



紙類食品器具、容器、包裝之衛生檢驗

高雅敏

由於塑膠類(包括聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯及聚苯乙烯等)免洗餐具使用後具高污染、不易回收及回收後再利用之經濟價值不高等特性，行政院環境保護署(簡稱環保署)以「分階段、分對象」方式，漸次實施塑膠類(含發泡類聚苯乙烯，保麗龍)免洗餐具限制使用，並已於民國九十一年十月一日及九十二年一月一日分二階段實施。同時，為避免對於餐飲業者的衝擊，環保署另採取一些配套措施，其中包括可採用其他材質的替代餐具，如紙類餐具。雖然紙的主原料為天然產物，但在製紙過程中會添加一些添加劑如上膠劑、填料、紙力增強劑、粘液抑制劑、染料及消泡劑等，以及印刷、樹脂加工等處理，因此就食品衛生安全觀點，實有必要進行檢驗。有鑑於此，行政院衛生署於九十二年十一月二十日衛署食字第 0920402784 號令發布的「食品器具、容器、包裝衛生標準」，增訂紙類製品標準，其內容如表一所示。

表一、紙類食品器具、容器、包裝衛生標準

品名及原材料	材質試驗及合格標準	溶出試驗		
		溶媒	溶出條件	項目及合格標準
其內部材質與內容物直接接觸之部分為蠟或紙漿製品者	螢光增白劑：不得檢出。	水	60°C，30 分鐘 (食品製造加工或調理等過程中之使用溫度達 100°C 以上者，其溶出條件為 95°C，30 分鐘)	砷 (pH 5 以上之食品用容器、包裝)：0.1 ppm 以下(以 As ₂ O ₃ 計) 甲醛：陰性 蒸發殘渣 (pH 5 以上之食品用容器、包裝)：30 ppm 以下；30 ppm 以上者，其氫仿可溶物應為 40 ppm 以下
		4%醋酸		砷 [pH 5 以下(含 pH 5)之食品用容器、包裝]：0.1 ppm 以下(以 As ₂ O ₃ 計) 重金屬：1 ppm 以下(以 Pb 計) 蒸發殘渣 [pH 5 以下(含 pH 5)之食品用容器、包裝]：30 ppm 以下；30 ppm 以上者，其氫仿可溶物應為 40 ppm 以下
		正庚烷	25°C，1 小時	蒸發殘渣 (油脂及脂肪性食品用容器、包裝)：30 ppm 以下；30 ppm 以上者，其氫仿可溶物應為 40 ppm 以下
		20%酒精	60°C，30 分鐘	蒸發殘渣 (酒類用容器、包裝)：30 ppm 以下；30 ppm 以上者，其氫仿可溶物應為 40 ppm 以下
其內部材質與內容物直接接觸之部分為植物纖維者				

<p>其內部材質與內容物直接接觸之部分為塑膠類者</p>	<p>應符合塑膠類之有關規定。 1.以聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、以甲醛為合成原料之塑膠、聚甲基丙烯酸、聚醯胺、聚甲基戊烯及橡膠為原料，應符合本標準中「(二)塑膠類之規定」。 2.除上述外之其他塑膠，其溶出試驗應符合「金屬罐」有關合成樹脂塗漆之規定。</p>
------------------------------	--

備註：

1. 適用於與食品直接接觸，以紙漿或木、甘蔗、蘆葦、麻、稻草、麥稈、稻殼、竹等農業資材之植物纖維為主體之餐盒、盤、碗、杯類等容器，如塗佈塑膠、貼合塑膠薄膜或其他以物理方式即可分離出塑膠或其他金屬箔成分含量重量低於整體重量百分之十以下者。
2. 乳品用紙製容器應符合「乳品用容器、包裝之規定」。
3. 外觀：不得有不良變色、異臭、異味、污染、發霉或含異物，纖維不得剝落。
4. 添加物：應符合出口國食品用紙有關規定。
5. 如以紙類為原料，應使用具有完整包裝並良好貯存之食品用紙，不得使用廢料紙；正版紙及切邊紙保存期限分別為 24 個月及 6 個月。
6. 不得使用回收材料，如使用農業資材者，以原生一次料為限。不得含有害物質之竹木原材。
7. 紙品與食物接觸面未被塑膠（含合成樹脂）完全覆蓋者，應依其材質歸類為其內部材質與內容物直接接觸之部分為蠟、紙漿製品者或植物纖維者。

關上述紙類食品器具、容器、包裝衛生標準係依據其與食品直接接觸部份的內部材質而制訂，包括蠟或紙漿製品、植物纖維及塑膠薄膜三類。茲就不同材質之紙類食品器具、容器、包裝衛生標準研擬其適用之檢驗方法，詳述如下：

壹、食品器具、容器、包裝檢驗方法 未以塑膠淋膜紙類製品之檢驗

一、適用範圍：

適用於其內部材質與內容物直接接觸之部分為蠟或紙漿製之紙類食品器具、容器、包裝之檢驗。

二、檢驗方法：

(一) 材質試驗：

1. 螢光增白劑：

(1) 直接觀察法(direct observation)：

- a. 裝置：紫外燈，具波長 365 nm。
- b. 測定：將檢體置於波長 365 nm 之紫外燈下觀察，檢體表面發出紫 - 藍白色之螢光時，則繼續進行染色法。

(2) 染色法(dyeing method)：

- a. 裝置：紫外燈，具波長 365 nm。
- b. 器具及材料：
 - (a) 紗布：無螢光者。
 - (b) 玻璃棉。
- c. 試藥：氨水及鹽酸均採用試藥級。
- d. 氨水溶液：

取 0.1% 氨水 1.5 mL，加水使成 2000 mL，pH 值為 7.5 - 9.0。
- e. 檢液之調製：

取檢體 50 cm² (5 × 5 cm 表裡兩面)，置入 200 mL 燒杯中，加入氨水溶液 100 mL，可盛裝液體容器類之檢體則加滿，於室溫下浸漬 10 分鐘，以玻璃棉過濾，濾液供作檢液。
- f. 測定：

取檢液 50 mL，加 10% 鹽酸溶液 1 - 2 滴，使呈弱酸性(pH 值為 3 - 5)，放入紗布(5 × 5 cm)浸漬，於水浴中加熱 30 分鐘，取出紗布，以水洗淨並擰乾，置於波長 365 nm 之紫外燈下觀察。紗布發出紫 - 藍白色之螢光，則有螢光增白劑之檢出；另取氨水溶液 50 mL，加 10% 鹽酸溶液 1 - 2 滴，使呈弱酸性(pH 值為 3 - 5)，放入紗布(5 ×



5 cm)浸漬，同樣操作，作空白試驗。

(二) 溶出試驗：

1. 砷之檢驗：比色法(colorimetry)

(1) 裝置

a. 砷檢驗裝置：如圖一

A：反應瓶，內容量約 60 mL，於 40 mL 處有刻度。

B：玻璃管，內徑約 6.5 mm。

C、D：玻璃管，內徑約 6.5 mm，連接外徑約 18 mm，其內緣及外緣為同心圓，接觸面為磨砂玻璃。操作時，將溴化汞試紙夾入接觸管中。

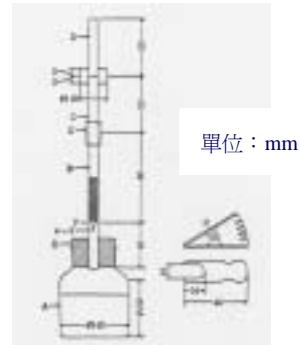
E：橡皮塞。

F：玻璃管 B 及凹部塞有醋酸鉛玻璃棉。

G：橡皮管。

H：夾子。

b. 水浴：溫差在 ± 1 以內者。



一、砷之檢驗裝置圖

(2) 器具及材料：

a. 分解瓶。

b. 醋酸鉛玻璃棉：取玻璃棉 2 5 mm，浸於 9.5%醋酸鉛溶液(取醋酸鉛 9.5 g，溶於已滴加醋酸一滴之水 100 mL)中，取出後除去過量浸液，乾燥後備用。

c. 溴化汞試紙：將層析用濾紙剪成直徑約 18 mm 之圓形，浸於 5%溴化汞酒精溶液(取溴化汞 5 g，溶於 95%乙醇 100 mL)中，置暗處時時振搖一小時後取出，平放於濾紙上，令其自然乾燥後，貯存於褐色共栓瓶中，取用時不得用手接觸反應部份。

(3) 試藥：乙醇、三氧化二砷、碘化鉀、氯化亞錫、硝酸、鹽酸、醋酸鉛、醋酸及溴化汞均採用試藥特級，氫氧化鈉、硫酸、醋酸銨、氨水及草酸銨均採用試藥級，鋅粒(無砷，600 850 μ m 或 20 30 mesh)。

(4) 試劑之調製：

a. 碘化鉀溶液：

稱取碘化鉀 16.5 g，以水溶解使成 100 mL，貯存於暗處。

b. 氯化亞錫溶液：

稱取氯化亞錫 4 g，溶於鹽酸 250 mL，再加水 250 mL，貯存於共栓玻璃瓶中，其使用期限三個月。

(5) 標準溶液之配製：

取三氧化二砷於研钵中磨成微細粉末，置硫酸乾燥器內乾燥，精確稱取 0.100 g，置於燒杯中，以 20%氫氧化鈉溶液 5 mL 溶解，加不含二氧化碳之水 400 mL，以 10%硫酸溶液中和至呈中性(以石蕊試紙測試)後，再加 10%硫酸溶液 10 mL，以不含二氧化碳之水定容至 1000 mL，作為標準原液。使用時，精確量取標準原液 10 mL，加 10%硫酸溶液 10 mL，以不含二氧化碳之水定容至 1000 mL，供作標準溶液，其三氧化二砷濃度為 1.0 μ g/mL。

(6) 檢液之調製：

檢體用水洗淨乾燥後，依表二所列用途別選擇溶出用溶劑，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 cm^2 為單位，加入預先加熱至規定溫度之溶出用溶劑 2 mL，用鉛箔(4%醋酸溶液作溶出用溶劑時則採用錶玻璃)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，精確量取溶出液 100 mL，置於分解瓶中，加硝酸 5 mL 混合均勻後，加熱濃縮至 20 mL，再加硝酸 10 mL，硫酸 5 mL，徐徐加熱至冒出白煙為止，若檢液仍呈褐色，則待冷後再加硝酸 5 mL 繼續加熱，反覆操作至呈無色 淡黃色，放冷後加水 15 mL 及飽和草酸銨溶液 10 mL，再加熱至冒出白煙，放冷後加水定容至 100 mL，供作檢液。

表二、砷之溶出條件

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)之食品用容器、包裝	4%醋酸	60°C，30 分鐘 ^a
		95°C，30 分鐘 ^b

^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。

(7) 測定：

量取檢液 10 mL 及標準溶液 1 mL，分別置於砷檢驗裝置反應瓶中，以氨水中和後，加鹽酸：水(1:1, v/v)溶液 5 mL，碘化鉀溶液 5 mL 及氯化亞錫 5 mL，搖勻，放置 10 分鐘後，加水至 40 mL，將鋅粒 2 g 投入，迅速將已連接夾有溴化汞試紙之 C、D 管與 B 管之橡皮塞 E 加蓋於反應瓶上，於室溫放置 1 小時後，取出溴化汞試紙觀察，檢液之呈色不得較標準溶液之呈色為深。

2. 甲醛之檢驗：分光光度法(spectrophotometry)

(1) 裝置：

- a. 分光光度計(Spectrophotometer)：應具有可見光波長者。
- b. 水蒸氣蒸餾裝置(Steam distiller)。
- c. 水浴：溫差在 ± 1 以內者。

(2) 器具及材料：

- a. 容量瓶：100 mL、200 mL、1000 mL。
- b. 滴定管：25 mL，褐色。
- c. 玻璃栓試管：內徑 1.5 cm。

(3) 試藥：

碘化鉀、碘、硫代硫酸鈉、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、澱粉及磷鉍均採用試藥級。

(4) 試劑之調製：

a. 0.1N 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。

b. 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。

c. 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。

(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，以水溶解並定容至 100 mL。精確量取 10 mL，加 0.1N 碘溶液 50 mL 及 1N 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 0.1N 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：0.1N 硫代硫酸鈉溶液之滴定量(mL)

V₀：0.1N 硫代硫酸鈉溶液空白試驗之滴定量(mL)

f：0.1N 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。

(6) 檢液之調製：

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水，或以表面積每 cm² 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。精確量取溶出液 25 mL 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。

表三、甲醛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

(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，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 處測定其吸光度，製作標準曲線。

(8) 含量測定：

精確量取檢液 5 mL 於玻璃栓試管中，加乙醯丙酮溶液 5 mL，以下同 2.(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)

3. 蒸發殘渣之檢驗：重量法(gravimetry)

(1) 裝置：

- a. 水浴：溫差在 ±1 以內者。
- b. 烘箱：附有自動溫度調節，其溫差在 ±1 以內者。

(2) 器具及材料：蒸發皿。

(3) 試藥：乙醇、冰醋酸及正庚烷均採用試藥特級。

(4) 檢液之調製：

檢體用水洗淨乾燥後，依表四所列用途別選擇溶出用溶劑，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採用錶玻璃)覆蓋後，置於規定溫度之水浴中，並時時輕搖，於規定時間後取出溶出液，供作檢液。

表四、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容器、包裝	正庚烷	25°C，1 小時
酒類用容器、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。



(5) 含量測定：

a. 蒸發殘渣：

精確量取檢液 200-300 mL，置於預先在 105℃ 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℃ 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)

b. 氯仿可溶物^(註)：

將 3. (5). a 節水溶出檢液之蒸發殘留物加氯仿 50 mL，加溫溶解後過濾，濾液置於預先在 105℃ 乾燥至恆量之蒸發皿中，再將殘留物以每次氯仿 25 mL 洗滌兩次，加溫後過濾，洗液合併濾液，於水浴上蒸發至乾，移入烘箱，於 105℃ 乾燥 2 小時後，取出，移入乾燥器內，冷卻至室溫時迅速稱重。另取氯仿 50 mL 同樣操作，作空白試驗，並依下列計算式求出氯仿可溶物量 (ppm)。

$$\text{氯仿可溶物量 (ppm)} = \frac{(A-B) \times 1000}{V}$$

A：檢液氯仿可溶之殘渣重量 (mg)

B：空白試驗之殘渣重量 (mg)

V：最初檢液之取量 (mL)

註：檢液依 3. (5). a 節操作之蒸發殘渣量超過 30 ppm，則加作氯仿可溶物之測定。

4. 重金屬之檢驗：比色法 (colorimetry)

(1) 裝置：

a. 水浴：溫差在 ±1℃ 以內者。

b. 烘箱：附有自動溫度調節，其溫差在 ±1℃ 以內者。

(2) 器具及材料：

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

(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) 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。

(5) 硫化鈉溶液之配製：

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

(6) 檢液之調製：

檢體用水洗淨乾燥後，依表五所列溶出條件，加入約容器 80% 容積量預先加熱至規定溫度之 4% 醋酸溶液 (約容器 80% 容積量，或以表面積每 cm² 為單位，加入 4% 醋酸溶液 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。

表五、重金屬溶出試驗之溶出條件

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

(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兩滴，振搖混合，放置兩分鐘，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。

貳、食品器具、容器、包裝檢驗方法 植物纖維紙類製品之檢驗

一、適用範圍：

適用於其內部材質與內容物直接接觸之部分為植物纖維之紙類食品器具、容器、包裝之檢驗。

二、檢驗方法：

(一) 材質試驗：

螢光增白劑：同壹.二.(一).1 節步驟操作。

參、食品器具、容器、包裝檢驗方法 塑膠淋膜紙類製品之檢驗

一、適用範圍：

適用於其內部材質與內容物直接接觸之部分為塑膠類之紙類食品器具、容器、包裝之檢驗。

二、檢驗方法

(一) 塑膠淋膜之材質鑑別：

紅外線光譜分析法(Infrared spectrophotometry)

1. 裝置：

紅外線光譜儀 (Infrared spectrophotometer)：應具有波數 650 5000 cm^{-1} 者。

2. 試藥：硫酸採用試藥級。

(1) 薄膜之製備：

取檢體 5 × 5 cm，以硫酸浸漬至滲入檢體後，緩緩注入水，觀察分解狀態及有無不溶解薄膜，有不溶解薄膜時，將其取出，以水洗淨，風乾備用。

(2) 測定：

薄膜以紅外線光譜儀分析，就其吸收波數與已知之參考品或參考圖譜比對鑑定之。

(二) 材質試驗：

螢光增白劑：同壹.二.(一).1 節步驟操作。

(三) 溶出試驗：

1. 檢體之塑膠淋膜種類以聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚對苯二甲酸乙二酯、以甲醛為合成原料之塑膠、聚甲基丙烯酸、聚醯胺、聚甲基戊烯及橡膠為原料者，依「食品器具、容器、包裝衛生標準」中「(二)塑膠類之規定」檢驗。

2. 檢體之塑膠淋膜種類除上述之其它塑膠者，依「食品器具、容器、包裝衛生標準」中「金屬罐」有關合成樹脂塗漆之規定檢驗。

參考文獻：

1. 日本藥學會。2000。日本衛生試驗法 注解。金原出版(株)式會社。東京。
2. 行政院衛生署。1988。食品中螢光增白劑之檢驗法(二胺基二乙烯及其衍生物之檢驗)。衛署食字第 762034 號公告。
3. Federal Registration Office. 1991. 21 Code of Federal Regulations, Food and Drugs, part 176, The Office of the Federal Register National Archives and Records Administration, Washington, D.C., USA.