

食品器具、容器、包裝檢驗方法－塑膠類之檢驗  
 Methods of Test for Food Utensils, Containers and Packages-  
 Test of Plastic Products

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於塑膠類食品器具、容器、包裝等一般規定之檢驗。

2. 材質鑑別：

2.1. 檢驗方法：

2.1.1. 燃燒法(Inflammation)

2.1.1.1. 器具及材料：

2.1.1.1.1. 酒精燈。

2.1.1.1.2. 鑷子。

2.1.1.2. 測定：

取一小片檢體，以鑷子夾住，於酒精燈上燃燒，依表一之試驗項目觀察其結果鑑別之。

表一、塑膠材質燃燒試驗鑑別一覽表

| 材質        | 試驗項目 |             |            |          |
|-----------|------|-------------|------------|----------|
|           | 燃燒難易 | 火燄顏色        | 離開火燄後繼續燃燒否 | 火燄吹熄後之氣味 |
| 聚氯乙烯      | 難    | 黃色，<br>下端綠色 | 否          | 氯的特異臭    |
| 聚偏二氯乙烯    | 難    | 黃色，<br>下端綠色 | 否          | 極強的氯氣臭   |
| 聚乙烯       | 易    | 黃色，<br>下端藍色 | 燃燒         | 石蠟臭      |
| 聚丙烯       | 稍難   | 黃色，<br>下端藍色 | 燃燒         | 極微弱石蠟臭   |
| 聚苯乙烯      | 易    | 黃色，黑煙       | 燃燒         | 苯乙烯特異氣味  |
| 聚對苯二甲酸乙二酯 | 易    | 黃色，黑煙       | 燃燒         | 特有臭味     |
| 聚甲基丙烯酸甲酯  | 易    | 黃色          | 燃燒         | 丙烯酸特異氣味  |
| 聚醯胺(尼龍)   | 稍難   | 藍色，<br>燄端黃色 | 否          | 輕微毛髮燃燒臭  |

|             |        |    |              |    |              |
|-------------|--------|----|--------------|----|--------------|
| 以甲醛為合成原料之塑膠 | 酚醛樹脂   | 難  | 黃色           | 否  | 酚臭味          |
|             | 尿醛樹脂   | 難  | 黃色，<br>燄端青綠色 | 否  | 尿·甲醛特臭味(魚腥味) |
|             | 三聚氰胺樹脂 | 難  | 淡黃色          | 否  | 尿·甲醛特臭味(魚腥味) |
| 聚碳酸酯        |        | 易  | 黃色，黑煙        | 燃燒 | 輕微芳香族特異氣味    |
| 聚醚砜樹脂       |        | 稍難 | 黃色，黑煙        | 否  | 輕微毛髮燃燒臭      |
| 聚苯砜樹脂       |        | 稍難 | 黃色，黑煙        | 否  | 輕微毛髮燃燒臭      |
| 聚乳酸         |        | 易  | 黃色           | 燃燒 | 焦糖味          |

## 2.1.2. 紅外線光譜分析法(Infrared spectrophotometry, IR)

### 2.1.2.1. 裝置：

2.1.2.1.1. 紅外線光譜儀(Infrared spectrophotometer)：應具有波數650～4000  $\text{cm}^{-1}$ 者。

2.1.2.1.2. 加熱板(Hot plate)。

2.1.2.2. 試藥：四氫呋喃(tetrahydrofuran)、乙醇、鹽酸及硝酸均採用試藥級。

2.1.2.3. 器具及材料：平面不銹鋼刀片。

2.1.2.4. 鹽酸：硝酸：水(1:1:4, v/v/v)溶液之調製：

取鹽酸及硝酸各50 mL，依序緩緩加入去離子水150 mL中，再加去離子水使成300 mL。

2.1.2.5. 檢體之調製：

2.1.2.5.1. 容器及較厚檢體類：

將檢體剪碎，稱取約1 g，加入四氫呋喃10～15 mL，於加熱板上加熱。若溶解，則待冷卻後，加乙醇50～70 mL使其沉澱，經過濾，取沉澱物風乾，沉澱物以四氫呋喃溶解，滴於載玻片上乾燥製膜。不溶解者，則稱取檢體0.5～1 g，置於鋪有鋁箔紙之加熱板上，加熱至熔融狀態，瞬間以平面不銹鋼刀片壓平，使成約0.01～0.05 mm薄膜，冷卻後，置於2～6 N鹽酸溶液中，

使鋁箔紙溶解，取出薄膜風乾。

2.1.2.5.2. 薄膜類：

2.1.2.5.2.1. 單層：

採機械式拉薄或同2.1.2.5.1.節之方法製成薄膜。

2.1.2.5.2.2. 積層：

2.1.2.5.2.2.1. 不含鋁箔、紙及玻璃紙：

將檢體剪成 $3 \times 6$  cm，於四氫呋喃10 mL中浸泡，觀察有無分離，未分離者，藉助外力予以剝離，俟分離後，取出薄膜，於濾紙上風乾<sup>(註)</sup>。

註：尚無法分離者，改於氯仿中浸泡。

2.1.2.5.2.2.2. 含鋁箔：

將檢體剪成 $3 \times 6$  cm，於鹽酸：硝酸：水(1:1:4, v/v/v)溶液20 mL中加溫浸泡，偶而輕搖，觀察有無分離，未分離者，藉助外力予以剝離，俟分離後，取出薄膜，水洗後，於濾紙上風乾。

2.1.2.5.2.2.3. 含紙及玻璃紙：

將檢體剪成 $3 \times 6$  cm，於水中加溫浸泡，偶而輕搖，觀察有無分離，未分離者，藉助外力予以剝離，俟分離後，取出薄膜，水洗後，於濾紙上風乾。

2.1.2.6. 測定：

薄膜以紅外線光譜儀分析，就其吸收頻率與標準圖譜比對鑑定之。

3. 材質試驗：

3.1. 鉛之檢驗：

3.1.1. 檢驗方法：檢體經灰化後，以原子吸收光譜儀(atomic absorption spectrophotometer, AAS)分析之方法。

3.1.1.1. 裝置：

3.1.1.1.1. 原子吸收光譜儀：具波長283.3 nm，並附有鉛之中空陰極射線管者。

3.1.1.1.2. 灰化爐(Furnace)：附有自動溫度調節器，其溫差在 $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 以內者。

3.1.1.1.3. 加熱板(Hot plate)。

3.1.1.2. 試藥：硫酸及硝酸均採用試藥特級；去離子水(比電阻於25°C可達18 MΩ·cm以上)；鉛標準品(1000 µg/mL)採用原子吸光分析級。

3.1.1.3. 器具及材料：

3.1.1.3.1. 坩堝<sup>(註)</sup>：50 mL，瓷製或白金製，附蓋。

3.1.1.3.2. 容量瓶<sup>(註)</sup>：10 mL、50 mL及100 mL，Pyrex材質。

3.1.1.3.3. 儲存瓶：50 mL，PP材質。

註：器具經洗淨後，浸於硝酸：水(1:1, v/v)溶液，放置過夜，取出將附著之硝酸溶液以水清洗，再以去離子水潤洗後，乾燥備用。

3.1.1.4. 0.1 N硝酸溶液之調製：

取硝酸7 mL，緩緩加入去離子水600 mL中，再加去離子水使成1000 mL。

3.1.1.5. 標準溶液之配製：

精確量取鉛標準品1 mL，置於50 mL容量瓶中，以0.1 N硝酸溶液定容，移入儲存瓶中，作為標準原液。臨用時精確量取適量標準原液，以0.1 N硝酸溶液稀釋至0.5~10 µg/mL，供作標準溶液。

3.1.1.6. 檢液之調製：

將檢體細切成5 mm以下之小塊，取約1 g，精確稱定，置於坩堝中，滴加硫酸10滴，於加熱板上徐徐加熱至大部分硫酸蒸發後，繼續加熱至白煙消失，移入灰化爐中以450°C灰化，未完全灰化時，再以少量硫酸潤濕，乾燥後繼續灰化，反覆操作至灰化完全。殘留物以0.1 N硝酸溶液溶解並定容至10 mL，供作檢液。另取一空白坩堝，滴加硫酸10滴，依上述步驟同樣操作，供作空白檢液。

3.1.1.7. 含量測定：

將檢液、空白檢液及標準溶液分別注入原子吸收光譜儀中，於波長283.3 nm處測定其吸光值，就檢液及空白檢液之吸光值依下列計算式求出檢體中鉛之含量(ppm)：

$$\text{檢體中鉛之含量(ppm)} = \frac{(C - C_0) \times V}{M}$$

C：由標準曲線求得檢液中鉛之濃度(µg/mL)

$C_0$ ：由標準曲線求得空白檢液中鉛之濃度( $\mu\text{g/mL}$ )

$V$ ：檢體最後定容之體積( $\text{mL}$ )

$M$ ：取樣分析檢體之重量( $\text{g}$ )

### 3.2. 鎘之檢驗：

3.2.1. 檢驗方法：檢體經灰化後，以原子吸收光譜儀(atomic absorption spectrophotometer, AAS)分析之方法。

#### 3.2.1.1. 裝置：

3.2.1.1.1. 原子吸收光譜儀：具波長228.8 nm，並附有鎘之中空陰極射線管者。

3.2.1.1.2. 灰化爐(Furnace)：附有自動溫度調節器，其溫差在 $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 以內者。

3.2.1.1.3. 加熱板(Hot plate)。

3.2.1.2. 試藥：硫酸及硝酸均採用試藥特級；去離子水(比電阻於 $25^\circ\text{C}$ 可達 $18\text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上)；鎘標準品( $1000\text{ }\mu\text{g/mL}$ )採用原子吸光分析級。

#### 3.2.1.3. 器具及材料：

3.2.1.3.1. 坩堝<sup>(註)</sup>：50 mL，瓷製或白金製，附蓋。

3.2.1.3.2. 容量瓶<sup>(註)</sup>：10 mL、50 mL及100 mL，Pyrex材質。

3.2.1.3.3. 儲存瓶：50 mL，PP材質。

註：器具經洗淨後，浸於硝酸：水(1:1, v/v)溶液，放置過夜，取出將附著之硝酸溶液以水清洗，再以去離子水潤洗後，乾燥備用。

#### 3.2.1.4. 0.1 N硝酸溶液之調製：

取硝酸7 mL，緩緩加入去離子水600 mL中，再加去離子水使成1000 mL。

#### 3.2.1.5. 標準溶液之配製：

精確量取鎘標準品1 mL，置於50 mL容量瓶中，以0.1 N硝酸溶液定容，移入儲存瓶中，作為標準原液。臨用時精確量取適量標準原液，以0.1 N硝酸溶液稀釋至 $0.05\sim 1\text{ }\mu\text{g/mL}$ ，供作標準溶液。

#### 3.2.1.6. 檢液之調製：

將檢體細切成5 mm以下之小塊，取約1 g，精確稱定，置於坩堝中，滴加硫酸10滴，於加熱板上徐徐加熱至大部分硫酸蒸發後，

繼續加熱至白煙消失，移入灰化爐中以450°C灰化，未完全灰化時，再以少量硫酸潤濕，乾燥後繼續灰化，反覆操作至灰化完全。殘留物以0.1 N硝酸溶液溶解並定容至10 mL，供作檢液。另取一空白坩堝，滴加硫酸10滴，依上述步驟同樣操作，供作空白檢液。

#### 3.2.1.7. 含量測定：

將檢液、空白檢液及標準溶液分別注入原子吸收光譜儀中，於波長228.8 nm處測定其吸光值，就檢液及空白檢液之吸光值依下列計算式求出檢體中鎘之含量(ppm)：

$$\text{檢體中鎘之含量(ppm)} = \frac{(C - C_0) \times V}{M}$$

C：由標準曲線求得檢液中鎘之濃度(μg/mL)

C<sub>0</sub>：由標準曲線求得空白檢液中鎘之濃度(μg/mL)

V：檢體最後定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

#### 4. 溶出試驗：

##### 4.1. 高錳酸鉀消耗量之檢驗：

4.1.1. 檢驗方法：檢體經溶出後，溶出液以滴定分析之方法。

##### 4.1.1.1. 裝置：

4.1.1.1.1. 水浴(Water bath)：溫差在±1°C以內者。

4.1.1.1.2. 烘箱(Oven)：附有自動溫度調節，其溫差在±1°C以內者。

4.1.1.2. 試藥：高錳酸鉀及草酸鈉均採用試藥特級，硫酸採用試藥級。

##### 4.1.1.3. 器具及材料：

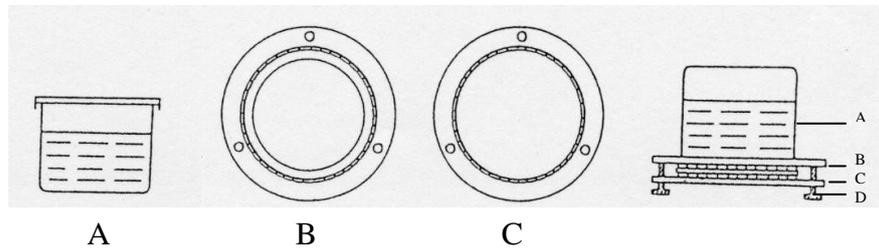
4.1.1.3.1. 單面溶出器具：依圖一各部分組成：

A：移行槽，玻璃製，內徑9 cm (表面積為63.62 cm<sup>2</sup>)，外徑11.5 cm，瓶高7 cm。

B：圓環，貼有橡膠墊圈，鐵弗龍製或不銹鋼製。內徑9 cm，外徑15 cm，高1.8 cm。

C：圓盤，貼有橡膠墊圈，鐵弗龍製或不銹鋼製。直徑15 cm，高1.8 cm。

D：固定螺栓。



圖一、單面溶出用器具

4.1.1.3.2. 三角燒瓶：250 mL。

4.1.1.3.3. 滴定管：25 mL，最小刻度為0.05 mL，褐色。

4.1.1.3.4. 容量瓶：1000 mL。

4.1.1.4. 試劑之調製：

4.1.1.4.1. 0.01 N高錳酸鉀溶液：

稱取高錳酸鉀約0.33 g，置於1000 mL容量瓶中，以水溶解並定容，使用時以0.01 N草酸鈉溶液標定其力價。

4.1.1.4.2. 0.01 N草酸鈉溶液：

稱取草酸鈉0.67 g，置於1000 mL容量瓶中，以水溶解並定容。

4.1.1.5. 檢液之調製：

4.1.1.5.1. 可盛裝液體容器類：

檢體用水洗淨乾燥後，依表二所列溶出條件，加入約容器80%容積量之預先加熱至規定溫度之水，或以表面積每 $\text{cm}^2$ 為單位，加入預先加熱至規定溫度之水2 mL，用鋁箔覆蓋後，置於規定溫度之烘箱中，30分鐘後取出溶出液，供作檢液。

4.1.1.5.2. 單層薄膜及薄板類：

表面與裡面由相同材質構成之檢體，將檢體表面與裡面之面積和作為檢體之面積，以每 $\text{cm}^2$ 為單位，加入預先加熱至規定溫度之水2 mL，以下同4.1.1.5.1.節操作。對於表面與裡面由不同材質構成之檢體，將其實際與食品接觸之面，利用單面溶出器具製備檢液。依表二所列溶出條件，將檢體平鋪於裝有預先加熱至規定溫度之水127 mL之移行槽口，與食品接觸之面朝移行槽底，將移行槽裝入圓環中，於其上加圓盤後，以固定螺栓夾緊，將單面溶出器具倒置，使檢體與水接觸，置於預先調整至規定溫度之烘箱中，30分鐘後取出溶出液，供作檢液。

表二、高錳酸鉀消耗量溶出試驗之溶出條件

| 溶出條件      | 備註                          |
|-----------|-----------------------------|
| 60°C，30分鐘 | 食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為100°C以下者 |
| 95°C，30分鐘 | 食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為100°C以上者 |

#### 4.1.1.6. 測定：

取水100 mL置三角燒瓶中，加硫酸：水(1:2, v/v)溶液5 mL及0.01 N高錳酸鉀溶液10 mL，加熱煮沸5分鐘，去除此液，以水洗淨三角燒瓶。精確量取檢液100 mL置於三角燒瓶中，加硫酸：水(1:2, v/v)溶液5 mL，並以褐色滴定管滴入0.01 N高錳酸鉀溶液10 mL，加熱煮沸5分鐘或於沸水浴中加熱15分鐘，停止加熱後，立即以另一支滴定管滴入0.01 N草酸鈉溶液10 mL脫色，並立即滴加0.01 N高錳酸鉀溶液至微紅色不消失為止，即為0.01 N高錳酸鉀溶液之滴定量(mL)。另取水100 mL同樣操作，作空白試驗，並依下列計算式求出溶出液中高錳酸鉀消耗量(ppm)：

$$\text{溶出液中高錳酸鉀消耗量(ppm)} = \frac{(a - b) \times f \times 1000 \times 0.316 \times V}{100 \times 2 \times A}$$

a：檢液之0.01 N高錳酸鉀溶液滴定量(mL)

b：空白試驗之0.01 N高錳酸鉀溶液滴定量(mL)

f：0.01 N高錳酸鉀溶液之力價

V：溶出液體積(mL)

A：檢體與溶液接觸之面積(cm<sup>2</sup>)

#### 4.2. 重金屬之檢驗：

4.2.1. 檢驗方法：檢體經溶出後，溶出液以比色分析之方法。

##### 4.2.1.1. 裝置：

4.2.1.1.1. 烘箱(Oven)：附有自動溫度調節，其溫差在±1°C以內者。

4.2.1.1.2. 試藥：冰醋酸及硝酸均採用試藥特級；硫化鈉及甘油均採用試藥級；去離子水(比電阻於25°C可達18 MΩ·cm以上)；鉛標準品(1000 µg/mL)採用原子吸光分析級。

##### 4.2.1.3. 器具及材料：

4.2.1.3.1. 單面溶出器具：同4.1.1.3.1.節。

4.2.1.3.2. 納氏比色管(Nessler tube)：50 mL，內徑為20 mm，並附有刻度

者。

4.2.1.3.3. 容量瓶：10 mL，Pyrex材質。

4.2.1.4. 試劑之調製：

4.2.1.4.1. 0.1 N硝酸溶液：

取硝酸0.7 mL，緩緩加入去離子水60 mL中，再加去離子水使成100 mL。

4.2.1.4.2. 硫化鈉溶液：

稱取硫化鈉5 g，溶於去離子水10 mL，加甘油30 mL混合，密封貯存於避光處，使用期限3個月。

4.2.1.4.3. 4%醋酸溶液：

取冰醋酸40 mL，加去離子水使成1000 mL。

4.2.1.5. 鉛標準溶液之配製：

精確量取適量鉛標準品，以0.1 N硝酸溶液稀釋至10 µg/mL，供作標準溶液。

4.2.1.6. 檢液之調製：

4.2.1.6.1. 可盛裝液體容器類：

檢體用水洗淨乾燥後，依表三所列溶出條件，加入約容器80%容積量之預先加熱至規定溫度之4%醋酸溶液，或以表面積每 $\text{cm}^2$ 為單位，加入預先加熱至規定溫度之4%醋酸溶液2 mL，用錶玻璃覆蓋後，置於規定溫度之烘箱中，30分鐘後取出溶出液，先經容器表面積每 $\text{cm}^2$ ，加入溶出用溶劑2 mL之換算後，供作檢液。

4.2.1.6.2. 單層薄膜及薄板類：

表面與裡面由相同材質構成之檢體，將檢體表面與裡面之面積和作為檢體之面積，以每 $\text{cm}^2$ 為單位，加入預先加熱至規定溫度之4%醋酸溶液2 mL，以下同4.2.1.6.1.節操作。對於表面與裡面由不同材質構成之檢體，將其實際與食品接觸之面，利用單面溶出器具製備檢液。依表三所列溶出條件，將檢體平鋪於裝有預先加熱至規定溫度之4%醋酸溶液127 mL之移行槽口，與食品接觸之面朝移行槽底，將移行槽裝入圓環中，於其上加圓盤後，以固定螺栓夾緊，將單面溶出器具倒置，使檢體與4%醋酸溶液接觸，置於預先調整至規定溫度之烘箱中，30分鐘後取出

溶出液，供作檢液。

表三、重金屬溶出試驗之溶出條件

| 溶出條件      | 備註                          |
|-----------|-----------------------------|
| 60°C，30分鐘 | 食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為100°C以下者 |
| 95°C，30分鐘 | 食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為100°C以上者 |

#### 4.2.1.7. 測定：

精確量取規定量之檢液，置於納氏比色管中，加去離子水至50 mL。精確量取鉛標準溶液2 mL置於另一支納氏比色管中，加4%醋酸溶液20 mL並加去離子水至50 mL。兩支納氏比色管分別加入硫化鈉溶液2滴，振搖混合，放置2分鐘，在白色背景下由上方觀察時，檢液之呈色不得較標準溶液之呈色為深。

#### 4.3. 鄰苯二甲酸二丁酯、鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯、鄰苯二甲酸丁苯甲酯、鄰苯二甲酸二異壬酯、鄰苯二甲酸二異癸酯及己二酸二(2-乙基己基)酯之檢驗

4.3.1. 檢驗方法：檢體經溶出後，溶出液以氣相層析質譜儀(gas chromatograph/mass spectrometer, GC/MS)分析之方法。

##### 4.3.1.1. 裝置：

##### 4.3.1.1.1. 氣相層析質譜儀：

4.3.1.1.1.1. 離子源：電子游離 (electron ionization, EI)。

4.3.1.1.1.2. 層析管：HP-5 MS毛細管，0.25  $\mu\text{m}$ ，內徑0.25 mm  $\times$  30 m，或同級品。

4.3.1.1.2. 減壓濃縮裝置(Rotary evaporator)。

4.3.1.2. 試藥：正己烷及正庚烷均採用液相層析級；鄰苯二甲酸二丁酯(dibutyl phthalate, DBP)、鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(di(2-ethylhexyl) phthalate, DEHP)、鄰苯二甲酸丁苯甲酯(butyl benzyl phthalate, BBP)、鄰苯二甲酸二異壬酯(diisononyl phthalate, DINP)、鄰苯二甲酸二異癸酯(diisodecyl phthalate, DIDP)及己二酸二(2-乙基己基)酯(di(2-ethylhexyl)adipate, DEHA)對照用標準品。

#### 4.3.1.3. 器具及材料：

4.3.1.3.1. 單面溶出器具：同4.1.1.3.1.節。

4.3.1.3.2. 容量瓶：10 mL及100 mL，Pyrex材質。

4.3.1.3.3. 樣品瓶：50 mL，玻璃材質，附蓋。

4.3.1.3.4. 濃縮瓶：50 mL，玻璃材質。

#### 4.3.1.4. 標準溶液之配製：

取DBP、DEHP、BBP及DEHA對照用標準品各約100 mg，精確稱定，共置於100 mL容量瓶中，以正己烷溶解並定容，供作標準原液(I)；取DINP及DIDP對照用標準品各約1000 mg，精確稱定，共置於100 mL容量瓶中，以正己烷溶解並定容，供作標準原液(II)。取標準原液(I)及標準原液(II)各1 mL，共置於10 mL容量瓶中，以正己烷定容，供作混合標準原液。臨用時，取適量混合標準原液，以正己烷稀釋至DBP、DEHP、BBP及DEHA為0.5～5 µg/mL，DINP及DIDP為5～50 µg/mL，供作標準溶液。

#### 4.3.1.5. 溶出液之調製：

##### 4.3.1.5.1. 可盛裝液體容器類：

檢體用水洗淨乾燥後，加入約容器80%容積量之正庚烷，或以表面積每cm<sup>2</sup>為單位，加入正庚烷2 mL，於25°C放置1小時後取出溶出液。

##### 4.3.1.5.2. 單層薄膜及薄板類：

表面與裡面由相同材質構成之檢體，將檢體表面與裡面之面積和作為檢體之面積，以每cm<sup>2</sup>為單位，加入正庚烷2 mL，以下同4.3.1.5.1.節操作。對於表面與裡面由不同材質構成之檢體，將其實際與食品接觸之面，利用單面溶出器具製備溶出液。將檢體平鋪於裝有正庚烷127 mL之移行槽口，與食品接觸之面朝移行槽底，將移行槽裝入圓環中，於其上加圓盤後，以固定螺栓夾緊，將單面溶出器具倒置，使檢體與正庚烷接觸，1小時後取出溶出液。

#### 4.3.1.6. 檢液之調製：

精確量取溶出液10 mL，置於預先以正己烷潤洗過之濃縮瓶中，於40°C下減壓濃縮至乾後，以正己烷1 mL溶出，供作檢液，另取等量之正庚烷同樣操作，作空白試驗。

#### 4.3.1.7. 鑑別試驗及含量測定：

精確量取檢液、空白檢液及標準溶液各1 µL，分別注入氣相層析質譜儀中，依下列條件進行分析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及選擇離子偵測相對離子強度<sup>(註1)</sup>鑑別之，並依下列計算式求得溶出液中鄰苯二甲酸酯類或DEHA之含量(ppm)：

$$\text{溶出液中鄰苯二甲酸酯類或 DEHA 之含量(ppm)} = \frac{(C - C_0) \times V}{2 \times A \times 10}$$

C：由標準曲線求得檢液中鄰苯二甲酸酯類或DEHA之濃度(µg/mL)

C<sub>0</sub>：由標準曲線求得空白檢液中鄰苯二甲酸酯類或DEHA之濃度(µg/mL)

V：溶出液體積(mL)

A：檢體與溶液接觸之面積(cm<sup>2</sup>)

氣相層析質譜測定條件<sup>(註2)</sup>：

層析管：HP-5 MS 毛細管，0.25 µm，內徑 0.25 mm × 30 m。

層析管溫度：初溫：100°C；

升溫速率：10°C/min；

終溫：280°C，10 min。

注入器溫度：250°C。

介面溫度：280°C。

離子源溫度：200°C。

離子化模式：EI，70 eV。

偵測模式：選擇離子偵測(selected ion monitoring, SIM)，偵測離子如下表：

| 分析物  | 定量離子(m/z) | 定性離子(m/z) |
|------|-----------|-----------|
| DBP  | 149       | 223, 205  |
| DEHP | 149       | 167, 279  |
| BBP  | 149       | 91, 206   |
| DINP | 293       | 149, 127  |
| DIDP | 307       | 149, 141  |
| DEHA | 129       | 112, 147  |

註：1. 相對離子強度由定性離子與定量離子之波峰面積相除而得

( $\leq 100\%$ )。容許範圍如下：

| 相對離子強度(%)      | 容許範圍(%)  |
|----------------|----------|
| $> 50$         | $\pm 10$ |
| $> 20 \sim 50$ | $\pm 15$ |
| $> 10 \sim 20$ | $\pm 20$ |
| $\leq 10$      | $\pm 50$ |

2. 上述測定條件分析不適時，可依所使用之儀器，設定適合之測定條件。

#### 4.4. 著色劑之檢驗：

4.4.1. 檢驗方法：檢體經溶出後，溶出液以比色分析之方法。

4.4.1.1. 裝置：

4.4.1.1.1. 烘箱(Oven)：附有自動溫度調節，其溫差在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 以內者。

4.4.1.2. 試藥：乙醇(95%)；冰醋酸、及正庚烷均採用試藥特級。

4.4.1.3. 器具及材料：

4.4.1.3.1. 單面溶出器具：同4.1.1.3.1.節。

4.4.1.3.2. 納氏比色管(Nessler tube)：50 mL，內徑為20 mm，並附有刻度者。

4.4.1.4. 試劑之調製：

4.4.1.4.1. 4%醋酸溶液：

取冰醋酸40 mL，加水使成1000 mL。

4.4.1.4.2. 20%乙醇溶液：

取乙醇210 mL，加水使成1000 mL。

4.4.1.5. 檢液之調製：

4.4.1.5.1. 可盛裝液體容器類：

檢體用水洗淨乾燥後，依表四所列溶出條件，加入約容器80%容積量之預先加熱至規定溫度之溶出用溶劑，或以表面積每 $\text{cm}^2$ 為單位，加入預先加熱至規定溫度之溶出用溶劑2 mL，用鋁箔(4%醋酸溶液作溶出用溶劑時，則用錶玻璃)覆蓋後，置於規定溫度之烘箱中，30分鐘後取出溶出液，先經容器表面積每 $\text{cm}^2$ ，加入溶出用溶劑2 mL之換算後，供作檢液。

4.4.1.5.2. 單層薄膜及薄板類：

表面與裡面由相同材質構成之檢體，將檢體表面與裡面之面積

和作為檢體之面積，以每 $\text{cm}^2$ 為單位，依表四所列溶出條件，加入預先加熱至規定溫度之溶出用溶劑2 mL，以下同4.4.1.5.1.節操作。對於表面與裡面由不同材質構成之檢體，將其實際與食品接觸之面，利用單面溶出器具製備檢液。依表四所列溶出條件，將檢體平鋪於裝有預先加熱至規定溫度之溶出用溶劑127 mL之移行槽口，與食品接觸之面朝移行槽底，將移行槽裝入圓環中，於其上加圓盤後，以固定螺栓均勻夾緊，將單面溶出器具倒置，使檢體與溶出用溶劑接觸，置於預先調整至規定溫度之烘箱中，30分鐘後取出溶出液，供作檢液。

表四、著色劑溶出試驗之溶出條件

| 用途別                        | 溶出用溶劑   | 溶出條件                   |
|----------------------------|---------|------------------------|
| pH 5 以上之食品用器具、容器、包裝        | 水       | 60°C，30分鐘 <sup>a</sup> |
|                            |         | 95°C，30分鐘 <sup>b</sup> |
| pH 5 以下(含pH 5)之食品用器具、容器、包裝 | 4%醋酸溶液  | 60°C，30分鐘 <sup>a</sup> |
|                            |         | 95°C，30分鐘 <sup>b</sup> |
| 油脂及脂肪性食品用器具、容器、包裝          | 正庚烷     | 25°C，1 小時              |
| 酒類用器具、容器、包裝                | 20%乙醇溶液 | 60°C，30分鐘              |

<sup>a</sup>食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為100°C以下者。

<sup>b</sup>食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為100°C以上者。

#### 4.4.1.6. 測定：

精確量取檢液50 mL置於納氏比色管中，以白色為背景，從上方觀察有無著色，有著色時，依衛生福利部公告「食品中著色劑之檢驗方法」進行定性檢驗。

- 附註：1. 本檢驗方法之定量極限，鉛為5 ppm，鎘為0.5 ppm，DBP、DEHP、BBP及DEHA均為0.05 ppm，DINP及DIDP為0.5 ppm。
2. 溶出試驗之溶出液中待測物含量係以容器表面積每 $\text{cm}^2$ 為單位，加入溶出用溶劑2 mL為基準計算。
3. 鉛及鎘以其他儀器檢測時，應經適當驗證參考物質(certified reference material, CRM)或標準參考物質(standard reference material, SRM)驗證，或方法確效。

參考文獻：

93年5月26日署授食字第0939311138號訂定  
98年10月13日署授食字第0981800401號公告修正  
100年7月14日署授食字第1001902289號公告修正  
102年11月13日部授食字第1021950607號公告修正  
107年10月4日衛授食字第1071901983號公告修正  
MOHWU0028.04

日本藥學會。2015。日本衛生試驗法·注解。金原出版株式會社。東京，  
日本。