



空氣粒狀污染物中硫酸鹽檢驗法—濁度法

中華民國94年11月30日環署檢字第0940097070號公告

自公告日起實施

NIEA A402.11A



一、方法概要

空氣中粒狀污染物體由高量空氣採樣器（high-volumeairsampler）收集於20cm×25cm（8in×10in）之玻璃纖維濾紙，使用蒸餾水加熱回流萃取硫酸根後，使其在鹽酸媒介液中與氯化鋇（BaCl₂）形成硫酸鋇（BaSO₄）均一的白色沈澱物，利用分光光度計（或濁度計）於420nm測其吸光度定量之⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾。

二、適用範圍

本法適用於水溶液中濃度範圍為1~40mg SO₄²⁻/L，或大氣及周界空氣中最低可測濃度為0.4μg/m³。

三、干擾

- （一）試樣溶液常有顏色或濁度產生，需做「檢液空白試驗」（SampleBlank）以為校正。
- （二）矽（Si）之含量超過500mg/L則會造成干擾。
- （三）若溶液中含大量有機物質會干擾硫酸鋇沈澱之形成。
- （四）本法因溫度控制對再現性很重要，故宜於20~25°C之溫度範圍內操作，又當加入氯化鋇攪拌1分鐘後，需立即測定。
- （五）本法宜使用低硫酸鹽含量之試劑。

四、設備

- （一）回流裝置：使用125mL燒瓶，裝上回流冷凝器，置於加熱包或電熱板上加熱回流。
- （二）電磁攪拌器。
- （三）馬錶或計時器。
- （四）分光光度計或濁度計（Nephelometer）。

五、試劑

- （一）調理試劑⁽¹⁾（ConditioningReagent）：混合30mL濃鹽酸（12N，HCl）、300mL蒸餾水、100mL之95%乙醇（C₂H₅OH）及75g氯化鈉（NaCl），使成一均勻溶液，再加入50mL甘油（glycerol）混合均勻。
- （二）氯化鋇（BaCl₂）結晶：粒徑為20~30網目（mesh）。
- （三）硫酸鹽標準溶液：有下列兩種配製法：1.00mL = 100μgSO₄²⁻。
 1. 溶解0.1479g無水硫酸鈉（Na₂SO₄）於蒸餾水，稀釋至1,000mL⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾。
 2. 溶解0.1815g硫酸鉀（K₂SO₄）（經800°C，約30分鐘強熱），稀釋至1,000mL。

六、步驟

（一）試樣溶液之調製

經高量空氣採樣器抽引24小時（約2000m³空氣量）後之玻璃纖維濾紙，取其採集面積20%，即4.6cm×18cm之條狀物，剪成小片置於

125mL燒瓶，加入蒸餾水80mL，裝上回流冷凝器，加熱90分鐘，冷卻後過濾，清洗濾紙，並將試樣濾紙之殘存液壓乾，全濾液量稀釋100mL，混合均勻後即為檢液。此檢液並可用於硝酸鹽及氯鹽之定量分析。

(二) 檢量線之製作

1. 分別精取0.00、5.00、10.00、15.00.....40.00mL硫酸鹽標準溶液，稀釋至100mL，置於250mL三角燒瓶中。
2. 加入5.0mL調理試劑，以磁石攪拌混合之。
3. 加入約0.25g氯化鋇，於一定速率下攪拌一分鐘。
4. 攪拌終了，立即以分光光度計於420nm測其吸光度，每30秒記取讀數一次，連續4分鐘，記錄其最大吸光度，繪製硫酸根之標準檢量線。

(三) 分析操作步驟

1. 取檢液20.0mL或適量檢液，加蒸餾水稀釋至100mL，置於250mL三角燒瓶中。
2. 加入5.0mL調理試劑，以磁石攪拌混合之。
3. 若檢液有顏色或濁度，則取少量檢液不加氯化鋇，直接於420nm讀取「檢液空白吸光度」。
4. 殘存檢液加入約0.25g氯化鋇⁽²⁾，於一定速率下攪拌1分鐘，並依六、(二)、4.之操作，於420nm讀取檢液之吸光度。

(四) 空白試驗

另取與六、(一)同樣尺寸之空白濾紙，依六、(一)和六、(三)之步驟作空白試驗。

七、結果處理 (1), (7)

由六、(三)、4.所測得之檢液吸光度，需扣除檢液空白吸光度（依六、(三)、3.所測之值），再扣除空白濾紙所含硫酸根吸光度（依六、(四)所測之值），其差值才是真正檢液之硫酸根吸光度，此值代入檢量線中求出真正硫酸根含量（a）。

$$\text{大氣中硫酸根濃度 } (\mu\text{g SO}_4^{2-} / \text{m}^3) = \frac{a}{V \cdot F}$$

a：真正硫酸根含量（ μg ）

V：吸引空氣量（ M_3 ）

F：試樣濾液之分率

$$F = \text{濾紙所佔百分率} \times \frac{\text{檢液之取樣量 (mL)}}{100\text{mL}}$$

八、參考資料

- (一) APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 15th Edition, pp.439~440 (1981)。
- (二) 寺部本次：大氣污染測定法實際，pp.46~48，技報堂（1971）。
- (三) 日本分析化學會關東支部編：公害分析指針，大氣編2-b，pp.98~100，共立出版株式會社（1972）。
- (四) 行政院衛生署環境保護局，水質檢驗法，第一篇，方法430.1，（中華民國七十四年六月）。
- (五) 台灣省環境保護局，空氣品質檢驗法，pp.14~15（中華民國七十四年四月）。
- (六) 中華民國國家標準 CNS8602 K9083（1982）。
- (七) 日本規格協會編：JIS公害關係，K0102（1984）。