



中华人民共和国国家标准

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

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)

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

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。

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, 所以对一个含有已知组分物质的渗透管测定时, 要求满足以下条件:

- 渗透管在两次称量之间温度应尽量保持恒定;
- 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;
- 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。