

水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法—103~105°C 乾燥

中華民國 102 年 1 月 15 日環署檢字第 1020004998 號公告
自中華民國 102 年 4 月 30 日生效
NIEA W210.58A

一、方法概要

將攪拌均勻之水樣置於已知重量之蒸發皿中，移入 103~105°C 之烘箱蒸乾至恆重，所增加之重量即為總固體重。另將攪拌均勻之水樣以一已知重量之玻璃纖維濾片過濾，濾片移入 103~105°C 烘箱中乾燥至恆重，其所增加之重量即為懸浮固體重。將總固體重減去懸浮固體重或將水樣先經玻璃纖維濾片過濾後，其濾液再依總固體檢測步驟進行，即得總溶解固體重。

二、適用範圍

本方法適用於飲用水、飲用水水源、地面水體、地下水、放流水、廢(污)水及海域等水質中總固體、懸浮固體及總溶解固體（總溶解固體量或總溶解固體物）之測定。

三、干擾

- (一) 水樣中若含大量鈣、鎂、氯化物及或硫酸鹽，易受潮解，故需要較長之乾燥時間、適當的乾燥保存方法及快速的稱重。
- (二) 水樣中大漂浮物、塊狀物等均應事先除去；若有浮油或浮脂，應事先以攪拌機打散再取樣。
- (三) 若蒸發皿上有大量之固體，可能會形成吸水硬塊，所以本方法限制所取樣品中固體之含量應低於 200 mg。
- (四) 由於濾片之阻塞會使過濾時間拖長，導致膠體粒子之吸附而使懸浮固體數據偏高。
- (五) 測定懸浮固體時，若水樣含有大量之溶解固體，需以足量之試劑水沖洗濾片，以除去附著於其上之溶解固體（註 1）。
- (六) 減少開啟乾燥器之次數，以避免濕氣進入。
- (七) 含油脂量過高的樣品，因很難乾燥至恆重，會影響分析結果之準確度。
- (八) 某些樣品會因化學反應導致一些物質產生相變化，例如：含亞鐵離子（Ferrous ions）之地下水，可能形成不溶性之氫氧化鐵（Ferric hydroxides），或富含碳酸鹽（Carbonates）之軟化水

(Softened water)，可能會沈澱出碳酸鈣。對於此類樣品，保存會對總溶解固體及懸浮固體的檢測可能造成影響。

四、設備及材料

(一) 蒸發皿：100 mL，材料可為下列三種之一

1. 陶瓷，直徑 90 mm。
2. 白金或不和水樣產生反應的金屬材質。
3. 高矽含量玻璃。

(二) 水浴槽。

(三) 乾燥器。

(四) 烘箱：能控溫在 103~105°C。

(五) 分析天平：能精稱至 0.1 mg。

(六) 鐵氟龍被覆之磁石。

(七) 寬口之移液管或量筒。

(八) 玻璃纖維濾片：Whatman grade 934AH；Pall type A/E；Millipore Type AP-40；E-D Scientific Specialties grade 161 或同級品。

(九) 過濾裝置：下列三種形式之一

1. 薄膜式過濾漏斗。
2. 古氏坩堝：25 mL 或 40 mL。
3. 附 40~60 μm 孔徑濾板之過濾器。

(十) 抽氣裝置。

(十一) 圓盤：鋁或不銹鋼材質。

五、試劑

試劑水：蒸餾水或去離子水。

六、採樣及保存

採樣時須使用抗酸性之玻璃瓶或塑膠瓶，以免懸浮固體吸附於器壁上，分析前均應保存於 $4\pm 2^\circ\text{C}$ 之暗處，以避免固體被微生物分解。採樣後儘速檢測，最長保存期限為 7 天。分析時應將樣品回復至室溫再行取樣。

七、步驟

(一) 總固體

1. 蒸發皿之準備：將洗淨之蒸發皿置於 103~105°C 烘箱中 1 小時，再將之取出移入乾燥器中冷卻，待其恆重後加以稱重。重複上述烘乾、冷卻、乾燥、稱重之步驟，直至前後兩次之重量差在 0.5 mg 範圍內。將蒸發皿保存於乾燥器內備用。
2. 先將樣品充分混合後，以移液管或量筒（註 2）移取固體含量約在 2.5~200 mg 間之水樣量於已稱重之蒸發皿中（註 3），並在水浴槽或烘箱中蒸乾，蒸乾過程須調溫低於沸點 2°C 以避免水樣突沸。樣品移取過程中須以磁石攪勻。如有必要可在樣品乾燥後續加入定量之水樣以避免固體含量過少而影響結果。將蒸發皿移入 103~105°C 烘箱內 1 小時後，再將之移入乾燥器內，冷卻後稱重。重複上述烘乾、冷卻、乾燥及稱重步驟直到恆重為止（前後兩次之重量差在 0.5 mg 範圍內）。在稱重乾燥樣品時，小心因空氣暴露及樣品分解所導致之重量改變。

(二) 懸浮固體

1. 玻璃纖維濾片之準備：將濾片皺面朝上鋪於過濾裝置上，打開抽氣裝置，連續各以 20 mL 試劑水沖洗 3 次，繼續抽氣至除去所有之水分。將濾片取下置於圓盤上，移入烘箱中以 103~105°C 烘乾 1 小時，再將之取出移入乾燥器中冷卻，待其恆重後加以稱重。重複上述烘乾、冷卻、乾燥、稱重之步驟，直至前後兩次之重量差在 0.5 mg 範圍內。將含濾片之圓盤保存於乾燥器內備用。
2. 濾片及樣品量之選擇：樣品量以能獲得 2.5 至 200 mg 間之固體重（註 3），如固體含量太低則可增加樣品體積至 1L 為止（註 4）。若過濾時間超過 10 分鐘以上，則可加大濾片之尺寸或減少樣品之體積。
3. 樣品分析：將已稱重之濾片裝於過濾裝置上，以少量的試劑水將濾片定位。樣品移取過程中須以磁石攪勻，以移液管或量筒量取定量之水樣（註 2）通過過濾裝置。分別以至少 20 mL 試劑水沖洗濾片 3 次（註 1），待洗液流盡後繼續抽氣約 3 分鐘。將濾片取下移入圓盤中，放入烘箱以 103~105°C 烘乾至少 1 小時後，將之移入乾燥器中冷卻後稱重。重複前述

烘乾、冷卻、乾燥及稱重步驟，直至前後兩次之重量差在 0.5 mg 範圍內。

(三) 總溶解固體

如僅需測定總溶解固體，則將水樣先經玻璃纖維濾片過濾後，其濾液再依七、步驟（一）進行檢測，即可得總溶解固體。

八、結果處理

每個樣品均須執行重複分析，以平均值出具報告。

$$(一) \text{ 總固體 (mg/L)} = \frac{(A - B) \times 1000}{V}$$

A：總固體及蒸發皿重 (g)

B：蒸發皿重 (g)

V：樣品體積 (L)

$$(二) \text{ 懸浮固體 (mg/L)} = \frac{(C - D) \times 1000}{V}$$

C：懸浮固體及濾片重 (g)

D：濾片重 (g)

V：樣品體積 (L)

$$(三) \text{ 總溶解固體 (mg/L)} = \text{總固體 (mg/L)} - \text{懸浮固體 (mg/L)}$$

$$\text{或總溶解固體 (mg/L)} = \frac{(E - B) \times 1000}{V}$$

E：總溶解固體及蒸發皿重 (g)

B：蒸發皿重 (g)

V：樣品體積 (L)

九、品質管制

(一) 空白樣品分析：每 10 個樣品或每批次樣品至少執行一次空白樣品分析，空白分析值應小於法規管制標準值的 5%。

(二) 重複樣品分析：每個樣品必須執行重複分析，其相對差異百分比應符合表二之規範。

十、精密度與準確度

某單一實驗室對品管樣品進行 20 次重複分析，所得結果如表一所示。

十一、參考文獻

- (一) American Public Health Association, American Water Works Association & Water Pollution Control Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th ed. Method 2540 Solid, 2-62~69. APHA, Washington, D.C, USA, 2012.
- (二) Environmental Monitoring System Laboratory Office Of Research And Development. U.S. Environmental Protection Agency Storet No.00530 Method: 160.2,1971.
- (三) American Society for Testing and Materials, Standard Test Methods for Filterable Matter (Total Dissolved Solids) and Nonfilterable Matter (Total Suspended Solids) in Water, D5907-10, 2010.

- 註 1：對於富含高溶解性物質的樣品（如海水、鹽水或某些廢水等）可視情況增加沖洗濾片之試劑水量，以去除滯留在濾紙上的溶解性物質（如鹽類或糖類），建議以 50~150 mL 試劑水沖洗 3 次。
- 註 2：取樣量大於 100 mL 時，可以量筒取樣，取樣前充分混合樣品，並快速地將樣品倒入量筒中定量。若以移液管取樣，為得到較均勻的樣品，選擇中間深度且在漩渦跟容器壁中間處取樣（如圖一所示）。
- 註 3：若樣品固體量太高，即令減少取樣體積，亦無法符合本方法限制所取樣品中固體含量應低於 200 mg 之需求時，應加註說明。
- 註 4：對於過濾 1 L 後樣品之懸浮固體量仍未達 2.5 mg 時，可酌量將樣品體積增加至 2 L 為止。
- 註 5：廢液分類處理原則—依一般無機廢液處理。

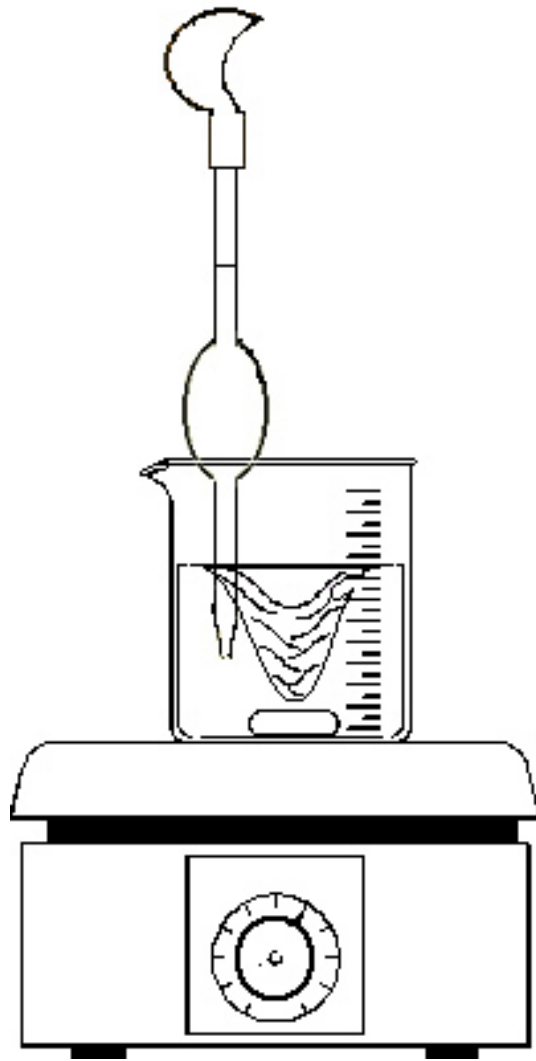
表一 品管樣品* 進行 20 次重複分析

測試項目	配製值 mg/L	分析平均 值 mg/L	平均回 收 (%)	標準偏差 mg/L	精密度 (RSD)%	準確度 (X)%
總固體	200.0	199.0	99.5	0.3	0.2	99.3~99.7
懸浮固體	100.0	96.0	96.0	0.6	0.6	95.4~96.6
總溶解固體	100.0	103.0	103.0	0.5	0.5	102.5~103.5

* 品管樣品係溶解 0.200 g 之高嶺土及 0.200 g 之氯化鈉於試劑水後，稀釋至 2.0 L，其中高嶺土經重複洗滌、過濾、105°C 烘乾之前處理步驟；氯化鈉經 105°C 烘乾之前處理。

表二 重複分析相對差異百分比之規範

檢測範圍	容許相對差異百分比
< 25 mg/L	20%
≥ 25 mg/L	10%



圖一 移液管取樣示意圖