

類 科：環境檢驗、化學工程
科 目：儀器分析
考試時間：2小時

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、乙酸乙酯 ($\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_3$) 的定性分析，可以同時以多項光譜儀為之，請回答以下問題：(每小題 10 分，共 60 分)

(一)在紫外光／可見光光譜分析圖中，使用乙醇為溶劑，乙酸乙酯的吸收圖譜為一寬廣的峰，而非窄而尖的吸收峰，請說明其原因。

(二)在紅外光光譜分析中， $\text{C}=\text{O}$ 的吸收峰與 $\text{C}-\text{O}$ 的吸收峰出現的波長不同，請說明其原因。

(三)在紅外光光譜分析中，乙酸乙酯與乙酸甲酯相比較，兩個分析物的 $\text{C}-\text{O}$ 的吸收峰，出現的波長不同，請說明其原因。

(四)在質子核磁共振光譜分析中，乙酸乙酯的 2 個 $-\text{CH}_3$ 的質子共振峰，其化學位移不同，請說明其原因。

(五)在質子核磁共振光譜分析中，乙酸乙酯的 2 個 $-\text{CH}_3$ 的質子共振峰，其形狀 (單一峰或多重峰) 不同，請說明其峰形的差異處以及原因。

(六)甲君不慎將乙酸乙酯倒入乙酸甲酯中，因此需分析此一混合物中，兩個成分的比例，請問前述問題中所提到的 3 種儀器，那一個儀器適合進行此分析，並請說明分析方法。

二、進行色層分析時，分析物同時被送進分離管柱中，在同樣的流析條件下，所有的分析物應該具有相同的移動速率，預期在同一時間離開管柱而被偵檢器所偵測，也就是每一分析物具有相同的滯留時間。實際上，分析物在偵檢器下所呈現的層析圖，卻是一個具有不同滯留時間分布的層析峰，也就是發生訊號變寬 (band broadening) 的現象，這通常會導致訊號重疊而影響層析的解析度。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)請說明此一現象發生的原因。

(二)在層析儀器元件和操作中，請說明如何減少訊號變寬的程度而提高解析度，並說明其原理。

三、X 光電子能譜儀為表面分析的有效工具，可以偵測樣品表面奈米等級厚度內的訊號，請說明：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)此一儀器的表面取樣深度達於奈米尺度的原理。

(二)對鐵元素來說，中性鐵原子以及二價鐵離子 (Fe^{2+}) 在 X 光電子能譜儀分析圖譜中，其 Fe_{2p} 光電子訊號具有不同束縛能的原因。