

行政院環境保護署公告

中華民國 108 年 5 月 10 日

環署授檢字第 1080002764 號

主 旨：預告訂定「碳、氫、硫、氧、氮元素含量檢測方法－元素分析儀法（NIEA M403.02B）」草案。

依 據：行政程序法第 154 條第 1 項。

公告事項：

- 一、訂定機關：行政院環境保護署。
- 二、訂定依據：廢棄物清理法第 75 條。
- 三、草案如附件。本案另詳載於本署環境檢驗所網站（<https://www.epa.gov.tw/niea/C79C6CF22A0FE69D>）「草案預告」網頁及公共政策網路參與平台之眾開講（<https://join.gov.tw/policies/>）。
- 四、對於本草案內容有任何意見或修正建議者，請於本預告刊登公報之次日起 60 日內陳述意見或洽詢：
 - (一) 承辦單位：行政院環境保護署環境檢驗所
 - (二) 地址：桃園市中壢區民族路 3 段 260 號
 - (三) 電話：(03)4915818 分機 2117
 - (四) 傳真號碼：(03)4910419
 - (五) 電子郵件：tjlin@epa.gov.tw

署 長 張子敬

碳、氫、硫、氧、氮元素含量檢測方法－元素分析儀法（NIEA M403.02B）草案 總說明

為執行廢棄物樣品檢測，參考美國材料與試驗協會方法(ASTM D5373)內容，爰依廢棄物清理法第七十五條規定，整併現行檢測相關規定，擬具「碳、氫、硫、氧、氮元素含量檢測方法－元素分析儀法（NIEA M403.02B）」草案（以下簡稱本草案），其要點如下：

- 一、訂定本草案適用於廢棄物樣品之碳、氫、硫、氧、氮等元素之含量檢測方法。
- 二、度量衡單位區間依「法定度量衡單位」表示。

碳、氫、硫、氧、氮元素含量檢測方法－元素分析儀法（NIEA M403.02B）草案

公告	說明
主旨：公告「碳、氫、硫、氧、氮元素含量檢測方法－元素分析儀法（NIEA M403.02B）」，並自中華民國一百零九年一月十五日生效。	方法名稱及生效日期。
依據：廢棄物清理法第七十五條。	法源依據。
公告事項：方法內容詳如附件。	方法內容。

碳、氫、硫、氧、氮元素含量檢測方法—元素分析儀法草案

NIEA M403.02B

一、方法概要

樣品在高溫純氧環境下燃燒，將碳、氫、氮、硫等元素完全轉換成二氧化碳、水氣、氮氧化物及硫氧化物等混合氣體，以氫氣或氫氣將燃燒後之氣體載送至銅還原管，將氮氧化物還原成氮氣，硫氧化物還原成二氧化硫，再利用熱傳導偵測器 (Thermal conductivity detector, TCD) 或非分散性紅外線光度計 (Non-dispersive infrared sensor, ND-IR) 檢測氮氣、二氧化碳、水氣及二氧化硫濃度，換算即可求得樣品中氮、碳、氫、硫之含量。

氧元素利用含高碳之化合物與樣品混合，在約 1100℃ 時將氧裂解並完全轉換生成一氧化碳或二氧化碳，再利用熱傳導偵測器或非分散性紅外線光度計測定一氧化碳或二氧化碳之濃度，換算後可求得樣品中氧含量。

二、適用範圍

本方法適用於廢棄物樣品中碳、氫、硫、氧、氮等元素含量分析。

三、干擾

本方法為測得樣品乾基中碳、氫、硫、氧、氮元素之含量，故樣品若含有水分，將使檢測結果產生偏差。

四、設備與材料

- (一) 烘箱：附排氣設備，且能控溫在 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。
- (二) 乾燥器。
- (三) 分析天平：能精稱至 0.01 mg。
- (四) 元素分析儀：含高溫爐及熱傳導偵測器或非分散性紅外線光度計，可設定燃燒及裂解條件(如：溫度、時間、氧化劑等)使樣品完全燃燒或裂解，並自動計算樣品中碳、氫、氮、硫及氧等元素含量。
- (五) 研磨器：以瑪瑙、氧化鋁或其他不干擾分析之材質製成。

五、試劑

- (一) 氦氣或氬氣：純度 99.995% 以上。
- (二) 氧氣：純度 99.995% 以上。
- (三) 各元素標準品或標準參考物質：具濃度確認證明文件。

六、採樣與保存

- (一) 樣品採集應依據「一般廢棄物（垃圾）採樣方法 NIEA R124」、「事業廢棄物採樣方法 NIEA R118」、「廢棄物焚化灰渣採樣方法 NIEA R119」或其他基質適用之採樣方法，採集之樣品重量應足以進行初步評估或品質管制所需的重複測試。
- (二) 為避免大氣濕度之干擾，樣品需妥善以乾燥器保存，實驗過程應儘量避免樣品與大氣接觸。

七、步驟

因各廠牌儀器之構造設計不同，詳細之操作步驟（包含所使用試劑種類、試劑規格、檢測所需樣品粒徑大小及重量）請依儀器廠商操作說明書執行。以下為分析碳、氮、氫、硫含量之一般操作步驟，若要分析氧含量請依儀器廠商操作說明更換相關耗材及設定儀器條件。

- (一) 樣品依據「一般廢棄物（垃圾）檢測方法總則 NIEA R125」分類烘乾後，將顆粒減小至直徑小於 1 mm；或將固態樣品烘乾粉碎研磨。
- (二) 將粉碎後之樣品，於 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘箱中乾燥 2 小時，再取出並移入乾燥器中冷卻，取元素分析儀所需之適當量（精稱至 0.01 mg），置於錫箔壓錠。
- (三) 將壓錠後之樣品置入元素分析儀樣品槽，設定儀器條件進行元素分析。
- (四) 檢量線製備或確認（無須每次分析皆執行檢量線製備）：取不同重量之標準品或標準參考物質進行檢量線製備，製備方式依儀器廠商規範執行。每次分析前應以檢量線範圍內之標準品或標準參考物質進行確認，若其相對誤差值在 $\pm 10\%$ 以內，則初始檢量線仍然有效，否則應重新製作檢量線。

八、結果處理

由元素分析儀讀出樣品中各元素含量，以%(w/w)單位表示。

九、品質管制

- (一) 檢量線查核：每 10 個樣品或每批次樣品分析結束時，執行 1 次檢量線查核，以標準品或標準參考物質進行，其相對誤差值應在 $\pm 10\%$ 以內。
- (二) 空白樣品分析：每批次樣品至少執行 1 次空白樣品分析，空白樣品分析值應符合儀器廠商建議之規範。
- (三) 重複樣品分析：每個樣品必須執行重複樣品分析，其相對差異百分比應在 20% 以內，並以平均值出具報告。

十、精密度與準確度

- (一) 國內某單一實驗室執行三種廢棄物中氮、碳、氫、硫測試之檢測結果如表一。
- (二) 國內某單一實驗室執行三種廢棄物中氧之檢測結果如表二。

十一、參考資料

- (一) Japanese Industrial Standard, Coal and Coke — Determination of constituents, JIS M8813, 2006.
- (二) Standard Test Methods for Instrumental Determination of Carbon, Hydrogen, and Nitrogen in Laboratory Samples of Coal and Coke , ASTM D 5373-02, 2007.

表一 三種廢棄物中氮、碳、氫、硫之檢測結果

測試項目		氮	碳	氫	硫
廢棄物一	檢測平均值(%(w/w))	1.39	43.99	6.87	0.17
	標準偏差(%(w/w))	0.05	0.78	0.26	0.01
	相對標準偏差(%)	3.91	1.77	3.72	2.93
	測定次數	5	5	5	5
廢棄物二	檢測平均值(%(w/w))	1.30	49.30	7.97	0.11
	標準偏差(%(w/w))	0.08	0.49	0.13	0.01
	相對標準偏差(%)	6.49	0.99	1.67	5.54
	測定次數	5	5	5	5
廢棄物三	檢測平均值(%(w/w))	1.33	48.05	7.93	0.24
	標準偏差(%(w/w))	0.07	1.90	0.25	0.02
	相對標準偏差(%)	5.07	3.96	3.11	7.17
	測定次數	5	5	5	4

(資料來源：行政院環保署環境檢驗所)

表二 三種廢棄物中氧之檢測結果

	廢棄物一	廢棄物二	廢棄物三
檢測平均值(%(w/w))	32.75	33.26	30.20
標準偏差(%(w/w))	2.19	1.72	1.45
相對標準偏差(%)	6.68	5.18	4.81
測定次數	7	5	4

(資料來源：行政院環保署環境檢驗所)