周界污染物採樣與檢測方法簡介練習題 (甲乙級)

壹、前言

1. 依空氣污染防制法定義，粒狀污染物可分為哪幾類。我國空氣品質監測站微粒監測項目包含哪些？

   解答：依空氣污染防制法定義，粒狀污染物可分為落塵、總懸浮微粒、懸浮微粒、金屬燻煙及其化合物、黑煙、酸霧和油煙等7類。我國空氣品質監測站的微粒監測，包括由地方環保局每月手動監測的落塵、總懸浮微粒 (TSP)、環境部自動監測的懸浮微粒 (PM_{10}及$PM_{2.5}$) 以及每3天手動監測的細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 等。

2. 粒狀污染物的污染來源包括原生性及衍生性 2 大類，請分別說明？

   解答：1. 原生性粒狀物來源包括人為污染的燃燒過程產生微粒，如燃煤、燃油或汽機車廢氣等，以及非燃燒過程產生的微粒，如金屬高溫冶煉、營建工程等；自然界的微粒產生源包括火山爆發、植物花粉、地表揚塵或海鹽等。
   2. 衍生性微粒則來自人為或自然界排放的揮發性有機物、硫氧化物或氮氧化物等前驅物，在大氣中經化學反應後，由氣態污染物轉化形成微粒。

3. 目前空氣品質標準管制的粒狀污染物有哪些，並說明其定義？

   解答：1. 總懸浮微粒 (Total suspended particulate, TSP)，係指懸浮於空氣中粒徑小於100微米 (μm) 之微粒。
   2. 懸浮微粒 (PM_{10}) 粒徑小於10微米 (μm) 之微粒。
   3. 細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 粒徑小於2.5微米 (μm) 之微粒。

參、周界大氣採樣與檢測方法

3.1 周界空氣污染採樣點選擇

4. 請簡述氣狀污染物採樣口設置原則？

   解答：1. 採樣口離地面之高度在3至15公尺間。
   2. 支撐監測設施之建築物，其與監測設施採樣口之水平及垂直距離，不得小於 1 公尺。
   3. 採樣口與牆壁、閣樓等障礙物之水平距離，不得小於 1 公尺。
   4. 採樣口不得設置於鍋爐或焚化爐附近，其距離依污染源高度、排氣種類及燃燒的性質而定。

5. 採樣口周圍 270 度之範疇內氣流應通暢，且應為最大污染濃度可能發生之區域。若採樣口鄰近建築物之牆邊，至少應保持周圍 180 度範疇內氣流通暢。
6. 採樣口與屋簷線之距離不得小於 20 公尺；採樣口與樹簷線之距離不得小於 10 公尺。
7. 採樣口與道路間之水平距離不得小於 10 公尺。

5. 請簡述粒狀污染物採樣口設置原則？

解答：1. 採樣口離地面之高度在2至15公尺間。
2. 支撐監測設施之建築物，其與監測設施採樣口之水平距離，不得小於 2 公尺。
3. 採樣口與牆壁、閣樓等障礙物之水平距離，不得小於 2 公尺。
4. 採樣口不得設置於鍋爐或焚化爐附近，其距離依污染源高度、排氣種類及燃燒的性質而定。
5. 採樣口周圍 270 度之範疇內氣流應通暢，且應為最大污染濃度可能發生之區域。若採樣口鄰近建築物之牆邊，至少應保持周圍 180 度範疇內氣流通暢。
6. 採樣口與屋簷線之距離不得小於 20 公尺；採樣口與樹簷線之距離不得小於 10 公尺。
7. 採樣口與道路間之水平距離不得小於 10 公尺。
8. 監測粒狀污染物之採樣口，應避免受到地表塵土之影響。

3.2 流量校正方法

6. 請說明採樣設備流量校正步驟對空氣污染物採樣之重要性？

解答：空氣污染物採樣分析結果多以濃度表示，常用的濃度單位為ppm、ppb、μg/m^3或μg/Nm^3等，其所代表的意義為通過採樣介質的空氣樣品體積中所含污染物的體積或質量，不論粒狀污染物或氣狀污染物，採樣分析結果均與採氣體積有關，而總採氣體積為採樣設備 (一般為採樣泵浦) 流量與採樣時間之乘積，因此，採樣泵浦吸引流率的正確性直接影響了樣品的代表性與數據的正確性。

7. 粒狀物採樣時常見之流量計並簡述其原理？

解答：1. 孔口流量計：孔口流量計或稱小孔流量計，結構上為一差壓式流量計，主要部分為平板上之小孔，流體流經孔口計小孔時有收縮現象，因此造成壓力值突然降低，之後通過的截面

積又回復到原來大小，同時壓力漸漸回升，但已無法完全恢復到原來的壓力值，流體流經孔口時的壓力落差之平方根與流體的流量成正比，故可藉由產生的壓差計算流量。

2. 浮子流量計：浮子流量計為最常用的流量計之一，其優點有讀取方便、結構簡單、安裝使用方便及價格便宜等，但因是用肉眼目視且每個人判斷準則不同，而有較不準確的缺點，其原理是利用浮子的重力與浮力、氣流向上的推力及阻力等力平衡來計算流率，浮子流量計的構造是一上寬下窄的直立管，管子上方有刻度，玻璃管內有一金屬或塑膠製的浮標或浮球。流體由管的下方進入，將浮子推至某一高度後，停滯流體在玻璃管與浮子間流動，最後由管的上方流出流量計；因浮子的位置愈高時，可通過流體的空隙愈大，流量即愈大。

8. 氣狀物採樣時常見之流量計並簡述其原理？

解答：在周界空氣採樣最常用的校正流量計為皂泡式氣體流量計及乾式氣體流量計，皂泡式氣體流量計需以皂泡液產生薄膜，藉由氣體的帶動量測從產生皂膜到特定距離外之時間以計算流率，乾式氣體流量計之原理與皂泡式氣體流量器相同，只是將皂膜改為乾式石墨活塞。

3.3 粒狀污染物採樣檢測方法

9. 請簡述空氣中總懸浮微粒檢測所使用之高量採樣器基本構造？

解答：1. 空氣吸引部：是由整流馬達連結二段離心渦輪式風扇 (Turbine type fan) 所構成，具有2 m^3/min之吸引量。

2. 濾紙固定器：能保護 20×25 cm (或 8×10 in) 之濾紙不致破損且不漏氣的一種裝設，直接與空氣吸引部連結。

3. 流量測定部：流量測定部通常是使用裝卸方便之浮子流量計，其相對流量單位為 1.0~2.0 m^3/min 之範圍。

4. 保護器：使用耐腐蝕性之材質製作，採樣時捕集面朝上，水平固定，可承受風雨而不致破損濾紙。

10. 簡述空氣中總懸浮微粒檢測所使用之高量採樣法，採集用濾紙之基本規格？

解答：1. 濾紙尺寸：20 cm×25 cm (或8 in×10 in)，有效採集面積為：18 cm×23 cm (或7 in×9 in)。

2. 濾紙材質：一般使用玻璃纖維濾紙，若欲作化學分析，則可使用其他特殊材質濾紙。
3. 濾紙之採集效率：原製造廠出廠時已經 DOP 試驗，確認對於 0.3 μm 粒狀物具有 99.95%之採集效率。

11. 請簡述空氣中總懸浮微粒檢測所使用之高量採樣法分析步驟？

解答：1. 採集前先將濾紙攤開置於溼度維持在45%±5%，溫度變化小於3℃之乾燥器或天平室內，使之乾燥平衡48小時以上後秤至恒重W_s (精秤至0.1 mg)。
2. 採集後之濾紙依後續檢驗分析需要，將粒狀物採集面摺於內，放入適當材質封套中帶回檢驗，依上述條件，放置達恒重後精確秤量 W_e。
3. 採樣前、後濾紙須秤重至恒重。
4. 恒重之定義為包括採樣前、後濾紙之調理環境，其溼度維持在 45%±5%，溫度變化小於 3℃範圍內，間隔至少 4 小時平衡後再秤重，前後重量差須小於 1.0 mg 內。

12. 目前公告的大氣中懸浮微粒 (PM_{10}) 之檢測方法-手動法的原理為何？

解答：本法提供空氣中氣動粒徑小於或等於10微米微粒 (PM_{10}) 之24小時重量濃度測定方法。本測定程序為非破壞性，且取得之PM_{10}樣品可再供後續之物理或化學分析之用。本法利用空氣採樣器以定流量抽引空氣經一特定形狀之採樣入口，在此採樣入口依微粒之慣性將其分選為一或多個落於PM_{10}粒徑範圍內之分徑樣品。PM_{10}粒徑範圍內之每個分徑區段即在特定採樣期間由個別之濾紙收集。採樣入口 (Sampling inlet) 微粒分徑應確認為PM_{10}。

13. 請說明以手動法執行懸浮微粒 (PM_{10}) 濃度檢測時可能的干擾來源？

解答：1. 揮發性微粒：濾紙上收集之揮發性微粒常會在運送濾紙或採樣後秤重前之濾紙儲存過程中損失。雖然上述程序有時是不可避免的，但是濾紙應在可執行的範圍內盡快秤重，以將此誤差減到最小。
2. 人為污染：PM_{10} 濃度測量的正誤差可能源自於氣相物質滯留於濾紙上。此類誤差包括二氧化硫及硝酸之滯留影響。二氧化硫滯留於濾紙上 (其後會氧化為硫酸根) 即為硫酸鹽生成污染，此現象會隨著濾紙的鹼度增加而增加。在鹼度規格濾

紙的情形下，很少或甚至不會有硫酸鹽生成污染。人為硝酸鹽生成主要來自於硝酸滯留，且在使用不同濾紙 (包括玻璃纖維、聚酯纖維及石英濾紙) 時均有不同程度之污染。在採樣及後續處理過程中，真實空氣微粒中的硝酸鹽損失也可能因為溶解或化學反應而發生。此現象在使用鐵氟龍 (Teflon) 濾紙時曾經測得，並有研究指出石英濾紙也有此現象。PM_{10} 濃度中硝酸鹽污染誤差的量值將隨採樣地點、溫度不同而異；對大部分採樣地點而言，這些誤差皆視為可忍受範圍。

3. 溼度：空氣溼度對樣品的效應是不可避免的。故方法中濾紙平衡程序即是設計來將溼度對濾材的效應減到最低。
4. 濾紙處理：在採樣前及採樣後秤重間的過程中，必須小心處理濾紙以避免因濾紙破損或收集到的微粒自濾紙上散失所造成的誤差。使用濾紙夾或固定盒可以減少這些誤差。
5. 流量變異：採樣器操作時流量變異可能改變採樣頭的微粒分選粒徑特徵。此誤差會受到採樣期間入口流量變異以及空氣中微粒粒徑分布影響。所以需要使用流量控制設備來將此誤差減至最小。
6. 空氣體積計算：空氣體積計算的誤差可能來自流量誤差及(或) 採樣時間測量。流量控制設備用以減少空氣體積計算的誤差；此外必須使用計時器將採樣時間測量的誤差減至最小。

14. 請說明以手動法執行懸浮微粒 (PM_{10}) 濃度檢測時之品質保證作為？

解答：1. 現場部分：

(1) 採樣器：採樣器需完整、外觀無損壞、儀器型號確認為 PM_{10} 採樣頭，如無法滿足需求，則不得使用該採樣器。

(2) 溫度計：測定範圍為 0 至 50℃，準確至 1℃，此溫度計測值與標準溫度計，測值差異應在 2℃ 以內。

(3) 壓力計：測定範圍為 500 至 800 mmHg，準確至 1 mmHg，此壓力計測值與標準壓力計測值之差異應在 2.5 mmHg 以內。

(4) 小孔流量校正器：可測定高量 PM_{10} 採樣器之實際流量，此流量校正器應每年定期以羅斯德表 (Rootsmeter) 校正流量，校正之迴歸線性相關係數應大於 0.999。(高流量採樣適用)。

(5) 溼式氣體流量計或皂泡式流量計或文氏管流量計或活塞式流量計：流量計適用範圍須涵蓋較低流量 PM_{10} 採樣器

之實際流量，此流量計應每年定期與標準流量計比對，測值差異應在±1%以內。(低流量採樣適用)

2. 實驗室部分：
   (1) 濾紙：符合方法規範且無破損情形。
   (2) 濾紙操作設備：無破損情形，不符要求者則捨棄。
   (3) 實驗室設備及儀器：
      A. 溫度計：用以測定實驗室內溫度，其測定範圍至少為10至30℃，準確至1℃，此溫度計測值與標準溫度計測值差異應在2℃以內。實驗室內之溫度應每日記錄。
      B. 天平：使用者於每次秤量前執行零點檢查，每個月以經校正之標準砝碼執行刻度校正，每6個月以經校正之標準砝碼執行重複校正。
      C. 參考砝碼質量校正：參考砝碼應定期送校 (校正頻率最初使用後3年，以後每6年校正1次)，以確認有否因砝碼使用過久或污染而造成誤差。
      D. 工作砝碼質量校正：工作砝碼應定期校正，以可追溯至國家或國際標準之參考砝碼為校正標準件，校正頻率3年1次，可允許誤差計算：誤差(C)=|參考砝碼之重複性10次秤重平均值(A)−工作砝碼之重複性10次秤重平均值(B)|，100 g工作砝碼質量校正可允許誤差不得超過0.5 mg。

15. 請簡述以手動採樣法進行空氣中細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 檢測之方法概要？

解答：以定流量抽引空氣進入特定形狀之採樣器進氣口，經慣性微粒分徑器，將氣動粒徑小於或等於2.5微米 (μm) 之細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 收集於濾紙上。而此濾紙於採樣前、後均於特定溫度與溼度環境中調理後秤重，以決定所收集之$PM_{2.5}$微粒之淨重，再除以24小時之採樣總體積即得微粒24小時之質量濃度。本方法適用溫度-30至45℃，相對溼度0至100%，大氣壓力600至800 mmHg之環境空氣中氣動粒徑小於或等於2.5微米 (μm) 細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 24小時之質量濃度值測定。經24小時之採樣，其偵測極限可達2 $\mu g/m^3$；濃度偵測上限則取決於微粒在濾紙上之質量負載所引起的壓降，是否已造成採樣器無法維持其在規定之流率下運轉而定。在$PM_{2.5}$質量濃度值達200 $\mu g/m^3$之情況下，採樣器在規定之流率範圍內仍可維持運轉24小時。

16. 請說明以手動採樣法進行空氣中細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 檢測之可能干擾來源？

解答：1. 濾紙上所採集之揮發及半揮發性微粒常會在濾紙運送或採樣後秤重前之保存過程中損失，因此應在可執行的範圍內盡快秤重，以將此誤差減到最小。

2. 溼度會對樣品造成影響。

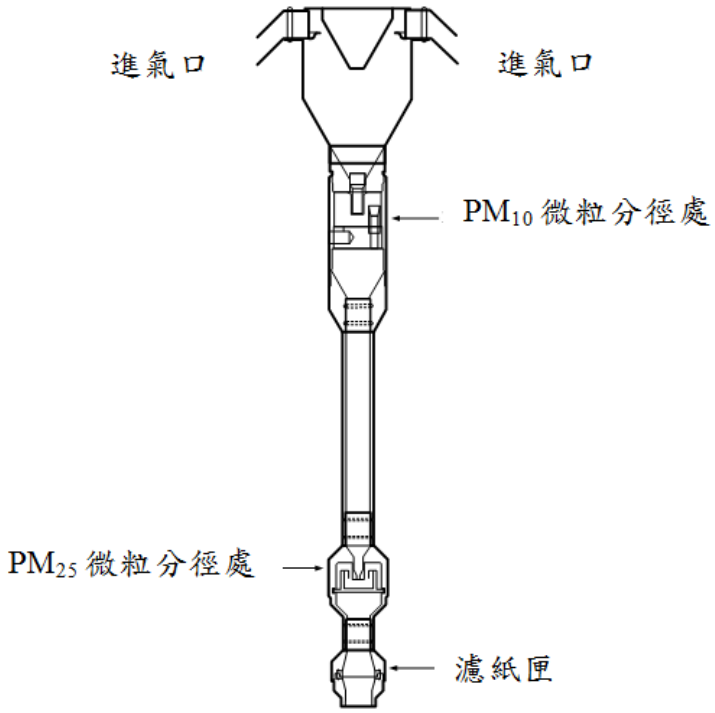
3. 在採樣前及採樣後秤重的過程中，必須小心處理濾紙以避免因濾紙破損或所採集到的微粒自濾紙上散失而造成誤差。使用濾紙夾、濾紙匣及其保護容器可以減少這些誤差。

4. 採樣流率變異可能改變採樣頭的微粒分選粒徑特徵，此誤差會受到採樣期間入口採樣流率變異以及空氣中微粒粒徑分布影響。

5. 實際採樣空氣體積計算的誤差可能來自採樣流率誤差及(或) 採樣時間測量。

17. 請簡述 $PM_{2.5}$ 採樣器入口之構造？

解答：採樣器的入口組合包括進氣口、空氣導管與微粒分徑器。



18. 以手動採樣法進行空氣中細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 檢測時採樣流率的設定關乎分徑成效，請說明本方法採樣流率控制？

解答：1. 採樣流率：在進氣口之溫度壓力下設定為16.7 L/min (1.000 m^3/hr)。

2. 採樣流率控制系統：採樣器控制流率範圍、使用濾紙、操作溫度壓力條件等均需符合以下其他設備規格，濾紙壓降相當於加上乾淨濾紙壓降後達 75 cmH_2O (55 mmHg) 之壓降，整個流率的控制系統應該可讓操作者有至少±15%之流率可資調整。流率控制範圍如下：
   (1) 採樣器的體積流率 (Volumetric flow rate，指在整個 24 小時採樣期間內，即時量測值或是不超過 5 分鐘的區間平均值) 之變化不超過指定之採樣流率 16.7 L/min 之±5%。
   (2) 流率之變異係數 (Coefficient of variation，樣品標準差除以平均值) 於 24 小時採樣期間不超過±2%。
   (3) 短時間流率脈衝 (Pulsation) 強度 (例如可能源自某些抽氣馬達)，必須被減弱以免引起顯著之流率量測誤差或是影響微粒在濾紙上之收集。
3. 流率中斷：當採樣的流率變化超過 16.7 L/min 之±10%持續達 60 秒時應該中斷採樣。
4. 流率量測
   (1) 採樣器應具備顯示即時的流率 (經校正採樣器入口處的環境溫度與大氣壓力) 之功能，且其準確性應達±2%。
   (2) 採樣期間，採樣流率量測系統應自動偵測流率，至少每 30 秒應有 1 次流率讀值。並計算即時和區間平均流率 (L/min)、平均流率 (L/min)、流率變異係數 (%)、總採樣體積 (m^3)。
   (3) 採樣期間流率測量值的平均值超過採樣期間流量平均的±5%且超過 5 分鐘時，應該顯示警告指示。
   (4) 因採樣器電力暫時中斷而不量測之時間，於計算應適當排除。

19. $PM_{2.5}$ 採樣濾紙需購置經驗證且有證明文件或自行驗證符合規格之濾紙，試述其規格為何？

解答：1. 直徑：46.2±0.25 mm。材質為聚四氟乙烯 (或鐵氟龍) (Polytetrafluoroethylene, PTFE Teflon) 之圓形濾紙。
2. 孔徑：依照 ASTM F316 方法測定孔徑為 2 μm。
3. 濾紙厚度：30 至 50 μm。
4. 濾紙支持環：聚甲基戊烯 (Polymethylpentene, PMP) 或其他相近惰性的材質，厚度為 0.38±0.04 mm，外徑為 46.2±0.25 mm，寬度為 3.68 mm (±0.00 或-0.51 mm)。

5. 最大壓降 (乾淨濾紙)：於 16.7 L/min 測試流率下，濾紙壓降小於 30 cmH_2O。
6. 最大水分吸收量：相對於暴露在相對溼度於 35%下之濾紙，暴露於相對溼度 40%下 24 小時之濾紙其重量增加不得超過 10 μg。
7. 收集效率：依據 ASTM D2986 測試方法，以苯二甲酸二辛酯 (DOP) 為測試微粒，在採樣器操作的表面風速下，濾紙對於粒徑為 0.3 μm 的微粒之收集效率需達 99.95%。
8. 濾紙重量的穩定度：
   (1) 濾紙重量損失為同一製造批號之一組濾紙初始及最終濾紙重量差之平均值，測試濾紙之數量不得少於同一製造批號濾紙數量之 0.1%或 10 張濾紙。以未使用之乾淨濾紙，於控制之環境條件下，進行濾紙秤重，每次測試需記錄測試前環境條件與重量、測試項目、測試後環境條件與重量。
   (2) 測試方法
      A. 鬆脫及表面微粒污染測試 (Test for loose, Surface particle contamination)：測試前記錄測試濾紙的前重後，將測試濾紙裝於採樣器所使用的濾紙匣內，將此濾紙匣從高 25 cm 處掉落至平坦堅硬的表面 (例如無微粒污染的木製實驗桌) 2 次，之後自濾紙匣移除濾紙並進行秤重，然後再進行重複測試 3 次掉落測試，前後測濾紙重量的平均變化必須小於 20 μg。
      B. 溫度穩定性測試：濾紙秤重後，將之置於乾燥箱，溫度設定為 40±2℃，時間不得少於 48 小時，然後移出、調理、重新秤重，前後測濾紙重量的變化必須小於 20 μg。
9. 鹼度：每克濾紙小於 25 微當量濃度。

20. 請說明 $PM_{2.5}$ 採樣濾紙各階段保存規範與時間？

解答：濾紙樣品自採樣器取出至調理前之期間應保存於 4℃之下，且於採樣結束起算 30 日內完成樣品之調理與秤重步驟；但如濾紙樣品未全程保存於 4℃以下時，則應於採樣結束時起算之 10 日內完成調理和秤重步驟。

21. 請簡述以手動採樣法進行空氣中細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 檢測之品質管制作為？

解答：流率標準件應為獨立單元以連接流率量測轉接器。如調整採樣器流率量測系統，則需同時進行採樣器流率量測系統校正及查證 (Audit)。採樣器經機電維護或運送過程之後，其流率量測裝置都需要重新校正。

1. 流率校正與查證程序：
   (1) 用於流率校正之流率標準件應通過驗證，並可追溯至國家或國際標準體積或流率一級標準件，流率標準件至少每年需再重新校正或查證。
   (2) 移除採樣器的進氣口，同時將流率標準件連接到採樣器之空氣導管，以準確量得採樣器流率，進行其校正或查證。採樣器應先執行採樣器的測漏，並確認採樣器通過測漏試驗。
   (3) 採樣器流率量測裝置應進行多點流率校正，每年至少執行 1 次。另採樣器經維修後或採樣流率之查證超過規範時亦需執行，執行範圍至少應包含 3 個不同的流率，這 3 個流率數值要平均分布於採樣器操作流量 16.7 (L/min) 之±10%以內。
   (4) 每次採樣前後均應進行採樣流率之查證，至少要包含採樣器操作流率之單點量測。在流率查證時，假如採樣器的流率讀值和流率標準件顯示量測值差超過 16.7 (L/min) ±4%，則需要重新執行多點流率校正及後續查證。
   (5) 完成流率校正或查證後，自採樣器將流率標準件移除，重新裝上採樣器進氣口，然後裝上乾淨濾紙量測採樣器正常操作流率 (L/min)，假如採樣器流率顯示值超過 16.7 (L/min) ±2%，則需調整採樣器流率至 16.7 (L/min)。
2. 採樣器環境溫度、濾紙溫度與大氣壓力量測系統應在每次採樣前後以標準溫度計及壓力計比對，溫度差異超過±2℃或壓力差異超過±10 mmHg (如原廠有更嚴格之規範，則依原廠規範) 時，則需要校正。
3. 濾紙秤重前、秤重後及每 10 個樣品均須以可追溯至國家或國際標準之 100 mg 及 200 mg 標準砝碼進行天平準確性之檢查，其測值與標準砝碼之報告值相差應小於等於 3 μg。
4. 濾紙空白樣品
   (1) 每 10 個樣品至少需進行 1 個現場空白 (Field blank) 樣品，現場空白樣品需和 $PM_{2.5}$ 採樣濾紙一起進行採樣前秤重，現場空白濾紙需被運送到採樣地點，裝進採樣器但

不進行採樣，取出空白濾紙重新秤重作為現場空白，採樣後較採樣前之秤重值差超過 30 μg 時，表示過程中遭受污染，應予檢視排除。

(2) 每 10 個樣品至少需進行 1 個實驗室空白 (Laboratory blank) 樣品，實驗室空白樣品需和每一批 $PM_{2.5}$ 採樣濾紙一起進行採樣前秤重，在現場採樣期間實驗室空白濾紙置於保存容器中放置實驗室裡，並進行重新秤重以作為實驗室空白，採樣後較採樣前之秤重值差 15 μg 時，表示過程中遭受污染，應予檢視排除。

(3) 每 10 個樣品至少需進行 1 個運送空白 (Trip blank) 樣品，運送空白樣品需和 $PM_{2.5}$ 採樣濾紙一起進行採樣前秤重，運送空白樣品需被運送到採樣地點，採樣後連同樣品起運送回實驗室，採樣後較採樣前之秤重值差超過 30 μg 時，表示過程中遭受污染，應予檢視排除。

(4) 濾紙批號空白 (Lot blank) 濾紙，每一製造批號濾紙需取 3 盒，每盒取 3 張調理後每日進行秤重 (至少需連續進行 5 天)，直至上述 9 張濾紙前後 2 次秤重值差異均小於等於 15 μg，以評估該批號新的空白濾紙由開始調理至穩定所需時間。

5. 每批次或每 10 個樣品至少應執行 1 個樣品之重複秤重，兩次重量值相差應小於等於 10 μg。

3.4 氣狀污染物採樣檢測方法

22. 氣狀污染物採樣方法依採樣原理可區分為哪幾類？

解答：直接採樣法 (隔離法)、吸附法及吸收法。

23. 何謂直接採樣法 (隔離法)？

解答：直接採樣法是未經過其他介質而直接收集空氣樣品的方法，可藉由乾淨的採樣袋或抽真空的剛性容器來收集空氣樣品，後續再對所取得的樣品進行分析。目前採樣袋多採用聚氟乙烯 (Polyvinyl flouride，商品名 Tedlar) 材質，使用前必須經過清洗並抽空內部空氣後使用；而剛性容器則可以使用由玻璃或不鏽鋼製成的容器來抓取樣品，目前國內多使用不鏽鋼桶 (Canister) 執行採樣，容器採樣前需經過清洗並抽真空，採樣時打開閥門讓空氣進入採樣容器內以完成採樣。

24. 請列舉目前國家環境研究院公告之周界空氣檢驗方法中，可使用直接採樣法之項目？

解答：國家環境研究院公告之周界空氣檢驗方法，可使用直接採樣法計有異味污染物官能測定法-三點比較式嗅袋法 (NIEA A201)、空氣中硫化氫、甲硫醇、二硫化碳、硫化甲基及二硫化甲基檢驗方法-氣相層析/火焰光度偵測法 (NIEA A701) 及空氣中揮發性有機化合物檢測方法-不鏽鋼採樣筒/氣相層析質譜儀法 (NIEA A715) 等。

25. 請說明以採氣袋及不銹鋼桶採樣時其保存條件及樣品保存時限？

解答：1. 採氣袋：不可讓採樣袋及其他容器受到陽光直接曝曬 (可置於黑色容器或塑膠袋)，樣品收集後，應該在24小時內完成分析工作。

2. 不鏽鋼桶：樣品在常溫下之樣品必須在完成採樣後 14 日內完成分析。

26. 請簡述吸附法的原理？

解答：吸附是利用物質表面能量的關係達到將污染物捕集的目的。固體中每個分子和分子間都有作用力，在物體的中心，這些力量當然是針對著周圍的分子；然而若分子位於物體的表面，則會有一些朝著物體外側的作用力，當固體外側出現其他物質時，這些表面分子自然就會吸引固體外側的物質分子，即為吸附作用；一般常見的吸附介質通常為小顆粒狀，必須具有小而密的孔徑，以達到最大暴露的表面積，因為吸附介質的吸附能力會隨著其表面積增加而增加，因此一些多孔洞、具有巨大表面積的材質，如活性碳等，經常會被拿來作為吸附介質。在空氣採樣時多是利用物理吸附的原理，藉由污染物與吸附介質間的微弱的作用力，如凡德瓦力與靜電力等，而聚集在吸附物表面的過程，所取得的污染物可藉由脫附過程進到分析儀器執行分析，物理吸附及脫附前後的氣體性質不變。常用的吸附介質包含活性炭、矽膠及 Tenax-TA 等。

27. 請說明市售常見之吸附管構造及功能？

解答：每根吸附管均分為前段及後段，一般來說後段所填充之吸附劑為前段的 1/2，後段主要為判斷採樣過程是否有破出 (Breaking through) 之現象，如果有破出則該樣品應視為無效樣品；另吸

附管均以箭頭繪製採樣氣流方向，採樣時應依指示裝設吸附管。

28. 請說明常見的吸附介質及其適用之污染物質？

解答：

材質	適用方法或項目
矽膠吸附管	無機酸 (氟化氫、氯化氫、磷酸、溴化氫、硝酸及硫酸)
活性碳吸附管	氣態有機化合物、氣態芳香烴化合物
TENAX TA	還原硫類
吸附介質 Coated 2,4-二硝基代苯肼 (2,4-Dinitrophenylhydrazine, DNPH)	醛酮類

29. 請說明以吸附管進行氣態污染物採樣時應注意之事項？

解答：1. 個人採樣泵在正常情況下使用，每次採樣前、後各進行3次流量校正，求取流率平均值。
2. 吸附管均以箭頭繪製採樣氣流方向，採樣時應依指示裝設吸附管。
3. 採樣流率：應依公告之檢測方法建議之採樣流率範圍，配合預估之污染物濃度以適當流率進行採樣，如果採樣流率過大或採樣體積過大超過吸附管吸附的反應時間或可以吸附的總量，則會有破出現象。
4. 採樣前、後採用便於攜帶之氣體流量校正器，校正個人採樣泵之流量。
5. 樣品回收及保存：採樣後將吸附管蓋上密封並置入有蓋玻璃管再次密封，置入 PE 夾鏈袋內儲存，以適當保存條件攜回實驗室進行分析。

30. 請簡述吸收法的原理？

解答：主要使污染物與吸收液或吸收液表面充分接觸，利用溶解、反應等原理，捕集關切之空氣污染物。為了增加污染物與吸收液的接觸面積，使用如衝擊瓶 (Impinger) 等設備進行採樣，衝擊瓶是特別設計的玻璃起泡管，可將空氣中的化學物收集到吸收液中，使用衝擊瓶採樣時，使已知體積的空氣經由含有指定吸收液的衝擊瓶，使定量的空氣起泡，吸收液會與待測的污染物起化學反應或溶解作用而被收集；一般來說，採氣流率可以分別處理約 0.1 L/min 至 10 L/min 的樣品流量。

31. 請說明以吸收法進行氣態污染物採樣時應注意之事項？

解答：以吸收法進行採樣前，採樣泵浦必須進行流量調校，調校方式及驗收準則與吸附法相同。使用吸附法及吸收法進行採樣時，吸引流量不宜過大，否則會有破出 (Break-through) 現象，若總採氣體積過大也可能會有破出，如遇到樣品濃度過高，則可以用串連方式增加吸收 (附) 介質來克服破出問題。

32. 請說明常見的氣狀污染物分析儀器及偵測器？

解答：

方法編號	方法名稱	儀器	偵測器
NIEA A426	空氣中氨氣之檢測方法-靛酚/分光光度計法	分光光度計	—
NIEA A435	空氣中無機酸類之檢測方法-離子層析電導度法	離子層析儀 (IC)	電導度偵測器
NIEA A502	空氣中酚及甲酚測定方法	高效液相層析儀 (HPLC)	紫外光/電化學/螢光
NIEA A701	空氣中硫化氫、甲硫醇、二硫化碳、硫化甲基及二硫化甲基檢驗方法	氣相層析儀 (GC)	火焰光度偵測器
NIEA A705	空氣中氣態之醛類化合物檢驗方法-以 DNPH 衍生物之高效能液相層析測定法	高效液相層析儀 (HPLC)	紫外/可見光光譜偵測器
NIEA A707	空氣中三甲基胺之檢驗方法-氣相層析/火焰離子化偵測法	氣相層析儀 (GC)	火焰離子化偵測器
NIEA A710	空氣中氣態有機溶劑檢驗方法-以活性碳吸附	氣相層析儀 (GC)	火焰離子化偵測器
NIEA A713	空氣中氰化物檢驗方法-電極法	氰離子選擇電極	—
NIEA A715	空氣中揮發性有機化合物檢測方法-不鏽鋼採樣筒	氣相層析儀 (GC)	質譜儀
NIEA A719	空氣中氣態芳香烴化合物檢驗方法-以活性碳吸附	氣相層析儀 (GC)	火焰離子化偵測器

33. 簡要說明分光光度計之分析原理？

解答：物質因化學結構不同，在不同波長吸光的能力差異，使每一種物質都有自己的獨特吸收光譜圖；分光光度計即利用待測物質在特定波長處或一定波長範圍內對該波長光的吸收度，對該物質進行定性和定量分析，在環境檢測領域多使用可見光及紫外光之燈管作為光源，通過濾光鏡調整色調後，經聚焦後通過單色光分光稜鏡，再經過狹縫選擇波長，使成單一且特定波長之光線，而後射入樣品管中之水樣中，最後射入光電管中將光能

轉換為電器訊號，藉由樣本及空白水樣間所吸收之光能量差，與標準液之能量吸收值相比較，便可求得樣本中之待測物濃度。

分光光度計法主要應用比爾定律來進行濃度的測定，當一束單色光照射於吸收介質表面，在通過一定厚度的介質後，介質即吸收了部分的光能，因此，透射光的強度就會減弱，而吸收介質的濃度愈大，或是介質的厚度愈大，則光強度的減弱愈顯著，比爾定律即是依此現象，將待測物通過吸光槽 (Cell) 後的吸光值來進行定量，其公式為：

$A=abc=\log\frac{I_0}{I}$

其中，A：吸光度

a：吸收係數

I_0：入射光強度

I：透射光強度

b：光徑厚度

c：濃度

34. 請簡要說明層析法之原理？

解答：層析分析法係將樣品中的標的待測物與共萃取出來的干擾物分離的方法，其將欲分析的樣品置於移動相 (Mobile phase) 和固定相 (Stationary phase) 中，因流動相為液體或氣體，固定相為固體或液體，欲分析樣品中的不同成分在流動相和固定相間有不同的分配係數 (K) 或平衡常數 (D)，故成分在兩相之間達到平衡時即可達到分離的目的。由於樣品的各成分在兩相的相互作用中 (氣/液、液/固、液/液等) 其吸附力、分配率、離子交換性等均不同，所以在相同或不同性質移動相的帶動下，產生的移動速率、分配交換、親和及排斥不同，產生分離作用而將樣品中不同污染物成分進行分離，再依據各污染物特性配合適當的偵測器予以定量。

35. 請簡要說明離子層析法之原理？

解答：離子層析儀是用來分析水溶液中所存在的陰、陽離子，如應用在空氣污染物的分析，必須藉由去離子水將吸附在吸附管中的離子萃出成水溶液狀態再行分析，分離管柱依離子型態的不同，可分為陰離子交換樹脂及陽離子交換樹脂，在環境檢測中，較常用來分析陰離子，常見的檢測目標如：鹵素離子 (F^-, Cl^-,

Br^-)、硝酸根 (NO_3^-)、亞硝酸根 (NO_2^-)、硫酸根 (SO_4^{2-})、磷酸根 (PO_4^{3-})等陰離子，以及鈉離子 (Na^+)、鉀離子 (K^+)、銨根 (NH_4^+) 等陽離子。

離子層析之原理乃藉由待測離子與固定相上帶相反電荷之官能基兩者之間的庫倫作用力來結合，再利用移動相使目標離子脫離而被沖提出來，再度形成自由離子。待測物質的滯留時間 (Retention time) 取決於目標離子和固定相 (一般稱為管柱，因固定相會填充在分離管柱中) 所填充的離子交換樹脂兩者之間的親和力大小，而影響的因素如：離子的電荷數、離子半徑、質量等等。因親和力越大的離子越難沖提，所以在分析過程中滯留時間會較長，即可以將不同的離子群達到分離的效果，當移動相通過偵測器時，便可進行定性及定量的分析。

當待測目標為陰離子時，管柱填充物為陰離子交換樹脂，其官能基帶有能與和陰離子結合的官能基團，如四級銨離子基團 (與陰離子作用力強) 或是三級胺基團 (作用力較弱) 等，而待測目標為陽離子時，則有很多可以選擇的官能基，如：磺酸鹽、磷酸酯類、羧酸鹽、冠醚類等；由於樣品為水溶液，移動相也會選擇水溶液，主要使用稀釋過的酸、鹼、鹽類溶液，有時也可在水溶液加入微量可與水互溶的有機物 (如丙酮) 的作為移動相。

36. 請簡要說明氣相層析法之適用物質及其優點？

解答：氣相層析法適合針對沸點與極性較低且熱穩定性高的物質，相較於液相層析法，氣相層析法有管柱與偵測器選擇較多樣、偵測器靈敏度高、層析解析度高及價格較低等優點。

37. 請簡要說明氣相層析法之原理？

解答：氣相層析儀藉由進樣口的溫度將待分析的污染物氣化後，藉由載流氣體將樣品帶入層析管柱中，由於載體氣體對樣品沒有親和力，即不產生作用力，因此只需要考慮樣品對固定相的作用力即可。當樣品通過層析管柱時，一方面有載流氣體推動著往前進，另一方面又與層析管柱中固定相所塗敷的物質產生交互作用而導致不同化合物在通過層析管柱被分離，部分物理化學性質較相近之化合物則可藉由烘箱升溫程式及維持時間來進行分離。

當氣相層析條件改變時，滯留時間和分析狀況通常會改變，如增加氣相層析儀的加熱箱溫度會改變移動相和固定相間的分配係數，導致滯留時間的減少，氣相層析的滯留時間會因管柱長短的不同及固定相的含量多少之不同 (如毛細管柱內薄膜厚度或填充管柱內固定相含量百分比)，或不同的液相而改變。因此，所有使用層析檢測方法的二個重要步驟即為判定及/或確認滯留時間和待測物的分離狀況。

38. 請簡述氣相層析儀之構造？

解答：1. 高壓氣體供給系統：主要是裝有作為移動相的氣體，由於移動相是載送樣品的氣體，故稱為載流氣體 (Carrier gas)。適合當移動相的氣體，必須具有移動速度快、擴散性高、且化學惰性的特性，因此小分子的氣體如：氫氣 (Hydrogen)、氦氣 (Helium) 與氮氣 (Nitrogen) 是主要的載流氣體。載流氣體必須是高純度，且需在氣體鋼瓶和氣相層析儀間加裝純化裝置，以去除氣體中的微量水氣和氧氣。

2. 進樣器是將注射針筒 (Syringe) 或自動取樣器 (Autosampler) 所載入的樣品送進管柱的裝置。

3. 層析管柱：層析法的主要單元，以內徑尺寸分類，可分為：充填管柱、毛細管柱等，層析管柱的材質由不鏽鋼、玻璃演化至熔矽材質毛細管柱，因為分離效果佳，現在環境樣品多使用毛細管柱。0.35 mm 內徑可提供良好再現性與分析效果，適用於各種 Detector，為一般大眾所選；0.53 mm 內徑注射較大量的樣品使用；小內徑的管柱有較佳的分離效果；內徑減一半則可增加 1 倍的分離效果。在管柱中均填充有固定相，藉由不同固定相與污染物之作用來分離各污染物；層析管柱效率與管柱長度、內徑與膜厚有關，管柱長度越長分析效果越好，唯需考量分析時間；一般而言內徑與膜厚越小分析效果越好。

4. 烘箱：烘箱為管柱安置的地點，必須提供分析時管柱所需的溫度，所以烘箱必須有穩定及快速的控溫系統，一般溫度範圍為 60~200℃之間，烘箱及層析管柱溫度依待測樣品成分的沸點而定，操作方式採用等於或略高於平均沸點的溫度以獲得合理的分析時間。溫度是影響分離效果的重要因素，一般可採用程式增溫配合載流氣體流速調整以分離各待測污染物。

39. 請簡要說明液相層析法之原理？

解答：液相層析分析的原理是藉移動相通過固定相達到分離的效果。混合物中的各成份在固定相和移動相之間的分配係數不相同(即親和力不同)，使其在管柱中的滯留時間不相同而得以分離出來。若化合物與固定相親和力較強，則沖提較慢 (即滯留時間長)，而化合物與移動相的親和力較強，則沖提較快 (即滯留時間短)；高效能液相層析法適用於半揮發性和非揮發性化合物或遇熱易被裂解的待測物。

40. 請簡述液相層析儀之構造？

解答：1. 高效能液相層析儀注射埠：液體具不可壓縮性，因此須利用機械裝置，將樣品導入一高壓狀態的流動液體中，而不致影響該液體的流量及壓力。

2. 高效能液相層析儀高壓泵：移動相於導入注射器前需精確的加壓，一般高效能液相層析儀的高壓泵能相當準確地輸送壓力高至 5,000 psi 的溶劑。輸送流量則視分離管柱而定。分析進行過程中，多數的高壓泵系統能改變溶劑的濃度 (如梯度沖提)，且可經由兩種方式達成：一是在高壓泵和注射器之間，將兩股溶劑以高壓方式混合；另一方式則是將兩種溶劑先按比例混合後，再導入高壓泵。

3. 高效能液相層析儀管柱：分離污染物主要單元，管柱內的無用空間須盡量少，填充劑的顆粒大小須一致，一般是使用不鏽鋼管附鎖緊螺帽達到密封的效果。

4. 高效能液相層析儀管柱溫度控制箱：若高效能液相層析儀管柱維持在固定溫度，則滯留時間的再現性會較佳，於執行高效能液相層析儀分析過程中，應使用能將管柱溫度精確維持在±0.1℃管柱溫度控制箱，以使滯留時間保持固定。

41. 請簡述氣相層析的常用偵測器、適用偵測物質及優缺點比較？

解答：

特性 / 偵測器	適用偵測物質	優點	缺點
火焰離子化偵測器 (FID)	具 CH-基之碳氫化合物	1.穩定度佳 2.偵測線性範圍大 3.不易受環境溫、溼度影響	需有可燃性與助燃性氣體同時存在

特性 / 偵測器	適用偵測物質	優點	缺點
火焰光度計偵測器 (FPD)	含硫和磷之化合物	價格便宜且易維護	1.僅對特定物質具選擇性 2.需可燃性與助燃性氣體同時存在
質譜儀 (Mass)	適用於大部分的化合物	適用範圍廣，可以以質譜定性確認化合物成分	1.相較於選擇性偵測器，靈敏度較低 2.如管柱無法完全分離化合物，定性結果亦不佳

3.5 異味官能測定方法

42. 異味污染物官能測定法-三點比較式嗅袋法」是空氣中臭味判斷之標準方法，請簡述其方法概要及干擾因素？

解答：

項目	說明
方法概要	本方法係將試樣氣體以純淨空氣適當稀釋後，置於 3 個嗅袋中的 1 個 (另 2 個嗅袋裝純淨空氣)，由 6 名合格嗅覺判定員分別以嗅覺判斷哪個嗅袋含有異味污染物 (即試樣氣體)，再平均算出嗅覺判定員可聞出之稀釋倍數，以異味污染物濃度表示。
干擾因素	1.官能測定室未有充足的換氣裝置或通風不良，室內有妨礙嗅覺之味道。 2.官能測定室未能遠離異味污染物發生源。 3.嗅覺判定員當天化妝或食用產生異味之食物。 4.管道異味污染物採樣時與周界環境大氣混合，造成氣體樣品為無效之樣品。 5.在嗅覺判定員選擇試驗時，用於做基準嗅液試驗之試紙必須於使用完畢後，丟棄於可封口塑膠袋中，以避免對官能測室室內之空氣污染，影響被試驗者之判斷。 6.浸過基準嗅液之試驗紙應立即讓被試驗者以嗅覺判斷，以免因揮發使味道變淡，而影響被驗者的判斷，尤以較易揮發之「糖焦味」應特別注意。 7.官能測定當天，患有感冒、鼻塞等容易影響嗅覺之疾病或情緒不穩定及精神不振之嗅覺判定員均不可選用。 8.為避免造成嗅覺判定員嗅覺疲勞，同一嗅覺判定員一天最多可進行 9 個試樣之測定，原則上以上午 3~4 個試樣，下午 4~5 個試為宜。

43. 請簡述異味官能測定程序？

解答：1. 周界大氣樣品一般由稀釋10倍開始測定，由6位判定員在同一稀釋倍數各測定2次，在總數為12次的測定中解答正確數為7以上時，繼續以較大稀釋倍數進行測定，直至解答正確數為6以下時，才算完成一個試樣氣體測試。

2. 在各稀釋倍數測定時，若第一次測定 6 位判定員中有 5 位解答正確者，則不必進行第二次測定，而直接進行較大稀釋倍數測定，但如果較大稀釋倍數測定總數為 12 次，正確解答為 6 以下時，則須補做較小稀釋倍數之第二次測試，才算完成一個試樣氣體。

3. 若稀釋 10 倍測定正確解答數 6 以下時，異味污染物濃度則以<10 表示。

44. 異味官能測定品質管制作業？

解答：1. 純淨空氣供給用裝置所充填之嗅袋氣體如有異味時，應更換活性碳槽內活性碳並作成紀錄。

2. 採樣泵於採取試樣前、後均應確認流量符合方法規定，排放管道試樣採樣前、後均應執行組裝測漏。

3. 擔任官能測定之嗅覺判定員，當天應不得化妝及食用辛、酸、辣或其他足以產生異味之食物。

4. 嗅覺判定員選擇試驗合格後且經選任為嗅覺判定員，嗅覺判定員應於官能測定開始以前 30 分鐘進入休息室待命。

5. 嗅覺判定員到達試驗場所、選擇試驗、進入休息室待命與官能測定過程均應記錄試驗時間。官能試驗進行過程中若有人員離開官能測定室，則應記錄離開人員及其離開時間、回到實施官能測定場所時間。

6. 執行官能測定時需隨時注意官能測定室已達方法對官能測定場所及環境之規範。

7. 執行異味污染物採樣時，則需注意到採樣過程中應登載採樣地點、採樣日期與時間、周界及環境大氣採樣需記載風向、採樣袋資料 (包括採樣袋編號、採樣袋歷次採樣異味污染物濃度值、清洗紀錄)。

3.6 其他臭味物質

45. 臭味物質通常為具有氮或硫等官能基，請舉出主要的臭味物種，並簡要說明其採樣與分析方法？

解答：

檢測方法名稱	採樣位置	方法概要	適用範圍	方法屬性	檢測項目
空氣中氨氣檢測方法-靛酚/分光光度法 (NIEA A426.72B) (99 年 12 月 15 日)	大氣、周界	大氣及周界空氣中的氨氣經稀硫酸溶液吸收後，形成硫酸銨溶液，與酚及次氯酸鈉鹼溶液 (Alkaline-sodium hypochlorite) 反應生成靛酚 (Indophenol)，並以亞硝醯鐵氰化鈉溶液 (Sodium nitroprusside) 作為催化劑以加速呈色。使用分光光度計於波長 630 nm 處測定，定量樣品中氨氣濃度。	本方法適用檢測大氣及周界空氣中氨氣，若採樣体積為 120 L 時，本方法偵測極限為 7.1 μg/Nm^3。	吸收法	氨氣
空氣中三甲基胺之檢驗方法-氣相層析/火焰離子化偵測法 (NIEA A707.13C) (105 年 12 月 15 日)	大氣、周界	空氣中三甲基胺，以稀硫酸溶液捕集，經 10% 氫氧化鉀溶液分解濃縮後，通氮氣，使逸出的三甲基胺用附有火焰離子化偵測器之氣相層析儀定量之。	本方法適用於大氣及周界空氣中三甲基胺之檢驗。	層析法	三甲基胺
空氣中硫化氫、甲硫醇、二硫化碳、硫化甲基及二硫化甲基檢驗方法-氣相層析/火焰光度偵測法 (NIEA A701.11C)	大氣、周界	空氣中硫化氫、甲硫醇、二硫化碳、硫化甲基及二硫化甲基以定流量採氣泵抽引流經填充含 Tenax-TA 吸附劑之吸附管中捕集，再以熱脫附方式導入氣相層析-火焰光度偵測器 (GC-FPD) 系統，測定樣品中氣態硫化氫、甲硫醇、二硫化碳、硫化甲基及二硫化甲基之含量；本方法亦可以採樣袋間接採集空氣樣品，再以冷凍(凝) 捕集濃縮脫附方式後導入GC-FPD 系統分析。	本方法適用於分析大氣及周界中的硫化氫 (Hydrogen-sulfide)、甲硫醇 (Methanethiol)、二硫化碳 (Carbon disulfide)、硫化甲基 (Dimethyl sulfide, DMS) 及二硫化甲基 (Dimethyl disulfide, DMDS) 等 5 種硫化物。	層析法	硫化氫 甲硫醇 硫化甲基 二硫化碳

肆、檢測數據判讀

4.1 專用名詞說明

46. 空白樣品可分為現場空白樣品、運送空白樣品、設備空白樣品及方法空白樣品，請分別說明其定義及監控意義？

解答：1. 現場空白樣品 (Field blank sample)：又稱野外空白樣品。指在檢 (實) 驗室中將不含待測物之氣體、試劑水、溶劑、吸收液、稀釋水、吸附介質、濾材或相似基質者置入與盛裝待測樣品相同之採樣容器或其他適當之容器內，將瓶蓋旋緊攜至採樣地點，在現場開封並模擬採樣過程，但不實際採樣；密封後，再與待測樣品同時攜回檢 (實) 驗室。至於以不鏽鋼筒採樣檢測空氣中揮發性有機污染物之現場空白樣品，則是將經溼化清洗後抽真空之不鏽鋼採樣筒從檢 (實) 驗室攜至採樣地點，現場以零值氣體填充至常壓攜回檢 (實) 驗室或直接攜回檢 (實) 驗室後，再以零值氣體填充至常壓者；另有關以採樣袋採集氣態有機化合物之現場空白樣品，為將清洗後之採樣袋填充零值氣體，從檢 (實) 驗室攜至採樣地點，現場不進行採樣，與樣品一同攜回檢 (實) 驗室者。但於個別檢測方法中，如對現場空白樣品之執行步驟另有規定時，則從其規定辦理。由現場空白樣品之分析結果，可判知樣品在採樣過程是否遭受污染。

2. 運送空白樣品 (Trip blank sample)：又稱旅運空白樣品 (Travel blank sample)。指在檢 (實) 驗室中將不含待測物之氣體、試劑水、溶劑、吸收液、稀釋水、吸附介質、濾材或相似基質者置入與盛裝待測樣品相同之採樣容器內，將瓶蓋旋緊攜至採樣地點，但在現場不開封。由運送空白樣品之分析結果，可判知樣品在運送過程是否遭受污染。

3. 設備空白樣品 (Equipment blank sample)：又稱清洗空白樣品 (Rinse blank sample)。指在現場使用過之採樣設備經清洗後，以不含待測物之試劑水、溶劑或吸收液淋洗，收集最後一次之試劑水、溶劑或吸收液的淋洗液者。由設備空白樣品之分析結果，可判知採樣設備是否遭受污染。

4. 方法空白樣品 (Method blank sample)：又稱實驗室空白樣品 (Laboratory blank sample) 或試劑空白樣品 (Reagent blank sample)。指為監測整個分析過程中可能導入污染而設計之樣品，例如：以不含待測物之氣體、試劑水、吸收液、吸附介質、濾材、乾淨陶土或海砂。由方法空白樣品之分析結果，可判知樣品在分析過程是否遭受污染或樣品之背景值。

47. 在檢測作業的品管程序中，查核樣品、添加標準品以及重複樣品的分析頻率為何？

解答：每 10 個樣品執行 1 個查核、添加標準品以及重複樣品分析，若每批次樣品少於 10 個，每一批次至少執行 1 個查核、添加標準品以及重複樣品分析。

4.2 判斷準則

48. 在檢視檢驗數據是否具代表性，除確認其採樣地點、時間外，尚有品質管制措施規定品管樣品分析，請簡要說明如何判斷品管樣品執行結果是否符合規範？

解答：由國家環境研究院公告的檢驗方法均會制訂品質管制章節，分別訂定精密度、準確度及添加標準品回收率之規範，另各環境檢驗測定機構每年度也會依據上一年度品管執行成果繪製管制圖，其警告上限不應超過各檢驗方法訂定之規範，審核數據合理性時可優先判斷所有檢驗項目之品管執行成果是否均符合該環境檢驗測定機構之管制圖範圍及方法所定規範。

49. 請簡要說明空白樣品分析結果之判斷準則？

解答：檢視各類空白樣品執行成果，空白樣品濃度不得超過 2 倍方法偵測極限或法規值的 5%。

50. 以吸附法或吸收法進行採樣時，均有前段與後段的吸附管或吸收液來判斷採樣過程是否因流率或採樣體積過大而有破出現象導致採樣失敗，請說明破出之判斷準則？

解答：如以吸附管或吸收瓶進行採樣者，可檢視前段與後段之數據，是否有後段比前段高之現象，或是後段濃度超過前段濃度的 10%，則可判定為有破出現象或採樣失敗。