

臺北市立復興高級中學 113 學年度第一次專任教師甄試
化學科教師甄選筆試題目卷

准考證號後 3 碼：

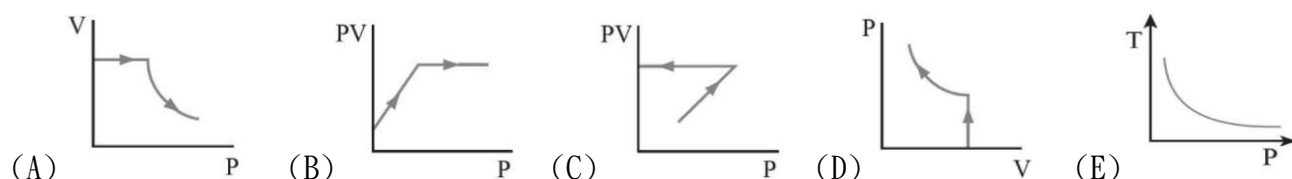
筆試時間：90 分鐘。滿分為 100 分。

第一部分：單一選擇題 (每題 2 分，共 40 分)

1. 強電解質之水溶液 A 與 B，在 298 K 時 A 之 pH=3，B 之 pH=9，若將兩溶液混合後將得到混合液之最終 pH = 7，則 A 與 B 之體積比為何？
(A) $10^6:1$ (B) $1:10^6$ (C) $1:10^2$ (D) $10^2:1$ 。
2. 有一堅固容器，於 298 K 時有 4 g 的 H_2 、16 g 的 O_2 ，總壓力共 700 mmHg，若點火使之反應，且溫度降至 25 °C，則容器內壓力為多少 mmHg？(Hint: 298 K 時，水的飽和蒸氣壓值為 24 mmHg)
(A) 304 (B) 280 (C) 240 (D) 140 (E) 70。
3. 氮是重要的化工原料，可用來製造肥料、炸藥。氮氣與氫氣可合成氨： $N_2(g)+3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ，分別取氮氣與氫氣各 20 L，依上列反應式合成氨，在同溫、同壓下，反應後的氣體體積總共有 36 L，則產生的氨氣將會多少 L？
(A) 40 (B) 36 (C) 18 (D) 4 (E) 2。
4. 反應 $Fe^{2+}+MnO_4^-+H^+ \rightarrow$ (未完成)，以最簡單整數平衡此反應式後，其係數總和為何？
(A) 24 (B) 23 (C) 22 (D) 21。
5. 將 294 g $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 溶入 528 mL 水中，此水溶液之重量莫耳濃度為多少 m？(式量： $CaCl_2=111$)
(A) 2.63 (B) 3.33 (C) 4.03 (D) 5.45。
6. 將 3.57 克 $CoCO_3$ 在真空中加熱分解，完全分解後產生一種鈷的氧化物甲 2.25 克；將甲放置於空氣中吸收空氣中的氧，則生成鈷的另一氧化物乙 2.41 克。下列敘述何者正確？(原子量： $Co=59$)
(A) 甲的化學式為 Co_2O_3 (B) 乙的化學式為 Co_3O_4 (C) 甲中含 Co 原子 0.01 莫耳
(D) 乙中含氧原子 0.03 莫耳 (E) 甲生成乙的反應式為 $2CoO+2O_2 \rightarrow 2Co_2O_3$ 。
7. 某烴的分子式為 C_9H_{12} ，它不能使溴的四氯化碳溶液褪色，但可被 $KMnO_4$ 於酸性溶液中氧化成 $C_7H_6O_2$ ，則此烴的異構物將可能有幾種？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
8. 已知 CO_2 之標準莫耳生成熱為 -393.6 kJ，且 $3C(s)+2Fe_2O_3(s) \rightarrow 4Fe(s)+3CO_2(g)$ ， $\Delta H^\circ = 463.6$ kJ，則 Fe_2O_3 之標準莫耳生成熱為多少 kJ？ (A) -70 (B) 70 (C) -822.2 (D) 822.2。
9. 下列反應中其產生氣體之密度最接近於空氣密度者應為何？
(A) 硫化鐵+稀鹽酸→ (B) 氯化銨+氫氧化鈣(加熱)→ (C) 二氧化錳+鹽酸(加熱)→
(D) 甲酸+濃硫酸(加熱)→ (E) 碳酸鈉+稀鹽酸→。
10. NO_2 氣體分解的化學反應式為 $NO_2(g) \rightleftharpoons NO(g) + \frac{1}{2} O_2(g)$ ，假設在一固定容積的容器中含有 NO_2 氣體 0.01 莫耳，並假設在 427°C 下 NO_2 之分解率達 44%，其總壓力為 740 mmHg。今知在 627°C 下 NO_2 的分解率達 88%，其總壓力約為何？
(A) 950 mmHg (B) 1070 mmHg (C) 1120 mmHg (D) 1240 mmHg (E) 1330 mmHg。
11. $Cu^{2+}(aq)+4NH_3(aq) \rightleftharpoons Cu(NH_3)_4^{2+}(aq)$ ， $K_c=1 \times 10^{14}$ ，將 0.2M $CuSO_4(aq)$ 與 1.0M $NH_3(aq)$ 以等體積混合，則平衡時 $[Cu^{2+}]$ 為何？

(A) $1 \times 10^{-11} \text{ M}$ (B) $1 \times 10^{-9} \text{ M}$ (C) $2 \times 10^{-9} \text{ M}$ (D) $2 \times 10^{-8} \text{ M}$ (E) $5 \times 10^{-8} \text{ M}$ 。

12. 定量的理想氣體，在定容下，溫度由 36°C 加熱至 80°C 後，再於定溫下使體積膨脹，則其狀態變化過程可以圖示為下列何者？



13. 定壓下，使氫、甲烷及氧之混合氣體 100 mL 完全燃燒後通過無水過氯酸鎂中，然後使溫度恢復至室溫而測得氣體體積為 70 mL，再通入氫氧化鉀水溶液中，測得氣體體積為 64 mL，則最初氫與甲烷之體積比為何？

(A) 2:1 (B) 8:3 (C) 3:1 (D) 5:1 (E) 4:1。

14. 下列五個已平衡的反應中，哪個同時符合以下(1)、(2)兩項特性？

(1) 擴大體積會向產物方向移動；(2) 將反應溫度（單位K）變為2倍，則 $\frac{K_p}{K_c}$ 的比值變為4倍。

(A) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ (B) $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ (C) $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

(D) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ (E) $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 。

15. 在 1.30 克的鉻礦砂中所含的鉻，先經氧化為 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ，再以 40.0 毫升 2.15M 的 Fe^{2+} 來還原成 Cr^{3+} ，未反應的 Fe^{2+} 需 80.0 毫升 0.20M 的酸性 MnO_4^- 溶液，才能完全氧化成 Fe^{3+} 。求鉻礦砂中所含鉻的重量百分比為何？(Cr=52)

(A) 4 (B) 8 (C) 12 (D) 16 (E) 20。

16. 將鐵片投入下列某溶液中，鐵片溶解且質量減輕，也沒有氣體產生，此某溶液為下列何者？

(A) H_2SO_4 (B) CuSO_4 (C) FeSO_4 (D) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (E) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 。

17. 同溫下，設 BaSO_4 之 K_{sp} 值為 K_1 ， PbSO_4 之 K_{sp} 值為 K_2 ，取 BaSO_4 與 PbSO_4 各 0.1 莫耳溶於 1 升溶液中，溶解在水中達飽和時，溶液中的 $[\text{SO}_4^{2-}]$ 為何？

(A) $K_1 + K_2$ (B) $\sqrt{K_1}$ (C) $\sqrt{K_2}$ (D) $K_1 \times K_2$ (E) $\sqrt{K_1 + K_2}$ 。

18. 已知某有機化合物的分子式為 $\text{C}_3\text{H}_a\text{O}_b$ (a、b 均為正整數)，假設同一個碳上不能同時接上 2 個羥基，則下列關於 $\text{C}_3\text{H}_a\text{O}_b$ 的敘述中，何者正確？

(A) 當 a=8 時，b 最大只能為 3

(B) 無論 b 為多少，a 都不可能為奇數。

(C) 當 a=6、b=2 時，該物質不可能含有 2 種官能基

(D) 1 個 $\text{C}_3\text{H}_a\text{O}_b$ 可能含有 3 個醛基。

(E) 當 a=6 時，該物質結構中必含有 π 鍵。

19. 下列鹼性程度大小的比較何者錯誤？

(A) $\text{CH}_3\text{COO}^- > \text{HSO}_4^-$ (B) $\text{OH}^- > \text{F}^-$ (C) $\text{NO}_3^- > \text{NO}_2^-$ (D) $\text{F}^- > \text{Cl}^-$ 。

20. $\text{KOH}(\text{s})$ 與 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ 混合物共重 2.04 克，溶成 1L 水溶液，取此溶液 100mL 恰與 0.1M 的 $\text{HCl}(\text{aq})$ 50mL 完全中和，則 $\text{KOH}(\text{s})$ 與 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})$ 混合物中莫耳數比為何？(K=39, Ca=40)

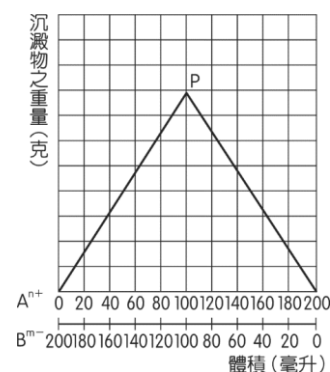
(A) 2:1 (B) 1:2 (C) 1:1 (D) 3:1 (E) 1:3。

第二部分：非選題 (計算題請列出計算過程，共 60 分)

- 請寫出阿斯匹靈的製備流程，由苯為起始反應物。(8 分)
- 某種以 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 配成 100 mL 的混合液以 0.600 M 的 NaOH 滴定需用 50 mL，又在酸性條件下 25 mL 的該溶液可與 10 mL 之 KMnO_4 溶液完成氧化還原反應，則此 KMnO_4 溶液的濃度為_____M。(4 分)
- 於實驗室中，欲在產生鏽斑的銅片上，鍍上一層鎳層（以 NiSO_4 水溶液為電鍍液），在此條件下，試回答下列各問題：
 - 若通入的電流為 5 安培，歷時 32 分 10 秒，則共通入_____F 電量。(4 分)
 - 若上述的電源由鉛蓄電池提供，則作用過程中，陽極板增減多少_____克。(4 分)
 - 硫酸共消耗掉_____克。(4 分)
- 電解濃 NaCl(aq) 時，所得氣體在 S.T.P. 下為 44.8 L，則同時可得 NaOH _____克。(4 分)
- 某定溫下，氨分解如下反應： $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 。今將定量氨氣封入一定容積之真空容器中，測得時間與總壓力如下表：

t (秒)	0	10	20	30
總壓 (mmHg)	400	480	544	596

- 求 20 秒末， N_2 的分壓為_____mmHg。(4 分)
 - 求 0~10 秒內 H_2 的生成速率為_____mmHg/s。(4 分)
- 如附圖之實驗結果，且 $[\text{A}^{n+}] = 2.0 \text{ M}$ ， $[\text{B}^{m-}] = 1.0 \text{ M}$ ，試回答下列問題：
 - A_mB_n 之化學式為_____。(4 分)
 - 若 A_mB_n 之 $K_{\text{sp}} = 4.0 \times 10^{-18}$ ，則在附圖中之 P 點時 $[\text{A}^{n+}] =$ _____M。(4 分)
 - 如何向學生解釋非含氧酸的酸性強弱：
 - 同一週期(NH_3 、 H_2O 、 HF)非含氧酸的酸性強度教學解說方法。(8 分)
 - 同一族(HF 、 HCl 、 HBr 、 HI)非含氧酸的酸性強度教學解說方法。(8 分)



臺北市立復興高級中學 113 學年度第一次專任教師甄選

化學科教師甄選筆試參考答案

注意：請將答案填入對應題號欄位內。

自此以下開始作答

第一部分：單一選擇題

1	2	3	4	5
C	A	D	A	B
6	7	8	9	10
B	B	C	D	C
11	12	13	14	15
A	C	A	E	B
16	17	18	19	20
E	E	B	C	B

第二部分：非選題

- 略
- 0.3
- (1) 0.1 (2) 增重 4.8 (3) 9.8
- 80
- (1) 72 (2) 12
- (1) A_2B (2) 2×10^{-6}
- 略