

食品中甲醛之檢驗方法(二)

Method of Test for Formaldehyde in Foods (2)

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於食品中甲醛之檢驗。
2. 檢驗方法：檢體經水蒸氣蒸餾及衍生化後，以分光光度計(spectrophotometer)分析之方法。
 - 2.1. 裝置：
 - 2.1.1. 水蒸氣蒸餾裝置。
 - 2.1.2. 水浴：溫差在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以內者。
 - 2.1.3. 分光光度計：具可見光波長者。
 - 2.2. 試藥：4-amino-3-hydrazino-5-mercapto-1,2,4-triazole (AHMT)、過碘酸鉀、碘、硫代硫酸鈉(sodium thiosulfate)、無水碳酸鈉及甲醛溶液(約37%)均採用試藥特級；鹽酸、氫氧化鉀、硫酸、澱粉及磷酸(85%)均採用試藥級。
 - 2.3. 器具及材料：
 - 2.3.1. 蒸餾瓶：500 mL。
 - 2.3.2. 容量瓶：100 mL及200 mL。
 - 2.3.3. 試管：10 mL，附蓋子。
 - 2.4. 試劑之調製：
 - 2.4.1. 0.1 N碘溶液：

稱取碘化鉀36 g，以水100 mL溶解，稱取碘14 g，迅速加入，溶解後，加鹽酸3滴，再加水使成1000 mL。
 - 2.4.2. 1 N氫氧化鉀溶液：

稱取氫氧化鉀5.6 g，以水溶解使成100 mL。
 - 2.4.3. 10%硫酸溶液：

取硫酸10.4 mL，徐徐加入水10 mL中，冷卻後再加水使成100 mL。
 - 2.4.4. 0.1 N硫代硫酸鈉溶液：

精確稱取硫代硫酸鈉26 g及無水碳酸鈉0.2 g，以新煮沸冷卻之水溶解使成1000 mL。
 - 2.4.5. 澱粉試液：

取澱粉1 g，加冷水10 mL研磨之，攪拌下徐徐加入沸水200 mL中，煮沸至形成稀薄透明液為止，放冷、靜置，使用時取上澄液，臨用時調製。

2.4.6. 5 N氫氧化鉀溶液：

稱取氫氧化鉀28 g，以水溶解使成100 mL。

2.4.7. 0.5 N鹽酸溶液：

取鹽酸4.2 mL，徐徐加入水80 mL中，冷卻後再加水使成100 mL。

2.4.8. AHMT溶液：

稱取AHMT 0.5 g，以0.5 N鹽酸溶液100 mL溶解，貯存於暗處。

2.4.9. 20%磷酸溶液：

取磷酸23.5 mL，加水使成100 mL。

2.4.10. 0.2 N氫氧化鉀溶液：

取5 N氫氧化鉀溶液4 mL，加水使成100 mL。

2.4.11. 過碘酸鉀溶液：

稱取過碘酸鉀0.75 g，加0.2 N氫氧化鉀溶液100 mL，於水浴上加熱溶解。

2.5. 標準溶液之配製：

取甲醛溶液約1 g，精確稱定，置於含有水5 mL之100 mL容量瓶中，以水溶解並定容。精確量取10 mL，加0.1 N碘溶液50 mL及1 N氫氧化鉀溶液20 mL，混合均勻，於室溫下放置15分鐘後，加入10%硫酸溶液15 mL，以0.1 N硫代硫酸鈉溶液滴定(以澱粉試液為指示劑)。另取水10 mL同樣操作，作空白試驗，並依下列計算式求出甲醛溶液中甲醛之含量(%)：

$$\text{甲醛含量A (\%)} = \frac{1.501 \times (V_0 - V) \times F}{W}$$

V_0 ：空白試驗中0.1 N硫代硫酸鈉溶液滴定量(mL)

V ：試液試驗中0.1 N硫代硫酸鈉溶液滴定量(mL)

F ：0.1 N硫代硫酸鈉溶液之力價

W ：甲醛溶液之取量(g)

精確稱取甲醛溶液200/A g，以水溶解並定容至100 mL (相當於甲醛20000

µg/mL)，再以水稀釋至0.1~2.0 µg/mL，供作標準溶液。

2.6. 檢液之調製：

檢體經細切混勻後，取約10 g，精確稱定，置於蒸餾瓶中，加水40 mL及20%磷酸溶液1 mL，使成酸性後，進行水蒸氣蒸餾^(註)(蒸餾速率2 mL/min)，其冷凝管末端須浸入已盛有水20 mL之200 mL容量瓶液面下，蒸餾至容量瓶中所收集之溶液體積約達190 mL，再以水定容至200 mL，供作檢液。

註：蒸餾速率可依所使用之儀器，設定適合之速率條件，惟須經方法確效。

2.7. 含量測定：

精確量取檢液、標準溶液及水(做空白試驗)各2 mL，分置於試管中，各加入5 N氫氧化鉀溶液2 mL及AHMT溶液2 mL，慢慢混勻，於室溫下放置20分鐘，加入過碘酸鉀溶液2 mL，輕振混合至不再產生氣泡，於550 nm測定其吸光值，並依下列計算式求出檢體中甲醛之含量(ppm)：

$$\text{檢體中甲醛之含量(ppm)} = \frac{C \times V}{M}$$

C：由標準曲線中求得檢液中甲醛之濃度(µg/mL)

V：檢體最後定容之體積(200 mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

附註：1. 本檢驗方法之定量極限為2 ppm。

2. 檢體中有影響檢驗結果之物質時，應自行探討。

3. 部分食品天然存在甲醛，無法逕由檢驗結果判定是否符合規範，仍應配合產品原料來源、加工流程及稽查結果等相關資訊綜合研判。

參考文獻：

日本藥學會。2015。衛生試驗法・註解，p. 500。金原出版株式會社，東京，日本。