

ICS 71.040.40
N 50



中华人民共和国国家标准

GB/T 5275—2005/ISO 6349:1979
代替 GB/T 5275—1985

GB/T 5275—2005/ISO 6349:1979

气体分析 校准用混合气体的制备 渗透法

Gas analysis—Preparation of calibration gas mixtures—Permeation method

(ISO 6349:1979, IDT)

中华人民共和国
国家标准
气体分析 校准用混合气体的制备 渗透法
GB/T 5275—2005/ISO 6349:1979

*

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.bzcb.com

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 12 千字
2005年9月第一版 2005年9月第一次印刷

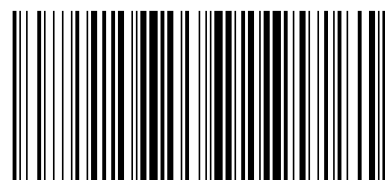
*

书号: 155066·1-26040 定价 10.00 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 5275-2005

2005-05-18 发布

2005-12-01 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

参 考 文 献

所列文献仅供参考,它只是一些与渗透率测定有关的文章,本书目并不详尽,它不是本标准的内容。

- [1] 体积置换法
Saltzman, B. E. Feldmann, C. R. and O'Keeffe, A. E. Environ, Sci. Technol. 3. 1275(1969)
Saltzman, B. E. Burg W. R. and Ramaswamy, G. Environ. Sci. Technol. 5. 1121 (1971)
- [2] 分压测定法
McKinley. J. J. A. Calibration system for trace analyzers. 16th National Symposium, Instrument Society of America, Pitts burg, Pa. (May 1970)
Dietz, R. N. Cote, E. A. and Smith, J. D. Anal, chem. 46, No. 2. 315(1974)

前 言

本标准等同采用 ISO 6349:1979《气体分析 校准用混合气体制备 渗透法》(英文版)。

本标准代替 GB/T 5275—1985《气体分析 校准用混合气体制备 渗透法》。

本标准等同翻译 ISO 6349:1979(E)。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 用“渗透”代替“扩散(diffusion)”;
- d) 公式(2)中用 C_m 代替 C ,并增加注解;
- e) 公式(3)中用 C_v 代替 C ,用 K 代替常数 0.38×10^{-9} ,并增加注解。

本标准与 GB/T 5275—1985 相比主要变化如下:

- a) 增加了“范围”;
- b) 取消原标准中附录 B、附录 C;
- c) 将附录 A 改为参考文献。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由北京分析仪器研究所归口。

本标准起草单位:北京氮普北分气体工业有限公司。

本标准主要起草人:朱济兴、赵俊秀、简红。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 5275—1985。

3.3.4 材料的选择

3.3.4.1 渗透管

许多具有良好化学惰性和机械性能的聚合物,都可用作渗透膜,常用的有聚四氟乙烯(PTFE)、聚乙烯、聚丙烯或四氟乙烯和六氟丙烯的共聚物(FEP)。

建议选择时考虑到材料的性质随温度的变化而发生的改变。

3.3.4.2 渗透配气装置

为了避免由于吸附作用(化学的或物理的)而使校准用混合气体中的组分浓度发生任何变化,应对渗透配气装置所用的材料进行选择。所需的组分浓度越低,这种吸附现象的影响就越大,浓度达到稳定值就越困难。

如可能,应选用玻璃材料。与校准相关的组成部分,特别是渗透配气装置与分析仪器之间的气体输送管路,应选择使用易弯曲的管材或金属材料²⁾。

3.3.5 渗透组分物质的选择

为了避免组分中的杂质对渗透率的影响,装入渗透管中的组分物质应是高纯物质;如果不是高纯物质,则杂质的性质和含量是已知的,并应考虑到这些杂质所造成的影响。

4 准确度

4.1 误差的来源

主要误差的来源可能有:

- a) 已知的定律是应用于准理想条件的,应用时假定渗透管中的流体处在一个理想的热力学平衡状态;
- b) 反向扩散现象使渗透减少;
- c) 所用气体不是理想气体;
- d) 某些物质可能发生聚合或结合现象(例如氯乙烯就会聚合)。

这就是在第2章中所说的目前还没有一个能准确描述这种渗透现象的公式的理由。

4.2 浓度计算

以二氧化硫渗透管制备二氧化硫校准用混合气体为例。

校准用混合气体中二氧化硫的浓度用下式表示:

$$C_m = \frac{q_m}{q_v} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- C_m ——二氧化硫的质量浓度,单位为微克每立方米($\mu\text{g}/\text{m}^3$);
- q_m ——二氧化硫渗透管的渗透率,单位为微克每分钟($\mu\text{g}/\text{min}$);
- q_v ——载气的流量,单位为立方米每分钟(m^3/min)。

若用体积分数来表示浓度,则必须考虑二氧化硫的摩尔体积,从而得到以下关系式:

$$C_v = K \times \frac{q_m}{q_v} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- C_v ——二氧化硫的体积分数;
- K ——为常数: 0.38×10^{-9} ,单位为立方米每微克($\text{m}^3/\mu\text{g}$)。

例如通入分析仪器的流量为18 L/h,二氧化硫渗透管的渗透率为1 $\mu\text{g}/\text{min}$,则校准用混合气体的体积分数浓度约为 10^{-6} 。

2) 参见 ISO 6712:1982。

气体分析 校准用混合气体的制备 渗透法

1 范围

本标准规定了用渗透原理制备校准用混合气体的方法。它是一种动态配气方法。通常所需组分在混合气体中的浓度范围为 $10^{-9} \sim 10^{-5}$ (体积分数),组分浓度的准确度可以达到2% (实际上,浓度单位也可以用 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 表示)。由于在这样低的浓度范围内要保持混合气体的浓度稳定不变是困难的,因此校准用混合气体应在临用时制备,并且输送混合气体的管路应尽可能短。

2 原理

该方法的原理是利用组分气体(SO_2 、 NO_2 、 NH_3 等)的渗透作用,通过一个适当的膜渗透到载气流中,该载气构成混合气体的背景气体。纯的组分物质装在渗透管¹⁾内(见第3章)。经过控制为已知流量的载气部分或全部地流过渗透管,它起着载带渗出的组分气体分子的作用。载气是经过处理的纯净气体,尤其不允许含有痕量的组分气体。应选择那些不与构成渗透管的材料发生任何作用的气体作载气。

通过渗透膜的渗透速率取决于组分物质本身的性质、渗透膜的结构和面积、温度以及渗透管内外气体的分压差。只要对渗透管进行正确操作,这些因素能保持恒定。

以目前的知识水平,还没有一个能准确描述这种渗透现象的公式。

如果渗透速率保持恒定,则可在适当的时间间隔内,用称量的方法来测定渗透管的渗透率(本标准不涉及最近的文献中提到了称量法以外的其他测定方法)(见参考文献[1]、[2])。考虑到有各种参数影响渗透率,所以对含有已知组分物质的渗透管测定时,要求满足以下条件:

- a) 渗透管在两次称量之间温度应尽量保持恒定;
- b) 渗透管应不断地用载气气流吹洗,以保持渗透管外部的组分分压小到可以忽略的程度;
- c) 两次称量期间渗透管内部气体压力应保持恒定,也就是说,渗透管内应存在有液相组分物质,或者渗透管内组分物质的量应远远大于因渗透损失的量。

所制备的校准用混合气体的浓度 C ,是渗透管的渗透率和背景气体流量的函数,由下式给出:

$$C = \frac{q_m}{q_v} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- q_m ——在给定条件下校准组分的渗透率(质量流量);
- q_v ——载气(背景气体)流量(以合适的单位表示)。

3 方法应用实例

3.1 渗透管的示例(见图1)

渗透管内包含有气相和液相两种状态。管内组分分子向外渗透的膜,可以是只与液相接触;或只与气相接触;或与两相都接触。不管是哪种情况,除非已确定接触相对渗透率没有影响,否则渗透管在使用和测定渗透率时,与渗透膜的接触相应相同。

1) 管,是指容器和它所盛装的物质(除3.3.4之外),而不论其形状如何。