

練習卷
化學 試卷二

本試卷必須用中文作答
一小時完卷

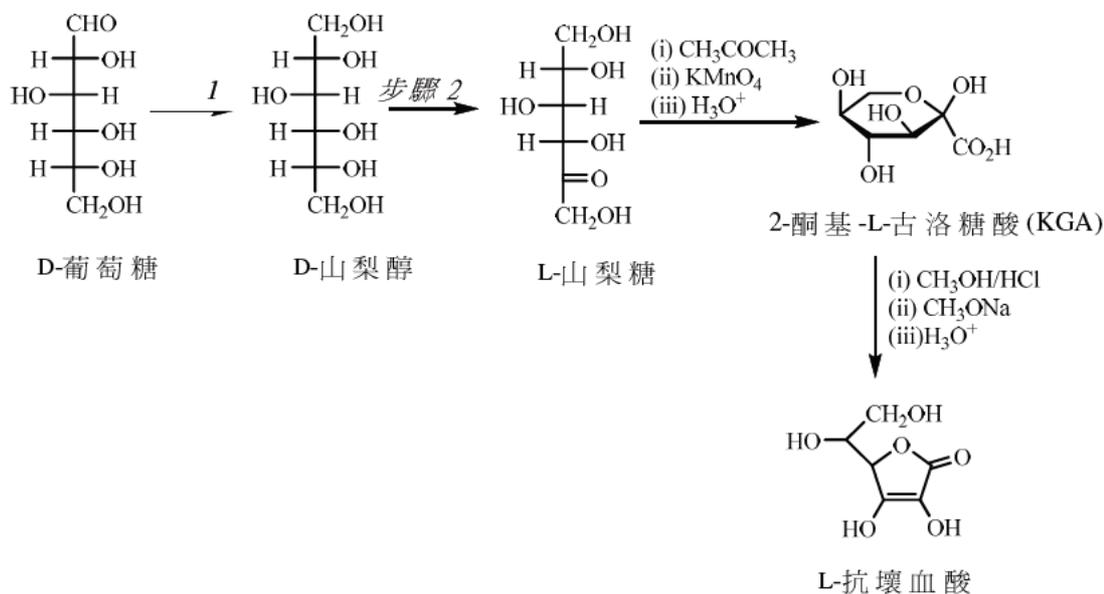
考生須知

- (一) 本試卷共有甲、乙和丙**三部**。考生須選答任何**兩部**中的**全部**試題。
- (二) 答案須寫在所提供的答題簿內，每題(非指分題)必須另起新頁作答。
- (三) 本試卷的第 12 頁印有周期表。考生可從該周期表得到元素的原子序及相對原子質量。

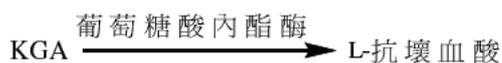
甲部 工業化學

回答試題的**所有**部分。

1. (a) L-抗壞血酸(又稱維生素 C)是藉以下所示的萊氏法 (Reichstein process) 合成的。



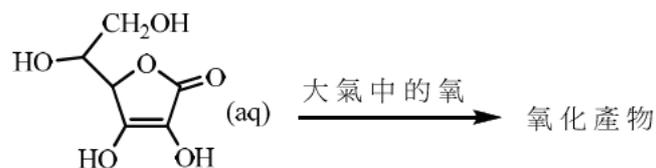
- (i) 寫出萊氏法的一項重要性。 (1分)
- (ii) 步驟 1 所用的試劑是 $\text{H}_2(\text{g})$ 與 $\text{Ni}(\text{s})$ 。寫出所涉及反應類別的名稱。 (1分)
- (iii) 步驟 2 是一個氧化作用，使用了一個酶——山梨醇脫氫酶。這步驟於 pH 4 至 6 及在約 30°C 下進行。
- (I) 解釋為什麼這步驟**不**以常用的氧化劑來進行。
- (II) 提出為什麼這步驟於 pH 4 至 6 進行。 (2分)
- (iv) 現已採用一個以內酯酶(例如葡萄糖酸內酯酶)把 KGA 轉化成 L-抗壞血酸的方法。



提出**兩項**理由說明為什麼這方法與以上所示萊氏法中的對應方法相比，被視為較綠色。

(2分)

1. (b) L-抗壞血酸的大氣氧化是一級反應。



- (i) 你怎樣理解「一級反應」一詞？ (1分)
- (ii) 下表列出在四個不同溫度 T 時，這反應的速率常數 k ：

T / K	313	323	333	343
$k / 10^{-3} \text{h}^{-1}$	27.0	35.4	50.4	65.4

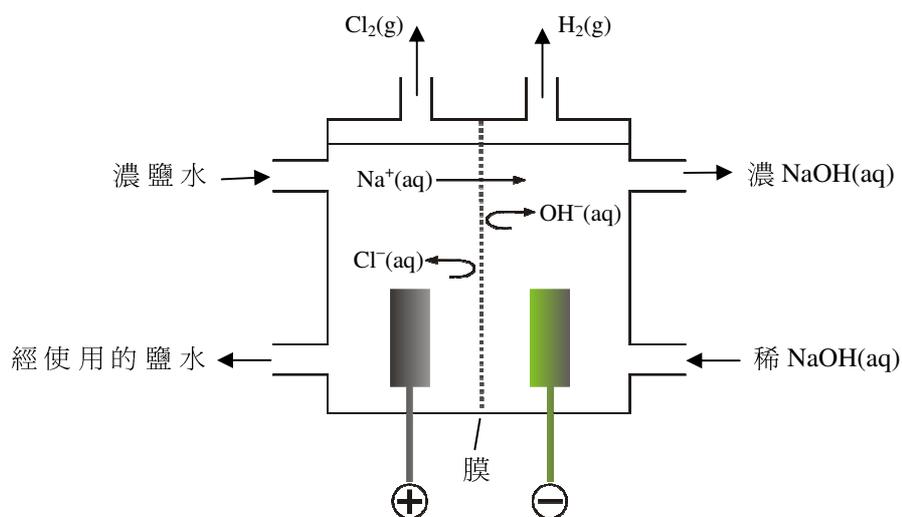
藉著繪畫適當的坐標圖，測定這反應的活化能 E_a 。

(氣體常數 $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

(5分)

(此題未完，續下頁)

1. (c) 下圖顯示一個膜電解池，用於氯鹼工業以生產氯、氫和濃氫氧化鈉。



- (i) 輔以各反應式，解釋氯、氫和濃氫氧化鈉在膜電解池中的生成。
(5分)
- (ii) 在室溫下，把氯加進稀氫氧化鈉溶液可製得氯漂白劑。寫出所涉及反應的化學方程式。
(1分)
- (iii) 一位學生知道氯化鈉的蘊藏量甚豐，而氫為非污染燃料，便作出以下評論：
「電解濃鹽水可用來大量製氫，有助減少空氣污染問題。」
你是否同意這學生的評論？請解釋。
(2分)

甲部完

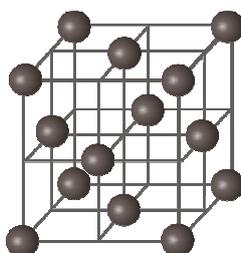
此頁空白

乙部 物料化學

回答試題的**所有**部分。

2. (a) 鋁是地殼中含量最豐的金屬元素，也是用途最廣的其中一個金屬。

(i) 固體鋁具立方晶體結構，由重複以下晶胞而成：



- (I) 寫出鋁的晶胞類別的名稱。
- (II) 計算在鋁的**一個**晶胞中原子的數目。
- (III) 物質的密度是它的質量對體積比率。已知鋁的晶胞的邊長是 4.05×10^{-10} m，計算固體鋁的密度(以 g cm^{-3} 為單位)。

(亞佛加德羅常數 $L = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

(5分)

- (ii) (I) 鋁的強度可藉著與其他金屬形成合金而得以提升。解釋為什麼。
- (II) 鋁和鋰的合金用於製造飛機的機身。除強度考慮以外，提出使用鋁-鋰合金來製造機身的**一項**優點。

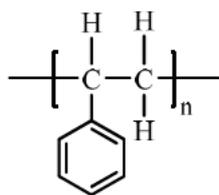
(3分)

(iii) 黑雲母是一種鋁硅酸鹽，具有層狀結構。它廣泛用於電子工業中。

- (I) 解釋為什麼黑雲母容易剝落成薄片。
- (II) 提出黑雲母在電子工業的**一項**應用。

(2分)

2. (b) 聚苯乙烯 (PS) 是一種常用的塑膠物料。PS 固體質脆且柔韌度不足。藉著與其他化學物品共聚，可變更 PS 的性質。PS 的結構顯示如下：



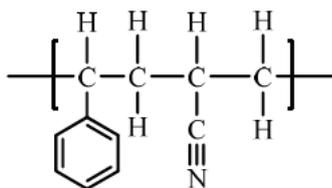
- (i) (I) 繪出 PS 的單體的結構。
- (II) 以下照片顯示一個用 PS 製的膠蓋。建議一個用來製造該膠蓋的模塑方法。



(2分)

- (ii) 苯乙烯丙烯腈樹脂 (SAN) 是一種塑膠物料，由苯乙烯與丙烯腈 ($\text{H}_2\text{C}=\text{CHCN}$) 共聚而成。與 PS 相比，SAN 較耐高溫。

- (I) 重複以下結構 **不能** 代表 SAN 的準確結構。解釋為什麼。

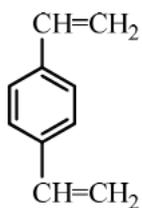


- (II) 提出為什麼與 PS 相比，SAN 較耐高溫。

(5分)

(此題未完，續下頁)

2. (b) (iii) 苯乙烯與 1,4-二乙烯基苯共聚，生成一種剛硬、且於加熱時不熔化的塑膠物料。



1,4-二乙烯基苯

利用結構和鍵合概念，解釋為什麼這塑膠物料擁有上述物理性質。
(3分)

乙部完

此頁空白

丙部 分析化學

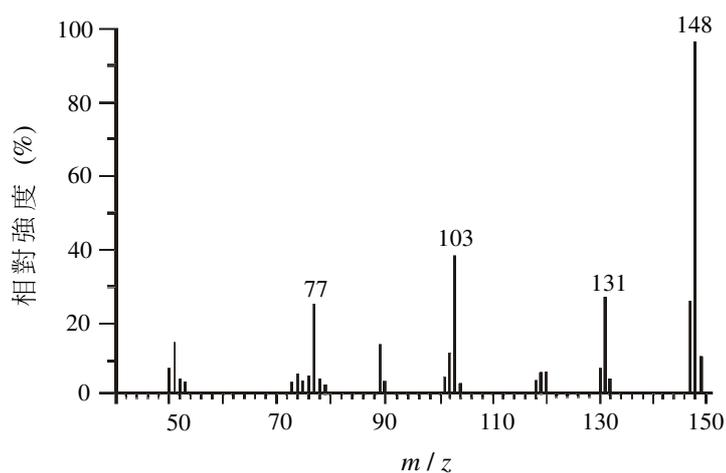
回答試題的**所有**部分。

3. (a) 無色化合物 **X** ($C_9H_8O_2$) 可從肉桂得到。**X** 的熔點為 $134^\circ C$ ，而又不溶於水。

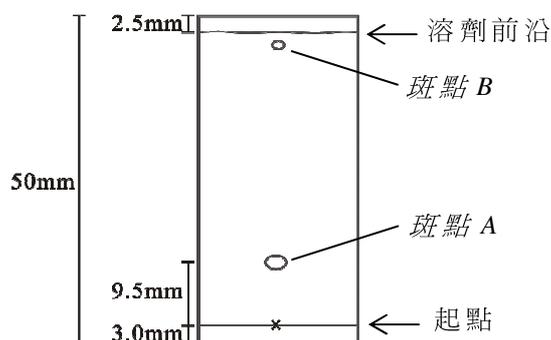
從一個不純樣本(含有非極性有機雜質)萃取 **X** 的實驗，涉及以下五個步驟：

- 步驟 1：把樣本溶於過量 $NaOH(aq)$ 。
步驟 2：把從步驟 1 得到的溶液與己烷搖勻，並棄置有機液層。
步驟 3：把 $HCl(aq)$ 加進所得到的水液層，直至生成白色沉澱及溶液呈酸性。
步驟 4：利用過濾法收集白色沉澱。
步驟 5：用乙醇作溶劑，把收集到的沉澱重結晶來獲取 **X**。

- (i) 基於以上實驗步驟資料，建議 **X** 所含的**一個**官能基。(1 分)
- (ii) 寫出步驟 2 所用儀器的名稱。(1 分)
- (iii) 分別簡釋進行步驟 1、2 和 3 的目的。(3 分)
- (iv) **X** 能令溶於 CH_2Cl_2 的 Br_2 脫色。它展示以下質譜。推定 **X** 的**一個**可能結構。(5 分)



3. (a) (v) **X** 的另一個樣本含無色有機化合物雜質。利用薄層色譜法 (TLC) 分析這樣本，得到的結果顯示如下：



- (I) 建議 **一個** 方法可令色譜板上的兩個斑點變得肉眼可見。
- (II) 已知 **斑點 A** 由 **X** 導致，計算 **X** 的 R_f 值。
- (III) 基於 TLC 結果，建議 **一個** 方法從該含雜質樣本分離出 **X**。
(3分)
- (b) 利用量重方法可測定鋇 (Ba) 鹽含鋇的質量百分率。在一個這類的實驗，把 0.305 g 的一個鋇鹽樣本完全溶於約 100 cm³ 去離子水，然後把過量稀硫酸加進所得溶液，以沉澱出硫酸鋇。所得到的硫酸鋇經過濾及適當處理後，測得其質量為 0.291 g。
- (i) 寫出於測定硫酸鋇的質量前，須對過濾後的沉澱作出的 **兩項** 處理。
(2分)
- (ii) 計算該樣本含鋇的質量百分率。
(3分)
- (iii) 寫出適合利用量重方法作定量分析的 **兩項** 條件。
(2分)

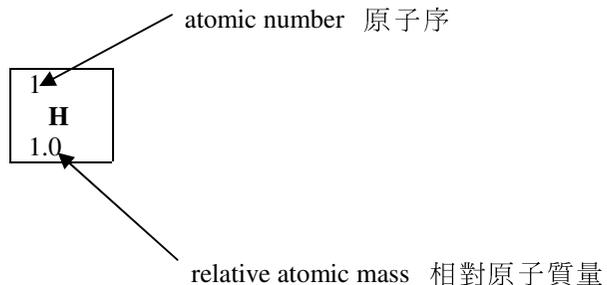
丙部完

試卷完

PERIODIC TABLE 周期表

GROUP 族

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



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