



中华人民共和国国家标准

GB/T 21851—2008

化学品 批平衡法检测 吸附/解吸附试验

Chemicals—Adsorption-desorption using a batch equilibrium method

2008-05-12 发布

2008-09-01 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
化 学 品 批 平 衡 法 检 测
吸 附 / 解 吸 附 试 验
GB/T 21851—2008

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号
邮 政 编 码 : 100045

网 址 www.spc.net.cn

电 话 : 68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
各 地 新 华 书 店 经 销

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 2.5 字 数 70 千 字
2008 年 8 月 第 一 版 2008 年 8 月 第 一 次 印 刷

*

书 号 : 155066 · 1-32654

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换
版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话 : (010)68533533

前 言

本标准等同采用经济合作与发展组织(OECD)化学品试验导则 No. 106(1998年)《批平衡法检测 吸附/解吸附试验》(英文版)。

本标准做了下列编辑性修改:

——增加了规范性引用文件部分,所引用的文件来自于标准文本所提及。

——“本导则”一词改为“本标准”。

——将计量单位改为我国法定计量单位。

本标准的附录 A~附录 G 为资料性附录。

本标准由全国危险化学品管理标准化技术委员会(SAC/TC 251)提出并归口。

本标准负责起草单位:中国检验检疫科学研究院。

本标准参加起草单位:中国科学院生态环境研究中心。

本标准主要起草人:周新、陈会明、王军兵、于文莲、秦占芬、郑明辉、郝楠、王立峰、孙鑫、王峥。

本标准首次发布。

OECD 引言

本标准基于 1993 年欧洲委员会提交的提案,并且考虑了各成员国就该提案提交的评议意见。为开发吸附试验,在欧盟进行了几次活动,包括一次由于德国联邦环保局[UBA]、Kiel 大学和欧洲委员会及其在意大利 Ispra 的联合研究中心通力合作完成的广泛调查^{[1],[2]}。1988 年,UBA 组织了一次环状试验,欧盟成员国中有 27 个实验室参加了此次试验^[3]。1995 年在意大利 Belgirate 召开了一次经济合作与发展组织土壤选择专题研讨会^[4]。专题达成一致将最新《OECD 试验指南 106》的主要内容用于吸附/解吸附试验,尤其是在试验中使用土壤类型的特征和选择方面达成了一致。

其他关于吸附/解吸附的指南仅存在于国家层面,并且主要被考虑在农药测试方面^{[5]~[11]}。在制定本标准时考虑到了这些文件及相关的大量文献。

吸附/解吸附研究对于获得关于化学物质迁移率和它们在土壤、水和空气等构成的生物圈中分布的必要信息很有帮助^{[12]~[21]}。这些信息可以在预测和估计化学降解的可用性^{[22],[23]}、生物体的转化和吸收^[24];土壤透过程^{[16],[18],[19],[21],[25]~[28]};在土壤中的挥发性^{[21],[29],[30]};以及水土流失率^{[18],[31],[32]}中使用。吸附数据也可以用于进行比较和建模^{[19],[33]~[35]}。

化学物质在土壤和水相之间的分布是一种复杂过程,取决于许多不同因素:这种物质的化学性质^{[12],[36]~[40]}、土壤的特性^{[4],[12]~[14],[41]~[49]}以及气候因素(例如降雨、温度、阳光和风力)。因此,许多在土壤吸附某种化学物质过程中涉及的现象和机制都不能被完全通过一种简化的实验室模型(如旧版的 OECD 导则)定义。但是,即使这种尝试不能涵盖所有可能出现的环境情况,也提供了关于某种化学物质吸附环境相关的宝贵信息。

本标准估算土壤中某种物质的吸附/解吸附行为而建立。其目的是获得一个可用来预测在多种环境状况下使用的吸附值;为此,化学物质在各种土壤上的平衡吸附系数被定义为土壤特性的函数(例如,有机碳量、黏土含量、土壤质地和 pH)。为了尽量广泛涵盖给定物质与天然土壤的相互作用,必须使用不同的土壤类型。

在本标准中,吸附表示一种化学物质吸附到土壤表面的过程;它不区分不同吸附过程(物理和化学吸附)和表面催化降解、体吸附或者化学反应等过程。由土壤中胶体粒子(直径小于 0.2 μm)产生的吸附不被计算在内。

对于吸附有着最重要影响的土壤参数是:有机碳量^{[3],[4],[12]~[14],[41],[43]~[48]};黏土含量和土壤质地^{[3],[4],[41]~[48]};以及离子化合物的 pH^{[3],[4],[42]}。其他可能影响到某种特殊物质的吸附/解吸附的土壤参数是:实际阳离子交换量[ECEC]、非晶态铁铝氧化物含量,特别是火山和热带土壤^[4],以及一些特殊表面的土壤^[49]。

本标准用于估计在有机碳量、黏土含量、土壤质地和 pH 范围不同的情况下,某种化学物质在不同土壤类型上的吸附。由三步组成:

第 1 步:初步研究,以便测定:

——土壤/溶液比;

——吸附平衡时间以及平衡状态下被吸附的受试物数量;

——试验容器表面上受试物的吸附作用以及受试物在试验期间的稳定性。

第 2 步:筛选试验:通过单一浓度吸附动力学,在 5 种不同土壤类型中研究吸附作用,并测定分布系数 K_d 和 K_{oc} 。

第 3 步:测定 Freundlich 吸附等温式,确定浓度对土壤吸附的影响。

通过解吸附动力学/Freundlich 解吸附等温式进行解吸附研究(附录 A)。

化学品 批平衡法检测

吸附/解吸附试验

1 范围

本标准规定了化学品批平衡法检测吸附/解吸附试验的范围、定义和单位、试验原理、受试物信息、试验适用性、试验方法、进行吸附/解吸附试验的必要条件、试验步骤、数据与报告。

本标准适用于采用批平衡法检测化学品在土壤中的吸附/解吸附行为。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

ISO 10381-6 土质 取样 第1部分：取样方法设计指南

ISO 10390-1 土壤质量 pH值的测定

3 定义和单位

定义和单位在第10章和附录B中规定。本标准方程式里提及的土样质量指烘干质量。

4 试验原理

在已经知道干重，且用0.01 mol/L氯化钙溶液平衡好了的土样中，加入已知体积的未标记或已标记的受试物，并且已知其在0.01 mol/L氯化钙溶液中的浓度。搅拌混合物一定时间。然后用离心法分离土壤悬浊液，如果需要，过滤并分析水相。吸附在土样上的受试物的量，等于受试物最初在溶液中的量与在实验结束时剩余的量之间的差(间接法)。

还有一种选择，吸附受试物的量也可以通过土壤分析直接测定(直接法)。虽然这使分析程序变得更加繁琐，涉及到用合适的溶剂进行逐步土壤萃取，因此建议在不能准确测定受试物的溶液浓度差的情况下才使用这种方法。例如下列情况：受试物在试验容器表面上的吸附、受试物在实验中不稳定、在溶液中产生浓度变化不大的弱吸附；以及产生不能被准确地测定的低浓度的强吸附。如果使用放射性标记物，可能会因为燃烧和液体闪烁计数对土相的分析而不必再进行土壤萃取。不过，液体闪烁计数是一种不确定的技术，无法把测试化学物质和它的转化产物区分开来；因此只有受试物在研究期间是稳定的时候，才应该使用这种方法。

5 受试物信息

使用分析纯的化学试剂。建议使用未标记的受试物(已知其成分，纯度至少为95%)，或者已用放射性标记过的受试物(已知其成分和放射纯度)。如果使用半衰期示踪剂，应采用衰变修正。

在进行吸附/解吸附试验之前，应掌握以下关于受试物的信息：

- 在水中的溶解度[OECD 105]；
- 蒸气压[OECD 104]和(或)亨利常数；
- 与pH有关的水解作用[OECD 111]；
- 正辛醇/水分配系数[OECD 107和117]；