

# 全自动间断化学分析仪测定室内空气中氨

闵巍，季玉梅，李宏亮

上海市浦东新区疾病预防控制中心，上海，邮编：200136，联系电话：13761538951、  
theonly123@sina.com.cn。

**摘要：目的** 应用全自动化学分析仪检测室内空气中氨。**方法** 空气中氨吸收在稀硫酸中，在亚硝基铁氰化钠及次氯酸盐存在下，与水杨酸生成蓝绿色靛酚蓝染料，应用全自动间断化学分析仪比色定量。**结果** 氨在 0.05mg/L-1.00mg/L 范围内线性良好 ( $r=0.9999$ )，相对标准偏差为 1.92%-5.67%，加标回收率为 103.8%-113.3%，测量下限为 0.05mg/L。**结论** 方法操作简单、自动化程度高，适用于室内空气中氨的测定。

**关键词：氨；间断化学分析仪；室内空气**

氨是室内空气中主要污染物之一<sup>[1]</sup>。氨对人体健康的危害性很大，主要表现为强烈刺激人的呼吸道，眼睛和皮肤。目前实验室国标法测定<sup>[2]</sup>，操作比较复杂，操作时间比较长，而本实验室采用的 Smartchem200（意大利 Analyzer Medical System 公司）全自动间断化学分析仪测定室内空气中氨，可以使检测过程实现自动化，降低了操作人员的劳动强度，节约了分析时间，明显提高了工作效率。本研究采用二氯异氰尿酸钠溶液代替次氯酸钠溶液，不需要标定其有效氯含量，且采用的其他试剂毒性相对较小，避免造成环境的二次污染。

## 1.材料与方法

### 1.1 仪器、标准品和试剂

1.1.1 仪器 SMARTCHEM 200 全自动间断化学分析仪：意大利 Analyzer Medical System 公司，附自动稀释器，自动进样器，4ml 样品杯，针清洗液，比色皿清洗液等。

#### 1.1.2 标准品

1.1.2.1 氨氮标准品：环境保护部标准样品研究所，GSB05-1145-2000，浓度为 500mg/L $\pm$ 1%。

1.1.2.2 氨氮质控样：环境保护部标准样品研究所，GSBZ 50005-88，浓度为 0.496 mg/L $\pm$ 0.018mg/L。

#### 1.1.3 试剂

1.1.3.1 氢氧化钠，氯化钾，酒石酸钾钠，水杨酸钠，亚硝基铁氰化钠，二氯异氰尿酸钠，盐酸，柠檬酸钠以上试剂均为国药集团化学试剂有限公司，分析纯。

1.1.3.2 针清洗液：意大利 Analyzer Medical System 公司，吸取 0.5ml 针清洗液至 1000ml 容量瓶中，用水定容至刻度。

1.1.3.3 比色皿清洗液：意大利 Analyzer Medical System 公司，吸取 50ml 比色皿清洗液至 1000ml 容量瓶中，用水定容至刻度。：

1.1.3.4 吸收液：量取 2.8ml 浓硫酸加入水中，用水稀释至 1000ml，临用时稀释 10 倍。

1.1.3.5 试剂 A：缓冲溶液，称取 5.2g 氢氧化钠，7.46g 氯化钾，11g 酒石酸钾钠于 1000ml 容量瓶中，用水定容至刻度。临用前每 100ml 试剂添加 0.1ml 针清洗原液，摇匀备用。

1.1.3.6 试剂 B：水杨酸钠溶液，称取 150g 水杨酸钠和 0.30 亚硝基铁氰化钠至 1000ml 容量瓶中，用水定容至刻度。混匀，过滤，储存于深色的玻璃试剂瓶中，该溶液需每周更新一次。临用前每 100ml 试剂添加 0.1ml 针清洗原液，摇匀备用。

1.1.3.7 试剂 C：活性氯溶液，准确称取 0.2g 二氯异氰尿酸钠于 100ml 容量瓶中，用水定容至刻度，加 0.1ml 针清洗原液。临用临配。

作者简介：闵巍（1981-），男，技师，从事水质理化检测。

2.通讯作者：季玉梅（1964-），[ymji@pdcddc.sh.cn](mailto:ymji@pdcddc.sh.cn)。

## 1.2 测定方法

1.2.1 方法原理：空气中氨吸收在稀硫酸中，在亚硝基铁氰化钠及次氯酸盐存在下，与水杨酸生成蓝绿色靛酚蓝染料，应用全自动间断化学分析仪比色定量。

1.2.2 标准曲线的制备 准确移取氨氮标准（浓度为 500mg/L）2.00ml 置于 100ml 容量瓶中，用吸收液定容至刻度，浓度为 10.0mg/L，作为标准储备液。取标准储备液（10.0mg/L）10.00ml 于 100ml 容量瓶中，用吸收液定容至刻度，此时的浓度为 1.00mg/L，用此标准储备液作为标准曲线的最高点，用仪器自带的在线稀释器，进行标准曲线的绘制，此标准系列浓度分别为 0.00、0.05、0.10、0.20、0.30、0.50、0.70、1.00mg/L。

### 1.2.3 样品测定

样品转移至 4mL 样品杯中，进行测定，有杂质存在的话，需经过 0.45μm 的滤膜过滤，备用。

### 1.2.4 仪器主要参数设定

波长为 660nm，反应时间为 630s，取样量为 72μL，试剂 A 256μL，试剂 B 64μL，试剂 C 48μL。

## 2 结果与讨论

2.1 反应温度影响：按 GB/T18883-2002《室内空气质量标准》中对氨的测定温度，并没有做明确规定，本仪器自带恒温装置，比色池可以保持恒温为 37℃，有效避免环境温度对检测造成影响，试验证明，在此温度下，能够满足方法要求。

2.2 反应波长的影响：通过对同一浓度在不同波长下的检测。结果显示：660nm 下灵敏度满足方法要求。

2.3 反应时间的影响：加入试剂后，于 90s-684s 反应时间内测定吸光度，结果显示，在 630s 达到最高点。

### 2.4 试剂加入量的影响：

2.4.1 试剂 B 加入量的影响：在其他试验条件一定的情况下（反应时间为 630s，取样量为 72μL，试剂 A 为 256μL，试剂 C 为 48μL），分别加入试剂 B（μL）：8、16、32、48、64、80、128。结果显示：试剂 B 的试剂加入量在 64μL 能够满足方法要求。

2.4.2 试剂 C 加入量的影响：在其他试验条件一定的情况下（反应时间为 630s，取样量为 72μL，试剂 A 为 256μL，试剂 B 为 64μL），分别加入试剂 C（μL）：4.0、8、16、32、48、64、128。结果显示：试剂 C 的加入量在 48μL 能够满足方法要求。

### 2.5 方法线性范围及测量下限

在上述方法条件下测定标准系列，氨含量在 0.05-1.0mg/L 范围内具有良好的线性关系， $y = -0.00111X + 0.192$ ，相关系数  $r = 0.9999$ 。标准管的最低浓度管为方法测量下限，因此本方法的测量下限为 0.05mg/L。

### 2.6 加标回收与精密度试验

在样品溶液中加入 0.1mg/L-0.8mg/L 的标准物质，测定加标回收率和精密度。结果显示，方法回收率为 103.8%-113.3%、相对标准偏差为 1.92%-5.67%。

### 2.7 空气样品测定

取不同来源的 7 件空气样品用全自动化学分析仪来进行测定，测定结果为：<0.05、0.13、0.28、0.14、0.18、0.29、0.21 mg/L。

## 4 小结

本方法采用全自动间断化学分析仪测定室内空气中氨具有较好的精密度、准确度，并且操作简单、自动化程度高、样品使用量少、检测过程试剂毒性低等特点，为检测室内空气中氨提供了一种较好的检测方法。

### 参考文献

- [1] 姜海磊,胡彦君,孙晶.室内空气中氨含量的主要来源及控制方法[J].硅谷,2013,10:125+127.
- [2] GB/T18883-2002, 室内空气质量标准[S].北京:中国标准出版社,2003,159-163.
- [3] 易田,梁缉攀,古佳敏,等. 甲醛的共存对靛酚蓝分光光度法测定室内空气氨含量的影响研究[J]. 中国环境监测,2010,03:40-42.