

111年公務人員普通考試試題

類 科：環境檢驗

科 目：儀器分析概要

考試時間：1 小時 30 分

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

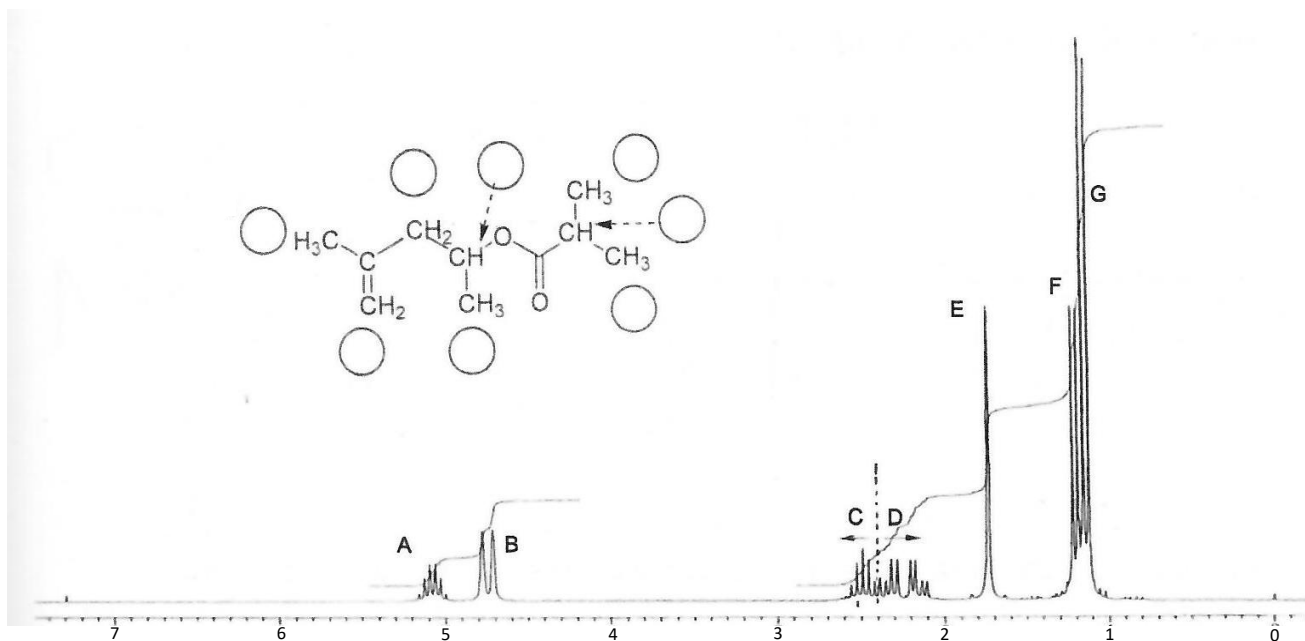
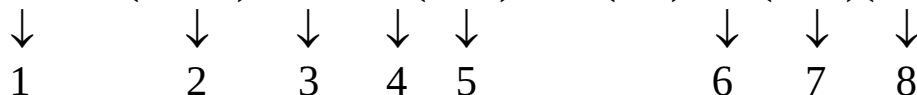
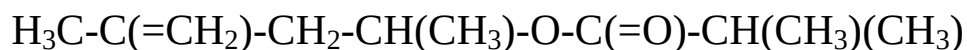
一、以下化合物的核磁共振光譜圖 (NMR) 所標示的 A-G 共 7 個訊號峰, 其所對應的氫質子環境位置為何? 請配對 A-G 與 1-8, 並解釋配對的理由。
(25 分)

A-G 訊號峰的化學位移 δ (ppm):

A 5.0-5.2 δ ; B 4.7-4.8 δ ; C 2.4-2.6 δ ; D 2.1-2.4 δ ; E 1.7-1.8 δ ;

F 1.2-1.3 δ ; G 1.1-1.2 δ

氫質子環境位置編號 1-8：



二、請回答下列有關原子發射光譜術的問題：

- (一)血清中的鉀是利用標準品添加法，以火焰發射法 (flame emission) 分析的。為達此目的，我們製備了 2 個相同的溶液：取樣 0.5 ml 的血清，添加蒸餾水至 5 ml 滿。在其中的一個溶液，添加 10 μ l 的 0.2M KCl。由儀器所讀取的測量值分別為 32.1 與 58.6。試問在血清中的鉀濃度為何 (mol/L)？(15 分)
- (二)當以火焰發射光譜術 (flame emission spectrophotometry) 測量鈉時，為何常添加鉀鹽，如 KCl？(10 分)
- 請記得鈉與鉀的第一游離能分別為 496 與 419 kJ/mol。

三、請回答下列有關紫外光/可見光吸收光譜術的問題：

- (一)少量的咖啡（剛好足量，仍可看見馬克杯的底部）倒入一個圓柱形的馬克杯內。接著，將水加入馬克杯中，讓底部仍可看見。試問顏色 (hue) 變淡了，還是維持不變呢？請說明理由。(9 分)
- (二)為決定 (A) 對硝基苯胺 $\text{H}_2\text{N-p-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$ 及 (B) 鄰硝基苯胺 $\text{H}_2\text{N-o-C}_6\text{H}_4\text{-NO}_2$ 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)	285 nm (奈米)	347 nm (奈米)
1.5×10^{-4}	0	0.789	0.192
0	6×10^{-5}	0.084	0.552
未知樣品	未知樣品	0.520	0.458

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

1. 試計算四個莫耳吸收係數 (molar absorptivities)：

$$\epsilon_A(285), \epsilon_A(347), \epsilon_B(285), \epsilon_B(347)。$$

2. 試計算在未知樣品中兩種硝基苯胺 A 與 B 的莫耳濃度 (molarities)。(16 分)

四、請回答下列有關 X 射線螢光分析 (XRF) 的問題：

- (一)為何 X 射線螢光發射線的列表，只從鋰 (Li) 原子開始？(10 分)
- (二)為測量元素的發射電磁輻射能量小於 3 keV (3000 電子伏特) 時，都必須將空氣從儀器中驅趕出來，而以氦氣 (He) 取代，原因何在？(15 分)