

## 化學 試卷二

### (樣本試卷)

考試時間：一小時

本試卷必須用中文作答

#### 考生須知

- (一) 在本試卷內選答**兩題**。
- (二) 每題佔 20 分。
- (三) 答案須寫在所提供的答題簿內。
- (四) 本試題簿的底頁印有週期表。考生可從該週期表中得到元素的原子序及相對原子質量。

考試結束前不可  
將試卷攜離試場

選答兩題。

(1) 工業化學

- (a) 在酸性溶液中，氯酸根離子 ( $\text{ClO}_3^-$ ) 緩慢地把氯離子氧化成氯。以下是  
在  $25^\circ\text{C}$  取得的動力學數據：

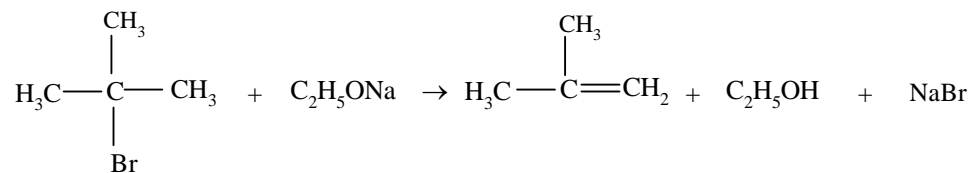
$[\text{ClO}_3^-(\text{aq})]$ /mol dm <sup>-3</sup>	$[\text{Cl}^-(\text{aq})]$ /mol dm <sup>-3</sup>	$[\text{H}^+(\text{aq})]$ /mol dm <sup>-3</sup>	初速 /mol dm <sup>-3</sup> s <sup>-1</sup>
0.08	0.15	0.20	$1.0 \times 10^{-5}$
0.08	0.15	0.40	$4.0 \times 10^{-5}$
0.16	0.15	0.40	$8.0 \times 10^{-5}$
0.08	0.30	0.20	$2.0 \times 10^{-5}$

- (i) 寫出該反應的平衡反應式。
- (ii) 求每一種反應物的反應級數。
- (iii) 求在這溫度的速率常數。
- (iv) 若把溫度提升  $10^\circ\text{C}$ ，反應速率變為原速率的兩倍，推算該反應  
的活化能。  
(氣體常數  $R = 8.31 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ )

(10 分)

(b) 寫出在工業上由氮製備硝酸的各個化學反應和進行這些反應的條件。  
(6 分)

(c) 以下方程式表示利用 2-溴-2-甲基丙烷製成甲基丙烯的反應：

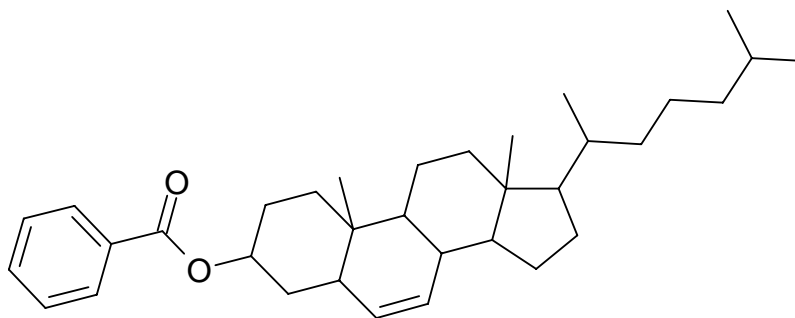


- (i) 根據綠色化學，計算這反應的原子效益。
- (ii) 若要進行綠色生產過程，除原子效益外，舉出科學家還須考慮的其他兩項因素。

(4 分)

(2) 物料化學

(a) 化合物 **A** 具液晶的習性，其結構顯示如下：



- (i) 苯甲酸與膽固醇縮合可生成化合物 **A**，繪出膽固醇的結構。
- (ii) 「真液體」與「液晶」有什麼差異？
- (iii) 簡單描述在螺旋相液晶內分子的排列。
- (iv) 概述螺旋相液晶在液晶顯示 (LCD) 的功用。

(10 分)

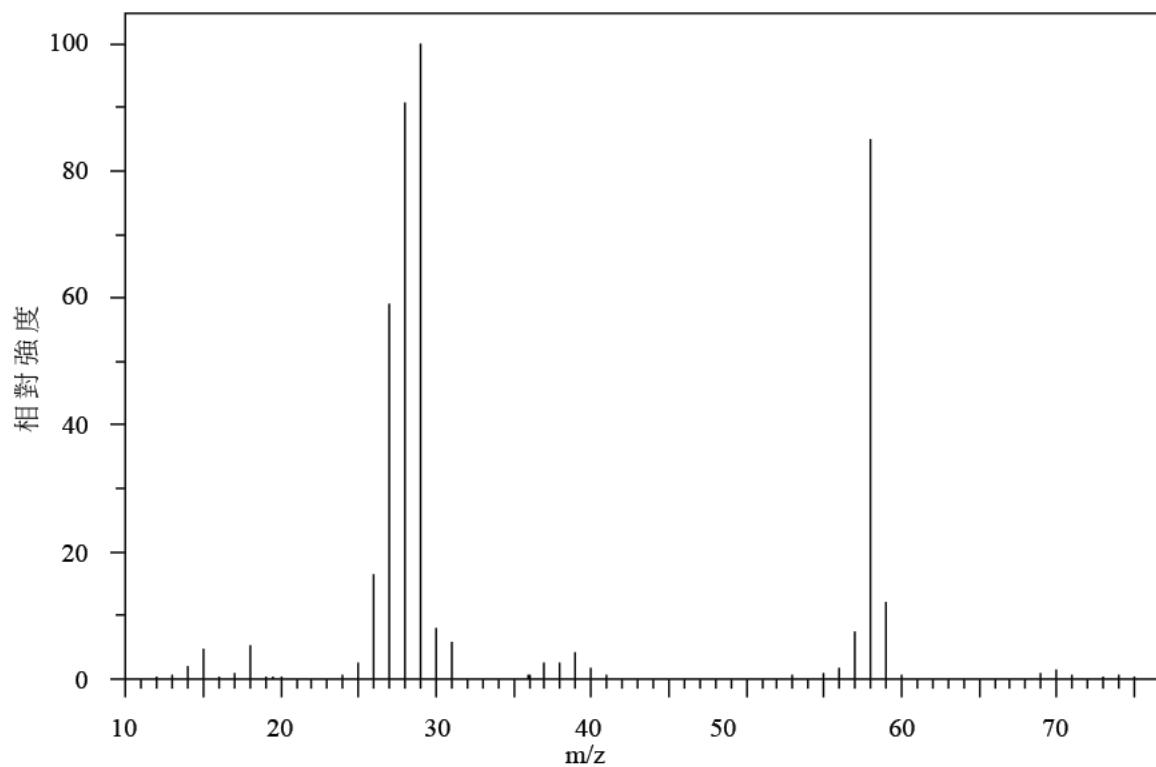
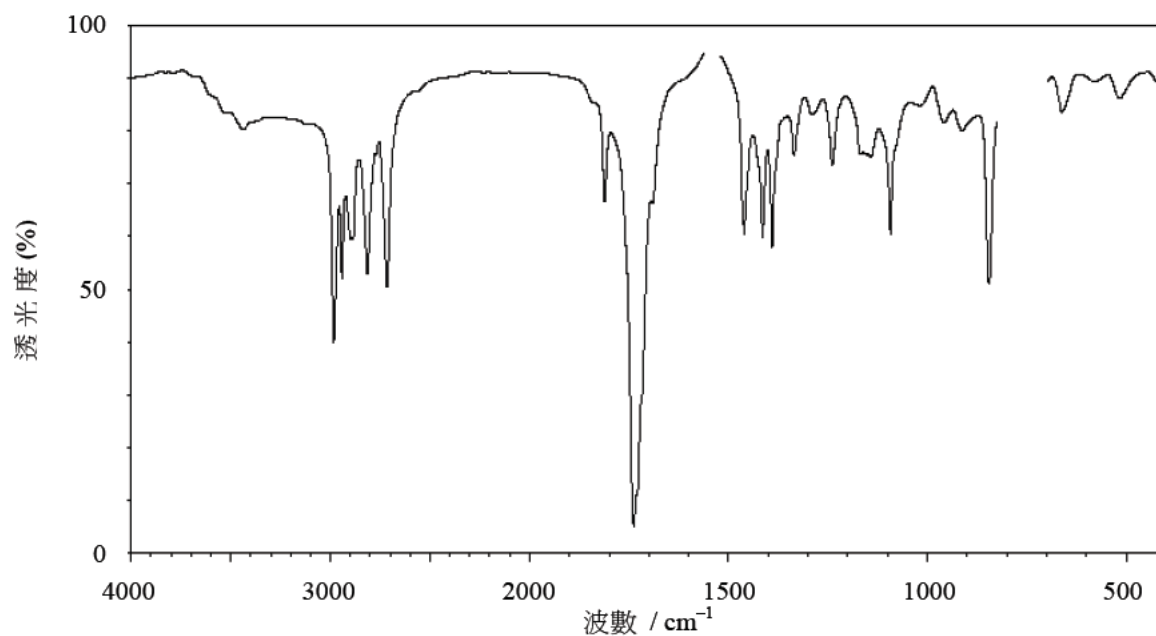


(3) 分析化學

(a) 化合物 **G** 的相對分子質量是 58，其質量組成如下：

C: 62.1%    H: 10.3%    O: 27.6%

下面給出化合物 **G** 的紅外線光譜和質譜。



**特徵紅外吸收波數域 (伸展式)**

鍵合	化合物類別	波數域 /cm <sup>-1</sup>
C=C	烯	1610 至 1680
C=O	醛、酮、羧酸及其衍生物	1680 至 1800
C≡C	炔	2070 至 2250
C≡N	腈	2200 至 2280
O-H	帶「氫鍵」的酸	2500 至 3300
C-H	烷、烯及芳烴	2840 至 3095
O-H	帶「氫鍵」的醇及酚	3230 至 3670
N-H	胺	3350 至 3500

- (i) 推算化合物 **G** 的分子式。
- (ii) 從所給的光譜資料，以及從 (i) 所求出的分子式，推定化合物 **G** 的結構式。
- (iii) 提出一個實驗(附詳細步驟)以支持你在 (ii) 所推定化合物 **G** 的結構。

(10 分)

- (b) 在一個測定某牌子烈酒所含乙醇濃度的實驗裏，把 10.0 cm<sup>3</sup> 這烈酒的樣本稀釋至 250.0 cm<sup>3</sup>。抽取數份體積為 25.0 cm<sup>3</sup> 經稀釋的烈酒。把 25.0 cm<sup>3</sup> 的 0.156 M K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>(aq) 和過量稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 加進每份中，並讓混合物置於室溫一整夜。在每一混合物中，加入適當的指示劑，然後用 0.118 M (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(aq) 滴定混合物中過量的 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>。平均滴定值為 12.23 cm<sup>3</sup>。

- (i) 寫出在酸性條件下，乙醇與重鉻酸根離子反應的方程式。
- (ii) 舉出兩項 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 的性質，以使其在容量分析中可作為基本標準。
- (iii) 提出一個方法以測試乙醇的氧化過程是否已經完成。
- (iv) 計算這牌子烈酒所含乙醇的濃度 (以 mol dm<sup>-3</sup> 為單位)。

(10 分)

**試卷完**

## PERIODIC TABLE 週期表

## GROUP 族

I		II												III	IV	V	VI	VII	0
3 <b>Li</b> 6.9	4 <b>Be</b> 9.0											5 <b>B</b> 10.8	6 <b>C</b> 12.0	7 <b>N</b> 14.0	8 <b>O</b> 16.0	9 <b>F</b> 19.0	10 <b>Ne</b> 20.2		
11 <b>Na</b> 23.0	12 <b>Mg</b> 24.3											13 <b>Al</b> 27.0	14 <b>Si</b> 28.1	15 <b>P</b> 31.0	16 <b>S</b> 32.1	17 <b>Cl</b> 35.5	18 <b>Ar</b> 40.0		
19 <b>K</b> 39.1	20 <b>Ca</b> 40.1	21 <b>Sc</b> 45.0	22 <b>Ti</b> 47.9	23 <b>V</b> 50.9	24 <b>Cr</b> 52.0	25 <b>Mn</b> 54.9	26 <b>Fe</b> 55.8	27 <b>Co</b> 58.9	28 <b>Ni</b> 58.7	29 <b>Cu</b> 63.5	30 <b>Zn</b> 65.4	31 <b>Ga</b> 69.7	32 <b>Ge</b> 72.6	33 <b>As</b> 74.9	34 <b>Se</b> 79.0	35 <b>Br</b> 79.9	36 <b>Kr</b> 83.8		
37 <b>Rb</b> 85.5	38 <b>Sr</b> 87.6	39 <b>Y</b> 88.9	40 <b>Zr</b> 91.2	41 <b>Nb</b> 92.9	42 <b>Mo</b> 95.9	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101.1	45 <b>Rh</b> 102.9	46 <b>Pd</b> 106.4	47 <b>Ag</b> 107.9	48 <b>Cd</b> 112.4	49 <b>In</b> 114.8	50 <b>Sn</b> 118.7	51 <b>Sb</b> 121.8	52 <b>Te</b> 127.6	53 <b>I</b> 126.9	54 <b>Xe</b> 131.3		
55 <b>Cs</b> 132.9	56 <b>Ba</b> 137.3	57 * <b>La</b> 138.9	72 <b>Hf</b> 178.5	73 <b>Ta</b> 180.9	74 <b>W</b> 183.9	75 <b>Re</b> 186.2	76 <b>Os</b> 190.2	77 <b>Ir</b> 192.2	78 <b>Pt</b> 195.1	79 <b>Au</b> 197.0	80 <b>Hg</b> 200.6	81 <b>Tl</b> 204.4	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 209.0	84 <b>Po</b> (209)	85 <b>At</b> (210)	86 <b>Rn</b> (222)		
87 <b>Fr</b> (223)	88 <b>Ra</b> (226)	89 ** <b>Ac</b> (227)	104 <b>Rf</b> (261)	105 <b>Db</b> (262)															

atomic number 原子序

1  
**H**  
1.0

relative atomic mass 相對原子質量

*	58 <b>Ce</b> 140.1	59 <b>Pr</b> 140.9	60 <b>Nd</b> 144.2	61 <b>Pm</b> (145)	62 <b>Sm</b> 150.4	63 <b>Eu</b> 152.0	64 <b>Gd</b> 157.3	65 <b>Tb</b> 158.9	66 <b>Dy</b> 162.5	67 <b>Ho</b> 164.9	68 <b>Er</b> 167.3	69 <b>Tm</b> 168.9	70 <b>Yb</b> 173.0	71 <b>Lu</b> 175.0
**	90 <b>Th</b> 232.0	91 <b>Pa</b> (231)	92 <b>U</b> 238.0	93 <b>Np</b> (237)	94 <b>Pu</b> (244)	95 <b>Am</b> (243)	96 <b>Cm</b> (247)	97 <b>Bk</b> (247)	98 <b>Cf</b> (251)	99 <b>Es</b> (252)	100 <b>Fm</b> (257)	101 <b>Md</b> (258)	102 <b>No</b> (259)	103 <b>Lr</b> (260)