

等 別：四等考試
類 科：環境檢驗
科 目：儀器分析概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、對於特定分析物的定量分析，通常依據比爾定律（Beer's Law）為之，請以檢測廢水樣品中的銅濃度為例，請說明：

(一)使用外標準品進行定量分析的操作流程。(10 分)

(二)檢測廢水樣品中的銅濃度，可以使用原子吸收光譜法（atomic absorption spectroscopy）或是原子質譜法（atomic mass spectroscopy），詳述此兩種儀器的分析原理以及優劣。(10 分)

(三)李君對前述樣品進行銅離子的定量分析，發現受到樣品（廢水溶液）中不明因素的干擾，請建議李君如何操作，得以校正此樣品基質（sample matrix）的干擾。(5 分)

(四)王君將前述樣品送至兩單位檢驗，其一之結果報告為 20 ppb，另一之結果報告為未檢出（not detected），如果兩單位之分析程序、方法均可信賴，請問何以有不同的結果？(5 分)

二、紫外光-可見光光譜儀常用於水中有機污染物的檢測，請幫王君解答使用此一分析方法時下列相關疑問：(每小題 10 分，共 30 分)

(一)此儀器的樣品容器（sample cell），常以不同的材質製成，請說明常用的材質以及使用的時機。

(二)此儀器適用於水中偶氮染料的分析，卻較不適用於水中氯仿的分析，詳述其故。

(三)陳君說此儀器可以用來定量水中的亞鐵離子（ Fe^{2+} ）濃度，但王君覺得應該不行，你覺得誰的意見是對的？並請詳細說明其中原由。

三、吳君的單位配置有氣相層析儀（gas chromatography）：(每小題 10 分，共 30 分)

(一)請說明氣相層析儀主要構造單元以及功能。

(二)面對某件樣品時，分析條件為流動相流速每分鐘 100 毫升，溫度為 30°C ，發現無法將樣品中的 5 個分析物的訊號完全分開，在不更動儀器設備和配件的前提下，該如何改善此問題？

(三)如果使用氣相層析儀串聯質譜儀，則可能對此 5 個分析物進行定性分析而知其為何物，請說明此分析的原理。

四、在儀器分析中，常使用英文縮寫來表示儀器的名稱，例如質譜儀縮寫成 MS，請問 ICPMS 以及 HPLC-MS 分別代表什麼儀器？請詳細說明。(10 分)