

經濟部所屬事業機構 114 年新進職員甄試試題

類別：化學

節次：第三節

科目：1. 分析化學 2. 儀器分析

注意事項	1. 本試題共 3 頁(A3 紙 1 張)。 2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。 3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。 6. 考試時間：120 分鐘。
------	--

一、請解釋下列分析化學名詞：（4 題，每題 5 分，共 20 分）

- (一) 共沉澱
- (二) 標準添加法
- (三) 勒沙特列原理
- (四) 偵測極限

二、某電池反應如下： $\text{Fe}^{2+} + \text{Ce}^{4+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{Ce}^{3+}$ ，請回答下列問題：（2 題，共 15 分）

(一) 已知 $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.77 \text{ V}$ 、 $E^\circ(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = +1.70 \text{ V}$ ，請求出此反應的標準電池電位 E_{cell}^0 。（5 分）

(二) 若反應進行時 $[\text{Ce}^{4+}] = 0.010 \text{ M}$ 、 $[\text{Ce}^{3+}] = 1.0 \text{ M}$ 、 $[\text{Fe}^{3+}] = 0.10 \text{ M}$ 、 $[\text{Fe}^{2+}] = 1.0 \text{ M}$

請利用 Nernst 方程式($E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^0 - \frac{0.0591}{n} \times \log Q$)求得此時的實際電位(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)。（10 分）

三、試求下列溶液的 pH 值為何(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)?（3 題，每題 5 分，共 15 分）

- (一) 0.03 M HCl
- (二) $0.08 \text{ M H}_2\text{SO}_4$ (H_2SO_4 的 $K_{a2} = 1.2 \times 10^{-2}$)
- (三) $0.02 \text{ M H}_2\text{CO}_3$ (H_2CO_3 的 $K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$)

四、關於原子光譜法(Atomic Spectroscopy)，請回答下列問題：（2 題，共 16 分）

- (一) 原子化溫度比較：原子發射光譜法(Atomic Emission Spectroscopy, AES)比原子吸收光譜法(Atomic Absorption Spectroscopy, AAS)較為敏感，說明物理原因。（4 分）
- (二) 寫出 3 種主要造成原子光譜譜線寬化(Line Broadening)的原因，並說明其物理來源與主要影響因子。（12 分）

五、離子層析法(Ion Chromatography, IC)是高效能液相層析法(High Performance Liquid Chromatography, HPLC)的一種，常用於檢驗水體中離子含量，請回答下列問題：(2題，共20分)

(一)請詳述高效能液相層析儀的原理，含儀器基本構造，並說明各元件功能。(15分)

(二)離子層析儀與高效能液相層析儀最大差異在於增加設置化學抑制器(chemical suppressor)，請說明離子層析儀中化學抑制器的用途及方法。(5分)

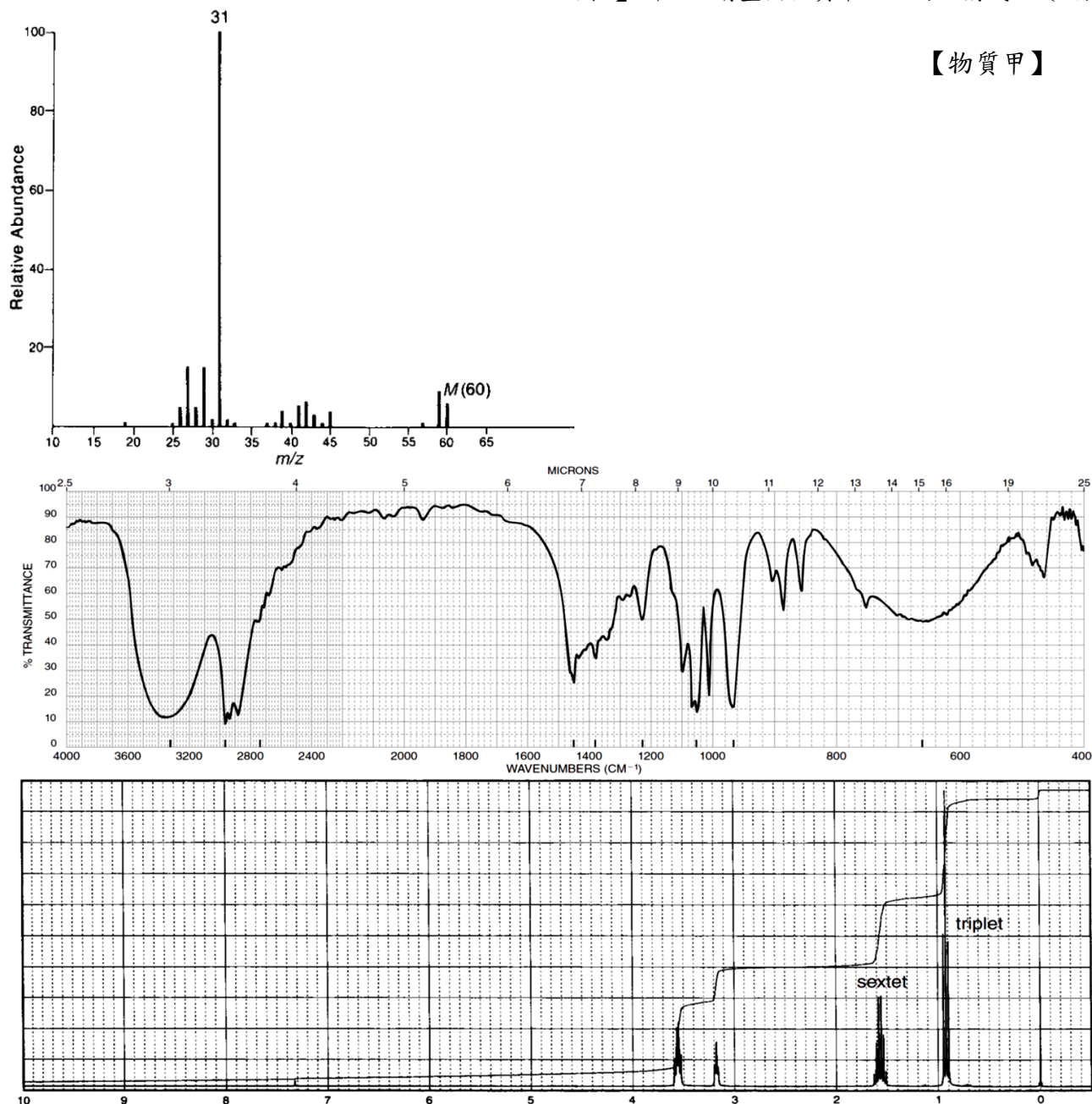
六、某工廠不慎將含碳氫氧有機溶劑混合，品保人員以液相層析法分離得到甲、乙2種物質，分別量測質譜(MS)、紅外線光譜(FT-IR)與核磁共振光譜(NMR)，並以元素分析(EA)量測組成百分比，請回答下列問題：(2題，共14分)

(一)元素分析結果顯示2種物質的碳氫百分比分別為：

甲：C = 59.94%，H = 13.44%；乙：C = 69.70%，H = 11.72%

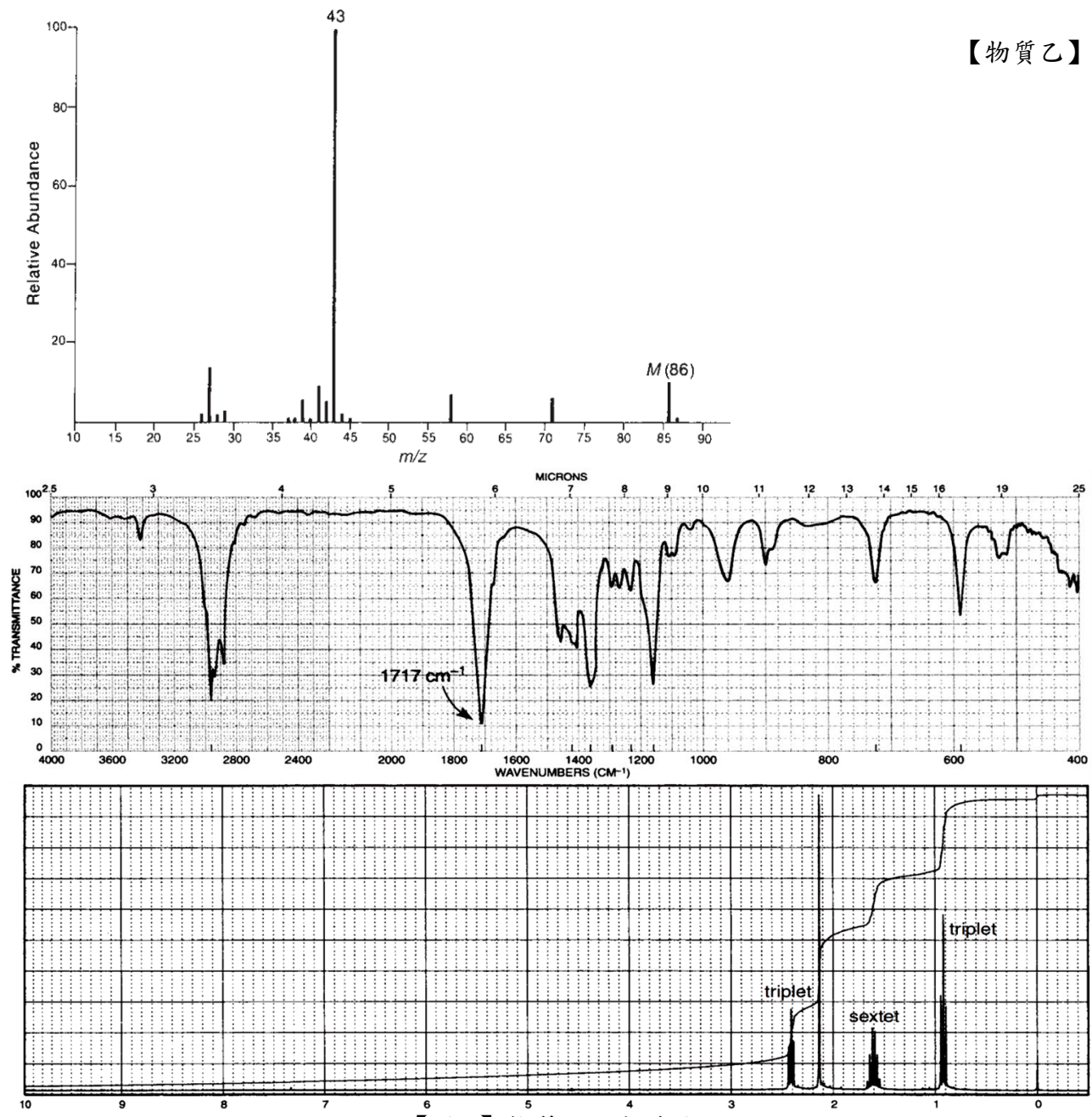
請分別計算物質甲及物質乙的實驗式(H：1.01、C：12.01、O：16.00)。(6分)

(二)物質甲及物質乙的光譜資料如【圖1】、【圖2】所示，請畫出物質甲、乙的結構式。(8分)



【圖1】物質甲的光譜圖

【物質乙】



【圖 2】物質乙的光譜圖