

評卷參考

本文件供閱卷員參考而設，並不應被視為標準答案。考生及沒有參與評卷工作的教師在詮釋文件內容時應小心謹慎。

化學科
卷一
甲部

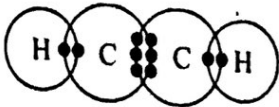
題號	答案	題號	答案
第一部分		第二部分	
1.	D (60%)	25.	D (86%)
2.	B (59%)	26.	B (62%)
3.	C (86%)	27.	C (51%)
4.	D (65%)	28.	A (75%)
5.	B (75%)	29.	C (65%)
6.	C (77%)	30.	D (52%)
7.	D (78%)	31.	A (68%)
8.	A (62%)	32.	B (71%)
9.	A (61%)	33.	A (58%)
10.	C (68%)	34.	D (37%)
11.	A (75%)	35.	C (63%)
12.	D (73%)	36.	B (51%)
13.	A (66%)		
14.	A (48%)		
15.	D (46%)		
16.	B (66%)		
17.	C (83%)		
18.	A (66%)		
19.	C (55%)		
20.	B (43%)		
21.	C (81%)		
22.	D (53%)		
23.	A (62%)		
24.	B (64%)		

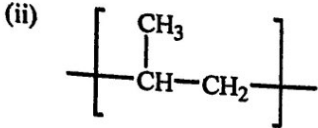
註：括號內數字為答對百分率。

乙部

第一部分

分數

1. (a)  1
- (b) $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 1
- (c) (i) 氫 / H_2 1
- (ii) 氫是爆炸性的 / 易燃的。 1
- (d) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 可用來處理酸性土壤 / 處理酸性煙氣 / 處理酸性污水 / 使用於滌氣器。 1
2. (a) 生成紅棕色氣體。 1
- (b) $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$ 1
- (c) $4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$ 1
- (d) 氫 / H_2 1
- (e) 銅(II) 離子 / Cu^{2+} 1
- (f) 生成棕色固體。 1
- (g) 銅(II) 離子在電化序中的位置低於氫離子。 / 銅(II) 離子比氫離子是較強的氧化劑。 / 銅(II) 離子比氫離子較易接受電子。 1
3. (a) 「同位素」是質子數目相同但中子數目不同的原子。 / 「同位素」是原子序相同但質量數不同的原子。 1
- (b) $x + y = 100 - 92.2 = 7.8 \quad \therefore y = 7.8 - x$ 2
 $(92.2 \times 28 + x \times 29 + (7.8 - x) \times 30) / 100 = 28.1$
 $\therefore x = 5.6$
- (c) (i) • 二氧化矽具有巨型共價結構。 1
 • Si 和 O 原子之間以強的共價鍵連結。 1
- (ii) Mg 的摩爾數 = $1.0 / 24.3 = 0.0412$ 2
 SiO_2 的摩爾數 = $1.0 / 60.1 = 0.0166$
 SiO_2 對 Mg 的摩爾比是 1:2
 因此, Mg 是過量的 / SiO_2 是限量的。
 可生成 Si 的理論質量 = $28.1 \times 0.0166 = 0.466 \text{ g}$
- (d) 石英 1

- | | <u>分數</u> |
|---|-----------|
| 4. (a) 丙烯 | 1 |
| (b) X 能令 Br ₂ (在有機溶劑)由橙色 / 棕色變為無色，而丁烷卻不能。
/ X 能令酸化 KMnO ₄ (aq) 由紫色變為無色，而丁烷卻不能。 | 2 |
| (c) (i) X 具有一個碳—碳雙鍵 / C=C 雙鍵。 | 1 |
| (ii)  | 1 |
| (d) (i) HC(CH ₃) ₃ | 1 |
| (ii) <ul style="list-style-type: none">• 癸烷• 癸烷的分子體積是最大的，所以癸烷分子間的范德華力是最強。 | 1
1 |
| | |
| 5. (a) <ul style="list-style-type: none">• 反應物中的共價鍵斷裂，及生成物中的共價鍵形成。• 鍵形成過程中釋出的總能量大於鍵斷裂過程中吸收的總能量。 | 1
1 |
| (b) (i) $6\text{C}(\text{s}) + 6\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4(\text{s}) \quad \Delta H_f^\circ = +123 \text{ kJ mol}^{-1}$ | 1 |
| (ii) 六胺的標準燃燒焓變
$= 6 \times (-394) + 6 \times (-286) + 4 \times (+33) - 123$
$= -4071 \text{ kJ mol}^{-1}$ | 2 |
| (c) 釋出的能量 = $600.0 \times 4.20 \times (47.5 - 23.5) = 60480 \text{ J}$
六胺的燃燒焓變
$= -60480 \div (2.40 \div 140.0)$
$= -3528 \text{ kJ mol}^{-1}$ | 3 |

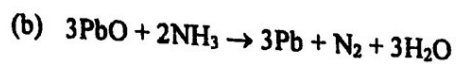
分數

6. (a) (i) 避免因生成的水凝結後倒流，而令反應管破裂。

1

(ii) 氨 / 氧化鉛(II) / 鉛是有毒的。

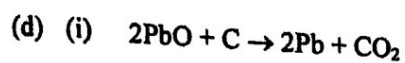
1



1

(c) 氨是還原劑，因為N的氧化數由-3上升至0。

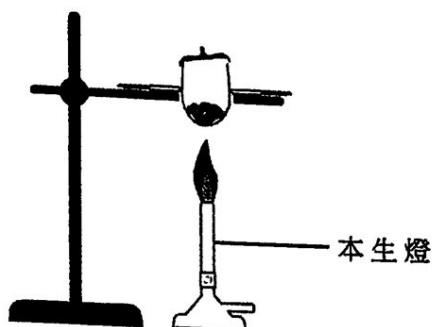
1



1

(ii) (1)

1



(2) 坩堝

1

7. (a) • 把去離子水加到置於燒杯中的無水碳酸鈉固體，以把固體溶解，然後把溶液轉移至一個 250.0 cm^3 的容量瓶中。

1

• 用去離子水沖洗儀器及把沖洗液轉移至該容量瓶，接著加入去離子水達至瓶的刻度。

1

(b) 黃色變為橙色。

1

(c) 所用氫氟酸的體積的合理平均值

1

$$= (27.25 + 27.30 + 27.25) \div 3$$

$$= 27.27 \text{ cm}^3$$

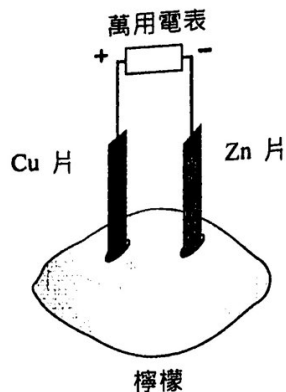
(d) 氫氟酸的濃度 (以 g dm^{-3} 表示)

3

$$= 0.1038 \times 25.0 \times 10^{-3} \times 2 \times 36.5 + (27.27 \times 10^{-3})$$

$$= 6.947$$

8. 化學知識



- 組裝一個 Zn-Cu 電池，將 Zn 片和 Cu 片分別接到萬用電錶的負極和正極，可以記錄得一個正電壓。
 - 這實驗的結果顯示 Zn 釋放電子的趨勢較 Cu 的為高，故此 Zn 的還原能力較 Cu 的為高。
 - 使用 Ag 片代替 Zn 片，重複實驗，可以記錄得一個負電壓。
 - 這實驗的結果顯示 Cu 釋放電子的趨勢較 Ag 的為高，故此 Cu 的還原能力較 Ag 的為高。
 - 因此，可以確定金屬的還原能力的次序為 $Zn > Cu > Ag$ 。
- 傳意分數

1

第二部分

9. (a)
$$K_c = \frac{[H_2(g)]^4 [CS_2(g)]}{[CH_4(g)] [H_2S(g)]^2}$$

1

(b) (i) 0.055

1

(ii)
$$K_c = \frac{\left[\frac{0.02}{2}\right]^4 \left[\frac{0.025}{2}\right]}{\left[\frac{0.055}{2}\right] \left[\frac{0.11}{2}\right]^2}$$

2

$$= 1.50 \times 10^{-6} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$$

- (iii) K_c 會維持不變，因 K_c 只視乎溫度 / 與反應物及生成物的濃度無關。

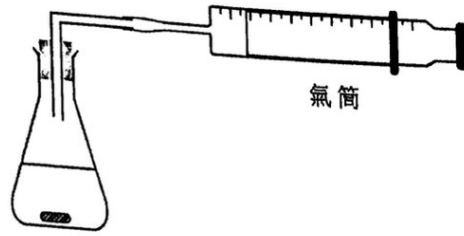
1

分數

10. (a) (i) $\text{CO}_2(\text{g})$ 是溶於水。 / 以確保沒有 $\text{CO}_2(\text{g})$ 可溶於溶液中。

1

(ii)

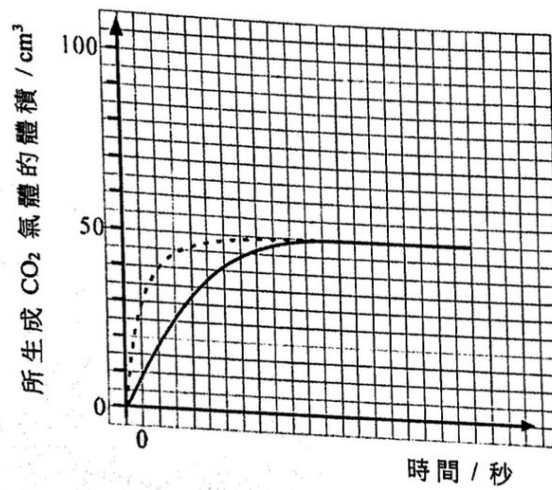


1

(b) (i) $\text{CO}_2(\text{g})$ 的摩爾數 = $50 / 24000 = 0.00208$
 $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ 的摩爾數 = 0.00208
 $\text{NaHCO}_3(\text{s})$ 的質量 = $0.00208 \times 84.0 = 0.175 \text{ g}$

2

(ii)



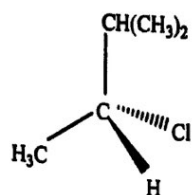
1

11. (a) 在鹵化氫與烯烴的加成反應中，鹵化氫的氫原子會加在碳-碳雙鍵中連接較多氫原子的碳原子上。 1

(b) $(\text{CH}_3)_2\text{CClCH}_2\text{CH}_3$ 1

(c) $\text{NaOH} / \text{KOH} / \text{OH}^-$ 1

(d) (i) 1



(ii) 能夠旋轉平面偏振光的平面。 1

(e) • 使用 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) / \text{H}^+(\text{aq})$ 1
 • Z 令 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) / \text{H}^+(\text{aq})$ 由橙色變為綠色，而 2-甲基丁-2-醇卻沒有可觀察變化。 1

或

• 使用 $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) / \text{H}^+(\text{aq})$
 • Z 令 $\text{MnO}_4^-(\text{aq}) / \text{H}^+(\text{aq})$ 由紫色變為無色，而 2-甲基丁-2-醇卻沒有可觀察變化。

12. (a) (i) 二氧化矽可中和鹼，生成鹽和水。 1

(ii) 二氧化矽是不溶於水。 1

(b) • 氧化磷(V) 與水反應生成磷酸，其可釋出氫離子。 1

• $\text{P}_4\text{O}_{10} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_3\text{PO}_4 / \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$ 1

(c) • 銅展示可變的氧化數，在反應中銅的氧化數由在 Cu_2O 中的 +1 轉變為在 CuSO_4 中的 +2。 1

• 銅在水溶液中生成有顏色的離子。 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ 離子是藍色。 1

13. 化學知識

• 單體是 $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ 和 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ 。 4

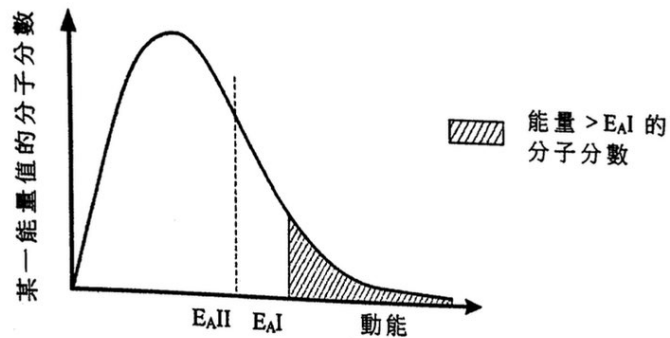
• 單體必須是雙官能基的。

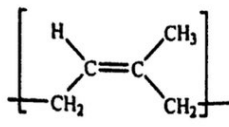
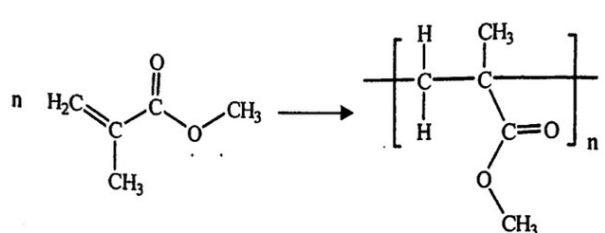
• 單體兩端的官能基重複地反應，生成酰胺鍵合。

• 有細小分子被消去。

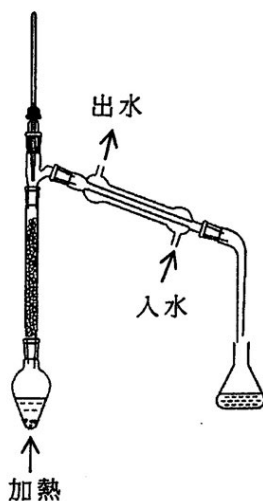
傳意分數

1

- | | |
|--|--|
| <p>1. (a) (i) $+49.2 \text{ kJ mol}^{-1}$</p> | <p>分數</p> |
| <p>(ii) $\log \frac{k}{k_1} = \frac{-E_a}{2.3R} \left(\frac{1}{310} - \frac{1}{300} \right)$</p> <p>$\log \frac{k}{k_1} = \frac{-65 \times 10^3}{2.3 \times 8.31} \left(\frac{1}{310} - \frac{1}{300} \right)$</p> <p>$k = 2.32 k_1$</p> | <p>1</p> <p>2</p> |
| <p>(iii) (1) $\frac{3}{2}$</p> <p>(2) $\text{mol}^{-1.5} \text{ dm}^{4.5} \text{ s}^{-1}$</p> | <p>1</p> <p>1</p> |
| <p>(b) (i) 為了避免催化劑被毒化。</p> <p>(ii) 不用浪費剩餘的 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$。</p> <p>(iii) 氨比 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 具有較高的沸點。</p> <p>(iv) (1) 細碎的鐵</p> <p>(2)</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>4</p> |
|  <p style="text-align: center;">某—能—量—值—的—分—子—分—數</p> <p style="text-align: center;">E_{AII} E_{AI} 動能</p> <p style="text-align: right;"> 能量 $> E_{AI}$ 的
分子分數 </p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 當加入催化劑時，反應會循具較低活化能 (E_{AII}) 的另一途徑進行。 • 在較低活化能 (E_{AII}) 的途徑，擁有足夠動能起反應的粒子比在較高活化能 (E_{AI}) 的原先途徑的為多，故此每單位時間的有效碰撞數目變得更大。 | |
| <p>(c) (i) 甲醇是有毒的。</p> <p>(ii) 堆填區 / 城市廢物 / 生物量</p> <p>(iii) (1) • 在恆壓下，溫度增加會令轉化百分率增加。</p> <p style="padding-left: 20px;">• 正向反應是吸熱的，因為提升溫度會使平衡位置向右移 / 向生成物方向移動。</p> <p>(2) • 在恆溫下，壓強增加會令轉化百分率減少。</p> <p style="padding-left: 20px;">• $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
氣態生成物的摩爾數較氣態反應物的大，加壓會使平衡位置向左移 / 向反應物方向移動。</p> <p>(iv) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$</p> | <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> |

2. (a) (i) • 纖維素具有許多羥基，可與水分子強烈相互作用，故此它能吸水。
• 甲殼素具有在相鄰鏈的 C=O 和 N-H 基團間生成的強氫鍵，故此它不能吸水。 1
- (ii) 液晶顯示屏 / 液晶溫度計 1
- (iii) (1)  1
- (2) 彈性 / 拉伸強度 / 硬度 / 剛性 / 耐候性 1
- (b) (i) 該合成的原子經濟
= $[100 + (58.0 + 27.0 + 98.1 + 32.0)] \times 100\%$
= 46.5% 1
- (ii) 不是綠色。該合成使用有高劇毒的 HCN / 有毒的 CH₃OH / 高腐蝕性的 H₂SO₄。 1
- (iii)  1
- (iv) (1) 熱固性塑膠是一經硬化後不能通過加熱再次軟化或熔化的塑膠。 1
- (2) PMMA 不是熱固性塑膠，因為它的分子間只有弱的范德華力。 1
- (v) • PMMA 具高透光度。 / PMMA 是透明。
• 它可用作人造玻璃 / 光學透鏡 / 隱形眼鏡 / 安全眼鏡。 1
- (c) (i) (1) • 優點：玉米澱粉是可再生資源。
• 缺點：使用玉米澱粉來製造 PLA 會令食物供應減少。 / 種植更多玉米作物可能導致森林砍伐。 1
- (2) • 在 PLA 中有很多酯基。
• 在酸性 / 鹼性 / 有菌條件下，這些酯基會斷裂。 1
- (ii) (1) 鎢 1
- (2) • 碳
• 較小的碳原子裝填在鐵原子間的空洞中，故原子層之間較難互相滑動。 1
- (3) 12 1

3. (a) (i) • 加入 $\text{NH}_3(\text{aq})$ 至過量。 1
 • $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$ 生成一白色沉澱，其不可溶於過量 $\text{NH}_3(\text{aq})$ 。 1
 • $\text{ZnSO}_4(\text{aq})$ 生成一白色沉澱，其可溶於過量 $\text{NH}_3(\text{aq})$ 。
- (ii) • 加入 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) / \text{NaHCO}_3(\text{aq})$ 。 1
 • $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$ 釋出無色氣體，而 $(\text{CH}_3)_2\text{COH}(\text{l})$ 沒有可觀察變化。 1
- (iii) 生成黃色 / 橙色 / 紅色沉澱。 1
- (b) (i) • 把 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) / \text{NaHCO}_3(\text{aq})$ 加進該混合物。 1
 • 把混合物置於分液漏斗中搖勻。 1
 • 讓混合物在分液漏斗中靜置後，丟棄下方水液層及收集上方有機液層。 1
- (ii) (1) 2



- (2) • 該餾液的沸點是 83°C 及紅外光譜在 $1610 - 1680\text{ cm}^{-1}$ 處顯示對應為環己烯的峰。 1
 • 紅外光譜在 $3230 - 3670\text{ cm}^{-1}$ 處沒有顯示對應為環己醇的闊峰。 1
- (c) (i) • C:H:O 的摩爾比 = $70.6/12 : 5.9/1 : 23.5/16 = 4 : 4 : 1$ 1
 從質譜得知，A 的相對分子質量 = 分子離子的 $m/z = 136$
 • A 的分子式是 $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$ 。 1
- (ii) • 在 $m/z = 105$ 的峰對應為 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}^+$ ，這意味著 A 含有 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}$ 基團。 1
 • 酯 A 的結構式是 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$ 。 1
- (iii) (1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$ 1
- (2) 所用 $\text{HCl}(\text{aq})$ 的摩爾數 = 0.05×0.0204 3
 = 0.00102
 所加入 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 的摩爾數 = $0.06 \times 0.05 = 0.003$
 在該樣本中 A 的摩爾數 = $0.003 - 0.00102 = 0.00198$
 在該樣本中 A 的質量百分率 = $0.00198 \times 136 + 2.75 \times 100\%$
 = 9.79%