

· 监测与检验 ·

用硝酸银试纸法测定粮仓磷化氢浓度的可靠性探讨

Discussion on the reliability of determining concentration of phosphine in grain depot by the silver nitrate paper

姜开友, 王安弘, 邓志平, 焦新彩

JIANG Kai-you WANG An-hong, DENG Zhi-ping, JIAO Xin-cai

(河南省职业病防治研究所, 河南 郑州 450052)

摘要:用硝酸银试纸法测定磷化氢浓度是粮食部门用来判断粮仓保管员能否进仓的常用方法。本次实验结果显示,该试纸变色点在 $6.78 \sim 8.93 \text{ mg/m}^3$ 范围。在 6.78 mg/m^3 (国家卫生标准的21.6倍)及以下浓度时,硝酸银试纸条30s不变色。因此,硝酸银试纸条测定粮仓磷化氢浓度的可靠性有待探讨。

关键词: 硝酸银试纸法; 粮仓; 磷化氢

中图分类号: R134.4; O612.5 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2003)04-0250-01

磷化铝吸收水分可生成磷化氢,有杀虫作用,且操作简便,药效显著,成本低廉^[1],故广泛用于粮仓熏蒸杀虫。为判断熏蒸后粮仓磷化氢浓度是否超标,粮食部门用硝酸银试纸法测定磷化氢浓度,以试纸是否变色来判断能否进仓。为验证该法的可靠性和实用性,我们测定其变色点浓度范围,为保护粮食部门广大职工健康提供依据。

1 实验器材及准备

密闭容器:小染毒缸,容积60L。配制硝酸银溶液:称10g硝酸银,溶于100ml蒸馏水中,贮存于棕色瓶中备用。取普通定量滤纸若干张,剪成 $0.8 \text{ cm} \times 0.5 \text{ cm}$ 的长条形。25cm长的玻璃棒和计时秒表。其他准备:按空气中磷化氢浓度测定——钼酸铵比色法的要求。

2 实验步骤

取少量磷化铝放在蒸馏水浸湿后的滤纸上,立即放入实验用染毒缸内,盖紧。将滤纸条粘附在玻璃棒的一端。避光将此滤纸条的前1/3浸入硝酸银溶液中,2s内取出。立即打开染毒缸下侧的采样口,将该滤纸条伸入缸内,观察纸条变色情况并用秒表记录变色时间。同时采集缸内气体用钼酸铵比色法测定对应的磷化氢浓度。然后调整磷化铝的投放量,重复上述实验步骤,直到硝酸银试纸条不变色为止。

3 结果

硝酸银试纸条显色情况与对应的空气磷化氢浓度实验结果见表1。

表1显示该方法中硝酸银与磷化氢反应开始变色点在 $6.78 \sim 8.93 \text{ mg/m}^3$ 范围。 6.78 mg/m^3 是国家卫生标准的21.6倍(工作场所空气磷化氢MAC为 0.3 mg/m^3)。因此,用硝酸银

试纸法测定粮仓空气磷化氢浓度时,试纸条变色可粗略判断仓内磷化氢浓度严重超标;试纸条不变色,空气磷化氢浓度不一定低于国家卫生标准。

表1 硝酸银试纸显色与磷化氢浓度关系

开始变色时间 (s)	显色情况	磷化氢浓度 (mg/m^3)
5	深棕色	56.00
5	深棕色	45.50
10	深棕色	32.75
10	深棕色	22.22
10	深棕色	21.36
10	棕色	16.30
10	浅棕色	14.69
10	灰色	11.94
10	浅灰色	10.07
30	浅淡灰色	8.93
30	不变色	6.78
30	不变色	4.30
30	不变色	2.77
30	不变色	1.11

4 讨论与建议

磷化氢是一高毒类物质,长期接触会对作业者的健康产生危害,甚至导致磷化氢中毒^[2,3]。钼酸铵比色法测定空气磷化氢浓度比较准确,但操作较麻烦,粮食部门又缺乏这类专业人员;硝酸银试纸法虽然简便、直观,但从本次实验看出,不够灵敏,单纯以试纸条是否变色作为保管员能否进仓的依据不够可靠。因此建议:(1)粮仓保管员进仓检查粮情、虫情时,用硝酸银试纸法测定粮库空气磷化氢浓度,即使纸条不变色,也要配戴有效的防毒面具,以防中毒;(2)有关部门尽快开发研制简便、快速、灵敏、有效的空气磷化氢浓度测试手段;(3)加强对粮仓保管员、防化员进行磷化氢毒性知识和其他职业卫生知识培训,提高自我防护意识;(4)粮仓熏蒸后要及时由职业卫生部门监测空气磷化氢浓度是否降至国家卫生标准以下。

参考文献:

[1] 单庆祝, 刘凤霞, 杨汝景, 等. 接触磷化氢对健康的影响 [J]. 中国工业医学杂志, 1998, 11 (4): 236-237.
 [2] 罗晓芳, 姜开友, 马军营. 三起磷化氢致人中毒及死亡事故调查分析 [J]. 卫生研究, 1999, 28 (3): 131.
 [3] 游励红, 周其玲. 4例磷化氢中毒患者的抢救与护理 [J]. 中华护理杂志, 2001, 36 (2): 100-101.

收稿日期: 2002-12-27; 修回日期: 2003-02-20

作者简介: 姜开友 (1966-), 男, 主管技师, 学士, 主要从事劳动卫生检验工作