

114年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、
國家安全局國家安全情報人員、移民行政人員考試及
114年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：一般警察人員考試

等別：二等考試

類科組別：刑事鑑識人員材料及化學物品鑑析組

科目：有機光譜分析

考試時間：2 小時

座號：_____

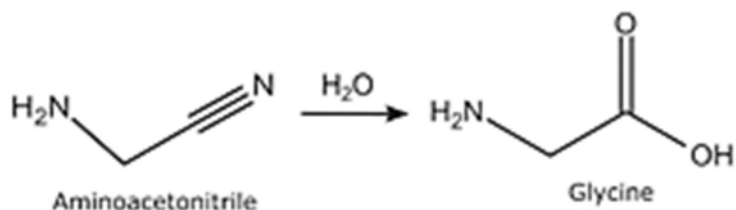
※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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。

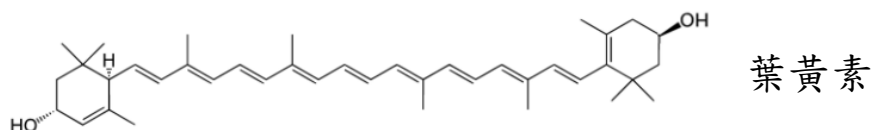
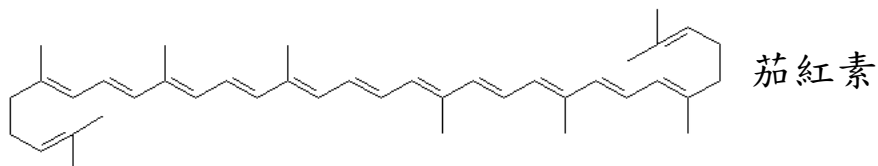
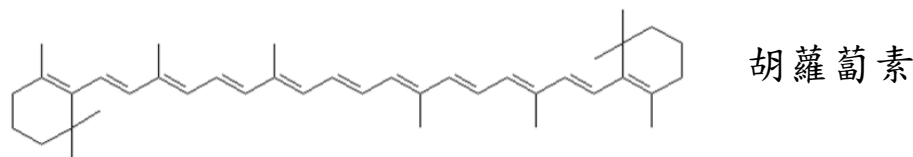
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

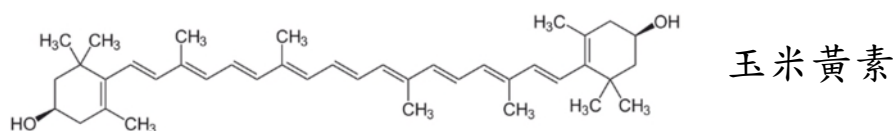
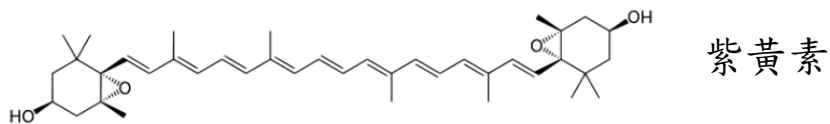
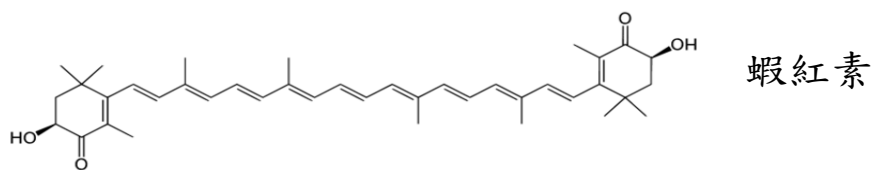
一、氨基乙腈 (aminoacetonitrile) 經由水解反應產生甘氨酸 (glycine)。反應過程全程以 ATR-FTIR 做原位 (in situ) 偵測。反應全程偵測到有一些振動譜線有較顯著的消長：第 1 類型譜線於反應剛開始時還很強但反應結束後變弱或消失。第 2 類型譜線於反應後才逐漸生成。請於下列所測得之 IR 譜線裡，找出屬於第 1 和第 2 類型的譜線至少各 3 條 (請註明官能基之振動模式)。(20 分)

譜線：3460, 3447, 2958, 2236, 1589, 1491, 1429, 1343, 1385, 1328, 683, 606, 558, 502, 370, 247 「單位： cm^{-1} 」



二、下列那一個有機分子的 UV-Visible 光譜具有最短的 λ_{max} 吸收波長？ λ_{max} 的定義為 UV-Visible 光譜裡吸收強度最強的主峰之波長。(10 分)





三、某洋酒進口商行的倉庫發生火災，經鑑識人員於現場以手持拉曼光譜儀和移動式質譜儀在 1. 起火點地毯和酒櫃、2. 倉庫裡之其他五處的殘留物測得光譜如下：

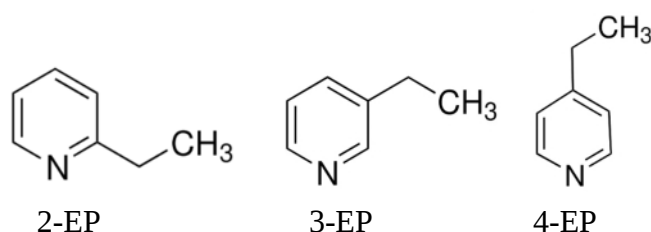
	1. 起火點的地毯和酒櫃	2. 其他五處
Raman (cm^{-1})	880, 1050, 1000, 1300, 1440	880 (weak), 1050 (weak)
Mass (m/z)	31, 45, 57, 71, 85, 91, 113	31, 45

依據分析結果，請研判發生火災是因為儲放大量酒類而引起或是有其他可能？（20 分）

四、請以綜合質譜儀（EI-MS）和 ^1H NMR 與 ^{13}C NMR 的分析數據，辨識下列某有機分子之同分異構物 A、B、C？請寫出 A、B、C 的名稱（中英文皆可）並畫出其結構（請務必要說明判定答案的原因與根據）。（30 分）
*：表示質譜裡的最強峰

有機分子	A	B	C
質譜儀 (m/z)	57*, 29	43*, 57, 29	43*, 57, 41
^1H NMR (ppm)	0.9	0.884, 1.26, 1.30	0.865, 0.869, 1.2, 1.45
^{13}C NMR (ppm)	33, 28	14, 23, 34	11, 23, 25, 41

五、乙基吡啶(ethylpyridine, EP)依照乙基在環的位置有三種同分異構物(2-EP、3-EP、4-EP)。使用表面增強拉曼散射(SERS)掃描 EP 吸附在奈米銀表面的 SERS 光譜。其中三種振動模式的 SERS 強度比(A : B : C)如下表所示。EP 可以用 N 吸附在銀表面使吡啶環垂直於銀表面，也可藉由吡啶環的 π 電子平貼在銀表面，或是以介於 0 度至 90 度之間的任何角度(N 跟 π 電子同時都有不同比例的貢獻)吸附在銀表面。任何振動模式只要在垂直於銀表面的方向且有極矩(dipole moment)和極化率(polarizability)變化的分量就會有 SERS 效應產生。請問 A、B、C 分別屬於為那一種乙基吡啶？(20 分)



SERS Mode	A : B : C
環呼吸($\sim 1000\text{ cm}^{-1}$)	1 : 2 : 3
環 $\nu(\text{C-H})$ ($\sim 3050\text{ cm}^{-1}$)	1 : 6 : 2
環 $\delta(\text{C-H})$ ($\sim 1200\text{ cm}^{-1}$)	1 : 2 : 4