

ICS 71.040.40
G 86



中华人民共和国国家标准

GB/T 5831—2011
代替 GB/T 5831—1986

气体中微量氧的测定 比色法

Determination of trace oxygen in the gases—Colorimetric method

2011-12-30 发布

2012-10-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
气体中微量氧的测定 比色法

GB/T 5831—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 010-68522006

2012年5月第一版

*

书号: 155066·1-44818

版权专有 侵权必究

前 言

本标准依照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 5831—1986《气体中微量氧的测定 比色法》。与 GB/T 5831—1986 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 删除了一般注意事项(见 1986 年版的第 7 章);
- 将 1986 版中的附录 B(系列标准色阶表)移入正文(见 5.3,1986 年版的附录 B);
- 删除了附录“气体体积校正系数 K 值表”(见 1986 版的附录 C);
- 将 1986 版中的非法定计量单位修改为法定计量单位。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国气体标准化技术委员会(SAC/TC 206)归口。

本标准起草单位:西南化工研究设计院。

本标准主要起草人:何道善、陈雅丽、周鹏云、张军、代高立。

气体中微量氧的测定 比色法

1 范围

本标准规定了气体中微量氧的比色测定方法。

本标准适用于氢、氮、氩、氦、氖、氙、甲烷以及其他不与一价铜氨络离子和氨发生反应的气体中氧含量的测定。测定范围： $0.5 \times 10^{-6} \sim 1\,000 \times 10^{-6}$ (体积分数)。

2 方法原理

在密闭的分析器中,样品气体中的氧与一价无色铜氨溶液定量反应生成二价蓝色的铜氨溶液,与标准色阶进行目视比色。由比色所选定的标准色阶相当的氧量与样品气体的体积之比即为氧在样品气体中的含量(体积分数)。

氧与一价铜的反应如下:



据此反应方程,1 mL 的 0.05 mol/L 硫酸铜溶液相当于 20 °C、101.3 kPa 状态下 0.300 mL 氧:

$$\frac{0.05}{1\,000} \times \frac{11.2 \times 1\,000}{2} \times \frac{293}{273} = 0.300 \text{ mL}$$

按色阶的可分辨性和合理的色阶差,用不同量的 0.05 mol/L 硫酸铜溶液制备系列标准色阶。各标准色阶相当的氧量按式(1)计算:

$$V_1 = 0.300 V_2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

V_1 ——标准色阶相当的氧量,单位为毫升(mL);

V_2 ——各标准色阶溶液中所加入的 0.05 mol/L 硫酸铜溶液的量,单位为毫升(mL)。

3 仪器、装置

3.1 装置

推荐的装置由分析器、贮液瓶、吸气瓶等组成,参见附录 A 的图 A.1。

3.2 氧分析器

分析器及其加工参考尺寸参见附录 A 的图 A.2。

分析器由硬质玻璃烧制,玻璃壁厚 1 mm~2 mm。

分析器的容积(关闭活塞 1、2、6 后的密闭容积)由样品气体中氧的含量决定:当样品气体中氧含量低于 5×10^{-6} (体积分数)时,分析器的容积不低于 3 000 mL;当样品气体中氧含量低于 100×10^{-6} (体积分数)时,分析器的容积不低于 1 500 mL;当样品气体中氧含量低于 $1\,000 \times 10^{-6}$ (体积分数)时,分析器的容积约为 500 mL。

分析器的容积用称量水的方法测定,并称至小数点后一位,其容积 V_3 (mL)由式(2)计算:

$$V_3 = (G_2 - G_1) / \rho_t \quad \dots\dots\dots(2)$$