

食品器具、容器、包裝檢驗方法—哺乳器具橡膠類之檢驗  
Methods of Test for Food Utensils, Containers and Packages - Test of  
Rubber Milk Feeders for Babies

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於橡膠類哺乳器具之檢驗。
2. 材質鑑別：依「食品器具、容器、包裝檢驗方法—哺乳器具除外之橡膠類之檢驗」進行鑑別。
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 $25^{\circ}\text{C}$ 可達 $18\text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上)；鉛對照用標準品( $1000\text{ }\mu\text{g/mL}$ )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 $0.1\sim 1.0\text{ }\mu\text{g/mL}$ ，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<sub>0</sub>：由標準曲線求得空白檢液中鉛之濃度(μg/mL)

V：檢體最後定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

#### 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±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 MΩ·cm以上)；鎘對照用標準品(1000 μg/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0.01~1.0 µg/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. 酚之檢驗：

4.1.1. 檢驗方法：檢體經溶出後，溶出液以比色分析之方法。

##### 4.1.1.1. 裝置：

4.1.1.1.1. 分光光度計(Spectrophotometer)：應具有可見光波長者。

4.1.1.1.2. 水浴：溫差在±1°C以內者。

4.1.1.2. 試藥：酚、硼酸(boric acid)、4-胺基安替比林(4-aminoantipyrine)及鐵氰化鉀(potassium ferricyanide)均採用試藥特級；氫氧化鈉及氨水(25%)均採用試藥級。

#### 4.1.1.3. 器具及材料：

4.1.1.3.1. 容量瓶：50 mL及100 mL。

#### 4.1.1.4. 試劑之調製：

##### 4.1.1.4.1. 1 N氫氧化鈉溶液：

稱取氫氧化鈉4 g，以水溶解使成100 mL。

##### 4.1.1.4.2. 1 M硼酸溶液：

稱取硼酸6.2 g，以水溶解使成100 mL。

##### 4.1.1.4.3. 硼酸緩衝溶液：

取1 N氫氧化鈉溶液與1 M硼酸溶液以9：10 (v/v)之比例混勻。

##### 4.1.1.4.4. 4-胺基安替比林溶液：

稱取4-胺基安替比林1.36 g，以水溶解使成1000 mL。

##### 4.1.1.4.5. 鐵氰化鉀溶液：

稱取鐵氰化鉀8.6 g，溶於適量水中，加氨水1.8 mL，再加水使成1000 mL。

#### 4.1.1.5. 標準溶液之配製：

取酚約1 g，精確稱定，以水溶解並定容至100 mL，作為標準原液。臨用時取適量標準溶液，以水稀釋至2～25 µg/mL，供作標準溶液。

#### 4.1.1.6. 檢液之調製：

檢體用水洗淨乾燥後，稱重，以檢體每g為單位，加入預先加熱至40°C之水20 mL，置於40°C水浴中，並時時輕搖，24小時後取出溶出液，供作檢液。

#### 4.1.1.7. 標準曲線之製作：

精確量取標準溶液各10 mL，分別置於50 mL容量瓶中，加入硼酸緩衝溶液3 mL，振搖混合後，加4-胺基安替比林溶液5 mL及鐵氰化鉀溶液2.5 mL，並加水定容至50 mL，充分混勻後，於室溫下放置10分鐘。另取水10 mL同樣操作，作空白試驗，以分光光度計於波長510 nm處，測定其吸光值，製作標準曲線。

#### 4.1.1.8. 含量測定：

精確量取檢液10 mL，置於50 mL容量瓶中，加硼酸緩衝溶液3 mL，以下同4.1.1.7.節操作。就檢液及標準溶液所得之吸光值由標準曲線求出溶出液中酚之含量(ppm)。

## 4.2. 甲醛之檢驗：

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. 分光光度計(Spectrophotometer)：應具有可見光波長者。

4.2.1.1.2. 水蒸氣蒸餾裝置(Steam distiller)。

4.2.1.1.3. 水浴：溫差在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以內者。

4.2.1.2. 試藥：碘化鉀、碘、硫代硫酸鈉(sodium thiosulfate)、無水碳酸鈉、醋酸及甲醛溶液(約37%)均採用試藥特級；鹽酸、醋酸銨、乙醯丙酮(acetylacetone)、氫氧化鉀、硫酸、澱粉及磷酸(85%)均採用試藥級。

4.2.1.3. 器具及材料：

4.2.1.3.1. 容量瓶：100 mL、200 mL及1000 mL。

4.2.1.3.2. 滴定管：25 mL，褐色。

4.2.1.3.3. 玻璃栓試管：內徑1.5 cm。

4.2.1.4. 試劑之調製：

4.2.1.4.1. 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，加水使成1000 mL。

4.2.1.4.2. 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。

4.2.1.4.3. 10%硫酸溶液：

取硫酸5.7 mL，徐徐加入水10 mL中，冷卻後再加去離子水使成100 mL。

4.2.1.4.4. 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。

4.2.1.4.5. 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。

4.2.1.4.6. 乙醯丙酮溶液：

稱取醋酸銨150 g，溶於水，加醋酸3 mL及乙醯丙酮2 mL，再加水使成1000 mL，使用時調製。

4.2.1.4.7. 20%磷酸溶液：

取磷酸23.5 mL，加水使成100 mL。

4.2.1.5. 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(%)：

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

V：0.1 N硫代硫酸鈉溶液之滴定量(mL)

V<sub>0</sub>：空白試驗0.1 N硫代硫酸鈉溶液之滴定量(mL)

f：0.1 N硫代硫酸鈉溶液之力價

W：甲醛溶液稱取量(g)

精確稱取甲醛溶液200/C 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0.5~8.0 µg/mL，供作標準溶液。

#### 4.2.1.6. 檢液之調製：

檢體用水洗淨乾燥後，稱重，以檢體每g為單位，加入預先加熱至40°C之水20 mL，置於40°C水浴中，並時時輕搖，24小時後取出溶出液。精確量取溶出液25 mL (M)於蒸餾瓶中，加20%磷酸溶液1 mL，進行水蒸氣蒸餾，其冷卻管末端須浸入盛有水5~10 mL之200 mL容量瓶液面下，蒸餾至餾液約190 mL，再加水定容至200 mL，供作檢液。

#### 4.2.1.7. 標準曲線之製作：

精確量取甲醛標準溶液各5 mL，分別置於玻璃栓試管中，加乙醯丙酮溶液5 mL，振搖後，於沸水浴中加熱10分鐘。另取水10 mL同樣操作，作空白試驗，以分光光度計在波長415 nm處測定其吸光值，製作標準曲線。

#### 4.2.1.8. 含量測定：

精確量取檢液5 mL，置於玻璃栓試管中，加乙醯丙酮溶液5 mL，以下同4.2.1.7.節操作。就檢液及標準溶液所得吸光值依下列計算式求出溶出液中甲醛之含量(ppm)：

$$\text{溶出液中甲醛之含量(ppm)} = \frac{C \times V}{M}$$

C：由標準曲線求得檢液中甲醛之濃度(µg/mL)

V：溶出液最後定容之體積(mL)

M：溶出液之取量(mL)

#### 4.3. 蒸發殘渣之檢驗：

4.3.1. 檢驗方法：檢體經溶出，其溶出液蒸發後稱重之方法。

4.3.1.1. 裝置：

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

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

4.3.1.2. 器具及材料：

蒸發皿：材質為石英或白金製。

4.3.1.3. 檢液之調製：

檢體用水洗淨乾燥後，稱重，以檢體每g為單位，加入預先加熱至 $40^{\circ}\text{C}$ 之水20 mL，置於 $40^{\circ}\text{C}$ 水浴中，並時時輕搖，24小時後取出溶出液，供作檢液。

4.3.1.4. 含量測定：

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

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

a：檢液經乾燥後之重量(mg)

b：空白試驗之溶出用水經乾燥後之重量(mg)

M：檢液之取量(mL)

#### 4.4. 鋅之檢驗：

4.4.1. 檢驗方法：檢體經溶出後，溶出液以原子吸收光譜儀(atomic absorption spectrophotometer, AAS)分析之方法。

4.4.1.1. 裝置：

4.4.1.1.1. 原子吸收光譜儀：具波長213.9 nm，並附有鋅之中空陰極射線管者。

4.4.1.1.2. 加熱板(Hot plate)。

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

4.4.1.2. 試藥：鹽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)；鋅對照用標準品( $1000 \mu\text{g/mL}$ )採用原子吸光分析級。

4.4.1.3. 器具及材料：

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

4.4.1.3.2. 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。

4.4.1.4. 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。

4.4.1.5. 標準溶液之配製：

精確量取鋅對照用標準品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0.2~1.0 µg/mL，供作標準溶液。

4.4.1.6. 檢液之調製：

檢體用水洗淨乾燥後，稱重，以檢體每g為單位，加入預先加熱至40°C之水20 mL，置於40°C水浴中，並時時輕搖，24小時後取出溶出液。精確量取溶出液50 mL (M)，於100°C水浴上蒸發至乾，放冷後，以0.1 N硝酸溶液溶解並定容至10 mL，供作檢液。另取水50 mL，於100°C水浴上蒸發至乾，同樣操作，供作空白檢液。

4.4.1.7. 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213.9 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溶出液中鋅之含量(ppm)：

$$\text{溶出液中鋅之含量(ppm)} = \frac{(C - C_0) \times V}{M}$$

C：由標準曲線求得檢液中鋅之濃度(µg/mL)

C<sub>0</sub>：由標準曲線求得空白檢液中鋅之濃度(µg/mL)

V：溶出液最後定容之體積(mL)

M：溶出液之取量(mL)

4.5. 重金屬之檢驗：

4.5.1. 檢驗方法：檢體經溶出後，溶出液以比色分析之方法。

4.5.1.1. 裝置：

4.5.1.1.1. 水浴(Water bath)：溫差在±1°C以內者。

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

4.5.1.2. 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℃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。

4.5.1.3. 器具及材料：

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

4.5.1.3.2. 容量瓶：100 mL，Pyrex材質。

4.5.1.4. 試劑之調製：

4.5.1.4.1. 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。

4.5.1.4.2. 4%醋酸溶液：

取冰醋酸40 mL，加去離子水使成1000 mL。

4.5.1.4.3. 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。

4.5.1.5. 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 µg/mL，供作標準溶液。

4.5.1.6. 檢液之調製：

檢體用水洗淨乾燥後，稱重，以檢體每g為單位，加入預先加熱至40℃之4%醋酸溶液20 mL，置於40℃水浴中，並時時輕搖，24小時後取出溶出液，供作檢液。

4.5.1.7. 測定：

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。

附註：1. 本檢驗方法之定量極限，鉛為1 ppm，鎘為0.1 ppm，酚為2 ppm，甲醛為4 ppm，鋅為0.04 ppm。

2. 鉛、鎘及鋅以其他儀器檢測時，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。

93年5月26日署授食字第0939311138號公告訂定  
102年9月6日部授食字第1021950329號公告修正  
104年5月1日部授食字第1041900676號公告修正  
MOHWU0010.02

參考文獻：

日本藥學會。2005。日本衛生試驗法・注解。金原出版株式會社。東京，日本。