

## 食鹽中氟離子之檢驗方法

### Method of Test for Fluoride Ion in Salt

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於食鹽中氟離子(F<sup>-</sup>)之檢驗。
2. 檢驗方法：檢體經溶解後，以離子選擇電極(ion-selective electrode)分析之方法。
  - 2.1. 裝置：
    - 2.1.1. 複合式氟電極：可測定濃度範圍為 10<sup>-6</sup> M 至 10<sup>-1</sup> M 者。
  - 2.2. 試藥：氯化鈉、鹽酸、冰醋酸、反式-1,2-環己二胺四乙酸(cyclohexylenedinitrilotetraacetic acid, CDTA)及氫氧化鈉均採用試藥特級；去離子水(比電阻於 25°C 可達 18 MΩ·cm 以上)；氟離子對照用標準品(100 mg/L)。
  - 2.3. 器具及材料：
    - 2.3.1. 容量瓶：100 mL 及 500 mL，PP 或 PE 材質。
    - 2.3.2. 燒杯：100 mL，PP 或 PE 材質。
  - 2.4. 試劑之調製：
    - 2.4.1. 1 N 鹽酸溶液：

取鹽酸 43.0 mL，緩緩加入去離子水 400 mL 中，再加去離子水使成 500 mL。
    - 2.4.2. 8 N 氫氧化鈉溶液：

稱取氫氧化鈉 160 g，加去離子水溶解使成 500 mL。
    - 2.4.3. 總離子強度調節緩衝液<sup>(註)</sup> (total ionic strength adjustment buffer, TISAB)：

稱取氯化鈉 58 g 及 CDTA 50 g，加去離子水 400 mL 及冰醋酸 114 mL，溶解冷卻後，以 8 N 氫氧化鈉溶液調整 pH 值至 5.5 (約需 8 N 氫氧化鈉溶液 250 mL)，加去離子水使成 1000 mL。

註：可依需求自行評估使用市售同級品。
  - 2.5. 標準溶液之製作：

稱取氯化鈉各約 10 g，置於燒杯中，分別添加氟離子對照用標準品 0.5~40 mL 及 1 N 鹽酸溶液 20 mL，以去離子水定容至 100 mL，其濃度為 0.5

~40 µg/mL，供作標準溶液。

#### 2.6. 檢量線之製作：

精確量取標準溶液各 10 mL，分別加入 TISAB 10 mL，混合均勻，以氟電極測定電位，並於電位變化幅度±0.1 mV 時記錄讀值。就所測得之電位值，與對應之氟離子濃度對數值製作標準曲線。

#### 2.7. 檢液之調製：

將檢體混勻，取約 10 g，精確稱定，置於燒杯中，加入 1 N 鹽酸溶液 20 mL，以去離子水定容至 100 mL，供作檢液，另取一燒杯，依上述步驟同樣操作，供作空白檢液。

#### 2.8. 含量測定：

精確量取檢液及空白檢液各 10 mL，分別加入 TISAB 10 mL，混合均勻，靜置 2 小時，以氟電極測定電位，並於電位變化幅度±0.1 mV 時記錄讀值。就所測得之電位值，依下列計算式求出檢體中氟離子之含量(ppm)：

$$\text{檢體中氟離子之含量(ppm)} = \frac{(C - C_0) \times V}{W}$$

C：由檢量線求得檢液中氟離子濃度(µg/mL)

C<sub>0</sub>：由檢量線求得空白檢液中氟離子濃度(µg/mL)

V：檢體定容之體積(mL)

W：取樣分析檢體之重量(g)

附註：1. 本檢驗方法之定量極限為 5 ppm。

2. 由於氟會與玻璃反應，故所有試劑、標準溶液與檢液均應儲存於塑膠容器中。

3. 檢體中有影響檢驗結果之物質時，應自行探討。

#### 參考文獻

1. European Salt Producers' Association. 2005. Determination of fluorides. Potentionmetric method. Eusalt/AS 017-2005.
2. Rocha, R. A., Rojas, D., Chemente, M. J., Ruiz, A., Devesa, V. and Vélez, D. 2013. Quantification of fluoride in food by microwave acid digestion and fluoride ion-selective electrode. J. Agric. Food Chem. 61: 10708-10713.