

壹、單選題：(一) 三十題均單選題，題號自第 1 題至第 30 題，每題二分，計六十分。

(二) 未作答者不給分，答錯者倒扣該題分數四分之一。

(三) 請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

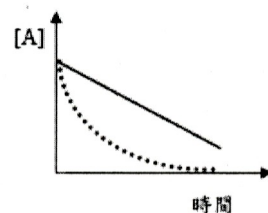
- 已知甲、乙兩化合物均由元素 A、B 所組成，化合物甲中含有 20%A、80%B，化合物乙含有 25%A 及 75%B。已知化合物甲之化學式為 AB_2 ，則化合物乙的化學式應為何？
(A) AB_3 (B) A_3B_2 (C) A_2B_3 (D) A_3B 。
 - 下列各物質何者不具有網狀固體結構？(甲)二氧化矽；(乙)石墨；(丙)矽晶；(丁)碳六十；(戊)脂肪；(己)冰晶石。
(A) 甲、乙、丙 (B) 丙、丁、戊 (C) 甲、丁、戊 (D) 丁、戊、己。
 - 考慮下列各項物質及其狀態，何者導電性質最不明顯？
(A) $NaI_{(l)}$ (B) C(石墨) (C) $H_2SO_{4(l)}$ (D) n-半導體。
 - 比較下列各種陰離子，何者的「鹼性」性質相對來說較強？
(A) ClO^- (B) HSO_4^- (C) NO_3^- (D) ClO_4^- 。
 - 以氧化釷(Y_2O_3)、碳酸鋇($BaCO_3$)及氧化銅(CuO)為原料，經研磨燒結可製成具有零電阻及反磁性的高溫超導物質 $YBa_2Cu_3O_x$ 。現欲合成 0.50 莫耳的 $YBa_2Cu_3O_x$ ，則需依序取 Y_2O_3 、 $BaCO_3$ 及 CuO 若干莫耳數才能製備？
(A) 0.50 : 0.50 : 0.50 (B) 0.25 : 0.25 : 0.15 (C) 0.25 : 0.50 : 1.50 (D) 0.25 : 1.00 : 1.50。
 - 如右圖所示，在 $27^\circ C$ 時，將 $NH_{3(g)}$ 裝入真空的容器甲中，且壓力為 2.0 atm；將 $HCl_{(g)}$ 裝入真空的容器乙中，且壓力為 3.0 atm；然後開啟兩容器中間的活栓，使兩氣體混合，則達平衡時，容器內氣體的壓力約為若干 atm？
(A) 0.2 (B) 1.0
(C) 1.2 (D) 1.4。
-
- 下列哪一個化合物，可在某一反應中作為氧化劑，但在另一反應中扮演還原劑的角色？
(A) SO_3 (B) Na_2CO_3 (C) $KMnO_4$ (D) KNO_2 。
 - 下列哪一種物質的結構中，同時具有離子鍵、 σ 鍵以及 π 鍵的存在？
(A) Na_3N (B) $NaNO_3$ (C) HNO_2 (D) NH_4Cl 。
 - 三杯分別含有 Fe^{3+} 、 Ag^+ 、 Cu^{2+} 之水溶液，將三溶液同時進行串聯電解，則通電 40 分鐘後，三杯溶液之陰極所析出的金屬莫耳數比應為下列何者？
(A) 2 : 6 : 3 (B) 3 : 1 : 2 (C) 1 : 3 : 2 (D) 6 : 2 : 3。
 - 已知下列半反應的標準還原電位(E°)分別為：
 $Na^+_{(aq)} + e^- \rightarrow Na_{(s)} \quad E^\circ = -2.71 V$
 $2 H_2O_{(l)} + 2 e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2 OH^-_{(aq)} \quad E^\circ = -0.83 V$
 則反應 $2 Na_{(s)} + 2 H_2O_{(l)} \rightarrow 2 Na^+_{(aq)} + 2 OH^-_{(aq)} + H_{2(g)}$ 的標準電動勢為若干伏特？
(A) -4.59 (B) -1.88 (C) 1.88 (D) 4.59。
 - 下列各項有機化合物，何者能與多倫試液作用產生銀鏡反應？
(A) 蔗糖 (B) 甲酸乙酯 (C) 蛋白質 (D) 纖維素。

12. 已知在 20°C 時，無水硫酸銅(CuSO₄)的溶解度為 20 g/100 g 水，則同溫下，欲配製飽和硫酸銅溶液 768 克，需使用硫酸銅晶體(CuSO₄·5H₂O)若干公克？(Cu = 64、S = 32)
- (A) 125 (B) 160 (C) 180 (D) 200。
13. 右列為一氧化還原反應式： $x\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 16\text{H}^+ \rightarrow y\text{Cr}^{3+} + 2\text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$ ，均衡方程式係數後，其中係數 x 、 y 之值分別為若干？
- (A) 1、2 (B) 2、4 (C) 4、8 (D) 3、6。
14. 比較下列各種不同分子的鍵角大小，何者正確？
- (A) BF₃ > NH₃ > CCl₄ (B) BeH₂ > CH₄ > NH₃ (C) OF₂ > CF₄ > NF₃ (D) CO₂ > H₂O > C₂H₂。
15. 已知某一陽離子 X³⁺ 之電子組態為 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d³，則此元素 X 在化學元素週期表中的位置為何？
- (A) 第三週期、第 3 族 (B) 第四週期、第 4 族 (C) 第四週期、第 6 族 (D) 第四週期、第 13 族。
16. 某一化學反應如右列所示： $2\text{A}_{(s)} + 3\text{B}^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons 2\text{A}^{3+}_{(aq)} + 3\text{B}_{(s)}$ ，已知 35°C 時此反應之平衡常數為 8.0 M⁻¹。同溫下，將 5.0 克的固體 A 加入只含有 B²⁺ 離子的溶液中，充分攪拌後達到平衡，此時 A³⁺ 離子的濃度為 1.0 M，則最初溶液中 B²⁺ 離子之濃度為若干 M？
- (A) 1.0 (B) 1.6 (C) 2.0 (D) 2.4。
17. 某一有機化合物之分子式為 C₅H₆Br₂，則此分子不可能屬於下列哪一種分類？
- (A) 環烷類 (B) 二烯類 (C) 炔類 (D) 環炔類。
18. 在酸鹼滴定實驗中，欲測量未知濃度、體積 45 mL 的草酸(H₂C₂O₄)溶液，需要滴加 0.15 M、120 mL 之 KOH_(aq) 才可達到滴定終點，則此草酸濃度應為若干 M？
- (A) 0.05 (B) 0.10 (C) 0.20 (D) 0.40。
19. 已知 N₂O₄ 為無色氣體，NO₂ 為紅棕色氣體；當一密閉容器中存在右列平衡反應： $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ ， $\Delta H > 0$ ，則下列哪一個操作會使氣體反應系統中的顏色逐漸變淡？
- (A) 定容下加入 Ne 氣 (B) 壓縮容器體積 (C) 升高溫度 (D) 降低溫度。
20. 有關氯氣在水中的反應如右列： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HOCl}$ ；由於氯氣具有毒性，實驗後應如何處理才可使環境污染的程度降到最低？
- (A) 加入適量 CaCl_{2(aq)}，再倒入廢液桶中 (B) 加入適量 HCl_(aq) 後放流
(C) 加入適量 NaOH_(aq)，再倒入廢液桶中 (D) 加入少許 H₂O 後排放。

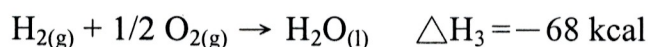
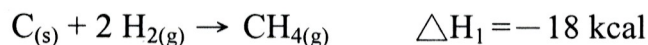
21~24 題題組：

室溫下某反應為： $\text{A} \rightleftharpoons 2\text{B} + \text{C}$ 。測量該反應的速率快慢以反應物 A 的消耗速率為主，並計算得到其速率常數 k 值為 $5.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ 。試回答下列各題：

21. 若反應物 A 之初始濃度為 $[\text{A}]_0 = 1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ ，則此反應進行 8 分鐘後，反應速率為若干？
- (A) 5.0×10^{-2} (B) 2.5×10^{-2} (C) 1.0×10^{-2} (D) $1.0 \times 10^{-3} \text{ M/s}$ 。
22. 若反應物 A 之初始濃度為 $[\text{A}]_0 = 1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ ，則此反應之半衰期($t_{1/2}$)為若干？
- (A) 1.0×10^{-2} (B) 2.0×10^{-2} (C) 5.0×10^{-2} (D) $5.0 \times 10^{-3} \text{ sec}$ 。
23. 將反應速率改以產物 B 的生成速率來表示，則生成物 B 的速率常數 k 值為若干？
- (A) 5.0×10^{-2} (B) 2.5×10^{-2} (C) 1.0×10^{-3} (D) $1.0 \times 10^{-1} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ 。
24. 若原本反應物 A 之濃度隨時間變化的關係圖為右圖實線所示，則下列何項操作可使 A 濃度的變化改變為圖中虛線的變化？
- (A) 升高反應溫度 (B) 增加反應物 A 的濃度
(C) 加入催化劑 (D) 增加容器體積。



25. 下列為數個不同反應的熱化學方程式：



依據上述資料，則同一條件下，甲烷氣體的莫耳燃燒熱應為若干 kcal？

- (A) -212 (B) -180 (C) -144 (D) -100 。

26. 化學元素週期表中，中性氣態原子的游離能以及電子親和力皆為由左向右、由下而上漸增的趨勢；試找出週期表中具有最高游離能、最高電子親和力的分別為何種元素？

- (A) He、He (B) He、F (C) He、Cl (D) Fr、F 。

27. 將 0.6 m 葡萄糖水溶液加水稀釋成 0.3 m，則稀釋後的糖水溶液與原溶液比較，下列各項性質的變化何者正確？

- (A) 滲透壓力降低 (B) 蒸氣壓增為原來的 2 倍
(C) 沸點上升 (D) 凝固點降低 。

28. 磷酸二氫鈉 NaH_2PO_4 之水溶液呈酸性，其最主要的原因應為下列何者？

- (A) NaH_2PO_4 自身的解離 (B) Na^+ 的水解反應
(C) H_2PO_4^- 的水解反應 (D) H_2PO_4^- 的解離反應 。

29. 下列何者為硝酸六氨鈷(III)錯合物之正確的化學式？

- (A) $[\text{Co}_3(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$ (C) $[\text{Co}_3(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)$ (D) $[\text{Co}(\text{NO}_3)](\text{NH}_3)_6$ 。

30. 高分子量的聚合物依其聚合方式、單體種類及其特性有多種區分，下列何者屬於以加成方式聚合，且單體種類相同、具有熱塑性的同元聚合物？

- (A) 耐綸 (B) 聚苯乙烯 (C) 酚甲醛樹脂 (D) ABS 塑膠 。

貳、多重選擇題：(一) 十題，題號自第 31 題至第 40 題，每題四分，計四十分。

(二) 每題五個選項各自獨立其中至少有一個選項是正確的，每題皆不倒扣，五個選項全部答對得該題全部分數，只錯一個選項可得一半分數，錯兩個或兩個以上選項不給分。

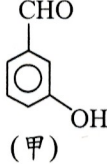
(三) 請將正確答案以 2 B 鉛筆劃記於答案卡內。

31. 若假設所有氣體皆為理想氣體，則下列各項有關氣體性質的敘述，哪些正確？

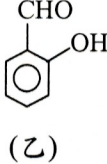
- (A) 氣體分子本身具有質量，但分子間不具作用力
(B) 定溫下，氣體莫耳數不變時，將容器體積增大，則氣體壓力降低
(C) 定溫定壓、密閉容器中的氣體，每個氣體分子的運動速率均相同
(D) 同溫下，1 atm 的 CO_2 分子與 5 atm 的 H_2 分子具有相等的平均動能
(E) 在 $PV = nRT$ 的式子中，其中 V 表示氣體分子自身的體積大小 。

32. 下列有關各項分子結構的敘述，哪些正確？

- (A) 乙烯分子結構中，兩個碳原子之混成軌域皆為 sp^3
(B) 比較碳碳原子間的鍵長：乙炔 > 乙烯 > 乙烷
(C) 苯(C_6H_6)為具有共振結構、鍵數 $1\frac{1}{2}$ 的平面六邊形分子
(D) 丙酮分子與氯仿分子間存在著偶極-偶極力以及氫鍵作用力
(E) 1-丁炔具有末端酸性的 H 原子，可與硝酸銀的氨水溶液作用產生炔銀沈澱 。

33. 濃度、體積均為 0.1 M、25 mL 的(甲) $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 、(乙) $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ 、(丙) $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ ，分別使用 0.1 M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 進行滴定。下列各項敘述哪些正確？
- (A) 達到當量點時，滴定所需的 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 體積：丙 > 甲 > 乙
 (B) 達到當量點時，滴定甲與乙所需的 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 體積一樣多
 (C) 達到當量點時，混合溶液的 pH 值：乙 > 甲 = 丙
 (D) 達到中性點時，滴定所需的 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 體積：丙 > 甲 > 乙
 (E) 達到中性點時，混合溶液的 pH 值：乙 > 甲 = 丙。
34. 在 150°C 時，反應 $\text{I}_{2(\text{g})} + \text{Br}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{IBr}_{(\text{g})}$ 之平衡常數 K_c 為 1.21×10^2 。在此溫度下，分別將 1.95×10^{-3} 莫耳的 I_2 和 Br_2 置入容積 5.0 升的真空容器中，且使其反應達到平衡，下列各項敘述哪些正確？
- (A) 在 150°C 時，此反應之壓力平衡常數 K_p 為 1.21×10^2
 (B) 達平衡時，反應物 $[\text{I}_2]$ 與 $[\text{Br}_2]$ 皆為 6×10^{-5} M
 (C) 達平衡時，生成物 $[\text{IBr}]$ 為 1.20×10^{-4} M
 (D) 平衡後，若再加入 0.05 莫耳的 I_2 ，則反應會朝向右方移動
 (E) 承(D)，此時反應的濃度平衡常數 K_c 值會大於 1.21×10^2 。
35. 在實驗室中欲製備下列各項氣體時，哪些較適合使用排水集氣法來收集？
- (A) N_2 (B) HCl (C) NH_3 (D) Cl_2 (E) SO_2 。
36. 分子式為 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ 的有機化合物具有數種異構物，有關異構物的各項敘述，下列哪些正確？
- (A) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ 共有 7 種異構物 (B) 屬於醚類的異構物有 3 種
 (C) 屬於二級醇的異構物有 2 種 (D) 可氧化成醛類的異構物有 2 種
 (E) 無法被氧化的異構物有 4 種。
37. 在 25°C 時，已知下列酸、鹼在水中解離的反應及其解離平衡常數：
- $$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \quad K_b = 1.8 \times 10^{-5}$$
- $$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \quad K_a = 1.8 \times 10^{-5}$$
- 則下列有關酸、鹼解離及反應的各項敘述，哪些正確？
- (A) NH_3 之共軛酸(NH_4^+)的 K_a 乘以 CH_3COOH 之共軛鹼(CH_3COO^-)的 K_b 等於 10^{-14}
 (B) NH_3 之共軛酸(NH_4^+)的 K_a 等於 CH_3COOH 之共軛鹼(CH_3COO^-)的 K_b
 (C) 依 NH_3 與 CH_3COOH 的 K_b 、 K_a ，可知 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 水溶液應呈中性
 (D) 以強鹼滴定 $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$ ，另以強酸滴定 $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})}$ ，兩者分別達到當量點時，其 pH 值相等
 (E) 以等莫耳數的 NH_3 和 NH_4^+ 所配製的緩衝溶液甲，以等莫耳數的 CH_3COOH 和 CH_3COONa 所配製的緩衝溶液乙，甲、乙兩者之 pH 值相等。
38. 下列兩個有機化合物甲、乙，其結構如下列所示。關於此兩化合物的特性、比較，下列哪些正確？
- (A) 甲、乙兩者互為同素異構物
 (B) 比較兩者在 1atm 下的沸點：甲 > 乙
 (C) 化合物乙具有分子內氫鍵
 (D) 化合物甲與 $\text{KMnO}_{4(\text{aq})}$ 反應可生成柳酸
 (E) 化合物甲、乙與 $\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ 反應，皆會呈現紫色。
- 

(甲)



(乙)
39. 有關各組氣體原子或離子之游離能大小的比較，下列哪些正確？
- (A) $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$ (B) $\text{Cl} < \text{Ar} < \text{K}^+$ (C) $\text{Na}^+ < \text{Ne} < \text{F}^-$ (D) $\text{Si} < \text{S} < \text{P}$
 (E) $\text{Cl}^- < \text{Cl} < \text{Cl}^+$ 。
40. 下列哪些分子具有極性，且分子中所有的組成原子均在同一平面上？
- (A) C_2HCl (B) F_2O (C) HCHO (D) BF_3 (E) H_2O_2 。