

等 別：三等考試

類 科：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、分子的電子能階轉移或躍遷係依電子能量的高低順序分為  $\sigma$ ， $\pi$ ， $n$ ， $\pi^*$ ， $\sigma^*$ ，試繪其電子躍遷圖，並說明各電子躍遷能階落於何光區，試各舉例說明。(20 分)
- 二、(一)何謂拉曼效應？何謂拉曼位移？(5 分)  
(二)請說明為何  $N_2$  及  $Cl_2$  無紅外線吸收而有拉曼效應，請就此現象說明紅外線吸收光譜與拉曼光譜原理的主要差異。(5 分)  
(三)請問  $CO_2$  有無紅外線吸收光譜與拉曼光譜，請說明其原由。(5 分)
- 三、在層析分離法中：  
(一)請依流動相（汽、液相）及靜止相（固、液相）之分類繪一流程圖來表示各種層析方法。(8 分)  
(二)請問高分子分子量所用的凝膠滲透層析（gel permeation chromatography，GPC）係屬於那一種？請說明其原理。(7 分)
- 四、在層析分離法中，管柱解析度（ $R_s$ ）與有效板數（ $N_{eff}$ ）、滯留因子（retention factor， $k'$ ）及選擇因子（selectivity factor， $\alpha$ ）之間有何關係？請說明如何影響管柱效能及如何使管柱效能最佳化。(15 分)
- 五、電化學分析法中常用飽和甘汞電極做參考電極，試寫出其半電池表示法及電極反應式。於電位滴定法中，某生以白金-飽和甘汞電極來測量下列氧化還原滴定過程的電位，試求以  $0.1 F Ce^{4+}$  來滴定  $80 mL 0.025 F Fe^{2+}$ ，兩者均在  $1.0 F H_2SO_4$  中，於滴定當量終點時，其電池電位為多少？(15 分)
- $$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+} \quad E^f = 0.68 V (1F H_2SO_4)$$
- $$Ce^{4+} + e^- \rightleftharpoons Ce^{3+} \quad E^f = 1.44 V (1F H_2SO_4)$$
- 六、某生想分析玻璃纖維碳黑強化樹脂中玻璃纖維及碳黑的含量，請問你建議使用何種分析法？操作原理為何？(10 分)
- 七、請說明質譜儀的基本構成組件及產生質譜的基本原理，並敘述使用雙聚焦分離器有何優點。(10 分)