

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

術科地點：

檢測方法：

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R306 / M104 | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R306 / M105 | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R306 / M111 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R306 / M113 | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R317 / M104 | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R317 / M105 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R317 / M111 | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R317 / M113 | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R306 / R300 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R301        | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R309        | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R310        |
| <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R314        | <input type="checkbox"/> NIEA R201 / R318        | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R306 / M104 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R306 / M105 | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R306 / M111 | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R306 / M113 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R317 / M104 | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R317 / M105 | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R317 / M111 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R317 / M113 | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R306 / R300 | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R301        |
| <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R309        | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R310        | <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R314        |
| <input type="checkbox"/> NIEA R217 / R318        | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R306 / M104 | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R306 / M105 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R306 / M111 | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R306 / M113 | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R317 / M104 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R317 / M105 | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R317 / M111 | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R317 / M113 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R306 / R300 | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R301        | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R309        |
| <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R310        | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R314        | <input type="checkbox"/> NIEA R218 / R318        |
| <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R306 / M104 | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R306 / M105 | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R306 / M111 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R306 / M113 | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R317 / M104 | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R317 / M105 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R317 / M111 | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R317 / M113 | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R306 / R300 |
| <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R301        | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R309        | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R310        |
| <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R314        | <input type="checkbox"/> NIEA R219 / R318        | <input type="checkbox"/> NIEA R302               |
| <input type="checkbox"/> NIEA R303               | <input type="checkbox"/> NIEA R304               | <input type="checkbox"/> NIEA R305               |
| <input type="checkbox"/> NIEA R307               | <input type="checkbox"/> NIEA R319               | <input type="checkbox"/> NIEA R355 / M104        |
| <input type="checkbox"/> NIEA R355 / M105        | <input type="checkbox"/> NIEA R355 / M111        | <input type="checkbox"/> NIEA R355 / M113        |
| <input type="checkbox"/> NIEA M301 / M104        | <input type="checkbox"/> NIEA M301 / M105        | <input type="checkbox"/> NIEA M301 / M111        |
| <input type="checkbox"/> NIEA M301 / M113        | <input type="checkbox"/> NIEA M301 / M317        | <input type="checkbox"/> NIEA M353 / M104        |
| <input type="checkbox"/> NIEA M353 / M105        | <input type="checkbox"/> NIEA M353 / M111        | <input type="checkbox"/> NIEA M353 / M113        |
| <input type="checkbox"/> NIEA S310               | <input type="checkbox"/> NIEA S301 / M104        | <input type="checkbox"/> NIEA S301 / M105        |
| <input type="checkbox"/> NIEA S301 / M111        | <input type="checkbox"/> NIEA S301 / M113        | <input type="checkbox"/> NIEA S301 / M317        |
| <input type="checkbox"/> NIEA S321 / M104        | <input type="checkbox"/> NIEA S321 / M105        | <input type="checkbox"/> NIEA S321 / M111        |
| <input type="checkbox"/> NIEA S321 / M113        | <input type="checkbox"/> NIEA S321 / M317        | <input type="checkbox"/> NIEA M317               |
| <input type="checkbox"/> NIEA M318               |  |  |

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_ NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

### 一、人員

1.從事本項檢測之人員：(實際具檢測能力者至少應有兩名)

姓 名					
學 歷					
檢測年資					
人員訓練紀錄	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
方法熟悉程度	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
方法操作技術	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
品保品管觀念	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
綜合評量					

2.檢驗室主管及檢測報告簽署人：

職 務	檢驗室主管	檢測報告簽署人	檢測報告簽署人	
姓 名				
學 歷				
方法熟悉程度	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
品保品管觀念	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D
綜合評量				

說明：1.各欄之 A 表示非常熟悉或非常完整、B 表示熟悉或完整、C 表示普通或尚可、D 表示差。

2.方法熟悉程度係指對方法原理(包括儀器設備原理)、適用範圍、干擾、檢測步驟與流程及數據處理等之了解程度。

3.方法操作技術係指儀器設備操作、數據處理等之實作技術。

4.品保品管觀念係指對儀器設備校正檢量線及相關品質管制規範之了解或實作。

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
一、人員	詳壹、人員。	詳壹、人員。
二、設備與材料	<p>1. 樣品瓶或萃取容器等，是否依規定程序清洗？</p> <p>2. 是否執行方法空白分析或空白試驗以確認溶劑、試劑、玻璃器皿及其他樣品處理過程中所用的設備器皿分析造成誤差及/或干擾？</p> <p>3. 設備及器具之樣式、材質及組裝方式是否符合規定？包括前處理及上機程序所需之設備，如：破（粉）碎機等（廢棄物含水分測定，能將固體樣品粉碎至 1mm 以下）、研磨器（瑪瑙、氧化鋯或其他不干擾分析的材質製成，可將乾燥樣品研磨至小於方法規定之粒徑）、標準篩網、木槌、搗鎚、幫浦、烘箱（自動控溫、附排氣設備）、天平（砝碼）、（冷凍）乾燥器、蒸發皿或稱量瓶、pH 計、導電度計、溫控（空調）設備、冰箱、水浴槽、萃取裝置（溶出管柱）、（預）過濾裝置、濾紙（Whatman No.40 或同級品）、微波消化裝置、加熱裝置（如：加熱板）、恆溫槽、分析儀器（如：分光光度計（UV）、原子吸收光譜儀（AA）包括各種方法必要之金屬燈管、燃燒頭、分光器、光電偵檢器、自動化控制及數據處理系統、氫化物產生器、汞冷蒸氣產生器或熱分解汞齊器等、ICP-OES、ICP-MS...）等。</p> <p>4. 檢驗室是否具足夠之樣品前處理（減積、乾燥、研磨、過篩、萃取或過濾等）及上機空間？是否具抽風設備（裝設於前處理區、產生污染區及分析儀器排氣口處）等，而不會造成樣品間的交互污染？</p> <p>5. 設備器材之容量是否足夠處理一個批次以上之樣品？</p>	<p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
二、設備與材料	6. 分析儀器是否符合檢測方法規定，並具有適當解決或克服各種干擾之能力？如：以火焰式原子吸收光譜法測廢棄物中金屬時，由於在選定的分析波長處可能有一些非特定的吸收和散射等干擾，可試用背景校正（器）去除之。鹽酸可能會造成 GFAA 或 ICP-MS 檢測時的干擾，儀器可提供克服干擾之對策。 7. 儀器設備是否排定校正週期，並據以執行留有紀錄可查？ 8. 儀器設備之校正方式、校正參考件或物質等是否符合規定？ 9. 儀器狀況操作條件是否符合分析需求？ 10. 儀器設備是否有使用及維修紀錄？是否確實填寫？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用  <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用
三、試劑	1. 試劑等級是否符合方法規定？如：檢測時使用試劑的等級，除非另有說明外，必須是分析級試藥或方法指定之等級。若須使用其他等級試藥，在使用前必須要確認該試劑有足夠高的純度（汞檢測之高錳酸鉀溶液須為低汞。一般測金屬使用之濃硫酸、鹽酸或硝酸是否有不純物含量分析標示，且方法空白所含欲分析成分須小於方法偵測極限或 2 倍方法偵測極限（依方法規定）等）。 2. 試劑水規格是否符合規定？ 3. 試劑或溶液配製是否正確或使用前配製？如：測汞、砷之還原劑、汞標準溶液。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用  <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
三、試劑	<p>4. 儲備標準溶液、中間標準溶液等，其來源是否可追溯？或依檢測方法配製時，是否有完整之配製紀錄可供查詢？另當以感應耦合電漿原子發射光譜法執行檢測時，於混合標準溶液製備之前，是否對每一儲備溶液進行分析，以釐清可能光譜的干擾或不純物的存在；並須確認這些元素在混合溶液中可相容且可穩定的存在？</p> <p>5. 配製完成之溶液是否均有適當之標示（包含溶液名稱、配製者、配製日期、使用期限、儲存方式等）？</p> <p>6. 試劑保存期限是否符合方法規定？</p> <p>7. 各類試劑是否依規定準備及適當之儲存，且未超過保存期限？</p>	<p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p>
四、前處理程序	<p>1. 人員是否依規定著戴實驗安全裝備？如：實驗衣、手套、護目鏡...等。執行檢測前是否確認樣品保存條件（例如：是否須加酸、4°C保存、樣品液位等）？樣品保存期限是否符合檢測方法規定？</p> <p>2. 各式材質樣品瓶或容器等之清洗程序是否如以下原則？</p> <p style="margin-left: 20px;">(1) 清潔劑→自來水洗滌→1:1 硝酸淋洗→自來水沖洗→1:1 鹽酸淋洗→自來水沖洗→試劑水洗淨，或以 NIEA-PA106 等其他規定之適當程序清洗。</p> <p style="margin-left: 20px;">(2) 不得用鉻酸清洗玻璃器皿及塑膠瓶等，特別是需分析樣品中的鉻時。若使用市售非鉻清潔劑，作為鉻酸清潔劑的替代品，其清潔成效必須有符合分析品質管制需求的書面證明。</p> <p>3. 土壤樣品預處理方式是否適當？如：除依照「土壤採樣方法 (NIEA S102)」外，亦可參考「土壤檢測方法總則 (NIEA S103)」，使樣品全部通過 2 mm (10 mesh) 標準篩，再充分混合均勻裝入樣品瓶中。</p>	<p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p> <p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p> <p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p>



# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<p>7.廢棄物若需計算乾基時，是否取適量樣品依照 NIEAR203「事業廢棄物水分測定方法—間接測定法」測定水分含量？</p> <p>8.廢棄物及底泥樣品萃取之減積、過篩、萃取、過濾等程序：</p> <p>(1) R201：</p> <p>◎決定廢棄物是否需要減小顆粒大小，程序是否恰當？如：若廢棄物為固體或加壓力過濾，顯然無法產生液體時，且固體每克之表面積 <math>&gt;</math> 或 <math>= 3.1 \text{ cm}^2</math> 或可通過 9.5 mm 之標準篩網，則不需要減小顆粒，否則應先壓碎、切割或磨細，使其能通過 9.5 mm 之標準篩網。</p> <p>◎固體含量比，測定程序及計算是否正確？如：經減積、過篩之樣品，稱重、過濾後，廢棄物之固相與液相，應計算、記錄其各別重後，再計算固體含量百分比。</p> <p>◎廢棄物樣品之過濾程序是否恰當？如：濾紙應為硼矽玻璃纖維製，且不含粘合劑，有效孔徑在 <math>0.6 \mu\text{m} \sim 0.8 \mu\text{m}</math> 之間，應先用 1 N 硝酸淋洗，再以試劑水淋洗三次（每次淋洗至少應使用 1 L 之試劑水。設備材質應為惰性且不溶出或吸附廢棄物的成份，例# 316 不銹鋼）。乾固體含量小於 0.5% 之液體廢棄物，經由濾紙過濾所得之濾液，即視為 TCLP 之萃出液，俟分析後得待測物之濃度。</p>	<p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p>



# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 萃取設備之轉數是否正確？如：頻率應每分鐘 30±2 次旋轉，時間 18 小時±2 小時。</li> <li>● 萃取過程之環境溫度控制程序，是否恰當？如：23°C±2°C。</li> <li>◎ 萃取完成後，是否使用新的玻璃纖維濾紙過濾，分離固、液相，並收集濾液？</li> <li>(2) R218：</li> <li>◎ 樣品是否粉碎、研磨至粒徑 &lt; 125 μm？</li> <li>◎ 是否準確稱取燒杯空重至 0.01 g，小心加入樣品於燒杯中，使樣品重為 16 g±2 g，依據方法進行二階段溶出程序？萃取期間溫度是否保持於 20°C±2°C？</li> <li>◎ 第一階段萃取                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 量取萃取液的重量是否為樣品重之 50 倍±10 g？是否稱取燒杯總重並記錄（此總重包含燒杯、樣品、磁石及萃取液的重量）？</li> <li>● 攪拌速度設定是否適切（可使全部的固體形成懸浮狀，但不要太快，以避免液面吸收空氣中之二氧化碳）？</li> <li>● 是否具有判斷樣品的酸鹼反應性質及執行攪拌萃取之能力（如：根據 pH<sub>A</sub>、pH<sub>B</sub> 判斷是否添加硝酸、維持 pH 值 7.0±0.5、攪拌時間、記錄硝酸加入之體積等）？</li> <li>● 是否依規定過濾收集萃出液（包括清洗過濾裝置之清洗的萃取液）？</li> </ul> </li> <li>◎ 第二階段萃取</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</li> </ul>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 是否重新加入足夠量的萃取液，使得燒杯的總重同第一階段萃取（此總重包含燒杯、殘餘樣品、濾膜、磁石及萃取液的重量）？</li> <li>● 是否具有判斷樣品的酸鹼反應性質及執行攪拌萃取之能力（如根據 pH 判斷是否添加硝酸、維持 pH 值 4.0±0.1、攪拌時間、記錄硝酸加入之體積等）？</li> <li>● 是否依規定過濾收集萃出液（包括清洗過濾裝置之清洗的萃取液）？</li> <li>◎ 是否合併第一、二階段所得到的萃出液，並依各待測成分檢測需要量，分別取萃出液適當保存？</li> <li>(3) R217：(須取得有 R218 併案許可，或本次有申請將 R218 併案評鑑)</li> <li>◎ 是否自同一批次樣品中，選擇 2 件成分均勻且具代表性的樣品為受測樣品樣品？</li> <li>◎ 受測樣品之其中 1 件 (P1) 的尺寸，是否符合下列條件之一？                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 尺寸均在 40 mm 以上，且小於 300 mm 以下。</li> <li>● 尺寸若 &lt; 40 mm 時，其中一面以上其表面積 ≥ 75 cm<sup>2</sup>。</li> </ul> </li> <li>◎ 是否了解另 1 件受測樣品 (P2) 應依 R218 測定可溶出量？</li> <li>◎ 是否正確測量 P1 受測樣品之表面積？</li> <li>◎ 是否了解如何選擇某些成分做為判斷確認樣品基質是否以擴散方式來進行溶出行為？如：(1) 兩種惰性成分，或 (2) 一種惰性成分與兩種其它成分，或 (3) 三種其它成分。(包括何謂惰性成分與其它成分，以及做為評估溶出機制的待測物，在各溶出分率液所測得濃度，必須大於 3 倍方法偵測極限濃度。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□是 □否 □不完整 □不適用</li> </ul>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<p>◎ 是否能由「全部」階段資料推論溶出試驗機制，或由「部分」階段估算判斷溶出機制？</p> <p>◎ 進行擴散試驗時，是否準確量取適當體積的萃取液（試劑水）？</p> <p>◎ 受測樣品是否與萃取液充分接觸，且未塗覆樣品部分應浸入萃取液面 2 cm 以下，才進行溶出試驗？</p> <p>◎ 是否進行規定時間各階段之溶出試驗？且各階段結束後，於收集萃出液時，是否以孔徑為 0.45 μm 的濾膜過濾？是否記錄 pH 值及導電度？是否依各待測成分檢測需要量，分別取萃出液適當保存（例如：進行金屬分析以硝酸為保存劑，酸化萃出液至 pH &lt; 2 的方式保存；若每 250 mL 的萃出液需加入 1 mL 以上的保存劑時，各待測成分濃度需要校正。）？</p> <p>(4) R219：</p> <p>◎ 是否了解依廢棄物粒徑大小決定所使用之管柱類型？</p> <p>◎ 若樣品粒徑太大樣品要執行破碎，是否注意樣品不可過度研磨？樣品中若含有無法破碎的物質(如：螺帽，螺栓，廢金屬等金屬材質)時，是否挑出並記錄其重量及材質？</p> <p>◎ 若樣品因含水率太高無法過篩、分樣或破碎時，是否以自然風乾（風乾時，須避免直接日曬，並使用不吸水的容器）、烘箱烘乾（溫度不能超過 40°C）或冷凍乾燥樣品？樣品若作非氧化/非碳酸化物質測試，則乾燥過程是否在惰性氣體中進行？</p> <p>◎ 執行向上流動滲濾試驗程序時，溫度是否控制在 20°C±5°C？管柱準備與充填是否符合規定？管柱試驗裝置組裝是否正確？</p>	<p>□是□否□不完整□不適用</p> <p>□是□否□不完整□不適用</p> <p>□是□否□不完整□不適用</p> <p>□是□否□不完整□不適用</p> <p>□是□否□不完整□不適用</p> <p>□是□否□不完整□不適用</p> <p>□是□否□不完整□不適用</p> <p>□是□否□不完整□不適用</p>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<p>◎ 是否了解溶出試驗步驟（可於評鑑時請檢測人員操作與口述並行）？例如：如何將萃取液從管柱底部流入、何時停止幫浦或是移開水壓、使系統達到平衡狀態之天數、確認達到平衡條件之方式、收集溶出液注意事項、收集各階段溶出液期間，應執行與注意事項、線性流速符合規定之認定、該記錄之事項。</p> <p>9. 樣品消化（微波消化）步驟：</p> <p>◎ 樣品稱重程序是否恰當？</p> <p>◎ 土壤、底泥樣品為使其均勻化，增加表面積及提高反應效率，是否研磨樣品使通過 0.150 mm(100 mesh) 篩網？</p> <p>◎ 是否依方法適用性及樣品基質干擾程度，加適當的酸及體積，如：測鎘...等，若樣品含有機質或遭受油污染，應先測有機碳含量，並依其含量（以每 0.1 g 有機碳需 1 mL 硝酸的量）增加酸量（另加酸量應 &lt; 10 mL）。有機碳測定方法是否恰當？</p> <p>◎ 消化添加順序及時間是否適當？如：王水消化：應依比例緩慢或逐滴加入濃鹽酸後，續加濃硝酸；測砷時反覆加過氧化氫，以分解有機質等。</p> <p>◎ 消化後靜置程序是否符合規定？（測鎘等：室溫下靜置 16 小時。測砷：以鹽酸萃取後，室溫下靜置 24 小時，使固液相達平衡，另萃取完加 NaI 溶液或依儀器操作說明，如：添加 KI 溶液後，靜置 10 分鐘，再加維他命 C，再靜置 1 小時，使砷還原為三價砷。</p> <p>◎ 加熱迴流操作是否適當？（沸騰狀態下約 2 小時，加熱程度應保持迴流區域在冷凝管高度 1/3 以下）</p>	<p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<p>◎ 是否了解基質干擾問題之排除？（測汞時加入高錳酸鉀，可去除硫化物及氯產生的干擾...等）</p> <p>◎ 廢棄物水溶液樣品、固相樣品及樣品含油、油脂或蠟之之製備消化方式程序：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 消化試劑添加量、添加順序、加熱迴流效果及消化時間，是否恰當？</li> <li>● 靜置程序（測砷：消化後樣品置於反應瓶，加入還原試劑後的靜置，使砷還原為三價砷程序），是否恰當？</li> <li>● 樣品是否消化完全之判定，是否恰當？如：酸消化法測一般重金屬，消化液顏色變淡或持續迴流下外觀已不再變化。測砷：以電熱板加熱消化，當紅棕色煙霧消失，且產生白色 SO<sub>3</sub> 煙霧。</li> </ul> <p>◎ M353 及 S321 酸消化：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 廢棄物樣品如有測定含水率需要，是否粉碎至粒徑 1 mm 以下？</li> <li>● 土壤、底泥樣品為使其均勻化、增加表面積及提高反應效率，是否研磨樣品使通過 0.150 mm（100 mesh）篩網？</li> <li>● 土壤、底泥樣品是否使用「土壤及底泥水分含量測定方法－重量法（NIEA S280）」，測定樣品中水分含量，以備乾基表示濃度之計算？</li> <li>● 是否依序添加硝酸、過氧化氫、鹽酸迴流消化？是否熟悉消化之流程與現象之判定，例如：硝酸迴流消化至無棕色煙霧出現？</li> </ul>	<p><input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不完整<input type="checkbox"/>不適用</p>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<p>◎ M301, R355 及 S301 微波輔助酸消化法：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 廢棄物樣品如有測定含水率需要，是否粉碎至粒徑 1 mm 以下？</li> <li>● 土壤、底泥樣品為使其均勻化、增加表面積及提高反應效率，是否將樣品再研磨使通過 0.150 mm (100 mesh) 篩網？</li> <li>● 底泥樣品是否使用「土壤及底泥水分含量測定方法—重量法 (NIEA S280)」，測定樣品中水分含量，以備乾基表示濃度之計算？</li> <li>● 是否取適量已依方法規定均勻化之樣品 (如土壤樣品 0.5 g~1 g、底泥或污泥樣品不大於 0.5 g、油或油污染之樣品不超過 0.25 g)，精稱至 1 mg，置於消化瓶中？</li> <li>● 微波消化裝置是否符合方法規定？如：應有程式化功率設定之功能，可精確至 ±12W。內腔必須具耐腐蝕及良好的排氣效果。所有電子元件需有防腐蝕保護。必須使用旋轉盤 (轉速 &gt; 3 rpm)。具有壓力監測及洩壓閥之裝置。且最好具有溫度回饋控制系統，而溫度感測器之準確性必須在 ±2°C 誤差範圍內 (溫度準確範圍需至 170°C ± 5°C)，且能感測到溫度在 ±2.5°C 範圍內之變化，在感測後之 2 秒內自動調整微波輸出功率。</li> </ul> <p>◎ 當待測樣品有基質干擾問題時，是否具有排除能力？如：測砷時樣品經前處理後所留下之微量硝酸會造成分析上的干擾，故樣品在消化過程中必須加熱去除硝酸。</p>	<p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<p>◎ 是否於排煙櫃內進行消化？排煙櫃風速是否恰當？</p> <p>10. 消化液或萃取液之收集、過濾及定容方式是否正確？如：過濾設備、濾紙材質及孔隙、加壓過濾程序、是否使用適當之定容設備...。</p> <p>11. 執行添加分析時之程序及添加量是否適當（小於樣品體積之 2%）？是否採用高濃度低體積添加？如：基質添加分析時機為 TCLP 萃出液過濾後及保存之前（不應在樣品萃取前添加），且添加的方式應在酸消化之前，即樣品製備之時添加（非為酸消化之後添加），以評估基質效應。</p> <p>12. 不同型態的廢棄物（如：廢水處理污泥）是否個別進行基質添加分析，每一分析批次（不多於 10 個樣品）至少需執行一個基質添加分析？</p> <p>13. 所有萃出液中待測物之回收率小於 50%，且其濃度未超過溶出標準，但為溶出標準之 80% 以上時，是否使用標準添加法以測定待測物值，製備程序及濃度計算是否恰當？如：應將標準品添加於樣品基質中，而非添於試劑水或空白溶液中，並應準備至少 4 份相同的溶液分樣，保留 1 份不作添加，餘添加已知量的標準品（依預期樣品濃度的 50%、100%、150%）。</p> <p>14. 廢棄物含水分測定程序及結果是否恰當？如：樣品稱重（精確至 0.001g）、烘乾（105°C±1°C、2 小時），每一個測試樣品均須進行三重複分析，若任一組的差異值超出容許差異值時，則實驗必須重做；若三組之差異值皆在容許差異值內，則取三重複樣品的平均值。</p> <p>15. 萃出液中六價鉻比色法的檢測程序，是否恰當？如：應對每一被分析之樣品基質中，是否存在還原條件或化學干擾影響呈色反應，加以驗證，程序是否恰當？</p>	<p><input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不完整<input type="checkbox"/>不適用</p>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
四、前處理程序	<p>16.R306 萃出液酸消化法：</p> <p>◎ 廢棄物萃出液是否依分析儀器為 FLAA、ICP 或 GFAA 而進行不同的消化流程？</p> <p>17.R317 萃出液微波輔助酸消化法：</p> <p>◎ 微波消化裝置是否符合方法規定？</p> <p>◎ 是否於排煙櫃中進行？</p> <p>◎ 是否依方法消化流程進行所有步驟？</p>	<p><input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不完整<input type="checkbox"/>不適用</p> <p><input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不完整<input type="checkbox"/>不適用</p> <p><input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不完整<input type="checkbox"/>不適用</p>
五、檢量線製備及上機	<p>1. 檢量線製備：</p> <p>◎ 檢量線配製過程是否正確？如：一般重金屬檢測，應配製包括除零點空白以外至少五種不同濃度的標準溶液，測砷、汞及萃出液中六價鉻檢測，應依方法規定執行前處理步驟操作。</p> <p>◎ 檢量線最低一點標準品的濃度，是否與方法定量極限(約為3倍方法偵測極限)之濃度相當？</p> <p>◎ 檢量線製備完成是否即以第二來源標準品配製接近檢量線之中點濃度之標準品(若無第二來源標準品時，至少應使用另一獨立配製之標準品)進行分析作確認？此檢量線中間濃度確認之相對誤差值是否落於規定範圍內？</p> <p>◎ 熱分解汞齊原子吸收光譜法，於儀器開始使用或任何重要之儀器參數有所改變(分解管、汞齊器或氧氣槽更換)時，是否執行初始校正？是否至少使用涵蓋檢測範圍的高、低濃度標準品，執行每日校正，以確認初始校正之有效性？或是否依證明書指示，以標準參考物質(SRMs)，做初始及每日校正？</p>	<p><input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不完整<input type="checkbox"/>不適用</p>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
五、檢量線 製備及上 機	<p>2. 為確保儀器處於正常狀態，上機前是否執行儀器校正或感度確認？相關儀器最適操作條件之設定是否恰當？</p> <p>3. 儀器測定是否有適當程序，以檢查系統是否遭受污染或是否有跨樣效應存在？</p> <p>4. 測定鉻及錳時，若使用空氣/乙炔為燃料之火焰原子吸收光譜儀時，測定前是否在樣品溶液、空白試液及各濃度標準溶液中加入氯化鑷溶液，或依儀器供應商所建議之最佳操作條件添加適宜之基質修飾劑（如：氯化銨溶液），再行上機測試？</p> <p>5. 使用電熱式原子吸收光譜儀測定前，是否先將樣品溶液稀釋 5 倍再行上機測試？</p> <p>6. 以 ICP-OES 或 ICP-MS 進行複雜樣品基質的檢測時，是否事先確認有無發生干擾效應，並針對所遭遇的光譜性、化學性、物理性或同重素干擾問題，研擬一適當的修正對策，以求得正確的檢測結果？</p> <p>7. 使用感應耦合電漿原子發射光譜儀或感應耦合電漿質譜儀，是否符合該儀器方法品管規範？樣品濃度過高需要稀釋時，是否保持與檢量線標準溶液相同之酸度？</p> <p>8. 樣品添加或稀釋過程是否正確？</p> <p>9. 樣品編碼標示是否完整，足供識別？若樣品添加之回收率或參考樣品之回收率異常時，是否有能力判別其干擾之可能來源及程度？</p> <p>10. 當消化後添加回收率偏低或偏高時，是否依方法規定進行干擾之排除？例如：使用標準添加法（standard addition）或基質修飾劑法（matrix modification）等。</p>	<p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>不完整 <input type="checkbox"/>不適用</p>

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
六、結果處理	<p>1. 樣品之接收、儲存及廢棄是否適當？</p> <p>2. 是否依據方法內容正確計算結果？如：</p> <p style="margin-left: 20px;">(1) R201：固相廢棄物經萃取所得之萃出液與液相濾液，若無任一待測物濃度超過溶出標準時，則個別分析後，將結果以體積權重的平均值，為樣品之濃度值。即廢棄物樣品中有兩相以上共存時，應先分離各相，並分別處理及分析各金屬之含量，各相所得之濃度分別乘以各相之重量百分率，並以所得之和報告之。</p> <p style="margin-left: 20px;">(2) M353、M301：廢棄物中金屬濃度以原（濕基）樣品計算，M353、M301、S301及 S321：底泥、土壤中金屬之濃度以乾基樣品計算。</p> <p style="margin-left: 20px;">(3) R218：各待測成分可溶出量之計算與中和酸之容量（以乾基計）。</p> <p style="margin-left: 20px;">(4) R217：量測累積溶出量、算術累積溶出量、累積溶出量之濃度因子指標、斜率與標準差、有效擴散係數、單位表面積累積溶出量。</p> <p style="margin-left: 20px;">(5) R219：溶出管柱中樣品之乾重、萃取液流量、執行試驗的時間、各階段各成份之濃度（包括低於方法偵測極限之濃度計算）。</p> <p>3. 結果是否經過驗算員或品保品管人員驗算？檢測報告之審核、保存過程，是否符合規定？</p> <p>4. 檢測結果之表示單位（如：mg/kg、mg/L、…等）是否符合規定？例：廢棄物檢測通常以 mg/kg（乾基）或依數據使用之目的表示之，對含水量測定有困難之樣品如液體廢棄物等，可以 mg/kg（濕基）表示之，高濃度時可以% 表示。毒性溶出試驗（TCLP）則以 mg/L 表示。</p>	<p><input type="checkbox"/>是<input type="checkbox"/>否<input type="checkbox"/>不完整<input type="checkbox"/>不適用</p>

## 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

### 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
六、結果處理	5. 檢驗室對所有檢測報告是否予以編號識別，並適當保存？ 6. 檢測結果若低於方法偵測極限時，表示方式是否符合規定？ 7. 檢測報告之有效位數及小數位數表示方式是否符合規定？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用
七、品質管制	1. 若委託檢測之樣品於收樣前已進行前項樣品之處理，是否有確認程序以證明接收之樣品符合前項作業規定？ 2. R201：同一萃取容器每使用 10 次，是否以與樣品相同的萃取液至少作 1 次萃取程序，以檢查容器是否受到污染？ 3. 土壤、底泥樣品是否每 20 個為一檢驗批次，廢棄物樣品每 10 個為一檢驗批次？ 4. 需檢測樣品之水分含量時，是否依方法規定執行重複分析？此重複分析之相對差異百分比是否符合規定？ 5. 檢量線相關係數 r 值是否符合規定？ 6. 檢量線中間濃度確認之相對誤差值超過規定範圍時，是否追查原因並重新製作檢量線？ 7. 檢量線查核之相對誤差值是否落於規定範圍內？ 8. 是否依規定執行空白、重複、查核、添加樣品分析？ 9. 空白樣品分析值，是否小於方法偵測極限的 2 倍或方法之規定？ 10. 查核樣品分析之回收率是否落於規定範圍內？ 11. 重複樣品分析之相對差異百分比是否符合規定？重複樣品濃度無法定量時，是否執行基質添加重複樣品或查核重複樣品之分析？ 12. 執行添加樣品分析時，添加回收率是否符合規定？添加待測物標準品時機是否正確？例如添加待測物標準品時機為萃出液過濾後，則不應該在樣品萃取前添加。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_

NIEA-PE-C19

## 壹、查核內容

項 目	內 容	查 核 結 果
七、品質管制	13. 查核樣品分析(土壤樣品每40個樣品應至少執行1個至少為CRM等級參考標準樣品)、重複樣品分析、添加樣品分析是否依規定製作品質管制圖？發現品質管制圖失控時，是否依規定採取矯正措施？完成修正動作後，是否重新分析所有失控之樣品？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用
	14. 是否製作方法偵測極限(MDL)？MDL製作方式是否正確？MDL是否適當？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用
	15.R219：確認空白試驗的溶出液是否符合以下最低要求？ (1) 第一次空白試驗的溶出液中，每個所需分析成分濃度都要低於相關管制標準的10%。 (2) 第二次空白試驗，溶出液的導電度應該小於2 μS/cm。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用
	16.R219：空白試驗的溶出液無法達到要求時，是否重新清洗及更換萃取液？	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不完整 <input type="checkbox"/> 不適用

## 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_ NIEA-PE-C19

### 貳、現場評鑑評分表

項目	配分	得分
一、人員	10	
二、設備與材料	10	
三、試劑	10	
四、前處理程序	25	
五、檢量線製備及上機	20	
六、結果處理	10	
七、品質管制	15	
總 分	100	

備註：1. 最高得分為 100 分；得分達 60 分以上，且各分項目得分均高於該項目配分之 50% 者為合格。

2. 評鑑項目有部分合格及不合格時，請直接在得分欄區分不同之得分。

現場評鑑專家簽名：

日期：

# 廢棄物、土壤及底泥檢測類重金屬上機術科考試評分表

檢驗室名稱：\_\_\_\_\_ NIEA-PE-C19

## 參、現場評鑑意見

項目	代碼	評鑑意見	備註

註:代碼說明 C:主要缺失 M:次要缺失 R:建議事項

現場評鑑專家簽名：

日期：