

免洗餐具中塑膠淋膜含量檢測方法

中華民國 110 年 11 月 3 日環署授檢字第 1101005852 號

自公告日生效

NIEA M213.00B

一、方法概要

免洗餐具中植物纖維經硫酸去除後，以試劑水沖洗殘餘碳化纖維，剩餘之塑膠淋膜經烘乾後稱重，以塑膠淋膜重量計算免洗餐具中塑膠淋膜含量。

二、適用範圍

本方法適用於免洗餐具（註 1）中塑膠淋膜（註 2）含量檢測。

三、干擾

- （一）傅立葉轉換紅外線光譜儀背景測量時應注意設備光學系統或測試環境中二氧化碳與水氣干擾。
- （二）因拉曼散射訊號會受螢光干擾，若樣品含有螢光，則選用不同波長的雷射或改用傅立葉轉換紅外線光譜儀進行分析。
- （三）拉曼光譜使用雷射功率過大使得樣品產生不可逆的破壞，則光譜無法呈現再現性。

四、設備與材料

- （一）傅立葉轉換紅外線光譜儀(Fourier transform infrared spectrometer, FTIR)或拉曼光譜儀(Raman spectrometer, Raman)：須建置分析軟體與資料庫，並具有圖譜比對功能。
- （二）浸泡容器：抗硫酸材質之盆或淺盤。
- （三）篩網：抗酸材質，清洗淋膜時使用，0.150 mm (100 mesh)或其他適合之孔徑。
- （四）鑷子：抗酸材質。
- （五）分析天平：可精稱至 0.1 mg。
- （六）烘箱：可控制溫度範圍為 $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- （七）稱量盤： $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下不會造成重量變化的材質，烘乾時使用，尺寸應能使塑膠淋膜裝入盤內。
- （八）乾燥器或乾燥箱。

五、試劑

(一) 試劑水：電阻率 > 10 MΩ-cm。

(二) 濃硫酸。

六、採樣與保存

樣品依免洗餐具形式直接採集，以密封袋密封後常溫保存。

七、步驟

(一) 以傅立葉轉換紅外線光譜儀或拉曼光譜儀檢測樣品，所得之圖譜經比對標準品圖譜或儀器內建資料庫初步判定，或由製造商提供免洗餐具內外層之淋膜材質資訊，判定若不含塑膠淋膜則無須進行七、(二)至七、(七)步驟，若有則記錄塑膠淋膜材質。

(二) 將乾淨之空稱量盤，置於 60 °C ± 2 °C 之烘箱中加熱至恆重 (註 3)，移至乾燥器中冷卻至室溫，精稱稱量盤(m₁)至 0.1 mg。

(三) 將免洗餐具精稱(m₂)至 0.1 mg。

(四) 撕剪開樣品，撕下淋膜層 (註 4)，將含塑膠淋膜之樣品浸入濃硫酸中直至植物纖維碳化與塑膠淋膜完全分離。

(五) 將塑膠淋膜揀出至篩網中，以試劑水反覆沖洗去除殘餘碳化纖維 (註 5)。

(六) 將塑膠淋膜裝入稱量盤後移至烘箱中，以 60 °C ± 2 °C 烘乾至恆重 (註 3) 後，移入乾燥器 (或乾燥箱內) 冷卻至室溫，所需乾燥時間與塑膠淋膜量及材質有關。

(七) 從乾燥箱中取出稱量盤，精稱(m₃)至 0.1 mg。

八、結果處理

(一) 依下式計算塑膠淋膜含量，以重量百分比表示，並註明免洗餐具內外層塑膠淋膜材質。

$$M(\%) = \frac{m_3 - m_1}{m_2} \times 100\%$$

M (%)：免洗餐具中塑膠淋膜含量重量百分比。

m₁：乾燥後空稱量盤重(g)。

m₂：免洗餐具重(g)。

m₃：乾燥後稱量盤及塑膠淋膜重(g)。

(二) 單一實驗室免洗餐具中塑膠淋膜含量抽驗結果如附表。

九、品質管制

略

十、精密度與準確度

略

十一、參考資料

- (一) 行政院環境保護署，水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法—103~105 °C 乾燥 NIEA W210.58A，中華民國 102 年。
- (二) 行政院環境保護署，化學物質檢測方法—有機類定性及定量分析法 NIEA T101.11C，中華民國 108 年。
- (三) 行政院環境保護署，化粧品及個人清潔用品中含塑膠微粒材質之定性檢測方法 NIEA M907.00B，中華民國 107 年。

註 1：本方法適用以紙類或木片、甘蔗、蘆葦、麻、稻草、麥桿、稻殼等植物纖維為主體，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成分之免洗餐具。

註 2：免洗餐具常見之塑膠淋膜材質大部分為高密度聚乙烯(High density polyethylene, HDPE)、聚丙烯(Polypropylene, PP)、聚乙烯對苯二甲酸酯(Polyethylene terephthalate, PET)及丙烯乙烯共聚物(Propylene ethylene copolymer, PP-co-PE)材質等。

註 3：恆重定義為加熱 60 分鐘時間內，前後兩次之重量差在 1 mg 範圍內。

註 4：若塑膠淋膜不好分離，可先將紙層以水潤濕後撕開淋膜層，並將水分擦乾，以避免浸入濃硫酸時多餘水分與濃硫酸接觸造成大量放熱。

註 5：樣品揀出後應瀝乾硫酸，避免沖洗過程大量放熱破壞樣品。

附表 免洗餐具中塑膠淋膜含量抽驗結果

免洗餐具種類	塑膠淋膜材質		免洗餐 具重 m ₂ (g)	乾燥後空 稱量盤重 m ₁ (g)	乾燥後稱 量盤及塑 膠淋膜重 m ₃ (g)	塑膠淋 膜含量 (%)	
	容器內材 質	容器外材 質					
樣品 1	5 oz 紙杯	HDPE	無	3.0262	6.6454	6.8139	5.6
樣品 2	8 oz 紙杯	PP	PVA*	8.2688	6.6176	7.1293	6.2
樣品 3	8 oz 紙湯杯	PP-co-PE	PP-co-PE	5.3125	6.6153	7.4617	15.9
樣品 4	16 oz 紙湯杯	HDPE	HDPE	10.0277	6.6387	7.4722	8.3
樣品 5	3 吋紙盤	HDPE	無	1.8114	6.6270	6.8015	9.6
樣品 6	6 吋紙盤	HDPE	無	6.1357	6.6439	6.9451	4.9
樣品 7	6.5 oz 紙杯	HDPE	無	3.1253	6.6247	6.8470	7.1
樣品 8	一體大紙餐盒	HDPE	HDPE	16.7252	6.6254	8.5130	11.3
樣品 9	9 吋紙盤	HDPE	無	16.5052	6.6341	7.4290	4.8

*聚乙烯醇(PVA)為生物可分解材質。