

# 再生粒料環境用途溶出程序

中華民國 108 年 10 月 2 日環署授檢字第 1080006238 號公告  
自中華民國 108 年 10 月 15 日生效  
NIEA R222.10C

## 一、方法概要

樣品加入 10 倍樣品量之萃取液（pH 值 5.8 至 6.3），用攪拌器以約 200 rpm 速度攪拌 6 小時，經過濾程序將固液分離後，分析萃出液中金屬濃度。

## 二、適用範圍

本方法適用於測定再生粒料（包括焚化再生粒料、煉鋼爐渣（Steel slag）、非鐵金屬爐渣（Non-ferrous slag）及廢棄物熔融爐渣（Waste molten slag））中金屬之溶出量。

## 三、干擾

略

## 四、設備與材料

- （一）萃取容器：使用塑膠材質（如聚乙烯）製成之含蓋圓筒狀容器，樣品須可薄層平鋪於容器底部（如圖一），依樣品量選擇容器直徑（表一），靠容器底部之側邊可附龍頭。
- （二）攪拌裝置：如圖一所示，攪拌裝置轉速 50 rpm 至 500 rpm，附轉速顯示器。攪拌葉片以不溶出或不吸附待測物之材質如氟碳樹脂（Fluorocarbon resin）製成，萃取容器直徑與攪拌葉片長度之比值在 2 至 4 範圍內（如圖二）。
- （三）過濾裝置及濾膜：如圖三所示，濾膜孔徑 0.45  $\mu\text{m}$ ，直徑 25 mm 至 90 mm 或同級品（註 1）。
- （四）天平：能精稱至 0.01 g。
- （五）pH 計：具有自動溫度或手動溫度補償功能，可讀至 0.01 pH 單位。
- （六）標準篩：孔徑大小 9.5 mm、16.0 mm、26.5 mm、31.5 mm、37.5 mm 及 53.0 mm，篩框直徑 203.2 mm (8 inch) 以上。
- （七）機械式搖篩機：使用時須使篩產生搖動，可使樣品產生彈跳、滾跌或相對於篩網面呈不同方向之轉動。

(八) 採樣鏟：不銹鋼或塑膠材質，側邊高度約 50 mm 之方形鏟。

(九) 離心機：可設定 3000 rpm 轉速。

## 五、試劑

檢測時使用之試劑除非另有說明，否則至少須為試藥級。

(一) 試劑水：電阻值  $\geq 1 \text{ M}\Omega\text{-cm}$  之試劑水（註 2）。

(二) 鹽酸溶液：配製適當濃度，用以調整萃取液 pH 值。

(三) 氫氧化鈉溶液：配製適當濃度，用以調整萃取液 pH 值。

## 六、採樣與保存

(一) 採樣前於採樣點上方，垂直料堆表面插入一塊隔板，以防止較粗粒料滾落，而造成粒料分離及採樣偏差。隔板應具足夠尺寸，以防止粒料崩落至採樣區域。

(二) 隔板放置後，刮掉料堆最外層表面，採樣鏟以垂直料堆表面插入新裸露粒料中採集樣品。

(三) 依據料堆總量參考表二決定採樣點數，採樣點儘可能平均分布於料堆，各採樣點採集約等量之樣品混合成 1 個初步樣品，初步樣品量至少 25 公斤。

(四) 初步樣品充分混合後，以四分法進行縮分，每次保留對角兩份，經數次縮分後取得所需樣品，置入容器內密封，室溫保存，樣品保存期限如表三。

## 七、步驟

(一) 樣品準備：選擇具適當孔徑之標準篩，使能涵蓋樣品粒徑範圍（如表四），由上而下依標準篩孔徑由大至小之順序套疊 1 組標準篩，將樣品置於最上層之篩網，以手工或機械裝置充分搖動標準篩組進行篩分，有樣品殘留之最大篩網孔徑即為樣品最大粒徑。如樣品最大粒徑超過 53 mm，則須破碎樣品後，再進行篩分，使粒徑落在表四範圍內。

(二) 萃取液製備：試劑水以鹽酸溶液或氫氧化鈉溶液調整 pH 值，使 pH 值介於 5.8 至 6.3 範圍內，製備時及製備後需注意避免污染。

(三) 萃取流程

1. 依據樣品最大粒徑，依表四至少稱取所需最小樣品量（取樣前須將篩分後樣品充分混合均勻），薄層平鋪於萃取容器底部。

2. 緩慢倒入 10 倍樣品量之萃取液於萃取容器中。
3. 將萃取容器安裝於攪拌裝置上，並使攪拌葉片位於樣品頂部與液面中間。
4. 蓋上蓋子避免污染。
5. 以約 200 rpm 之轉速攪拌 6 小時。
6. 萃取完成後靜置 10 分鐘至 30 分鐘，以 0.45  $\mu\text{m}$  濾膜過濾（如有需要，可先以 3000 rpm 轉速離心 20 分鐘分離固液相），收集萃出液。

#### （四）萃出液處理及保存分析

1. 測量萃出液 pH 值並記錄之。
2. 依金屬檢測方法進行萃出液保存及分析（表三）。
3. 分析汞除外之金屬前，萃出液須進行酸消化（NIEA R306 或 NIEA R317）。

### 八、結果處理

略

### 九、品質管制

- （一）同一萃取容器每使用 20 次，須以萃取液至少做 1 次萃取程序，以檢查容器是否受到污染。
- （二）每批次或每 10 個樣品至少執行 1 次添加樣品分析。添加待測物標準品時機為萃出液過濾後，不應在樣品萃取前添加。

### 十、精密度與準確度

略

### 十一、參考資料

- （一）Japanese Industrial Standard, Test method for chemicals in slags - Part 1: Leaching test method, JIS K 0058-1, 2005.
- （二）Standard Practice for Sampling Aggregates, ASTM D75/D75M - 14, 2014.
- （三）日本規格協會，產業廢棄物採樣方法（Sampling method for industrial wastes），JIS K0060，1992。。
- （四）粗細粒料篩析法，中華民國國家標準 CNS 486，2001。

(五) 行政院環境保護署，事業廢棄物毒性特性溶出程序 NIEA R201.15C，中華民國 106 年。

(六) 行政院環境保護署，合成降水溶出程序 NIEA M205.10C，中華民國 103 年。

註 1：常用濾膜材質有尼龍 (Nylon)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、聚苯醚砜 (PES)、混合纖維素酯 (MCE)、醋酸纖維素 (CA) 及親水性聚四氟乙烯 (Hydrophilic PTFE) 等。

註 2：製備方式通常將自來水先經過初濾及去離子樹脂處理，再經全套玻璃蒸餾器處理或逆滲透膜處理，以避免蒸餾器或滲透膜污染。

註 3：本文引用之公告方法名稱及編碼，以環保署最新公告者為準。

表一 樣品量、萃出液量及萃取容器直徑對照表

樣品量 (g)	萃取液量 (L)	萃取容器直徑 (mm)
3000	30	400
2000	20	350
1000	10	300
500	5	230
200	2	160
100	1	130

表二 選擇最小採樣點數

料堆總量 (公噸)	採樣點數 (n)
< 1	6
1 - 5	10
5 - 30	14
30 - 100	20
100 - 500	30
500 - 1000	36
1000 - 5000	50
> 5000	60

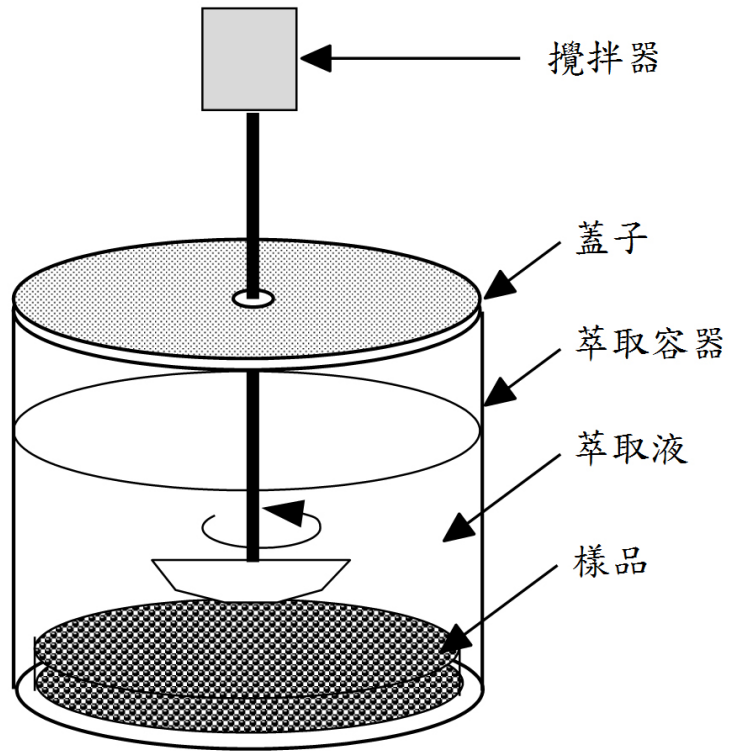
資料來源：JIS K 0060 (1992)

表三 樣品保存期限

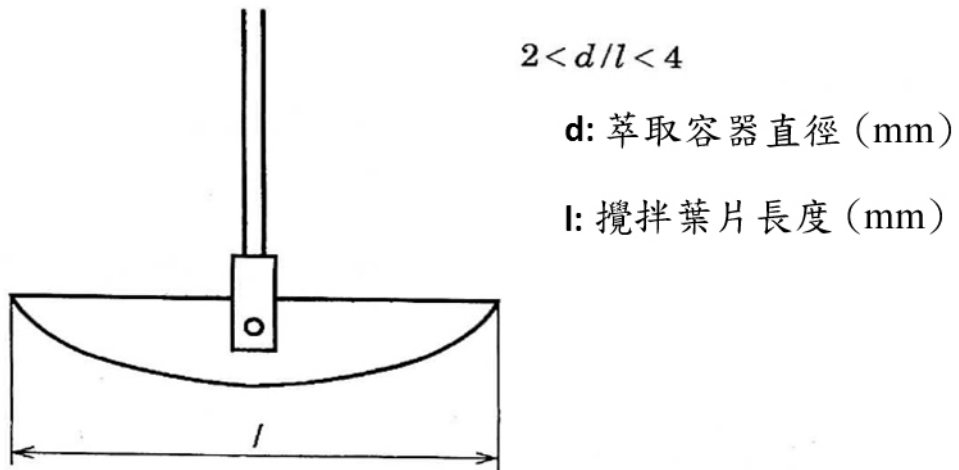
	自採樣 到萃取 (日)	自萃取 到上機分析 (日)	總保存 期限 (日)
汞	28	28	56
其他金屬	180	180	360

表四 最大粒徑及最小樣品量

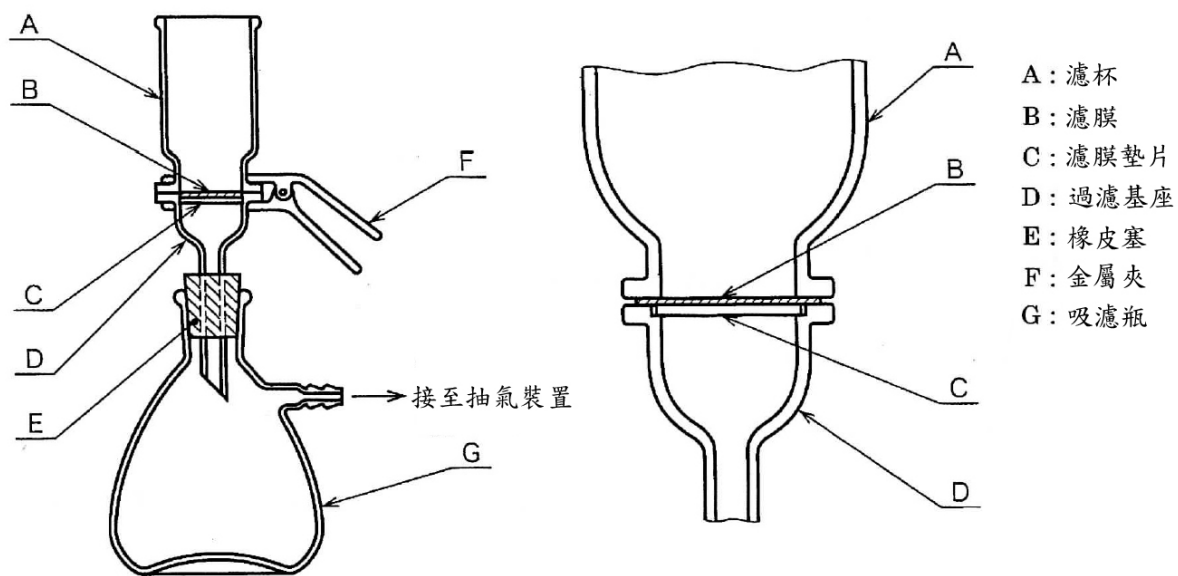
最大粒徑 (d) (mm)	最小樣品量 (g)
$37.5 \leq d < 53.0$	3000
$31.5 \leq d < 37.5$	2000
$26.5 \leq d < 31.5$	1000
$16.0 \leq d < 26.5$	500
$9.5 \leq d < 16.0$	200
$d < 9.5$	100



圖一 攪拌裝置示意圖



圖二 攪拌葉片示意圖



圖三 過濾裝置示意圖