

112年公務人員普通考試試題

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)可以使用電子計算器。

(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、檢驗水中金屬可使用火焰式原子吸收光譜法。此方法分析水中鈉離子 (Na^+) 時，以鋰離子 (Li^+) 為內標準品，所得數據如下：

Na^+ (ppm)	Na^+ 訊號強度	Li^+ 訊號強度
0.10	11	86
0.50	52	80
1.00	180	128
5.00	590	91
10.00	950	73
未知樣品	440	95

(一)以外標準法 (external standard method) 求出檢量線。(5分)

(二)以內標準法 (internal standard method) 求出檢量線，並計算未知樣品濃度。
(10分)

二、紅外線光譜儀可用於鑑定有機化合物的結構。

(一)請畫出傅立葉轉換紅外線光譜儀結構示意圖 (請清楚標示組件的名稱)。(15分)

(二)當移動鏡和固定鏡的距離相同時，會發生何種干涉現象？請說明原因。
(4分)

(三)中紅外光的光源有三種，請說明。(6分)

(四)若分析固體粉末的藥物時，以壓片法製作樣品，請描述製作的步驟。(6分)

(五)傅立葉轉換紅外線光譜儀中，將多張光譜圖平均可得到較高的訊號/雜訊比。若將50張光譜圖平均，訊號/雜訊比可提升多少倍？(4分)

三、以液相層析法分離藥物A及藥物B，使用30公分的C18管柱，移動相為30%甲醇和70%水。藥物A及藥物B的滯留時間（retention time）分別為16.4分鐘及17.9分鐘，未滯留物質流出管柱時間為1.5分鐘（ t_M ）。藥物A及藥物B訊號峰底部寬度（width of peak）分別為1.1分鐘及1.2分鐘。

（每小題5分，共20分）

(一)請計算藥物A的滯留因子（retention factor, k' ）。

(二)請計算藥物A的理論板數（number of theoretical plate, N ）。

(三)請計算選擇因子（selectivity factor, α ）。

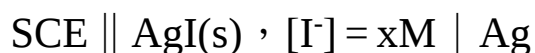
(四)請計算解析度（resolution, R ）。

四、在質譜儀中可觀察到同位素（isotopes）的訊號。 ^{12}C 及 ^{13}C 在自然界的含量比約為99：1， ^{35}Cl 及 ^{37}Cl 在自然界的含量比約為3：1。

(一)請問 CH_2Cl_2 在質譜圖產生的訊號（ m/z ）有那些？（只考慮 CH_2Cl_2^+ ）（15分）

(二)若要將 $\text{C}_3\text{H}_7\text{N}_3^+$ ($M = 85.0641$)及 $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}^+$ ($M = 85.0653$)在質譜儀中分開，請計算質量分析器的解析度需要多少？（5分）

五、以電位分析法（potentiometry）分析水中 I^- ，飽合甘汞電極（saturated calomel electrode, SCE）當參考電極，銀電極（silver electrode）當指示電極，飽合甘汞電極的標準電極電位為0.244 V。電池如下：



若電池電位為-0.2766 V，請計算碘離子濃度為何？（10分）

