



中华人民共和国国家标准

GB/T 11847—2008
代替 GB/T 11847—1989

二氧化铀粉末比表面积测定 BET 容量法

Determination of specific surface area of uranium dioxide powder
by BET capacity method

2008-06-19 发布

2009-04-01 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 11847—1989《二氧化铀粉末比表面积测定 多点 BET 法》。

本标准与 GB/T 11847—1989 相比,主要变化如下:

- 增加单点 BET 法,包括单点 BET 法的原理、测试步骤、结果计算和方法精密度;
- 设备和材料中增加了材料,液氧温度计改为液氮温度计;
- 试样取量和除气真空度范围进行了调整;
- 仪器常数的标定作为规范性附录 A;
- 汞密度表及饱和蒸汽压表作为资料性附录 B;
- 原附录 A 中仪器组装注意事项作为仪器技术参数。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由全国核能标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中核建中核燃料元件有限公司。

本标准主要起草人:张希祥、秦志平、尤亚飞、陈琳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 11847—1989。

二氧化铀粉末比表面积测定

BET 容量法

1 范围

本标准规定了 BET 容量法(单点、多点)测定二氧化铀粉末比表面积的方法。

本标准适用于二氧化铀粉末比表面积的测定,测量范围为:(1~40)m²/g。其他粉末或多孔性物质比表面积的测定可参照使用。

2 方法原理

2.1 基本原理

放在气体体系中的样品,物质颗粒外部和内部通孔的表面在低温下将发生物理吸附。让已知量的吸附气体进入样品室中,样品吸附了气体,并因此使有限的不变容积中的气压降低,直到吸附达到平衡为止。样品吸附的气体量等于进入量管中的总气体量和吸附平衡后量管中及样品泡中剩余的气体量之差,这个量可以由气体状态方程确定。当吸附气体相对压力 p_2/p_0 在 0.05~0.35 范围时,有基于多层吸附原理的 BET 公式,见式(1):

$$\frac{p_2}{V(p_0 - p_2)} = \frac{1}{CV_m} + \frac{C-1}{CV_m} \cdot \frac{p_2}{p_0} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

p_2 ——吸附平衡时氮气压力,单位为帕(Pa);

V —— p_2/p_0 为 0.05~0.35 时的吸附总量,单位为毫升(mL);

p_0 ——吸附温度下氮气的饱和蒸汽压,单位为帕(Pa);

C ——与吸附热有关的常数;

V_m ——单分子层饱和吸附量,单位为毫升(mL)。

经测量,根据式(1)计算试样单分子层饱和吸附量,从而计算出试样的比表面积。

2.2 多点法

2.2.1 吸附总量(V)的计算。

吸附总量(V)的计算见式(2):

$$V = \frac{273.2}{1.0132 \times 10^5} \times \left(\frac{p_1 V_1}{T_1} - \frac{p_2 V_2}{T_2} - \frac{\alpha p_2 V_3}{T_s} \right) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

p_1 ——吸附之前氮气压力,单位为帕(Pa);

V_1 ——图 1 中 A、B、9、C 至 0 之间的体积,单位为毫升(mL);

T_1 —— p_1 时室温,单位为开(K);

V_2 ——图 1 中 H、A、B、9、C 至 0 之间的体积,单位为毫升(mL);

T_2 ——吸附平衡时的温度,单位为开(K);

α ——氮气在液氮温度下不理想行为的修正系数;

V_3 ——样品瓶磨口 H 以下除样品以外的体积,单位为毫升(mL);

T_s ——液氮温度,单位为开(K)。