1

涂壁空心柱(WCOT) wall-coated open tubular column

内壁上直接涂布固定液的空心柱。

3.5.2.1.2

多孔层空心柱(PLOT) porous-layer open tubular column

内壁上有多孔层的固定相的空心柱。

3.5.2.1.3

涂渍体空心柱(SCOT) support-coated open tubular column

内壁上沉积载体后涂渍固定液的空心柱。

3.5.2.1.4

处壁空心柱(WTOT) wall-treated open tubular column

经化学处理的空心柱。

3.5.2.2

填充毛细管柱 packed capillary column

将载体或吸附剂疏松地装入玻璃管中,然后拉制成内径一般为 0.25 mm~0.5 mm 的毛细管柱。

3.5.2.3

化学键合空心柱 chemical bonded open tubular column

用固定相在柱管内壁的基团共价键合的方法制备的空心柱。

3.5.2.4

化学交联空心柱 **chemical crosslinked open tubular column**

用固定相在柱管内壁聚合(交联)的方法制备的空心柱。

3.5.3

液膜厚度 **liquid film thickness**

在载体表面或柱管内壁上涂布的固定液厚度。

3.5.4

涂渍效率 **coating efficiency**

最小理论板高与理论板高的百分比。表征空心柱柱效达到理想化的程度。

3.5.5

老化 **conditioning**

色谱柱在高于操作温度下通载气处理使其稳定的过程。

3.5.6

柱流失 **column bleeding**

固定液随载气流出柱外的现象。

3.5.7

柱寿命 **column life**

色谱柱能在良好分离状态下使用的极限时间。

3.6

检测器 **detector**

能检测色谱柱流出组分极其量的变化的器件。

3.6.1

浓度敏感型检测器 **concentration sensitive detector**

响应值取决于组分浓度的检测器。

3.6.2

质量敏感型检测器 **mass sensitive detector**

响应值取决于组分质量流量的检测器。

3.6.3

积分型检测器 **integral detector**

响应值取决于组分累积量的检测器。

3.6.4

微分型检测器 **differential detector**

响应值取决于组分瞬间量的检测器。

3.6.4.1

热导检测器(TCD) **thermal conductivity detector**

当载气和色谱柱流出物通过热敏元件时,由于两者的热导系数不同,使阻值发生差异而产生电信号的器件。

3.6.4.2

氢火焰离子化检测器(FID) **flame ionization detector**

有机物在氢火焰中燃烧时生成的离子,在电场作用下产生电信号的器件。

3.6.4.3

氮磷检测器(NPD) **nitrogen phosphorous detector**

在火焰离子化检测器的喷嘴附近放置碱金属化合物,能增加含氮或含磷化合物所生成的离子,从而使电信号增强的器件。

3.6.4.4

光离子化检测器(PID) photoionization detector

利用高能量的紫外线,使电离电位低于紫外线能量的组分离子化,在电场作用下产生电信号的器件。

3.6.4.5

火焰光度检测器(FPD) flame photometric detector

将含硫或含磷的化合物在富氢火焰中产生的特征波长的光转化为电信号的器件。

3.6.4.5.1

脉冲火焰光度检测器(PFPD) pulse flame photometric detector

在火焰光度检测器的基础上,通过减小燃烧池的体积和降低燃气的流速,形成间歇性的脉冲式火焰,即利用时间分辨来区分各元素的响应的器件。

3.6.4.6

电子捕获检测器(ECD) electron capture detector

载气分子在 ^3H 或 ^{63}Ni 等辐射源所产生的 β 粒子的作用下离子化,在电场中形成稳定的基流,当含电负性基团的组分通过时,俘获电子使基流减小而产生电信号的器件。

3.6.4.7

原子发射检测器(AED) atom emission detector

用等离子体做激发光源,使所含组分原子化,其原子被激发至激发态后,跃迁至基态,发射出原子光谱,根据波长和强度能同时定性定量检测多种元素的器件。

3.6.4.8

质谱检测器(MSD) mass spectrometric detector

使所含组分离子化,然后利用不同离子在电场或磁场的运动行为的不同,把离子按质荷比(m/z)分开而得到质谱,通过样品的质谱和相关信息,可以得到样品的定性定量结果的器件。

3.6.4.9

傅立叶变换红外光谱(FTIR) Fourier transform infrared spectrometer

通过迈克尔逊干涉仪来获得光强度的时间函数的器件。

3.7

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。

3.8

积分仪 integrator

按时间累积检测系统所产生电信号的仪器。

3.9

数据处理系统 data-process system

用以记录及处理色谱数据的系统,有的也可控制色谱仪运行。

4 固定相和流动相

4.1

固定相 stationary phase

色谱柱内不移动的、起分离作用的活性物质。

4.1.1

吸附剂 adsorbent

具有吸附活性并用于色谱分离的固体物质。

4.1.2

固定液 stationary liquid

固定相的组成部分,指涂渍在载体表面上起分离作用的物质,在操作温度下是不易挥发的液体。

4.1.3

载体 support

负载固定液的惰性固体。

4.1.4

化学键合相 chemically bonded phase

用化学反应在载体表面键合上特定基团的固定相。

4.1.5

高分子多孔小球 porous polymer beads

苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物或其他共聚物的多孔小球,可以单独或涂渍固定液后作为固定相。

4.2

流动相 mobile phase

在色谱柱中用以携带试样和洗脱组分的气体。

4.2.1

载气 carrier gas

用作流动相的气体。

5 色谱参数

5.1

死时间(t_M) dead time

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(附录 A 图 A.1)。

5.2

保留时间(t_R) retention time

组分从进样到出现峰最大值所需的时间(附录 A 图 A.1)。

5.2.1

调整保留时间(t'_R) adjusted retention time

减去死时间的保留时间(附录 A 图 A.1)。

$$t'_R = t_R - t_w$$

5.2.2

校正保留时间(t_R°) corrected retention time

用压力梯度校正因子修正的保留时间。

$$t_R^\circ = jt_R$$

5.2.3

净保留时间(t_N) net retention time

用压力梯度校正因子修正的调整保留时间。

$$t_N = jt'_R$$

5.3

死体积(V_M) dead volume

不被固定相滞留的组分,从进样到出现峰最大值所需的载气体积。

$$V_M = t_M \cdot F_c$$

5.4

保留体积(V_R) retention volume

组分从进样到出现峰最大值所需的载气体积。

$$V_R = t_R \cdot F_c$$

5.4.1

调整保留体积(V'_R) adjusted retention volume

减去死体积的保留体积。

$$V'_R = V_R - V_M$$

5.4.2

校正保留体积(V_R°) corrected retention volume

用压力梯度校正因子修正的保留体积。

$$V_R^\circ = jV_R$$

5.4.3

净保留体积(V_N) net retention volume

用压力梯度校正因子修正的调整保留体积。

$$V_N = jV'_R$$

5.5

比保留体积(V_g) specific retention volume

每克固定液校正到 273 K 时的净保留体积。

$$V_g = \frac{273}{T_c} \cdot \frac{V_N}{m_L}$$

5.6

相对保留值($r'_{i,s}$) relative retention value

在相同操作条件下,组分与参比组分的调整保留值之比。

$$r'_{i,s} = \frac{t'_{R(i)}}{t'_{R(s)}} = \frac{V'_{R(i)}}{V'_{R(s)}}$$

5.7

保留指数(I) retention index

定性指标的一种参数。通常以色谱图上位于待测组分两侧的相邻正构烷烃的保留值为基准,用对数内插法求得。每个正构烷烃的保留指数规定为其碳原子数乘以 100。

$$I = 100 \left[Z + \frac{\log V'_{R(i)} - \log V'_{R(Z)}}{\log V'_{R(Z+1)} - \log V'_{R(Z)}} \right]$$

5.8

相比率(β) phase ratio

色谱柱中气相与液相体积之比。

$$\beta = \frac{V_G}{V_L}$$

5.9

分配系数(K) partition coefficient

在平衡状态时,组分在固定液与流动相中的浓度之比。

$$K = \frac{C_L}{C_G}$$

5.10

容量因子(k) capacity factor

在平衡状态时,组分在固定液与流动相中的质量之比。

$$k = K \frac{V_L}{V_G} = \frac{K}{\beta} = \frac{t'_R}{t_M}$$

5.11

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。通常用理论板数、理论板高或有效板数表示。

5.11.1

理论板数(n) number of theoretical plate

表示柱效能的物理量,可由下式计算:

$$n = 5.54 \left(\frac{t_R}{W_{h/2}} \right)^2 = 16 \left(\frac{t'_R}{W} \right)^2$$

5.11.2

理论板高(H) height equivalent to a theoretical plate

单位理论板的长度。

$$H = \frac{L}{n}$$

5.11.3

有效板数(N_{eff}) number of effective plate

减去死时间后表示柱效能的物理量,可由下式计算:

$$N_{\text{eff}} = 5.54 \left(\frac{t'_R}{W_{h/2}} \right)^2 = 16 \left(\frac{t'_R}{W} \right)^2$$

5.12

分离度(R) resolution

两个相邻色谱峰的分离程度,以两个组分保留值之差与其平均峰宽值之比表示(附录 A 图 A.2)。

$$R = 2 \left(\frac{t_{R_2} - t_{R_1}}{W_1 + W_2} \right)$$

5.13

分离数(TZ) separation number

两个相邻的正构烷烃峰之间可容纳的峰数。

$$TZ = \frac{t_{R(Z+1)} - t_{R(Z)}}{[W_{h/2}]_{(Z)} + [W_{h/2}]_{(Z+1)}} - 1$$

5.14

响应值 response

组分通过检测器所产生的信号。

5.14.1

相对响应值(s) relation response

单位量物质与单位参比物质的响应值之比。

$$s_m = \frac{A_i/m_i}{A_s/m_s} \text{ 或 } s_v = \frac{A_i/V_i}{A_s/V_s}$$

5.15

校正因子(f) correction factor

进入检测器中组分的量与检测器产生的相应峰值的比值。组分 i 的量和峰值分别用质量和峰面积表示,校正因子的表达式为:

$$f_i = m_i/A_i$$

5.15.1

相对校正因子($f_{s,i}$) relative correction factor

组分 i 与内标物质校正因子的比值称为该物质的相对校正因子。物质分别以质量、体积及物质的量(mol)表示时,分别有相对质量校正因子(f_m)、相对体积校正因子(f_v)、相对摩尔校正因子(f_M)。峰值用峰面积的相对质量校正因子的表达式为:

$$f_{s,i} = \frac{m_i/A_i}{m_{st}/A_{st}}$$

相对(定量)校正因子与相对响应值互为倒数关系。

5.16

灵敏度(S) sensitivity

通过检测器的物质质量变化 ΔQ 时响应信号的变化率。

$$S = \frac{\Delta R}{\Delta Q}$$

5.17

检测限(D) detectability

随单位体积的载气或在单位时间内进入检测器的组分所产生的信号等于基线噪声 2 倍的量。

$$D = \frac{2N}{S}$$

5.18

线性范围 linear range

检测信号与被测物质的量呈线性关系的范围。

5.19

载气流速(F_c) flow rate of carrier gas

在色谱柱出口温度和压力下测得并校正到柱温时的载气体积流速。

$$F_c = F_o \frac{T_c}{T_a}$$

5.20

载气平均线速(\bar{u}) mean linear velocity of carrier gas

载气沿色谱柱轴向移动的平均速度。

$$\bar{u} = \frac{L}{t_M}$$

5.21

压力梯度校正因子(j) pressure gradient correction factor

用以校正在色谱柱中由于流动相的可压缩性所产生的压力梯度的因子。

$$j = \frac{3}{2} \left(\frac{(P_i/P_o)^2 - 1}{(P_i/P_o)^3 - 1} \right)$$

5.22

液相载容量 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,用质量百分数表示。

5.23

柱外效应 extra-column effect

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

6 色谱图及其他

6.1

色谱图 chromatogram

色谱柱流出物通过检测器系统时所产生的响应信号对时间或载气流出体积的曲线图。

6.2

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。

6.3

峰底 peak base

从峰的起点与终点之间连接的直线(附录 A 图 A.1 中的 CD)。

6.4

峰高(h) peak height

从峰最大值到峰底的垂直距离(附录 A 图 A.1 中的 BE)。

6.5

峰宽(W) peak width

在峰两侧拐点(F, G)处作切线与峰底相交两点间的距离(附录 A 图 A.1 中的 KL)。

6.6

半高峰宽($W_{h/2}$) peak width at half height

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(附录 A 图 A.1 中的 HJ)。

6.7

峰面积(A) peak area

峰与峰底之间的面积(附录 A 图 A.1 中的 CHEJDC)。

6.8

拖尾峰 tailing peak

后沿较前沿平缓的不对称的峰。

6.9

前伸峰 leading peak

前沿较后沿平缓的不对称的峰。

6.10

假峰 ghost peak

并非由试样所产生的峰。

6.11

畸峰 distorted peak

形状不对称的峰,如拖尾峰、前伸峰。

6.12

基线 baseline

在正常操作条件下,仅有载气通过检测器系统时所产生的响应信号的曲线。

6.12.1

基线漂移 baseline drift

基线随时间定向的缓慢变化。

6.12.2

基线噪声(N) baseline noise

由于各种因素所引起的基线波动。

6.13

峰面积百分比法 peak area percent

计算其中某一组分峰面积在样品中所有组分峰面积之和的百分数的定量方法。(计算公式见附录 B 中 B.1)。

6.14

归一化法 normalization method

将样品中所有组分含量之和定为 100%，计算其中某一组分含量百分数的定量方法。组分各自的峰值要用相应的相对定量校正因子校准。(计算公式见附录 B 中 B.2)。

6.15

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,求出待测组分的百分含量的方法(计算公式见附录 B 中 B.3)。

6.16

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,求出待测组分的含量的方法(计算公式见附录 B 中 B.4)。

6.17

绝对法 absolute method

根据事先求得待测组分的峰值与量(用重量或容量分析等方法测得)的关系,在相同操作条件下,测量已知量试样中组分的峰值并求出其含量的方法。

6.18

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,求出待测组分的百分含量的方法(计算公式见附录 B 中 B.5)。

6.19

洗脱 elution

载气携带组分在色谱柱内向前移动并流出色谱柱的过程。

6.20

谱带扩张 band broadening

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

6.21

反吹 backflushing

在一些组分洗脱以后,将载气反向通过色谱柱,使某些组分向相反方向移动的操作。

7 符号

A	峰面积, cm^2
A_i	组分 i 的峰面积, cm^2
A_{st}	内标物质的峰面积, cm^2
C_G	组分在流动相中的浓度, g/mL
C_L	组分在固定液中的浓度, g/mL

D	检测限, mg/mL 或 g/s
F_c	载气校正体积流量(到柱温和色谱柱出口处压力下的载气体积流量), mL/min
F_o	柱出口载气体积流量, mL/min
H	理论板高, mm
I	保留指数
K	分配系数
L	柱长, m
N	基线噪声, mV
P_i	柱入口压力, MPa
P_o	柱出口压力, MPa
ΔQ	物质量的变量
R_s	分离度
ΔR	响应信号的变量
S	灵敏度, mV · mL/mg 或 mV · mL/mL(浓度型检测器); A · s/g 或 mV · s/g(质量型检测器)
T_s	以热力学温度表示的室温, K
T_c	以热力学温度表示的柱温, K
T_e	以热力学温度表示的程序升温终结的柱温, K
T_i	以热力学温度表示的程序升温开始的柱温, K
T_o	以热力学温度表示的色谱柱出口处温度单位, K
TZ	分离数
V_g	比保留体积, mL/g
V_G	柱内气相体积, mL
V_i	组分 i 体积, mL
V_L	柱内液相体积, mL
V_M	死体积, mL
V_N	净保留体积, mL
V_R	保留体积, mL
V'_R	调整保留体积, mL
$V'_{R(i)}$	组分 i 调整保留体积, mL
$V'_{R(st)}$	内标组分的调整保留体积, mL
V^o_R	校正保留体积, mL
V_{st}	内标物质的保留体积, mL
$Z, Z+1$	分别为组分 i 谱峰前、后出现的具有 $Z, Z+1$ 碳原子数的正构烷烃
f	校正因子
$f_{s,i}$	相对校正因子
f_M	相对摩尔校正因子
f_V	相对体积校正因子
f_m	相对质量校正因子
h	峰高, cm
j	压力梯度校正因子
k'	容量因子
m_i	组分 i 质量, g

m_L	固定液的质量, g
m_{st}	内标物质的质量, g
n	理论板数
n_{eff}	有效板数
$r_{i,s}$	相对保留值
S	相对响应值
S_m	相对质量响应值
S_v	相对体积响应值
t_M	死时间, min
t_N	净保留时间, min
t_R	保留时间, min
t'_R	调整保留时间, min
$t'_{R(i)}$	组分 i 调整保留时间, min
$t'_{R(st)}$	内标组分的调整保留时间, min
t_R^o	校正保留时间, min
\bar{u}	载气平均线速, cm/s
W	峰宽, cm(或以时间表示, min)
$W_{h/2}$	半高峰宽, cm(或以时间表示, min)
β	相比率

附录 A
(规范性附录)
色谱图

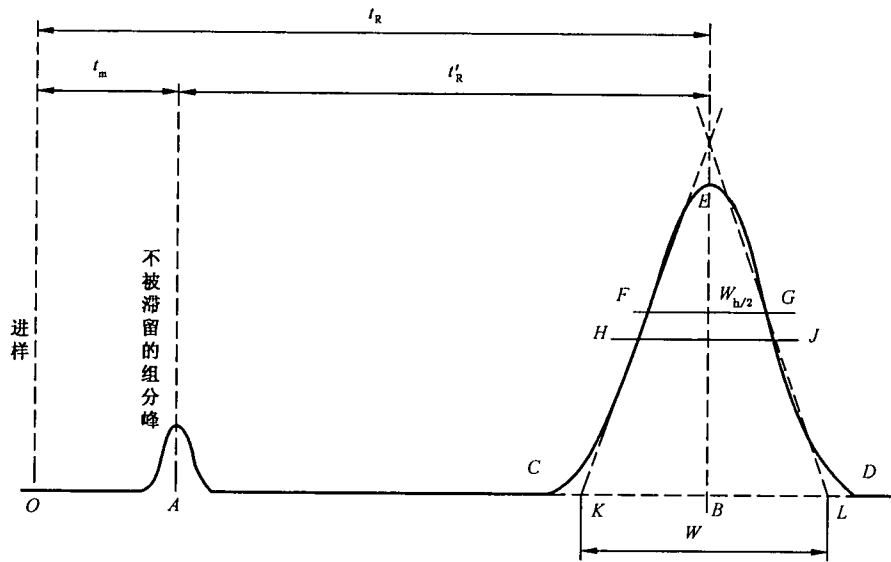


图 A.1

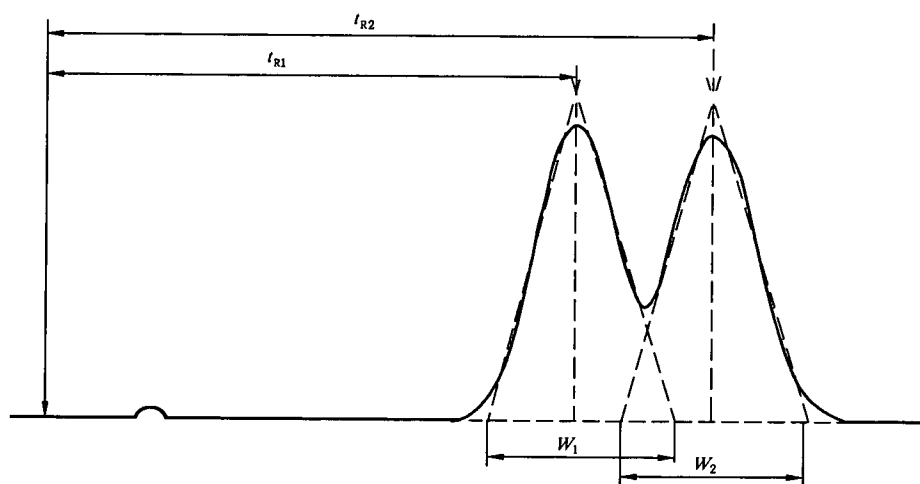


图 A.2

附 录 B
(规范性附录)
定量分析方法的计算公式

B.1 峰面积百分比法的计算公式见式(B.1)。

$$X_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

A_i ——组分 i 的峰面积, cm^2 。

B.2 归一化法的计算公式见式(B.2)。

$$X_i(\%) = \frac{f_i \cdot A_i}{\sum (f_i \cdot A_i)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

X_i ——试样中组分 i 的百分含量;

f_i ——组分 i 的校正因子;

A_i ——组分 i 的峰面积, cm^2 。

B.3 内标法的计算公式见式(B.3)。

$$X_i(\%) = \frac{m_s \cdot A_i \cdot f_{s,i}}{m \cdot A_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

X_i ——试样中组分 i 的百分含量;

m ——试样的质量, g;

m_s ——加入内标物质的质量, g;

A_i ——组分 i 的峰面积, cm^2 ;

A_s ——内标物质的峰面积, cm^2 ;

$f_{s,i}$ ——组分 i 与内标物质相比的校正因子。

B.4 外标法的计算公式见式(B.4)。

$$X_i = E_i \times \frac{A_i}{A_E} \quad \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

X_i ——试样中组分 i 的含量;

E_i ——标准试样中组分 i 的含量;

A_i ——试样中组分 i 的峰面积, cm^2 ;

A_E ——标准试样中组分 i 的峰面积, cm^2 。

B.5 叠加法的计算公式见式(B.5)。

$$X_i(\%) = \frac{m_i \cdot A_i A'_j}{m(A'_i A_j - A_i A'_j)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中:

X_i ——试样中组分 i 的含量;

A_i ——试样中组分 i 的峰面积, cm^2 ;

A'_i ——试样加入 m_i 组分 i 后, 组分 i 的峰面积, cm^2 ;

A_j ——试样中组分 i 邻近组分 j 的峰面积, cm^2 ;

A'_j —— m 试样加入 m_i 组分 i 后, 邻近组分 j 的峰面积, cm^2 ;

m ——试样的质量, g ;

m_i ——加入组分 i 的质量, g 。

中文索引

- B**
- 半高峰宽····· 6.6
 保留时间····· 5.2
 保留体积····· 5.4
 保留指数····· 5.7
 比保留体积····· 5.5
 部分二维气相色谱仪····· 3.1.4.1
- C**
- 程序升温气相色谱法····· 2.5
 处壁空心柱····· 3.5.2.1.4
- D**
- 氮磷检测器····· 3.6.4.3
 电子捕获检测器····· 3.6.4.6
 叠加法····· 6.18
 顶空气相色谱法····· 2.8
 多孔层空心柱····· 3.5.2.1.2
 多维气相色谱法····· 2.10
 多维气相色谱仪····· 3.1.4
- F**
- 反吹····· 6.21
 反应气相色谱法····· 2.6
 反应气相色谱仪····· 3.1.6
 分离度····· 5.12
 分离数····· 5.13
 分流器····· 3.4
 分配系数····· 5.9
 峰底····· 6.3
 峰高····· 6.4
 峰宽····· 6.5
 峰面积····· 6.7
 峰面积百分比法····· 6.13
 傅立叶变换红外光谱····· 3.6.4.9
- G**
- 高分子多孔小球····· 4.1.5
 固定相····· 4.1
- 固定液····· 4.1.2
 光离子化检测器····· 3.6.4.4
 归一化法····· 6.14
- H**
- 化学键合相····· 4.1.4
 化学键合空心柱····· 3.5.2.3
 化学交联空心柱····· 3.5.2.4
 火焰光度检测器····· 3.6.4.5
- J**
- 积分型检测器····· 3.6.3
 积分仪····· 3.8
 畸峰····· 6.11
 基线····· 6.12
 基线漂移····· 6.12.1
 基线噪声····· 6.12.2
 记录器····· 3.7
 假峰····· 6.10
 检测器····· 3.6
 检测限····· 5.17
 校正保留时间····· 5.2.2
 校正保留体积····· 5.4.2
 校正因子····· 5.15
 进样器····· 3.2
 净保留时间····· 5.2.3
 净保留体积····· 5.4.3
 绝对法····· 6.17
- K**
- 空心柱····· 3.5.2.1
- L**
- 老化····· 3.5.5
 理论板高····· 5.11.2
 理论板数····· 5.11.1
 裂解气相色谱法····· 2.7
 灵敏度····· 5.16
 流程气相色谱仪····· 3.1.2
 流动相····· 4.2

M		涂壁空心柱····· 3.5.2.1.1	
毛细管气相色谱法····· 2.9		涂渍效率····· 3.5.4	
毛细管气相色谱仪····· 3.1.3		涂渍体空心柱····· 3.5.2.1.3	
毛细管柱····· 3.5.2		调整保留时间····· 5.2.1	
脉冲火焰光度检测器····· 3.6.4.5.1		调整保留体积····· 5.4.1	
N		拖尾峰····· 6.8	
内标法····· 6.15		W	
浓度敏感型检测器····· 3.6.1		微填充柱····· 3.5.1.1	
P		微分型检测器····· 3.6.4	
谱带扩张····· 6.20		外标法····· 6.16	
Q		X	
气固色谱法····· 2.3		相对校正因子····· 5.15.1	
气化室····· 3.3		相对保留值····· 5.6	
气相色谱法····· 2.1		相对响应值····· 5.14.1	
气相色谱仪····· 3.1		相比率····· 5.8	
气相色谱-质谱联用仪····· 3.1.7		吸附剂····· 4.1.1	
气相色谱-傅立叶变换红外光谱联用仪····· 3.1.8		响应值····· 5.14	
气液色谱法····· 2.2		线性范围····· 5.18	
前伸峰····· 6.9		洗脱····· 6.19	
氢火焰离子化检测器····· 3.6.4.2		Y	
全二维气相色谱仪····· 3.1.4.2		压力梯度校正因子····· 5.21	
R		液膜厚度····· 3.5.3	
热导检测器····· 3.6.4.1		液相载荷量····· 5.22	
容量因子····· 5.10		原子发射检测器····· 3.6.4.7	
S		有效板数····· 5.11.3	
数据处理系统····· 3.9		Z	
色谱柱····· 3.5		柱流失····· 3.5.6	
色谱图····· 6.1		柱寿命····· 3.5.7	
色谱峰····· 6.2		柱效能····· 5.11	
死时间····· 5.1		柱外效应····· 5.23	
死体积····· 5.3		制备气相色谱法····· 2.11	
T		制备气相色谱仪····· 3.1.5	
填充气相色谱法····· 2.4		质量敏感型检测器····· 3.6.2	
填充气相色谱法····· 3.1.1		质谱检测器····· 3.6.4.8	
填充柱····· 3.5.1		载体····· 4.1.3	
填充毛细管柱····· 3.5.2.2		载气····· 4.2.1	
		载气流速····· 5.19	
		载气平均线速····· 5.20	

英文索引

A

absolute method	6. 17
addition method	6. 18
adjusted retention time	5. 2. 1
adjusted retention volume	5. 4. 1
adsorbent	4. 1. 1
atom emission detector	3. 6. 4. 7

B

back flushing	6. 21
band broadening	6. 20
baseline	6. 12
baseline drift	6. 12. 1
baseline noise	6. 12. 2

C

capacity factor	5. 10
capillary column	3. 5. 2
capillary gas chromatograph	3. 1. 3
capillary gas chromatography	2. 9
carrier gas	4. 2. 1
chemical bonded open tubular column	3. 5. 2. 3
chemical crosslinked open tubular column	3. 5. 2. 4
chemically bonded phase	4. 1. 4
chromatogram	6. 1
chromatographic column	3. 5
chromatographic peak	6. 2
coating efficiency	3. 5. 4
column bleeding	3. 5. 6
column efficiency	5. 11
column life	3. 5. 7
comprehensive two-dimensional gas chromatograph	3. 1. 4. 2
concentration sensitive detector	3. 6. 1
conditioning	3. 5. 5
corrected retention time	5. 2. 2
corrected retention volume	5. 4. 2
correction factor	5. 15

D

data-process system	3.9
dead time	5.1
dead volume	5.3
detectability	5.17
detector	3.6
differential detector	3.6.4
distorted peak	6.11

E

electron capture detector	3.6.4.6
elution	6.18
external standard method	6.16
extra-column effect	5.23

F

flame ionization detector	3.6.4.2
flame photometric detector	3.6.4.5
flow rate of carrier gas	5.19
Fourier transform infrared spectrometer	3.6.4.9

G

gas chromatograph	3.1
gas chromatograph-mass spectrometer	3.1.7
gas chromatograph-Fourier transforminfrared spectrometer	3.1.8
gas chromatography	2.1
gas liquid chromatography	2.2
gas solid chromatography	2.3
ghost peak	6.10

H

head space gas chromatography	2.8
heart cut two-dimensional gas chromatograph	3.1.4.1
height equivalent to a theoretical plate	5.11.2

I

integral detector	3.6.3
integrator	3.8
internal standard method	6.15

L

leading peak	6.9
--------------------	-----

linear range	5.18
liquid film thickness	3.5.3
liquid phase loading	5.22

M

mass(flow rate)sensitive detector	3.6.2
mass spectrometric detector	3.6.4.8
mean linear velocity of carrier gas	5.20
micro-packed column	3.5.1.1
mobile phase	4.2
multidimensional gas chromatograph	3.1.4
multidimensional gas chromatography	2.10

N

net retention time	5.2.3
net retention volume	5.4.3
nitrogen phosphorous detector	3.6.4.3
normalization method	6.14
number of effective plate	5.11.3
number of theoretical plate	5.11.1

O

open tubular column	3.5.2.1
---------------------------	---------

P

packed capillary column	3.5.2.2
packed column	3.5.1
packed column gas chromatography	2.4
packed column gas chromatograph	3.1.1
partition coefficient	5.9
peak area	6.7
peak area percent	6.13
peak base	6.3
peak height	6.4
peak width	6.5
peak width at half height	6.6
phase ratio	5.8
photoionization detector	3.6.4.4
porous-layer open tubular column	3.5.2.1.2
porous polymer beads	4.1.5
preparative gas chromatograph	3.1.5
preparative gas chromatography	2.11
pressure gradient correction factor	5.21

process gas chromatograph	3. 1. 2
programmed temperature gas chromatography	2. 5
pulse flame photometric detector	3. 6. 4. 5. 1
pyrolysis gas chromatography	2. 7

R

reaction gas chromatography	2. 6
reaction gas chromatograph	3. 1. 6
recorder	3. 7
relative correction factor	5. 15. 1
relative response	5. 14. 1
relative retention value	5. 6
resolution	5. 12
response	5. 14
retention index	5. 7
retention time	5. 2
retention volume	5. 4

S

sample injector	3. 2
sensitivity	5. 16
separation number	5. 13
specific retention volume	5. 5
splitter	3. 4
stationary liquid	4. 1. 2
stationary phase	4. 1
support	4. 1. 3
support-coated open tubular column	3. 5. 2. 1. 3

T

tailing peak	6. 8
thermal conductivity detector	3. 6. 4. 1

V

vaporizer	3. 3
-----------------	------

W

wall-coated open tubular column	3. 5. 2. 1. 1
wall-treated open tubular column	3. 5. 2. 1. 4