

T/NAIA

团体标准

蜂窝活性炭四氯化碳吸附率的试验方法

Test method for carbon tetrachloride adsorption of honeycomb
activated carbon

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由宁夏化学分析测试协会提出并归口。

本文件起草单位：宁夏中科碳基材料产业技术研究院、石嘴山市鸿地环保科技有限公司、宁夏鸿为科技有限公司、宁夏华辉环保科技股份有限公司、新疆生产建设兵团兴新职业技术学院、西安交通大学、宁夏大学、河北科技大学、宁夏化学分析测试协会、石嘴山市碳基材料行业协会。

本文件主要起草人：李天明、贺彬艳、李晓霞、李金花、王金锁、杨杰、王诗雅、张亮、王艳梅、李晓明、殷蓉、吴建波、郭焱、郭齐泰、莫玲丽、张小飞等。

本文件为首次发布。

蜂窝活性炭四氯化碳吸附率试验方法

1 范围

本文件描述了蜂窝活性炭四氯化碳吸附率的测定方法,规定了试剂与材料、仪器与设备、试样及制备、测定步骤、结果与计算、精密度和试验报告。

本文件适用于蜂窝活性炭四氯化碳吸附率的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用本文件;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 7702.13-1997 煤质颗粒活性炭试验方法 四氯化碳吸附率的测定

GB/T 12496.5-1999 木质活性炭试验方法 四氯化碳吸附率(活性)的测定

WJ2281-95 防护器材测试用流量计检定规程

WJ2285-95 活性炭、浸渍炭试验用测定管检定规程

GB/T 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 原理

在规定的试验条件下,将含有一定四氯化碳蒸气浓度的混合空气流不断通过蜂窝活性炭试样,当试样达到吸附饱和状态时,以试样吸附的四氯化碳质量占试样自身质量的百分比作为四氯化碳吸附率。

4 试剂与材料

4.1 四氯化碳, GB/T 688—92, 分析纯。

4.2 硫酸, GB 625—89, 分析纯。

4.3 无水氯化钙, HGB 3208—60, 化学纯。

4.4 压缩空气。

4.5 硅胶干燥剂。

5 仪器与设备

5.1 吸附率测定装置见图 1。

5.2 电热恒温干燥箱，0~300℃；

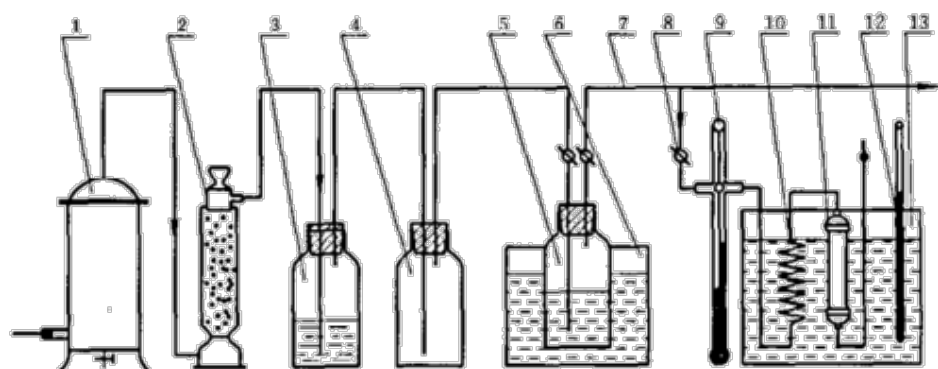
5.3 干燥器，内装无水氯化钙或变色硅胶；

5.4 分析天平，感量 0.0001 g；

5.5 振动器，牙科振动器；

5.6 秒表；

5.7 温度计，0~50℃。



1—空气净化罐；2—干燥塔；3—硫酸干燥瓶；4—缓冲器；5—有机物蒸发瓶；

6—冰水浴；7—分配管；8—活塞；9—流量计；10—蛇形管；11—测定管；

12—温度计；13—恒温水浴

图 1 吸附率测定装置及其流程示意图

流程说明：将吸附率测定装置与压缩空气开关连接，通压缩空气后，空气首先进入装有脱脂棉和活性炭的空气净化罐(1)，经装有无水氯化钙的干燥塔(2)、硫酸干燥瓶(3)、缓冲器(4)，进入有机物蒸气发生瓶(5)，后经分配管(7)、活塞(8)、流量计(9)、蛇形管(10)从而进入测定管(11)。

6 试验条件

6.1 炭层高度：(10±0.2) cm。

6.2 气流比速：(0.5±0.01) L/(min·cm²)。

6.3 吸附温度：(25±1)℃【蛇形管必须使气流温度达到吸附温度】。

6.4 四氯化碳蒸气发生瓶环境温度： $(0\pm1)^{\circ}\text{C}$ 。

6.5 测定管截面积： $(3.15\pm0.26)\text{cm}^2$ 。

6.6 四氯化碳蒸气浓度： $(250\pm10)\text{mg/L}$ 。

7 试样及制备

7.1 样品干燥

将样品放入电热恒温干燥箱，于 150°C 烘干至恒重，再将其放入干燥器中冷却至室温。

7.2 样品破碎及筛分

将样品破碎至粒径小于 5mm 后，使样品依次通过 4 目和 12 目标准筛进行分级筛分，收集两筛网间的截留样品，之后对截留样品采用四分法缩分取样。

8 测定步骤

8.1 按图 1 所示连接装置各部件，测定管可安装 1~8 根（根据实验需求确定具体数量）。

8.2 所有装置部件及整体安装完成后均需进行气密性检测：通入压缩空气使系统内压强达 13.3kPa 后关闭活塞， 1min 内压降 $\leq 0.26\text{kPa}$ 即为合格。

8.3 流量计校正按 WJ2281 方法进行，测定管校正按 WJ2285 方法进行。

8.4 将测定管连同管盖擦净称量(m_k)。

8.5 按 GB/T 7702.10-1997 中 7.2 方法，将样品分 2~3 次装入测定管，使炭层高度达到 $(10\pm 0.2)\text{cm}$ ，称量管体及管盖质量(m_y)。随后在盖口涂抹凡士林，密封后擦拭干净并称量总质量(m_0)。

8.6 将已装样的测定管与仪器连接，垂直放入恒温水浴中。

8.7 将四氯化碳注入发生瓶，旋紧瓶上活塞后进行称量(m_1)，再将发生瓶与仪器连接并置于冰水浴中。

8.8 开启压缩空气与发生瓶活塞，同步启动秒表计时，并迅速调节至所需流量，经净化干燥的空气随即导入四氯化碳发生瓶，携带四氯化碳逸出并与空气混合，经分配管进入各测定管中。

8.9 通气 30min 后取下测定管，擦拭干净并称量，随后再次通气 30min 并称量；此后，每隔 15min 称一次，直至样品达到饱和吸附状态（连续两次称量的质量差不超过 0.01g ），最终质量为 m_t 。

8.10 关闭压缩空气，同时掀停秒表，关闭四氯化碳发生瓶活塞，卸下拭净后称量(m_2)。

9 结果与计算

9.1 四氯化碳吸附率按公式（1）计算：

$$A = \frac{m_t - m_0}{m_y - m_k} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

A —— 四氯化碳蒸气吸附率，单位为质量百分比（%）；

m_t —— 吸附后测定管和试样的质量，单位为克（g）；

m_0 —— 吸附前测定管和试样的质量，单位为克（g）；

m_y —— 测定管和炭样的质量，单位为克（g）；

m_k —— 测定管的质量，单位为克（g）。

9.2 四氯化碳蒸气浓度按公式（2）计算：

$$C = \frac{m_1 - m_2}{Q \times t} \times 1000 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

C —— 四氯化碳蒸气浓度，单位为毫克每升（mg/L）；

m_1 —— 吸附前蒸气发生瓶与初始四氯化碳的总质量，单位为克（g）；

m_2 —— 吸附后蒸气发生瓶与剩余四氯化碳的总质量，单位为克（g）；

Q —— 混合气流总流量，单位为升每分钟（L/min）；

t —— 空气通入蒸气发生瓶的时间，单位为分钟（min）。

10 精密度

结果取 2 个平行试样的算术平均值，保留小数点后两位，数值修约按 GB/T 8170 的规定进行，相对标准偏差 $RSD \leq 3\%$ 。

11 试验报告

试验报告应包含以下内容：

送样单位、样品名称、样品批号、来样日期、试验结果、试验单位、试验者姓名、审核者姓名、签发者姓名、报告日期。