



中华人民共和国国家标准

GB/T 3780.5—2017
代替 GB/T 3780.5—2008

炭黑 第 5 部分： 比表面积测定 CTAB 法

Carbon black—Part 5: Determination of specific
surface area—CTAB test method

2017-11-01 发布

2018-05-01 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

GB/T 3780《炭黑》分为以下几个部分：

- 第 1 部分：吸碘值试验方法；
- 第 2 部分：吸油值的测定；
- 第 4 部分：压缩试样吸油值的测定；
- 第 5 部分：比表面积测定 CTAB 法；
- 第 6 部分：着色强度的测定；
- 第 7 部分：pH 值的测定；
- 第 8 部分：加热减量的测定；
- 第 10 部分：灰分的测定；
- 第 12 部分：杂质的检查；
- 第 14 部分：硫含量的测定；
- 第 15 部分：甲苯抽出物透光率的测定；
- 第 17 部分：粒径的间接测定 反射率法；
- 第 18 部分：在天然橡胶(NR)中的鉴定方法；
- 第 21 部分：筛余物的测定 水冲洗法；
- 第 22 部分：用工艺控制数据计算过程能力指数；
- 第 23 部分：逸散炭黑或其他环境颗粒的采样和鉴定；
- 第 24 部分：空隙体积的测定。

本部分是 GB/T 3780 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 3780.5—2008《炭黑 第 5 部分：比表面积的测定 CTAB 法》，与 GB/T 3780.5—2008 相比，主要技术变化如下：

- 增加了“GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管”(见第 2 章)；
- 以“GB/T 9578 工业参比炭黑 4# (IRC4#)”替代“GB/T 9578 标准参比炭黑(SRB3#)”(见第 2 章、第 3 章、5.5、9.1、第 10 章，2008 年版的第 2 章、第 3 章、4.5、9.1、第 10 章)；
- 删除了 SRB5 系列标准参比炭黑 CTAB 比表面积与 STSA 文献值，目前此标样已无市售(见 2008 年版的 11.2、附录 C)。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会(SAC/TC 35)归口。

本部分起草单位：中昊黑元化工研究设计院有限公司、四川理工学院。

本部分主要起草人：聂素青、谢斌、代传银、刘健。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 3780.5—1983、GB/T 3780.5—1991、GB/T 3780.5—2002、GB/T 3780.5—2008。

炭黑 第 5 部分： 比面积的测定 CTAB 法

警示——使用本部分的人员应有正规实验室工作的实践经验。本部分并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施,并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

GB/T 3780 的本部分规定了用十六烷基三甲基溴化铵 (CTAB)测定炭黑外表面积的测试方法。本部分适用于橡胶用炭黑。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 3778 橡胶用炭黑

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9578 工业参比炭黑 4 #

GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管

3 原理

由于 CTAB 分子相当大,它不能吸附于炭黑的微孔内表面上。因此,CTAB 比表面积仅仅反映了炭黑与橡胶分子接触的有效表面积。

炭黑在 CTAB 水溶液中的吸附等温线具有一个较长的单分子吸附层的平坦段。炭黑对 CTAB 的吸附不受其表面焦油状物质或含氢、氧等官能团的影响,用机械搅拌或超声波振荡的方法能迅速使吸附达到平衡。在滤去分散的胶体炭黑后,用磺基丁二酸钠二辛酯(OT)测定未被吸附的 CTAB 的量。试验结果按工业着色参比炭黑 ITRB 或工业参比炭黑 4 # (IRC4 #)确定其 CTAB 比表面积。

4 试验条件

试验室环境温度:(25±2)℃。所用实验设备和试剂应在实验室温度下保持 24 h。

5 试剂和材料

5.1 缓冲溶液,pH=7,溶解 2.722 g 磷酸二氢钾 (KH₂PO₄), 4.260 g 磷酸氢二钠 (Na₂HPO₄) 和 1.169 g 氯化钠(NaCl)于 1 dm³水中。

5.2 CTAB 溶液, $c(\text{C}_{19}\text{H}_{42}\text{BrN}) = 0.01 \text{ mol/L}$,称取 3.64 g CTAB(十六烷基三甲基溴化铵)溶解于 900 cm³水中,加 100 cm³缓冲溶液,加热至 27 °C~37 °C 溶解,使用前冷却至 23 °C~25 °C。室温低于 23 °C 将引起 CTAB 缓慢结晶。

5.3 OT(磺基丁二酸钠二辛酯)溶液, $c(\text{C}_{20}\text{H}_{37}\text{NaO}_7\text{S}) = 0.0022 \text{ mol/L}$,称取 1.000 g 100 % 的 OT 于含有 2.5 cm³甲醛溶液(质量分数为 37 %)的 1 dm³水中,用磁力搅拌器剧烈搅拌 48 h,盖紧盖子后置于阴凉干燥处停放 12 d 后使用。启封的 OT 试剂需贮存在干燥器中。OT 溶液易产生降解,使用时应注意浓度变化。