

水中硫酸鹽檢測方法—濁度法

中華民國89年12月14日（89）環署檢字第75015號公告
自中華民國90年3月14日起實施
NIEA W430.51C

一、方法概要

含硫酸鹽水樣於加入緩衝溶液後，再加入氯化鋇，使生成大小均勻之懸浮態硫酸鋇沉澱，以分光光度計於 420 nm 測其吸光度並由檢量線定量之。

二、適用範圍

本方法適用於飲用水、地面水、地下水及廢（污）水中硫酸鹽之檢測，其適用之硫酸鹽濃度範圍為 1 ~ 40 mg SO₄²⁻ / L。

三、干擾

- （一）色度或大量濁度（懸浮物質）將產生干擾（某些懸浮物質可過濾去除），若兩者濃度較硫酸鹽濃度為小時，可依步驟七、（四）校正干擾。
- （二）矽濃度超過 500 mg SiO₂ / L 時，產生干擾。
- （三）水樣若含有大量干擾性有機物，硫酸鋇沉澱效果不佳。

四、設備

- （一）天平：可精秤至 0.1 mg。
- （二）量匙：容量約 0.2 ~ 0.3 mL。
- （三）磁石攪拌器。
- （四）碼錶或計時器。
- （五）分光光度計：使用波長 420 nm，並具 1 ~ 10 cm 光徑之樣品槽（註 1）。

五、試劑

- （一）試劑水：比電阻值 ≥ 16 MΩ - cm之純水。

(二) 緩衝溶液A：溶解 30 g 氯化鎂 ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)、5 g 醋酸鈉 ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)、1.0 g 硝酸鉀 (KNO_3) 及 20 mL 醋酸 (99 % CH_3COOH) 於約 500 mL 蒸餾水中，並稀釋至 1 L。

(三) 緩衝溶液 B (適用於水樣中硫酸鹽濃度小於 10 mg / L)：溶解 30 g 氯化鎂 ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)、5 g 醋酸鈉 ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)、1.0 g 硝酸鉀 (KNO_3)、0.111 g 硫酸鈉 (Na_2SO_4) 及 20 mL 醋酸 (99 % CH_3COOH) 於約 500 mL 蒸餾水中，並稀釋至 1 L。

(四) 氯化鋇 (BaCl_2) 結晶，細度 20 ~ 30 網目。

(五) 硫酸鹽標準溶液：在 1,000 mL 定量瓶內，溶解 0.1479 g 無水硫酸鈉 (Na_2SO_4) 於蒸餾水，並稀釋至標線，其濃度為 100 mg SO_4^{2-} / L。

六、採樣與保存

(略)。

七、步驟

(一) 硫酸鋇濁度之形成：量取 100 mL 水樣或適量水樣稀釋至 100 mL，置於 250 mL 之三角燒瓶。加入 20 mL 緩衝溶液 (緩衝溶液之選擇與使用方式，請參閱八、結果處理)，以磁石攪拌混合之。攪拌時加入一匙氯化鋇並立刻計時，於定速率下攪拌 60 ± 2 秒。

(二) 硫酸鋇濁度之測定：攪拌終了，將溶液倒入分光光度計樣品槽中，於 5 ± 0.5 分鐘測定其濁度。

(三) 檢量線製備：分別精取 0.00、5.00、10.0、15.0、20.0、25.0、30.0、35.0、40.0 mL 硫酸鹽標準溶液，稀釋至 100 mL，依檢測步驟操作，繪製硫酸鹽含量 (mg) - 吸光度之檢量線。每分析三至四個水樣，以標準溶液查核檢量線之穩定性。

(四) 水樣色度及濁度之校正：水樣於加入緩衝溶液後，加入氯化鋇前測其空白值以校正色度及濁度干擾。

八、結果處理

$$\text{硫酸鹽濃度}(\text{mg SO}_4^{2-}/\text{L}) = \frac{\text{檢量線求得硫酸鹽含量}(\text{mg})}{\text{水樣體積}(\text{mL})} \times 1000$$

若使用緩衝溶液 A，水樣在扣除加入氯化鋇前之吸光度後，直接由檢量線求得硫酸鹽濃度，若使用緩衝溶液 B，需扣除以上式求得之空白水樣硫酸鹽濃度才為水樣中硫酸鹽濃度；因檢量線不為線性，故無法以水樣吸光度扣除空白水樣之吸光度後，再由檢量線求得水樣硫酸鹽濃度。

九、品質管制

(一) 空白分析：每批次樣品或每十個樣品至少執行一次空白樣品分析，空白分析值應小於兩倍方法偵測極限。

(二) 重覆分析：每批次樣品或每十個樣品至少執行一次重覆分析，其差異百分比應在 15 % 以內。

(三) 查核樣品分析：每批次樣品或每十個樣品至少執行一次查核樣品分析，並求其回收率，回收率應在 80 ~ 120 % 範圍內。

(四) 添加標準品分析：每批次樣品或每十個樣品至少執行一次添加標準品分析，並求其回收率，回收率應在 80 ~ 120 % 範圍內。

十、精密度與準確度

單一實驗室以濁度計檢測單一樣品，平均值為 7.45 mg / L，標準偏差為 0.13 mg / L，變異係數為 1.7 %。兩個添加標準品分析之回收率分別為 85 % 及 91 %。

十一、參考資料

American Public Health Association, American Water Works Association & Water Pollution Control Federation, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th ed., Method 4500 - S042 - E, pp.4 - 178 ~ 4 - 179, APHA, Washington, D.C., USA, 1998。

註1：使用濁度計 (Nephelometer)、光度計 (Filter photometer, 具

在 420 nm 有最大穿透度之紫色濾光片) 亦可。

註2：本檢驗廢液依一般無機廢液處理原則處理。