

食品器具、容器、包裝檢驗方法－聚乙烯塑膠類之檢驗修正草案總說明

為加強食品器具、容器、包裝之管理，並依據食品安全衛生管理法第三十八條規定：「各級主管機關執行食品、食品添加物、食品器具、食品容器或包裝及食品用洗潔劑之檢驗，其檢驗方法，經食品檢驗方法諮議會諮議，由中央主管機關定之」，爰擬具「食品器具、容器、包裝檢驗方法－聚乙烯塑膠類之檢驗」修正草案，其修正要點如下：

- 一、修正英文標題。
- 二、鉛及鎘之檢驗(材質試驗)：增列儲存瓶、硝酸溶液之調製，修正試藥、標準溶液之配製濃度範圍及含量測定。
- 三、高錳酸鉀消耗量之檢驗(溶出試驗)：增列容量瓶及試劑之調製(硫酸：水溶液、高錳酸鉀溶液及草酸鈉溶液)，修正測定。
- 四、重金屬之檢驗(溶出試驗)：增列試劑之調製(硝酸溶液及醋酸溶液)，修正試藥、鉛標準溶液之配製及可盛裝液體容器類之檢液之調製。
- 五、蒸發殘渣之檢驗(溶出試驗)：增列試劑之調製(醋酸溶液及乙醇溶液)，修正含量測定。
- 六、修正鉛及鎘之定量極限。
- 七、增列附註二及三。

食品器具、容器、包裝檢驗方法－聚乙烯塑膠類 之檢驗修正草案對照表

修正規定	現行規定	說明
<p>Methods of Test for Food Utensils, Containers and Packages - Test of Polyethylene Plastic Products</p> <p>1. 適用範圍：本檢驗方法適用於聚乙烯塑膠類食品器具、容器、包裝之檢驗。</p> <p>2. 材質鑑別：依「食品器具、容器、包裝檢驗方法－塑膠類之檢驗」進行鑑別。</p> <p>3. 材質試驗：</p> <p>3.1. 鉛之檢驗：</p> <p>3.1.1. 檢驗方法：<u>檢體經灰化後，以原子吸收光譜儀(atomic absorption spectrophotometer, AAS)分析之方法。</u></p> <p>3.1.1.1. 裝置：</p> <p>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。</p> <p>3.1.1.1.2. 灰化爐(Furnace)：附有自動溫度調節器，其溫差在±1.5°C以內者。</p> <p>3.1.1.1.3. 加熱板(Hot plate)。</p> <p>3.1.1.2. 試藥：硫酸及硝酸均採用試藥特級；<u>去離子水(比電阻於25°C可達18 MΩ·cm以上)；鉛對照用標準品(1000 µg/mL)採用原子吸光分析級。</u></p> <p>3.1.1.3. 器具及材料：</p> <p>3.1.1.3.1. 坩堝^(註)：50 mL，瓷製或白金製，附蓋。</p> <p>3.1.1.3.2. 容量瓶^(註)：10 mL、<u>50 mL及100 mL</u>，Pyrex材質。</p> <p>3.1.1.3.3. <u>儲存瓶：50 mL，PP材質。</u> 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。</p> <p>3.1.1.4. <u>0.1 N硝酸溶液之調製：</u> <u>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。</u></p> <p>3.1.1.5. 標準溶液之配製： 精確量取<u>鉛對照用標準品1 mL</u>，置於</p>	<p>Method of Test for Food Utensils, Containers and Packages - Test of Polyethylene Plastic Products</p> <p>1. 適用範圍：本檢驗方法適用於聚乙烯塑膠類食品器具、容器、包裝之檢驗。</p> <p>2. 材質鑑別：依「食品器具、容器、包裝檢驗方法－塑膠類之檢驗」進行鑑別。</p> <p>3. 材質試驗：</p> <p>3.1. 鉛之檢驗：</p> <p>3.1.1 檢驗方法：<u>原子吸收光譜法(atomic absorption spectrophotometry, AAS)</u></p> <p>3.1.1.1 裝置：</p> <p>3.1.1.1.1 原子吸收光譜儀(<u>Atomic absorption spectrophotometer</u>)：具波長283.3 nm，並附有鉛之中空陰極射線管者。</p> <p>3.1.1.1.2 灰化爐(Furnace)：附有自動溫度調節器，其溫差在±1.5°C以內者。</p> <p>3.1.1.1.3 加熱板(Hot plate)。</p> <p>3.1.1.1.4 <u>去離子水製造器(Deionized water generator)：製造去離子水之電阻係數可達 18 mΩ-cm 以上。</u></p> <p>3.1.1.2 器具及材料：</p> <p>3.1.1.2.1 坩堝^(註)：50 mL，瓷製或白金製，附蓋。</p> <p>3.1.1.2.2 容量瓶^(註)：10 mL、100 mL，pyrex 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。</p> <p>3.1.1.3 試藥：硫酸及硝酸均採用試藥特級，<u>鉛標準品(1000 µg/mL)採用原子吸光分析級。</u></p> <p>3.1.1.4 標準溶液之配製： 精確量取<u>適量鉛標準品</u>，以 0.1 N 硝酸</p>	<p>一、修正英文標題。</p> <p>二、鉛及鎘之檢驗(材質試驗)：增列儲存瓶、硝酸溶液之調製，修正試藥、標準溶液之配製濃度範圍及含量測定。</p> <p>三、高錳酸鉀消耗量之檢驗(溶出試驗)：增列容量瓶及試劑之調製(硫酸：水溶液、高錳酸鉀溶液及草酸鈉溶液)，修正測定。</p> <p>四、重金屬之檢驗(溶出試驗)：增列試劑之調製(硝酸溶液及醋酸溶液)，修正試藥、鉛標準溶液之配製及可盛裝液體容器類之檢液之調製。</p> <p>五、蒸發殘渣之檢驗(溶出試驗)：增列試劑之調製(醋酸溶液及乙</p>

<p>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。 <u>臨用時精確量取適量標準原液，以0.1 N硝酸溶液稀釋至0.5~10.0 µg/mL，供作標準溶液。</u></p> <p>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，<u>依上述步驟同樣操作，供作空白檢液。</u></p> <p>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)：</p> $\text{檢體中鉛之含量(ppm)} = \frac{(C - C_0) \times V}{M}$ <p>C：由標準曲線求得檢液中鉛之濃度(µg/mL) <u>C₀：由標準曲線求得空白檢液中鉛之濃度(µg/mL)</u> V：檢體最後定容之體積(mL) M：取樣分析檢體之重量(g)</p> <p>3.2. 鎘之檢驗： 3.2.1. 檢驗方法：<u>檢體經灰化後，以原子吸收光譜儀(atomic absorption spectrophotometer, AAS)分析之方法。</u></p> <p>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±1.5°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°C可達18</p>	<p>溶液稀釋至 2.0~10.0 µg/mL，供作標準溶液。</p> <p>3.1.1.5 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。另取一坩堝，滴加硫酸 10 滴，同樣操作，供作空白檢液。</p> <p>3.1.1.6 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處測定其吸光度，就檢液扣除空白檢液測定值後與標準溶液所得吸光值比較之，依下列計算式求出檢體中鉛之含量(ppm)。</p> $\text{檢體中鉛之含量(ppm)} = \frac{C \times V}{M}$ <p>C：由標準曲線求得檢液中鉛之濃度(µg/mL) V：檢體最後定容之體積(mL) M：取樣分析檢體之重量(g)</p> <p>3.2 鎘之檢驗： 3.2.1 檢驗方法：原子吸收光譜法(atomic absorption spectrophotometry, AAS)</p> <p>3.2.1.1 裝置： 3.2.1.1.1 原子吸收光譜儀(Atomic absorption spectrophotometer)：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±1.5°C以內者。 3.2.1.1.3 加熱板(Hot plate)。 3.2.1.1.4 去離子水製造器(Deionized</p>	<p>醇溶液)，修正含量測定。</p> <p>六、修正鉛及鎘之定量極限。</p> <p>七、增列附註二及三。</p> <p>八、增修訂部分文字。</p>
--	---	--

$M\Omega \cdot cm$ 以上)；鎘對照用標準品(1000 $\mu g/mL$)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^(註)：50 mL，瓷製或白金製，附蓋。

3.2.1.3.2. 容量瓶^(註)：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：

精確量取鎘對照用標準品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0.05~1.0 $\mu g/mL$ ，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($\mu g/mL$)

water generator)：製造去離子水之電阻係數可達18 $m\Omega/cm$ 以上。

3.2.1.2. 器具及材料：

3.2.1.2.1 坩堝^(註)：50 mL，瓷製或白金製，附蓋。

3.2.1.2.2 容量瓶^(註)：10 mL、100 mL，pyrex 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。

3.2.1.3 試藥：硫酸及硝酸均採用試藥特級，鎘標準品(1000 $\mu g/mL$)採用原子吸光分析級。

3.2.1.4 標準溶液之配製：

精確量取適量鎘標準品，以0.1 N硝酸溶液稀釋至0.2~1.0 $\mu g/mL$ ，供作標準溶液。

3.2.1.5 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。另取一坩堝，滴加硫酸10滴，同樣操作，供作空白檢液。

3.2.1.6 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處測定其吸光度，就檢液扣除空白檢液測定值後與標準溶液所得吸光值比較之，依下列計算式求出檢體中鎘之含量(ppm)。

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

C：由標準曲線求得檢液中鎘之濃度($\mu g/mL$)

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

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 $\pm 1^\circ\text{C}$ 以內者。

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

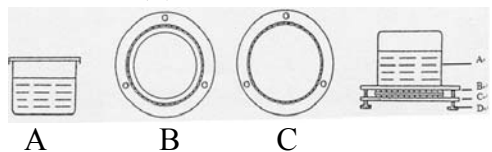
4.1.1.3.1. 單面溶出器具：依圖一各部分組成：

A：移行槽，玻璃製，內徑 9 cm(面積為 63.62 cm^2)，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。



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，Pyrex材質。

4.1.1.4. 試劑之調製：

4.1.1.4.1. 硫酸：水(1:2, v/v)溶液：

取硫酸與去離子水以1：2 (v/v)比例混勻。

4.1.1.4.2. 0.01 N 高錳酸鉀溶液：

稱取高錳酸鉀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。

4.1.1.4.3. 0.01 N草酸鈉溶液：

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：滴定法(titrimetry)

4.1.1.1 裝置：

4.1.1.1.1 水浴(Water bath)：溫差在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 以內者。

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

4.1.1.2 器具及材料：

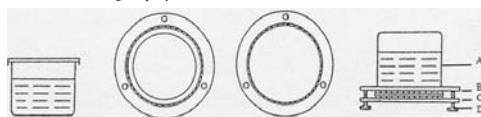
4.1.1.2.1 單面溶出器具：依圖一各部分組成：

A：移行槽，玻璃製，內徑 9 cm(面積為 63.62 cm^2)，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。



4.1.1.3 試藥：高錳酸鉀及草酸鈉均採用試藥特級，硫酸採用試藥級。

4.1.1.2.2 三角燒瓶：250 mL。

4.1.1.2.3 滴定管：25 mL，最小刻度為 0.05 mL，褐色。

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，依表一所列溶出條件，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 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，置於規定溫度之水浴中，並時時輕搖，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 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。依表一所列溶出條件，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。表一、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

4.1.1.4 檢液之調製：

4.1.1.4.1 可盛裝液體容器類：

檢體用水洗淨乾燥後，依表一所列溶出條件，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 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，置於規定溫度之水浴中，並時時輕搖，30 分鐘後取出溶出液，供作檢液。

4.1.1.4.2 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^2 為單位，加入預先加熱至規定溫度之水 2 mL，以下同 4.1.1.4.1 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。依表一所列溶出條件，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。表一、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

4.1.1.5 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

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(cm²)

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. 水浴(Water bath)：溫差在±1°C以內者。

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

4.2.1.2. 試藥：冰醋酸採用試藥特級；硝酸、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)；鉛對照用標準品(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。

4.2.1.4. 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)。

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

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

4.2 重金屬之檢驗：

4.2.1 檢驗方法：比色法(colorimetry)

4.2.1.1 裝置：

4.2.1.1.1 水浴(Water bath)：溫差在±1°C以內者。

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

4.2.1.2 器具及材料：

4.2.1.2.1 單面溶出器具：同 4.1.1.2.1 節。

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

4.2.1.3 試藥：冰醋酸及硝酸鉛均採用試藥特級，硝酸、硫化鈉及甘油均採用試藥級。

4.2.1.5.2 硫化鈉溶液之配製：

稱取硫化鈉 5 g，溶於水 10 mL，加甘

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：

精確量取適量鉛對照用標準品，以0.1 N硝酸溶液稀釋至10.0 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 4%醋酸溶液，或以表面積每 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，置於規定溫度之水浴中，並時時輕搖，30 分鐘後取出溶出液，先經容器表面積每 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 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 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。
表二、重金屬溶出試驗之溶出條件

溶出條件	備註
------	----

油 30 mL 混合，密封貯存於避光處，使用期限 3 個月。

4.2.1.4 鉛標準溶液之配製：

精確稱取硝酸鉛159.8 mg，溶於10%硝酸溶液10 mL，再加水並定容至1000 mL，作為標準原液(含鉛100 µg/mL)^(註)。使用時，精確量取標準原液10 mL，加水定容至100 mL，供作標準溶液(含鉛10 µg/mL)。

註：本溶液之調製及保存均須使用不含可溶性鉛鹽之玻璃器具。

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 4%醋酸溶液，或以表面積每 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，置於規定溫度之水浴中，並時時輕搖，30 分鐘後取出溶出液，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 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 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。
表二、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	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	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
<p>4.2.1.7. 測定：</p> <p>精確量取規定量之檢液，置於納氏比色管中，加水至 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 並加水至 50 mL。兩支納氏比色管分別加入硫化鈉溶液 <u>2</u> 滴，振搖混合，放置 <u>2</u> 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。</p> <p>4.3. 蒸發殘渣之檢驗：</p> <p>4.3.1. 檢驗方法：<u>檢體經溶出，其溶出液蒸發後稱重之方法。</u></p> <p>4.3.1.1. 裝置：</p> <p>4.3.1.1.1. 水浴(Water bath)：溫差在±1°C 以內者。</p> <p>4.3.1.1.2. 烘箱(Oven)：附有自動溫度調節，其溫差在±1°C 以內者。</p> <p>4.3.1.2. 試藥：乙醇(95%)；冰醋酸及正庚烷均採用試藥特級。</p> <p>4.3.1.3. 器具及材料：</p> <p>4.3.1.3.1. 單面溶出器具：同 4.1.1.3.1. 節。</p> <p>4.3.1.3.2. 蒸發皿：材質為石英或白金製。</p> <p>4.3.1.4. 試劑之調製：</p> <p>4.3.1.4.1. 4%醋酸溶液：<u>取冰醋酸40 mL，加水使成1000 mL。</u></p> <p>4.3.1.4.2. 20%乙醇溶液：<u>取乙醇210 mL，加水使成1000 mL。</u></p> <p>4.3.1.5. 檢液之調製：</p> <p>4.3.1.5.1. 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溶出用溶劑，或以表面積每 cm² 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</p>		<p>4.2.1.7. 測定：</p> <p>精確量取規定量之檢液，置於納氏比色管中，加水至 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 並加水至 50 mL。兩支納氏比色管分別加入硫化鈉溶液<u>兩</u>滴，振搖混合，放置<u>兩</u>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。</p> <p>4.3 蒸發殘渣之檢驗：</p> <p>4.3.1 檢驗方法：<u>重量法(gravimetry)</u></p> <p>4.3.1.1 裝置：</p> <p>4.3.1.1.1 水浴(Water bath)：溫差在±1°C 以內者。</p> <p>4.3.1.1.2 烘箱(Oven)：附有自動溫度調節，其溫差在±1°C 以內者。</p> <p>4.3.1.2 器具及材料：</p> <p>4.3.1.2.1 單面溶出器具：同 4.1.1.2.1 節。</p> <p>4.3.1.2.2 蒸發皿：材質為石英或白金製。</p> <p>4.3.1.3 試藥：乙醇、冰醋酸及正庚烷均採用試藥特級。</p> <p>4.3.1.4 檢液之調製：</p> <p>4.3.1.4.1 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溶出用溶劑，或以表面積每 cm² 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，置於規定溫度之水</p>	

水浴中，並時時輕搖，於規定時間後取出溶出液，供作檢液。

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 cm² 為單位，依表三所列溶出條件，加入預先加熱至規定溫度之溶出用溶劑 2 mL，以下同 4.3.1.5.1. 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，於規定時間後取出溶出液，供作檢液。

表三、蒸發殘渣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 ^a
		95°C，30 分鐘 ^b
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 ^a
		95°C，30 分鐘 ^b
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

^a 食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為 100°C 以下者。

^b 食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為 100°C 以上者。

浴中，並時時輕搖，於規定時間後取出溶出液，供作檢液。

4.3.1.4.2 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 cm² 為單位，依表三所列溶出條件，加入預先加熱至規定溫度之溶出用溶劑 2 mL，以下同 4.3.1.4.1 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，於規定時間後取出溶出液，供作檢液。

表三、蒸發殘渣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 ^a
		95°C，30 分鐘 ^b
pH 5 以下(含 pH 5)之食品用器具、容器、包裝	4%醋酸	60°C，30 分鐘 ^a
		95°C，30 分鐘 ^b
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%酒精	60°C，30 分鐘

^a 食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為 100°C 以下者。

^b 食品製造加工或調理等過程中之使用溫度為 100°C 以上者。

4.3.1.6. 含量測定：

精確量取檢液 200~300 mL，置於預先在 105°C 乾燥至恆量之蒸發皿中，於水浴中蒸發至乾後，移入烘箱，於 105°C 乾燥 2 小時後，取出，移入乾燥器內，冷卻至室溫時迅速稱重，另取等量之相對溶出用溶劑同樣操作，作空白試驗，並依下列計算式求出溶出液中蒸發殘渣量(ppm)：

$$\text{溶出液中蒸發殘渣量 (ppm)} = \frac{(a - b) \times 1000 \times V}{M \times 2 \times A}$$

a：檢液經乾燥後之重量(mg)

b：空白試驗之溶出用溶劑經乾燥後之重量(mg)

M：檢液之取量(mL)

V：溶出液體積(mL)

A：檢體與溶液接觸之面積(cm²)

附註：

1. 本檢驗方法之定量極限，鉛為 5 ppm，鎘為 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cm²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。

4.3.1.5 含量測定：

精確量取檢液(200~300 mL)，置於預先在 105°C 乾燥至恆量之蒸發皿中，於水浴中蒸發乾涸後，移入烘箱，於 105°C 乾燥 2 小時後，取出，移入乾燥器內，冷卻至室溫時迅速稱重，另取等量之相對溶出用溶劑同樣操作，作空白試驗，並依下列計算式求出溶出液中蒸發殘渣量(ppm)。

$$\text{溶出液中蒸發殘渣量 (ppm)} = \frac{(a - b) \times 1000}{V}$$

a：檢液經乾燥後之重量(mg)

b：空白試驗之溶出用溶劑經乾燥後之重量(mg)

V：檢液之取量(mL)

備註：本檢驗方法之最低檢出限量鉛為 1 ppm，鎘 0.1 ppm。