

# 水中導電度測定方法－導電度計法

中華民國 112 年 8 月 15 日環署授檢字第 1120006576 號  
自中華民國 112 年 11 月 15 日生效  
NIEA W203.52C

## 一、方法概要

水中導電度 (Electrical Conductivity, EC) 為將電流通過  $1 \text{ cm}^2$  截面積，長  $1 \text{ cm}$  之液柱時電阻 (Resistance) 之倒數，單位為  $\text{S/cm}$  (註 1)，導電度較小時以其  $10^{-3}$  或  $10^{-6}$  表示，為  $\text{mS/cm}$  或  $\mu\text{S/cm}$ 。導電度計須先以導電度標準溶液行校正後，再進行水樣導電度檢測。

## 二、適用範圍

本方法適用於地面水體、放流水及廢（污）水中導電度之檢測（註 2）。

## 三、干擾

- (一) 電極上附著不潔物時，會造成檢測誤差，故電極表面需經常保持乾淨（註 3）。
- (二) 溫度改變會導致導電度檢測偏差，檢測時建議使用附有溫度測定補償裝置之導電度計，否則需以水浴調整樣品溫度至  $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$  後檢測或量測水溫執行溫度偏差校正。

## 四、設備與材料

- (一) 導電度計：由偵測器及指示器組成，偵測器包含導電度槽，內置白金或其他金屬材質電極，具適當電極常數，指示器應與鹽橋電路等組合使用（註 4）。
- (二) 溫度計：可讀至  $0.1 \text{ }^\circ\text{C}$  者（註 5）。
- (三) 水浴：可控制溫度於  $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

## 五、試劑

檢測時使用之試劑除非另有說明，否則至少必須為試藥級。使用之溶液，可依試藥配製比例製備所需使用體積。

- (一) 試劑水：電阻率  $\geq 10 \text{ M}\Omega\text{-cm}$ 。
- (二) 標準氯化鉀溶液， $0.01 \text{ M}$ ：溶解  $0.7456 \text{ g}$  經預乾燥之氯化鉀

(105 °C ± 5 °C 烘乾約 2 小時) 於試劑水中，並於 25 °C ± 0.5 °C 下，以試劑水定容至 1000 mL，此標準溶液於 25 °C 之導電度為 1412 μS/cm，亦可購買市售或儀器使用手冊建議之導電度標準溶液。

## 六、採樣與保存

水樣可於現場或實驗室檢測，若採樣後無法於現場分析，則須以 0.45 μm 濾膜過濾並完全裝滿採樣瓶，於暗處 4 °C ± 2 °C 下貯藏，保存期限為 48 小時。過濾時，濾膜及過濾器應於採樣前以待測水樣淋洗。

## 七、步驟

### (一) 導電度計校正與確認

1. 校正：依照導電度計使用手冊或下列方式執行：

(1) 若使用顯示電阻值 (R, ohms) 之導電度計，進行電極常數量測：

導電度槽先以試劑水淋洗，然後以 0.01 M 標準氯化鉀溶液淋洗，將 0.01 M 標準氯化鉀溶液溫度維持於室溫或控制於 25 °C ± 0.5 °C。電極浸入 0.01 M 標準氯化鉀溶液中，測量電阻值並記錄溫度，以下列公式計算電極常數：

$$C = (0.001412) \times (R_{KCl}) \times [1 + 0.019 \times (T - 25)]$$

C：電極常數 (cm<sup>-1</sup>)

R<sub>KCl</sub>：量測電阻 (ohms)

T：溶液溫度 (°C)

(2) 若使用直接顯示導電度值，而不具溫度測定補償裝置之導電度計，電極浸入 0.01 M 標準氯化鉀溶液中，量測導電度值並記錄溫度，將導電度讀值調整至該溫度下之導電度值（附表）。此校正程序會自動調整導電度計內部之電極常數。

(3)若使用直接顯示導電度值，且具溫度測定補償裝置之導電度計，電極浸入 0.01 M 標準氯化鉀溶液中，將導電度讀值調整至 1412  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。此校正程序會自動調整導電度計內部之電極常數。

2.確認：以第二來源之 0.01 M 標準氯化鉀溶液進行確認，其相對誤差值應在  $\pm 1\%$  以內。

(二) 水樣導電度檢測：檢測每個樣品前，電極必須用待測水樣淋洗，將水樣溫度維持於室溫或控制於  $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ ，依所使用導電度計型式測其電阻或導電度（若無溫度測定補償裝置則須記錄水樣溫度）。

## 八、結果處理

檢測結果以  $25\text{ }^\circ\text{C}$  之導電度值表示。

(一) 當量測水樣電阻時，以下列公式計算  $25\text{ }^\circ\text{C}$  之導電度：

$$EC = \frac{10^6 \times C}{R_m \times [1 + 0.0191 \times (T - 25)]}$$

EC：水樣  $25\text{ }^\circ\text{C}$  時之導電度 ( $\mu\text{S}/\text{cm } 25\text{ }^\circ\text{C}$ )

C：電極常數 ( $\text{cm}^{-1}$ )

$R_m$ ：水樣電阻值 (ohms)

T：水樣溫度 ( $^\circ\text{C}$ )

(二) 當量測水樣導電度而無溫度量測補償裝置時，以下列公式計算  $25\text{ }^\circ\text{C}$  之導電度：

$$EC = \frac{EC_m}{1 + 0.0191(T - 25)}$$

EC：水樣 25 °C 時之導電度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  25 °C)

$\text{EC}_m$ ：水樣在 T °C 時測得之導電度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )

T：水樣溫度 (°C)

(三) 使用具有自動溫度補償之導電度計，儀器直接顯示 25 °C 之導電度。

(四) 每個樣品均須執行重複樣品分析，以平均值出具報告。

## 九、品質管制

重複樣品分析：每一樣品均須執行重複分析，兩次測值相對差異百分比應小於 2 %。

## 十、精密度與準確度

市售導電度計經校正後，準確度通常在 0.1 % 至 1.0 % 間，精密度約為 1 % 至 2 % 間。

## 十一、參考資料

(一) APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Laboratory Method. Method 2510 B, 2021.

(二) U.S. EPA Methods. Conductance (Specific Conductance,  $\mu\text{mhos}$  25°C) by Conductivity Meter, Method 120.1, 1982.

(三) Japanese Industrial Standards. Test method for industrial wastewater 13 Electrical conductivity. JIS K 0102, 2016.

註 1：在國際單位制 (International System of Units, SI) 中，導電度單位為 S/cm，此外，亦可以通用單位 mho/cm 表示，1 S/cm 等於 1 mho/cm。

註 2：如飲用水、飲用水水源及地下水等有導電度檢測需求，亦可參考本方法。

註 3：請參照廠商之導電度計操作手冊清洗電極。

註 4：市售之導電度計依不同廠牌型式之導電度槽 (Conductivity cell) 電極常數 (Cell constant, C) 大小而有不同之檢測範圍，應選購適合檢測各水樣者。

註 5：若導電度計附有溫度測定補償裝置者，本設備可省略。

附表 0.01 M 之標準氯化鉀溶液於不同溫度下之導電度值

溫度 (°C)	導電度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
15	1142
16	1169
17	1196
18	1223
19	1250
20	1277
21	1304
22	1331
23	1358
24	1385
25	1412
26	1439
27	1466
28	1493
29	1525
30	1554
31	1584
32	1613