

⋮

水中味檢測方法—味閾值檢定法

中華民國83年9月3日(83)環署檢字第19194號公告
NIEA W202.50A

⋮

一、方法概要

不含病原性微生物、寄生蟲或有害化學物質(如去氯試劑亞砷酸鈉)之水樣，以無味水作系列稀釋，經檢測人員由濃度低至高之順序，將各稀釋樣品與無味水作比較，以找出具有味覺反應之最低濃度樣品，其稀釋倍數即為味閾值(FlavorThresholdNumber ，簡稱 FTN)。為避免因個人味覺差異而影響測定之結果，本檢測方法應由 5 或 5 位以上檢測人員共同進行。

二、適用範圍

本方法僅適用於可安全飲用之水樣中味之檢測。

三、干擾

- (一) 水樣中不可含有會干擾味道(註)判定之氣體或物質。
- (二) 所使用之容器須先經清潔及滅菌。燒杯應以高於 60 °C 之無味水洗滌。
- (三) 進行檢測之實驗室不可含有會干擾味道判定之氣體或物質，可能的話，室內空氣須先經無臭碳過濾且保持恆定之溫度及濕度。

四、設備

- (一) 恆溫水浴槽：能保持 15 ± 1 °C 及 25 ± 1 °C 之水浴槽。
- (二) 燒杯： 50 及 300m L 。
- (三) 移液管： 1.0 及 10m L ，具 1/10 刻度。
- (四) 刻度量筒： 10 ， 25,50,100 及 200m L 。
- (五) 無味水製造器(如圖一所示)或去離子蒸餾水製造機(附有強酸性陽離子交換樹脂與強鹼性陰離子交換樹脂混合床、去除有機物之管柱及 0.2 μ m 濾片)。

五、試劑

- (一) 無味水，製備方法可由下列方式擇其一：
 1. 將蒸餾水通過強酸性陽離子交換樹脂及強鹼性陰離子交換樹脂混合床後，再通過去除有機物之管柱及 0.2 μ m 濾片過濾，過濾水須經由檢測人員確定無味之後才可使用。
 2. 將自來水或蒸餾水經活性碳床之過濾以製備稀釋用無味水。大多數自來水可適用於無味水之製備，但必須檢查過濾之水是否有氯殘留、含異常之鹽類濃度或異常高或低之 pH ，這些因素會影響某些樣品之檢測。若以蒸餾水製備無味水，可避免上述困擾。
 3. 簡便的無味水製造器(如圖一所示)可自行組裝。以每分鐘 0.1L 之速率使自來水或蒸餾水通過無味水製造器，最初由製造器流出之過濾水，因含活性碳微粒，應予捨棄。活性碳的壽命依運作狀況及濾水量而異。檢測結束後，無味水製造器中活性碳保持溼潤狀態，若閒置不用時，會因微生物滋長而產生味道。過濾水有味道時，即應更換活性碳。

六、採樣及保存

- (一) 水樣必須收集於玻璃瓶，並以玻璃蓋或含鐵弗龍墊片之螺旋蓋密封，不可使用塑膠容器盛裝水樣。

- (二) 水樣採集後應儘速完成分析。如必須儲存，應採集至少 500m L 之水樣盛裝於玻璃瓶，使滿至瓶口，於暗處 4 °C 冷藏之，其最長保存期限為 24 小時。
- (三) 採樣時水樣應充滿樣品瓶，減少液面上方之空間。

七、步驟

- (一) 檢測人員之選擇：可從志願進行味測定之人員中擇定，但患有感冒或過敏者不宜從事此一檢測工作。在進行測定前，應讓檢測人員充分了解測定步驟。
- (二) 特性描述：以最濃之樣品讓每一檢測人員測定，檢測人員喝入適量水樣，使之在口內維持數秒，隨即吐出而不吞入。描述樣品之特性以取得檢測人員之共識。
- (三) 水樣中味之初步檢測：用以決定水樣稀釋倍數。
- 1.分別於 300m L 燒杯中添加 200,50,12 及 4m L 水樣，以無味水稀釋至 200m L (詳如表一)，並將之維持在 15 °C ；依前述方式再稀釋配製另一批相同之稀釋樣品，並將之維持在 25 °C 。
 - 2.將無味水及最大稀釋倍數之樣品，交由檢測人員進行測定，若此濃度之味可明確測出，則取 20m L 此樣品，以無味水稀釋至 200m L ，再依七、(三) 1. 之步驟重新進行。並將求得之味閾值乘以 10 。很少水樣需要重複稀釋一次。
 - 3.若最大稀釋倍數樣品之味道無法明確測出，則以次一稀釋倍數伴隨無味水重複交由檢測人員測定，直至可明確測出味為止。
- (四) 水樣中味之檢測：水樣保持在 15 °C 及 25 °C 時之味閾值測定。
- 1.根據水樣初步檢測之結果，依表二所述，決定適當之水樣稀釋倍數。每系列共配製 7 種稀釋樣品。如須再稀釋，依七、(三) 2. 之步驟進行。
 - 2.使用 50m L 乾淨燒杯裝 25m L 稀釋樣品，將之保持在 15 °C 或 25 °C 。每個稀釋樣品配對一個無味水樣品，將稀釋樣品由濃度低至高的順序排列。在有味覺反應之稀釋樣品前後，應穿插 2 或 2 個以上無味水樣品。測定時，檢測員喝入適量之稀釋樣品，使之在口腔內維持數秒，隨即將之吐出而不吞下。記錄每一位檢測員之測定結果。以下為其中之一範例：

稀釋至 200m L 之水樣體積：	6	8	12	0	17	25	35	0	50
味覺反應：	-	-	-	-	-	+	+	-	+

"-" 表無明顯味覺反應

"+" 表有明顯味覺反應

八、結果處理

- (一) 味閾值可以下式計算或查表一得知。

$$\text{味閾值 (FTN)} = \frac{A+B}{A}$$

A：水樣體積 (mL)

B：稀釋用之無味水體積 (mL)

味閾值即為稀釋樣品可嚐出味時該水樣之稀釋比例。由表一可找出上述範例之味閾值為 8 。

若 200m L 未稀釋樣品(即水樣)仍測不出味。則結果為“無異味”，不須以味閾值表示。若發生不正常之味閾值變化時，以不再有不正常變化時之味閾值為準。以下為一範例：

濃度增加→
味覺反應 - + - + + + +
↓
味閾值

- (二) 若檢測結果之分佈有合理的對稱性，則計算其平均值及標準偏差；若無合理對稱性，則以檢測結果之幾何平均值為味閾值。
- (三) 檢測報告中應分別記錄水樣在 15 °C 及 25 °C 之味閾值；若測定結果為“無異味”，則檢測報告中應記錄“無異味”，而不須以味閾值表示。

九、品質管制

略。

十、精密度與準確度

味閾值不是很精確的值。檢測群所做的結果，當然比單一檢測員的結果有意義。除非全部條件都已標準化，不要比較不同時間及不同地點的測定值。

註：「味」之定義為苦味、鹹味、酸味及甜味之味覺反應，這些反應乃因位於舌之味蕾及軟顎上的知覺神經末端受化學物質刺激而引起；「味道」則係味覺、嗅覺及三叉感覺神經之複合知覺反應所得結果，此種複合知覺反應所得結果乃因位於舌、鼻腔及口腔上的知覺神經末端受化學物質刺激而造成。

十一、參考資料

AmericanPublicHealthAssociation,AmericanWaterWorksAssociationandWaterEnvironmentFederation.1992.Standard MethodsfortheExaminationofWaterandWastewater,18thEd.,Method2160,pp.2-15 ~ 2-17.APHA, Washington , D.C. , USA .

表一、不同稀釋倍數相對之味閾值

樣品體積 (mL)	無味水體積 (mL)	味閾值 (FTN)
200	0	1
100	100	2
70	130	3
50	150	4
35	165	6
25	175	8
17	183	12
12	188	17
8	192	25
6	194	33
4	196	50
3	197	67
2	198	100
1	199	200

資料來源：同本文參考資料

表二、水樣中味初步檢測及味檢測時應取用之水樣體積

水樣中味初步檢測時初次味覺反應之水樣體積 (mL)	水樣中味檢測時應稀釋至 200m L 之水樣體積
200	200,100,70,50,35,25,17
50	50,35,25,17,12,8,6
12	12,8,6,4,3,2,1
4	二次稀釋

資料來源：同本文參考資料

實例：(資料來源：行政院環境保護署環境檢驗所)

國內單一實驗室五位檢測人員測定某一水樣味閾值之步驟及結果如下列所示：

(一) 水樣保持 15 °C 時味閾值之測定

1. 水樣在 15 °C 時味之初步檢測：依表二所述，將水樣做系列稀釋後，進行水樣味之初步檢測，結果如表三所示：

表三、水樣在 15 °C 時味之初步檢測結果

無味水體積(mL)	水樣體積(mL)	檢 1	測 2	員 3	味覺 4	反應 5
196	4	—	—	—	—	—
188	12	—	—	—	—	—
150	50	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
0	200	+	+	+	+	+

“⊕”表示味覺初始反應點

2. 水樣在 15 °C 時味之檢測：由上述味之初步檢測結果，參照表二所述，以決定進一步味檢測時水樣之稀釋倍數。水樣在 15 °C 時之味檢測結果如下表所示：

表四、水樣在 15 °C 時味之檢測結果

無味水體積(mL)	水樣體積(mL)	檢 1	測 2	員 3	味覺 4	反應 5
194	6	—	—	—	—	—
192	8	—	—	—	—	—
188	12	—	—	—	—	—
183	17	—	⊕	+	—	⊕
175	25	⊕	+	—	—	+
200	0	—	—	—	—	—
165	35	+	+	⊕	⊕	+
200	0	—	—	—	—	—
150	50	+	+	+	+	+

“⊕”表示味覺初始反應點

3. 上述表四檢測結果與表一做比對之後，可得到表五所示個別檢測員之味閾值：

表五、水樣在 15 °C 時個別檢測員測得之味閾值

檢測員	味閾值
1	8
2	12
3	6
4	6
5	12

4. n 個味閾值相乘所得結果之 n 次方根，即得幾何平均數： $8 \times 12 \times 6 \times 6 \times 12 = 41472$ ，味閾值 = $\sqrt[5]{41472} = 8.4 \approx 8$

(二) 水樣保持 25 °C 時味閾值之測定

1. 水樣在 25 °C 時味之初步檢測：依表二所述，將水樣作系列稀釋後，進行水樣中味之初步檢測，結果如表六所示：

表六、水樣在 25 °C 時味之初步檢測結果

無味水體積(mL)	水樣體積(mL)	檢 1	測 2	員 3	味覺 4	反應 5
196	4	—	—	—	—	—
188	12	⊕	⊕	—	—	⊕
150	50	+	+	⊕	⊕	+

0	200	+	+	+	+	+
---	-----	---	---	---	---	---

“⊕”表示味覺初始反應點

2. 水樣在 25 °C 時味之檢測：由上述味之初步檢測結果，參照表二所述，以決定進一步味檢測時水樣之稀釋倍數。水樣在 25 °C 時之味檢測結果如七表所示：

表七、水樣在 25 °C 時味之檢測結果

無味水體積(mL)	水樣體積(mL)	檢 1	測 2	員 3	味覺 4	反應 5
194	6	—	—	—	—	—
192	8	—	—	—	—	—
188	12	—	⊕	—	—	—
183	17	—	+	—	—	⊕
175	25	⊕	+	—	—	+
200	0	—	—	—	—	—
165	35	+	+	⊕	⊕	+
200	0	—	—	—	—	—
150	50	+	+	+	+	+

“⊕”表示味覺初始反應點

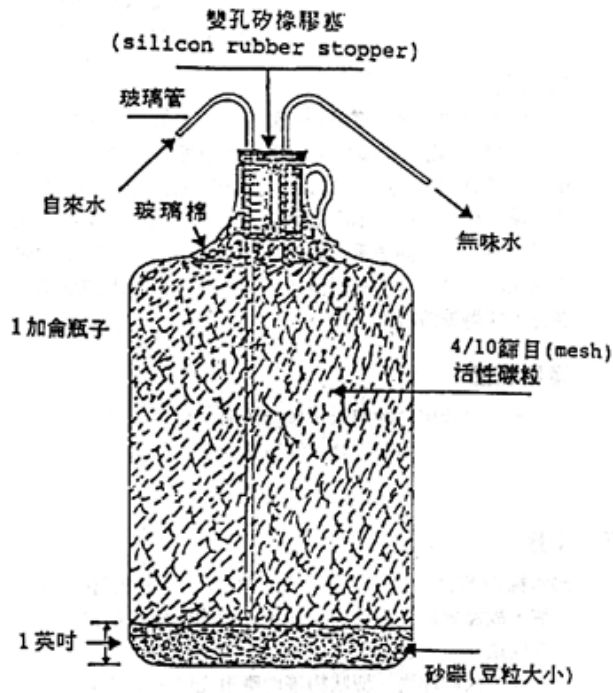
3. 上述表七之檢測結果與表一做比對之後，可得到表八所示個別檢測員之味閾值：

表八、水樣在 25 °C 時個別檢測員測得之味閾值

檢測員	味閾值
1	8
2	17
3	6
4	6
5	12

4. n 個味閾值相乘所得結果之 n 次方根，即得幾何平均數： $8 \times 17 \times 6 \times 6 \times 12 = 58752$ ，味閾值 = $\sqrt[5]{58752} = 8.99 \approx 9$

(三) 本水樣在 15 °C 及 25 °C 時味閾值分別為 8 及 9。



圖一、無味水製造器