

類 科：化學工程、環境檢驗

科 目：儀器分析

考試時間：2 小時

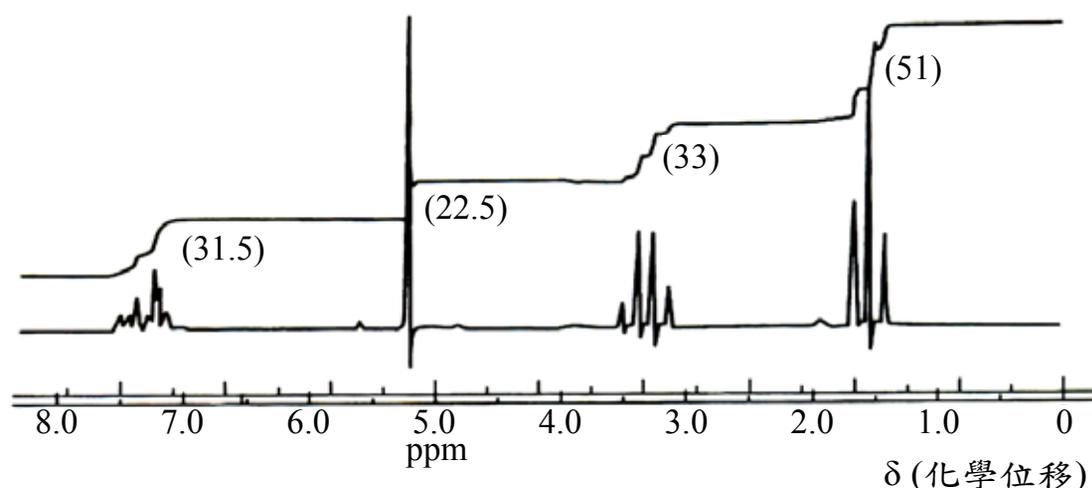
座號：_____

※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、由下面溴化苯 (bromobenzene, C_6H_5Br)、二氯甲烷 (dichloromethane, CH_2Cl_2) 及碘化乙烷 (iodoethane, CH_3CH_2I) 混合物的 1H NMR (質子核磁共振光譜儀) 圖譜，試計算這三個化合物之重量百分組成。圖中積分線旁括號內的數值 (無單位)，與相對應的訊號積分面積成正比。請詳述推理及計算過程。(25 分)

Given: H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35.5, Br = 80 and I = 127 g/mol.



- 二、(一)請敘述傅立葉轉換紅外光譜儀 (Fourier transform infrared spectrometer, FTIR) 的組成元件 (10 分) 及儀器運作原理。(10 分)
(二) FTIR 所使用的偵測器有那些? (5 分)
- 三、(一)請畫出典型質譜儀 (mass spectrometer) 的塊解圖 (block diagram)，並在每一區塊中註明質譜儀的組成元件。(10 分)
(二)請畫出示意圖，說明發生在 MALDI (matrix-assisted laser desorption ionization, 基質輔助雷射脫附游離) 的過程。(4 分) 這個技術的優點為何? (4 分)
(三)請畫出簡易的飛行時間質譜儀 (Time-of-flight mass spectrometer, TOFMS) 的示意圖，(4 分) 並解釋在 TOF 質量分析儀中，質量分離是如何達成的? (3 分)
- 四、為決定(A)硝酸鈷 $Co(NO_3)_2$ 及(B)硝酸鉻 $Cr(NO_3)_3$ 在未知樣品中的濃度 (莫耳/升, mol/L)，吾人以紫外光/可見光譜儀 (UV/VIS)，求得下面的代表性吸收度 (absorbance) 數據如下：

A (mol/L)	B (mol/L)	510 nm (奈米)	575 nm (奈米)
1.5×10^{-1}	0	0.714	0.097
0	6×10^{-2}	0.298	0.757
未知樣品	未知樣品	0.671	0.330

測量是在光徑長 (即：樣品溶液厚度) 為 1.0 cm (公分) 的玻璃樣品槽 (glass cell) 中進行。

(一)試計算四個莫耳吸收係數 (molar absorptivities)： $\epsilon_{A(510)}$ ， $\epsilon_{A(575)}$ ， $\epsilon_{B(510)}$ ， $\epsilon_{B(575)}$ 。(12 分)

(二)試計算在未知樣品中兩種金屬鹽類 A 與 B 的莫耳濃度 (molarities)。(13 分)