

106年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及106年特種考試交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

代號：30450

全一頁

考試別：一般警察人員考試

等別：三等考試

類科別：消防警察人員

科目：分析化學（含儀器分析）

考試時間：2 小時

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。

一、硫酸溶液樣品以一種新的快速測定氫離子濃度方法分析，其五次量測的 $[H_3O^+]$ 結果為 $1.32 \times 10^{-2} M$ ， $1.28 \times 10^{-2} M$ ， $1.41 \times 10^{-2} M$ ， $1.36 \times 10^{-2} M$ 及 $1.33 \times 10^{-2} M$ 。

(一)請以正確的有效數字顯示此硫酸溶液樣品的量測平均酸鹼值 (pH)。(3 分)

(二)請問此新方法的分析精確度 (precision) 如何？(5 分)

(三)若此硫酸溶液樣品的已知氫離子濃度為 $1.30 \times 10^{-2} M$ ，請問此新方法於 95%信心程度 (confidence level) 下是否具有分析偏差 (bias)？(7 分)

註： | 自由度 (degrees of freedom) 1 2 3 4 5 |

t 值 | 95%信心程度 12.7 4.30 3.18 2.78 2.57 |

二、(一)請說明複合滴定 (complexometric titration) 使用乙二胺四乙酸 (EDTA) 定量金屬陽離子的優點。(10 分)

(二)使用 EDTA 定量金屬陽離子的複合滴定為何依賴溶液的 pH 值？(5 分)

(三)於 8.97-g 殺鼠劑樣品中之金屬鉍 (Tl) 氧化成正三價離子後，加入過量的 Mg/EDTA 溶液中則有 $Tl^{3+} + MgY^{2-} \rightarrow TlY^{-} + Mg^{2+}$ 反應。所釋放出的 Mg^{2+} 需以 12.67 mL 之 0.03610 M EDTA 滴定至當量點，請計算樣品中 Tl_2SO_4 (504.8 g/mol) 重量百分比。(10 分)

三、(一)紅外光譜儀最常使用之波長(λ)範圍為 2.5-15 μm ，此波長範圍相對應的波數($\bar{\nu}$, cm^{-1})範圍為何？(3 分)

(二)請說明分散式紅外光譜儀之光柵 (grating) 單光器 (monochromator) 及傅立葉轉換紅外光譜儀 (FTIR) 之干涉儀 (interferometer) 偵測原理。(12 分)

(三)如何以紅外光譜分辨烷類、醇類及酮類化合物？(5 分)

四、以高效液相層析之逆相層析管柱分離化合物 A 及 B 的滯留時間 (retention time) 分別為 16.58 及 17.83 min，波峰基線寬度分別為 1.11 及 1.21 min。

(一)請計算此管柱的平均板數 (plate number) 及解析度 (resolution)。(10 分)

(二)若將動態相溶液的極性增加，請說明化合物 A 及 B 的滯留時間及解析度 (設若波峰基線寬度不變) 會如何改變？(10 分)

五、(一)請說明為何氣相層析儀較液相層析儀容易與質譜儀連結？(4 分)

(二)連結液相層析儀與質譜儀的有效界面 (interface) 必須有那些功能？(6 分)

(三)請說明三重四極柱空間串聯質譜儀 (triple quadrupole tandem mass spectrometer) 的運作原理。(10 分)