

# 采样容器溶出氯离子对监测空气中氯化氢的干扰分析

据会艳, 安永生, 卢一富

(济源市环境监测站, 河南 济源 454650)

**摘要:** 试验了玻璃、聚乙烯、聚四氟乙烯等不同材质容器溶出氯离子对环境空气中氯化氢测定的影响, 指出测定结果偏高的原因在于采用玻璃气泡吸收管, 分析了玻璃材质溶出氯离子的原因, 建议采用特制的聚四氟乙烯或聚乙烯吸收管采样。

**关键词:** 氯化氢; 氯离子; 玻璃容器; 干扰; 离子色谱法; 空气

**中图分类号:** O657.7<sup>+</sup>5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-2009(2008)01-0057-02

## The Disturbing Analysis of the Chlorine Ion from the Sampling Case to the Concentration of HCl in the Air

JU Huiyan, AN Yongsheng, LU Yifu

(Jiyuan Environmental Monitoring Station, Jiyuan, Henan 454650 China)

**Abstract** The interference experiments were performed in different material vessels such as glass, polyethylene, teflon to test dissolved chlorine ion for determination of the hydrogen chloride in ambient air. The test valves of air bubble sampling vessel increased because glass vessel released chlorine ion. The specially made teflon or polyethylene vessels were applied for air hydrogen chloride sampling.

**Key words** Hydrogen chloride; Chlorine ion; Glass container; Interference; Ion chromatography; Air

应用离子色谱法<sup>[1]</sup>监测环境空气中氯化氢时, 会出现测定结果偏高的现象。在无人类活动干扰的风景区设置背景点采样, 并对同一样品分别采用离子色谱法和硫氰酸汞分光光度法<sup>[1]</sup>同步测定, 结果仍然偏高。这种现象的存在会影响大气环境质量评价的准确性<sup>[2]</sup>, 因而有必要查明原因, 排除干扰。今采用离子色谱法<sup>[3-8]</sup>, 在多次实验室空白和现场空白试验的基础上, 研究了玻璃、聚乙烯、聚四氟乙烯等不同材质容器溶出氯离子对测定的影响, 结果表明, 环境空气中氯化氢测定值偏高的原因在于采用玻璃气泡吸收管, 由于玻璃材质在溶液浸泡过程中会溶出氯离子, 干扰了测定结果。

### 1 试验

#### 1.1 主要仪器与试剂

美国戴安 ICS-90 型离子色谱仪; AMMS III 4 mm 抑制器; AS9-HC 4 mm × 250 mm 离子色谱柱; DS5 型检测稳定器; 50 mL 大型玻璃气泡吸收

管; 100 mL 聚四氟乙烯烧杯; 500 mL 聚乙烯洗瓶。

氯化钠、碳酸钠均为优级纯; 试验用水为脱气去离子水, 电导率 < 100 μS/m, 空白检验合格。所有试验均在温度 (25 ± 1) °C、湿度 (42 ± 1)% 条件下进行。

#### 1.2 样品采集与测定

环境空气经 0.3 μm 微孔滤膜阻留颗粒物后, 通过 0.009 mmol/L 碳酸钠吸收液, 氯化氢气体被吸收富集, 制备成样品溶液, 用离子色谱法测定 (仪器检出限为 0.02 mg/L)。

#### 1.3 对比试验

在相同的试验条件下, 选用玻璃、聚乙烯、聚四氟乙烯等不同材料制成的容器, 对比溶出的氯离子浓度。第一天标准曲线与样品同步测定, 之后每天对标准曲线校准后测定。

收稿日期: 2007-11-15 修订日期: 2007-12-18

作者简介: 据会艳 (1981-), 女, 河南济源人, 助理工程师, 本科, 从事环境监测工作。

## 2 结果与讨论

### 2.1 标准曲线

将 10.0 mg/L 氯化钠标准使用液配制成 0.40 mg/L、1.00 mg/L、1.50 mg/L、2.00 mg/L、5.00 mg/L 氯离子标准溶液系列, 用离子色谱法测定, 以质量浓度为横坐标, 响应电导为纵坐标, 绘制标准曲线, 回归方程为  $Y = 0.347X + 0.0167$ ,  $r$

$= 0.9999$ .

### 2.2 对比试验结果

在两个玻璃气泡吸收管、一个聚四氟乙烯烧杯和一个聚乙烯洗瓶中分别加入 25 mL 0.009 mmol/L 碳酸钠吸收液, 在室温 ( $25 \pm 1$ ) °C 下连续静置浸泡, 并在不同时段测定, 每次取样体积 10  $\mu$ L, 结果见表 1。

表 1 对比试验结果

采样管类型	浸泡 0 h		浸泡 24 h		浸泡 48 h		浸泡 72 h	
	电导	测定值	电导	测定值	电导	测定值	电导	测定值
	$G/\mu\text{S}$	$\rho/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$G/\mu\text{S}$	$\rho/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$G/\mu\text{S}$	$\rho/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$	$G/\mu\text{S}$	$\rho/(\text{mg}\cdot\text{L}^{-1})$
玻璃气泡吸收管 A	—	—	0.037 2	0.155	0.047 3	0.185	0.068 4	0.245
玻璃气泡吸收管 B	—	—	0.054 0	0.204	0.055 2	0.207	0.176 6	0.558
聚四氟乙烯烧杯	—	—	—	—	—	—	—	—
聚乙烯洗瓶	—	—	—	—	—	—	—	—

由表 1 可见, 吸收液在玻璃气泡吸收管中浸泡时间越长, 检测出的氯离子质量浓度越高; 在聚四氟乙烯烧杯和聚乙烯洗瓶中均未检出氯离子; 不同的玻璃气泡吸收管检出的氯离子质量浓度各不相同。由此可见, 玻璃材质的吸收管在采样时已给样品溶液带来污染, 造成环境空气中氯化氢测定结果偏高。

### 2.3 原因分析

制造玻璃的主要原料有纯碱、石英砂、硼砂等, 其中纯碱多由食盐制取<sup>[9]</sup>, 所以不纯的玻璃中含氯离子。在玻璃容器制造过程中, 需在配合料中加入澄清剂, 常用的澄清剂有氯化物、氟化物、氧化铈等, 因而玻璃材质在吸收液浸泡下会溶出氯离子。现场采样时, 在吸收气体的搅动下, 溶出的氯离子会更多, 干扰也会更严重。

## 3 结论

监测环境空气中氯化氢时多采用玻璃气泡吸收管, 吸收液为碳酸氢钠-碳酸钠缓冲溶液或氢氧化钠溶液, 这两种溶液均呈碱性, 与玻璃长时间接触, 会造成大量氯离子析出, 干扰测定结果。因此, 建议采用特制的聚四氟乙烯或聚乙烯吸收管代替玻璃气泡吸收管, 同时吸收液尽可能避免与玻璃接触。目前市场上玻璃仪器材质各异, 在修订采样和

分析方法时, 应充分考虑各地的市场现状, 保证方法的适用性, 同时还应促进环保产品的开发与升级。

### [参考文献]

- [1] 国家环境保护总局《空气和废气监测分析方法》编委会. 空气和废气监测分析方法[M]. 4版. 北京: 中国环境科学出版社, 2002
- [2] 何志毅, 叶国英, 陶大钧. 在环境影响评价中对氯化氢、硫酸雾等气体的监测[J]. 环境监测管理与技术, 2005, 17(5): 42-43.
- [3] 何宝庆, 李宇琼. 离子色谱法测定空气中乙酸和溴化氢[J]. 环境监测管理与技术, 2006, 18(3): 28-29.
- [4] 朱岩. 离子色谱原理及其应用[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2002
- [5] 牛星梅, 陶钢. 离子色谱法测定空气中的甲酸和乙酸[J]. 环境监测管理与技术, 2001, 13(1): 35
- [6] 胡培勤, 戴桔勋, 张春和, 等. 空气中氯化氢的离子色谱测定法[J]. 环境与健康杂志, 2006(3): 37-38
- [7] 钱飞中, 李应群. 离子色谱法测定环境空气中氯化氢[J]. 现代科学仪器, 2002(6): 5-6.
- [8] 崔丽英, 王在峰, 马海丽. 离子色谱法测定化工工艺尾气中氯化氢[J]. 理化检验-化学分册, 2004(9): 13-14
- [9] 王承遇, 陈敏, 陈建华. 玻璃制造工艺[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006

本栏目责任编辑 姚朝英