

大學入學考試中心  
九十四學年度指定科目考試試題

化學考科

—作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液
- 非選擇題用黑色或藍色筆，在「答案卷」上作答

說明：下列資料，可供回答問題之參考

一、元素週期表(1~36 號元素)


1 H 1.0																	2 He 4.0
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

二、理想氣體常數  $R = 0.0820 \text{ L atm K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 8.31 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

## 第壹部分：選擇題（佔 82 分）

### 一、單選題（42%）

說明：第1至14題，每題選出一個最適當的選項，畫記在答案卡之「選擇題答案區」。  
每題答對得3分，答錯或畫記多於一個選項者倒扣1/4題分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，未作答者，不給分亦不扣分。

- C 1. 據報載：某醫院毒物科主任警告，聚合物 PVC 本身無毒，算是相當穩定的材質，然而使用不當，加熱超過攝氏  $60^{\circ}\text{C}$ ，PVC 會釋出可能致癌的物質。因此，多位學者專家贊成環保署訂出法規，禁止食品或飲料的包裝膜及容器使用塑膠材質編號為  的 PVC。下列何者為聚合物 PVC 的單體？  
(A)  $\text{CH}_2=\text{CClCO}_2\text{CH}_3$       (B)  $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$       (C)  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$   
(D)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCl}$       (E)  $\text{HC}\equiv\text{CCl}$
- E 2. 將 25.3 克的碳酸鈉溶於水後，調配成 250mL 的水溶液，試問溶液中，鈉離子的體積莫耳濃度(M)為何？  
(A) 0.26      (B) 0.47      (C) 0.96      (D) 1.56      (E) 1.91
- 3-4 題為題組
- B 3. 已知  $\text{HCl}_{(\text{g})}$  分解產生  $\text{H}_{2(\text{g})}$  和  $\text{Cl}_{2(\text{g})}$  為一吸熱反應，其反應式如下：  
$$2\text{HCl}_{(\text{g})} \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})}$$
  
於  $500^{\circ}\text{C}$  的平衡常數 ( $K_c$ ) 為 0.01。若將 1.0 莫耳  $\text{HCl}_{(\text{g})}$  放入體積為 1.0 升，溫度為  $500^{\circ}\text{C}$  的容器中，當反應達到平衡時， $\text{HCl}_{(\text{g})}$  的分解百分率 (%) 最接近下列哪一選項？  
(A) 5      (B) 17      (C) 25      (D) 33      (E) 40
- A 4. 承上題，下列哪一個因素會使  $\text{HCl}_{(\text{g})}$  的分解百分率增高？  
(A) 升溫      (B) 加壓      (C) 減壓      (D) 降溫      (E) 添加催化劑
- D 5. 濃度均為 0.1M 的下列水溶液，何者的導電度最大？  
(A)  $\text{H}_3\text{PO}_4$       (B)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$       (C)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$       (D)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$       (E)  $\text{Na}_2\text{HPO}_3$
- E 6. 下列元素與其它元素反應，形成各種穩定化合物時，何者能以最多種氧化數與其它元素鍵結？  
(A) 鈉      (B) 氧      (C) 氟      (D) 銅      (E) 氯
- C 7. 將 0.05g 的磷酸銀粉末加入體積都是 20mL，濃度均為 0.01M 的下列各水溶液中，試問磷酸銀在何者的溶解度最小？( $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  的  $K_{\text{sp}}=3\times 10^{-18}$ )  
(A)  $\text{NaCl}$       (B)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$       (C)  $\text{AgNO}_3$       (D)  $\text{HNO}_3$       (E)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- B 8. 鈉、鎂及鋁三種物質的第 n 游離能分別為 1090.3，346.6 及 434.2 kcal/mol。試問 n 為何？  
(A) 一      (B) 二      (C) 三      (D) 四      (E) 五

- D 9. 表 1 列出各反應的平衡常數值。

表 1

反 應	平衡常數
$\text{Mn}(\text{OH})_{2(s)} + \text{Cd}^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + \text{Cd}(\text{OH})_{2(s)}$	44
$\text{Cu}(\text{OH})_{2(s)} + \text{Ni}^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + \text{Ni}(\text{OH})_{2(s)}$	$8 \times 10^{-5}$
$\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)} + \text{Mn}^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + \text{Mn}(\text{OH})_{2(s)}$	36
$\text{Cd}(\text{OH})_{2(s)} + \text{Ni}^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+}_{(aq)} + \text{Ni}(\text{OH})_{2(s)}$	7.5

試問下列化合物之飽和水溶液，哪一個的 pH 值最小？

- (A)Ni(OH)<sub>2</sub> (B)Mg(OH)<sub>2</sub> (C)Mn(OH)<sub>2</sub> (D)Cu(OH)<sub>2</sub> (E)Cd(OH)<sub>2</sub>

- A 10. 圖 1 為水蒸氣、氧氣及氮氣在同溫時，其分子數目對分子速率的分布示意圖：

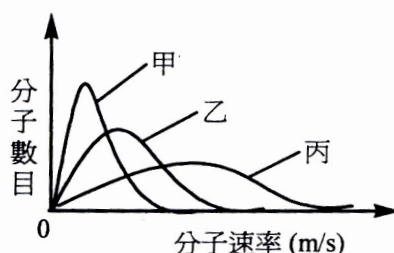


圖 1

試問圖 1 中，甲、乙及丙三曲線依序為何種氣體？

- (A)氧、水蒸氣、氮 (B)氧、氮、水蒸氣 (C)水蒸氣、氧、氮  
(D)水蒸氣、氮、氧 (E)氮、水蒸氣、氧

- C 11. 下列有關金屬的敘述，何者不正確？

- (A)導電性最好的金屬是銀  
(B)延展性最好的金屬是金  
(C)氧化鐵的熔點很高，因此冶煉鐵時，必須加入冰晶石當助熔劑  
(D)鋁的化性活潑，但在空氣中可以抗鏽蝕，是因為表面會形成氧化鋁保護層  
(E)除少數貴重金屬外，地殼中金屬多以氧化物的方式存在

- C 12. 弱酸(HA)與弱酸鹽(NaA)可配製成緩衝溶液。有一弱酸的解離常數  $K_a = 1 \times 10^{-4}$ ，若配製成 pH5.0 的緩衝溶液，則溶液中的弱酸與弱酸鹽濃度的比值為何？(即  $[\text{HA}]/[\text{NaA}]$ )

- (A)1/1000 (B)1/100 (C)1/10 (D)1 (E)10

- B 13. 下列七種物質中，具有極性的共有幾種？



- (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5

- E 14. 將某氣體裝入 20 升的玻璃容器中，測其總重量為 22.80kg，壓力為 27.95atm。若將部分氣體放出，容器的總重量變為 22.50kg，氣體的壓力變為 19.60atm。假設氣體放出前後，容器溫度均維持在 27°C，且此氣體為一理想氣體，則此氣體一莫耳的質量為何(克)？

- (A)16 (B)28 (C)30 (D)32 (E)44

## 二、多選題（40%）

說明：第15至24題，每題各有5個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確選項，畫記在答案卡之「選擇題答案區」。每題4分，各選項獨立計分，每答對一個選項，可得1/5題分，每答錯一個選項，倒扣1/5題分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，整題未作答者，不給分亦不扣分。在選項外畫記者，一律倒扣1/5題分。

- ABC 15. 下列有關鹼金屬族元素的性質，哪些隨原子序的增大而漸增？  
(A)原子量 (B)原子半徑 (C)離子半徑 (D)熔點 (E)第一游離能
- BE 16. 下列化合物中，劃有底線的元素，其混成軌域和  $\text{C}_6\text{H}_6$  (苯) 中的 C 相同的有哪些？  
(A) $\text{NH}_3$  (B) $\text{C}_2\text{H}_4$  (C) $\text{CO}_2$  (D) $\text{H}_3\text{C}\text{OCH}_3$  (E) $\text{H}_3\text{C}\text{COOH}$
- (A)BE 17. 下列哪些化合物具有分子內氫鍵？  
(A)1,3-丙二酸 (B)鄰二羥基苯 (C)反-丁烯二酸  
(D)對羥基苯甲酸 (E)鄰苯二甲酸
- AC 18. 大理石的主要成分是碳酸鈣，下列哪些因素可以影響大理石在水中的溶解度？  
(A)pH值 (B)攪拌 (C)水溫  
(D)水的體積 (E)大理石顆粒的大小
- CD 19. 下列哪些化合物可與一當量的  $\text{HBr}$ ，在適當的反應條件下，得到 2-溴丁烷？  
(A)2-丁炔 (B)2-丁酮 (C)順-2-丁烯 (D)2-丁醇 (E)1-丁醛
- BCE 20. 於  $25^\circ\text{C}$ ，將 0.1 莫耳丁烷與過量的氧氣在定體積的容器內完全燃燒。燃燒後，溫度回復至  $25^\circ\text{C}$ ，則下列有關此反應之敘述，哪些是正確的？  
(A)需消耗氧氣 0.9 莫耳 (B)可產生 0.5 莫耳的  $\text{H}_2\text{O}$   
(C)可產生 0.4 莫耳的  $\text{CO}_2$  (D)燃燒前後，分子數目不變  
(E)燃燒後，容器內的壓力會降低
- BE 21. 下列化合物中的鍵結，哪些不符合八隅體規則？  
(A) $\text{CO}_2$  (B) $\text{NO}$  (C) $\text{NF}_3$  (D) $\text{SO}_2$  (E) $\text{BF}_3$
- ACD 22. 下列哪些物質可與 0.1M 的硫酸反應？  
(A)鋅 (B)銀 (C)硝酸鋇 (D)碳酸鈉 (E)過錳酸鉀
- BD 23. 將一銅線放入裝有硝酸銀溶液的燒杯中，杯口以塑膠膜封住後，靜置一天。試問下列有關此實驗之敘述，哪些是正確的？  
(A)銅線為氧化劑 (B)溶液顏色逐漸變深  
(C)銀離子為還原劑 (D)溶液中液體的質量逐漸減少  
(E)析出的銀和溶解的銅質量相等
- BE 24. 下列反應已達平衡，哪些會在溫度固定，反應容器的體積減半時，向右移動？  
(A) $2\text{H}_2\text{S}_{(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{H}_{2(\text{g})} + \text{S}_{2(\text{g})}$  (B) $\text{CO}_{(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{COCl}_{2(\text{g})}$   
(C) $\text{CaO}_{(\text{s})} + 3\text{C}_{(\text{s})} \rightleftharpoons \text{CaC}_{2(\text{s})} + \text{CO}_{(\text{g})}$  (D) $\text{SO}_{2(\text{g})} + \text{NO}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons \text{SO}_{3(\text{g})} + \text{NO}_{(\text{g})}$   
(E) $\text{CO}_{2(\text{g})} + \text{NaOH}_{(\text{s})} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_{3(\text{s})}$

## 第貳部份：非選擇題（佔 18 分）

說明：依題序（一、二）及小題號（1、2、3）的順序在化學科「答案卷」上作答，不必抄題，但要標明題號。答案為化學反應式時，必須平衡係數，計算題務必寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。

一、鋁粉與過氯酸銨的混合物可用為太空梭火箭推進器的燃料，其反應式如下：



將鋁粉與過氯酸銨各 1.0 莫耳，放入一個體積為 1.0 升、溫度為 400K 的定體積恆溫反應槽內反應，並測量槽內氣體總壓力隨時間的變化，得二者的關係如圖 2。(假設其氣體為理想氣體)

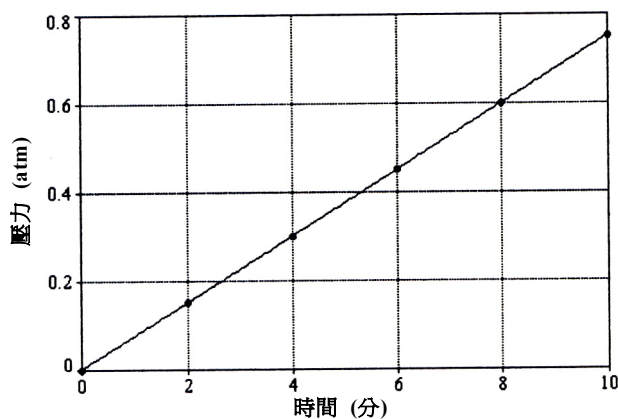


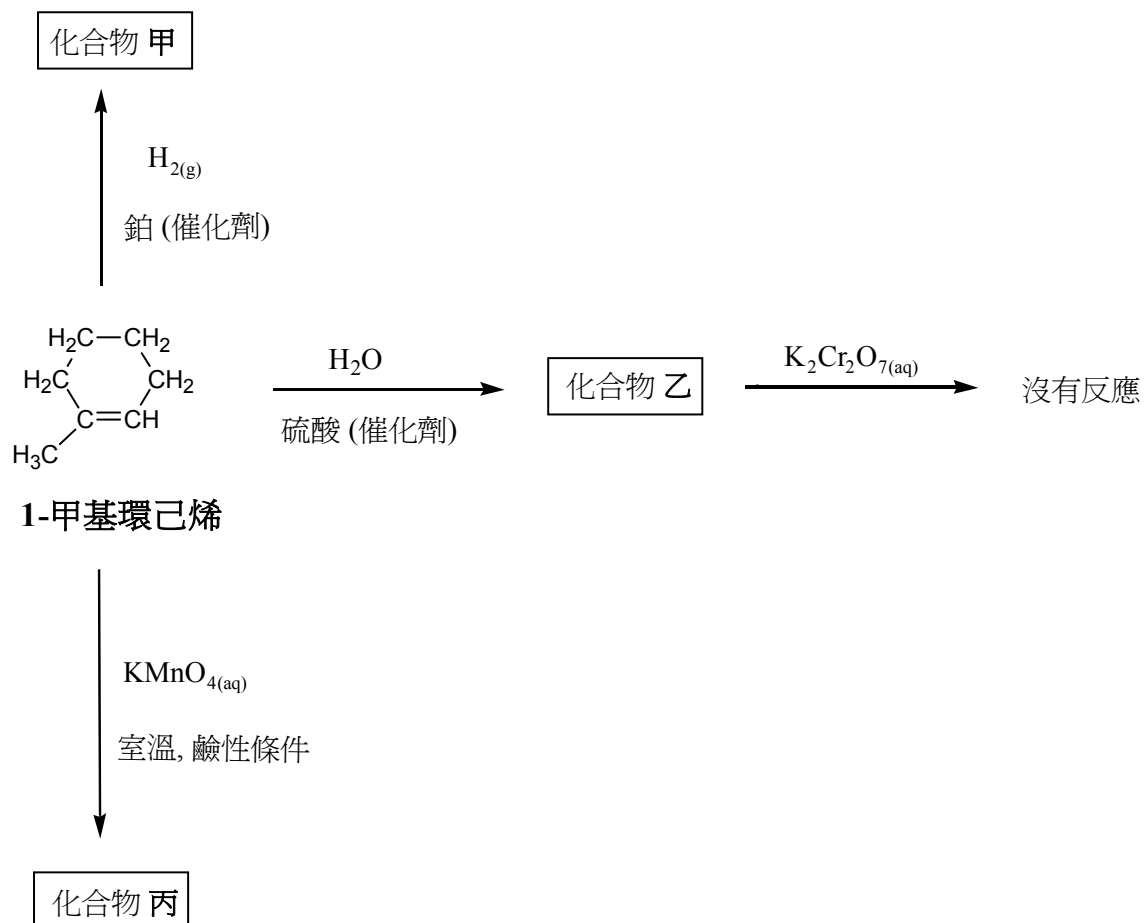
圖 2

試根據圖 2，回答下列問題：

- (1) 求出鋁粉之消耗速率 (M/min)。(3 分)
- (2) 計算鋁粉在 5 分鐘內的消耗量 (mol)。(3 分)
- (3) 此反應在 5 分鐘內放出多少熱量 (kJ)。(3 分)

下頁尚有試題，請繼續作答

- 二、 已知在適當的反應條件下，1-甲基環己烯可與一當量的  $\text{H}_{2(g)}$  反應，生成化合物甲；與一當量的  $\text{H}_2\text{O}$  反應，生成化合物乙；與一當量的  $\text{KMnO}_{4(aq)}$  反應，生成化合物丙。試依據下面的反應途徑，畫出甲、乙及丙分子的結構式。(各 3 分)



## 第貳部分：非選擇題參考解答

一、

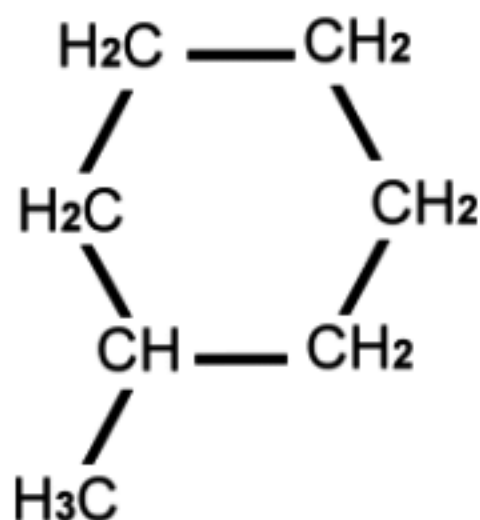
$$(1) R_{Al} = \frac{0.6 - 0}{8 - 0} \times \frac{1}{0.082 \times 400} \times \frac{3}{9} = \frac{1}{1312} \text{ } \cancel{\text{M}}_{\text{min}} = 7.62 \times 10^{-4} \text{ } \cancel{\text{M}}_{\text{min}}$$

$$(2) N_{Al} = \frac{1}{1312} \times 3 = 3.81 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

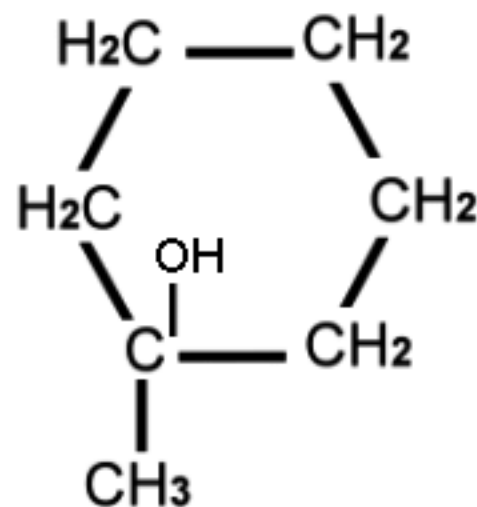
$$(3) \Delta H = 3.81 \times 10^{-3} \times \frac{2677}{3} \div 3.40 \text{ kJ}$$

二、

(甲)



(乙)



(丙)

