

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、  
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、  
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：33840 全一頁

等 別：三等關務人員考試

類(科)別：化學工程

科 目：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、以氣相層析法 (gas chromatography) 分離苯及甲苯，若毛細管柱 (capillary column) 的靜相 (stationary phase) 是聚二甲基矽氧烷 (polydimethyl siloxane)，動相為氮氣。
- (一)請說明該如何設定注射器 (injector) 的溫度。(5分)
  - (二)請說明該如何設定毛細管柱的溫度。(5分)
  - (三)請說明降低樣品注射速度對於管柱理論板數 (theoretical plate number, N) 的影響。(5分)
  - (四)請說明增加靜相厚度對於管柱理論板數的影響。(5分)
  - (五)若將毛細管柱的靜相改成 5% 苯-聚甲基矽氧烷 (5% phenyl-polymethyl siloxane)，將對分布常數 (distribution constant, K) 有何種影響？(5分)
- 二、在核磁共振光譜儀 (nuclear magnetic resonance spectroscope) 中，化學位移 (chemical shift) 及自旋-自旋分裂 (spin-spin splitting) 可用於化合物結構分析。
- (一)請說明造成化學位移及自旋-自旋分裂的原因。(10分)
  - (二)請說明該如何分辨化學位移及自旋-自旋分裂。(10分)
  - (三)在核磁共振光譜儀中，使用較大磁場強度的磁鐵有什麼優點？(5分)
- 三、紅外光吸收光譜儀 (IR absorption spectrometer) 可用來觀察二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 分子的振動情形。
- (一)二氧化碳分子有幾種振動模式 (vibration mode)？(5分)
  - (二)真正做實驗時，在紅外光吸收光譜儀可觀察到幾個二氧化碳的吸收峰，為什麼？(10分)
  - (三)在傅立葉轉換紅外光吸收光譜法 (FT-IR) 中，若收集 16 組干涉圖 (interferogram) 平均，所得的訊號雜訊比 (signal-to-noise ratio) 為 5，若要將訊號雜訊比提升為 25，共需收集多少組干涉圖平均？(10分)
- 四、感應耦合電漿原子放射光譜法 (inductively coupled plasma atomic emission spectrometry, ICP-AES) 常用於元素分析。
- (一)若與火焰原子化法 (flame atomization method) 比較，感應耦合電漿原子化法有那些優點？(15分)
  - (二)請分別說明對於液體和固體樣品，可使用何種樣品進樣法 (sample introduction method)？(10分)