

國立基隆女中 104 學年度第一學期第一次教師甄試

化學科試題

—作答注意事項—

考試時間： 80 分鐘。

試卷數量：本試卷試題合計 5 頁，答案卷 1 本，答案卡 1 張。滿分 100 分。

題型題數：

● 單一選擇題，共 20 題；多重選擇題，共 10 題。

● 非選擇題，共 3 題。

作答方式：

● 用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液(帶)。

● 非選擇題一律使用黑色或藍色墨水筆作答，以鉛筆書寫者，扣本科總得分四分。

● 本科不可以使用電子算器。

計分方式

● 單一選擇題答錯不倒扣。

● 多重選擇題每題有 5 個選項，其中至少有 1 個是正確的選項，請選出正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得全部題分；答錯 1 個選項者，得 3/5 題分，答錯 2 個選項者，得 1/5 題分，所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。

第一部分：選擇題 (共 70 分)

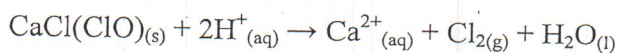
一、單一選擇題 (每題2分)

- 有關下列化學式異構物總類數目，何項正確？ (A) C_6H_{14} 5種 (B) C_7H_{16} 8種 (C) C_4H_8 5種 (D) 芳香烴二氯硝基苯 $C_6H_3Cl_2NO_2$ 共10種 (E) C_6H_{10} 含有參鍵的異構物共6種
- NH_3 、 CO_2 、 O_3 、 C_2H_2 、苯、 CH_4 、順二氯乙烯七種分子中，具有極性的分子有 a 種，分子的所有組成原子皆位於同一平面的分子有 b 種，則(a, b)為？
(A) (3, 5) (B) (2, 5) (C) (4, 3) (D) (3, 4) (E) (2, 3)
- 四元素甲、乙、丙、丁的質子數和為 35，甲、乙是相鄰週期的同族元素，丙、丁是同一週期之非金屬元素，丙、丁兩元素形成化合物丙丁，其莫耳質量為 30；甲、乙兩元素形成化合物乙甲，其莫耳質量為 40。則甲、乙、丙、丁分別為：
(A) B, Al, C, N (B) C, Si, N, F (C) N, P, O, F (D) O, S, C, F (E) C, Si, N, O
- 承題 3，以下敘述何者**錯誤**？
(A) 甲與丁之化合物為分子化合物 (B) 甲的同素異形體中具有導電性者為共價網狀結構 (C) 乙的氧化物形成的晶體中，每個氧原子均與兩個乙原子形成共價鍵 (D) 丙丁是一種氣體，不能以排空氣法收集，其原因是該氣體密度與空氣接近 (E) 乙甲形成的晶體具有極高的熔點

5. 一莫耳的下列物質與足量水作用後，用 1M 之 NaOH 溶液中中和，則達當量點時用去 NaOH_(aq) 體積最多者為何？

- (A)PH₄Cl (B)PCl₃ (C)PCl₅ (D)P₄O₆ (E)P₄O₁₀

6. 漂白粉溶於水的反應式如下：



下列哪一個還原半反應式是正確的？

- (A) $2\text{Cl}^-_{(aq)} \rightarrow \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{e}^-$
 (B) $2\text{Cl}^-_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_{2(g)}$
 (C) $2\text{ClO}^-_{(aq)} + 4\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2\text{e}^-$
 (D) $2\text{ClO}^-_{(aq)} + 4\text{H}^+_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
 (E) $2\text{ClO}^-_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_{2(g)} + 4\text{OH}^-_{(aq)}$

7. 以下各分子之幾何形狀正確？ (A)O₃，直線形 (B)PCl₃，平面三角形 (C)I₃⁻，直線形 (D)SF₄，平面四方形 (E)XeF₄，正四面體。

8. 未知濃度的過氧化氫水溶液 3 g，加入過量 KI 酸性溶液、少許澱粉漿。生成的碘，再以 0.40 M 的硫代硫酸鈉(Na₂S₂O₃)水溶液滴定至藍色消失，發現共用去 30.0 mL 的滴定液，試求原過氧化氫水溶液中 H₂O₂ 的重量百分率？ (A)3.4 (B)6.8 (C)34 (D)68 (E)17 %。

9. 3d 電子的 4 個量子數，下列何組可能成立？ (A) $n=3, \ell=3, m=2, s=-\frac{1}{2}$ (B) $n=3, \ell=1, m=+2, s=+\frac{1}{2}$ (C) $n=3, \ell=2, m=2, s=+\frac{1}{2}$ (D) $n=3, \ell=2, m=+3, s=-\frac{1}{2}$ 。

10. N₂F₂, H₂O₂, S₂Cl₂, C₆H₆, $\text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \text{H} \\ \diagup \\ \text{O} \end{array}$, BF₃, HNO₃, C₆₀, N₂O₄ 各分子中具有共振的有幾個？ (A)4 (B)5 (C)6 (D)7 (E)3 個。


11. 在 27°C、1 大氣壓下，將 20.0 g 的 MgCO₃ 加入 500 mL 的純水中。經充分攪拌，並靜置一段時間後，取出上層澄清液，並測得其滲透壓為 112 mmHg。試問在 1 大氣壓、27°C 時，MgCO₃ 的溶度積常數(K_{sp})最接近下列哪一個數值？ (A)3.0×10⁻³ (B)1.0×10⁻³ (C)9.0×10⁻⁶ (D)3.0×10⁻⁶ (E)1.0×10⁻⁶。

12. A、B、C 三個 58 L 的容器，在 1 atm、17°C 下，分別注入甲醇液體 A：0.10 mol，B：0.30 mol，C：0.50 mol，密封後放置一段時間（17°C 時甲醇的蒸氣壓為 82 mmHg），最後各容器的壓力為 P_A、P_B、P_C，正確關係為： (A)760 mmHg < P_A = P_B = P_C (B)760 mmHg < P_A = P_B < P_C (C)760 mmHg < P_A < P_B = P_C (D)760 mmHg < P_A < P_B < P_C (E)P_A < P_B = P_C < 760 mmHg。

13. 於某定溫下，甲、乙兩純液體，其蒸氣壓分別為 100 mmHg 和 200 mmHg，今以莫耳數比 1：1 混合兩液體，實驗測得的溶液蒸氣壓為 160 mmHg，則下列敘述何者正確？ (A)甲、乙兩液混合後體積變小 (B)甲、乙兩液混合後對拉午耳定律呈現負偏差 (C)甲、乙兩液混合後放出熱量 (D)甲、乙兩液混合後分子間作用力變小 (E)甲、乙兩液混合後分子間作用力消失。

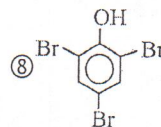
14. 將丙酮與丙醛的混合物4.35克溶入50毫升水中，以0.1 M之酸性
 $\text{KMnO}_4(aq)$ 滴定至終點需120毫升，則丙酮所占的百分比為何？ (A)30%
 (B)40% (C)50% (D)60%


15. 已知一物質分子式為 $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$ ，不與溴的四氯化碳溶液反應，結構中所有的碳共平面，且一莫耳該物質須兩莫耳氫氧化鈉中和，則有關該物質敘述，何者**不正確**？ (A)可作為聚合物的單體 (B)若該物質有銀鏡反應，則有6種可能 (C)若該物質可與甲醇進行酯化反應，則有3種可能

(D)  可能為該物質 (E)水楊酸可能為該物質

16. 試判斷下列物質共有幾種可溶於水？①葡萄糖 ②己醛 ③硬脂酸 ④

硬脂酸鈉 ⑤硬脂酸鎂 ⑥乙二酸 ⑦  COONa



⑨ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2$ -  - SO_3Na^+ (A)5 (B)6 (C)7 (D)8 (E)9

17. 下列何種單體可由相同分子縮合而成聚合物？

(A)乙烯 (B)6-氨基己酸 (C)甲基丙烯酸甲酯 (D)己二胺 (E)丙烯腈

18. 下列何者不具有順反異構物？

(A) $\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3$ (B)2-戊烯 (C)1,2-二甲基環丙烷 (D) $\text{PtCl}_2 \cdot 2\text{NH}_3$ (E) $\text{PtCl}_2 \cdot 4\text{NH}_3$

19. 下列化合物或離子的形狀，何者不是正四面體？

(A) $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ (B) $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ (C) BF_4^- (D) SiH_4 (E) CBr_4

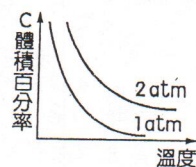
20. 可逆反應 $a\text{A}_{(g)} + b\text{B}_{(g)} \rightleftharpoons c\text{C}_{(g)} + Q \text{ kcal}$ 。產物 $\text{C}_{(g)}$ 的體積百分率與溫度的關係如下圖，下列敘述何項正確？

(A) $a+b>c$, $Q<0$

(B) $a+b<c$, $Q<0$

(C) $a+b<c$, $Q>0$

(D) $a+b>c$, $Q>0$ 。



二、多重選擇題 (每題3分)

21. 已知有機化合物的分子式為 $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ 。下列有關 $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ 的性質敘述，何項正確？ (A)共有八種結構異構物，其中有三種屬於三級胺 (B)所有異構物皆為極性分子 (C)所有異構物皆具有分子間氫鍵 (D)所有異構物皆帶有惡臭 (腐魚氣味) (E)所有異構物的水溶液皆呈鹼性，且鹼的強度 (K_b 值) 都比 NH_3 大

22. 通式為 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ 之有機物，含氧量占21.6%，下列哪些敘述正確？

(A) $n=5$ (B)異構物中對水溶解度最大的是2-甲基-2-丙醇 (C)醚類的異構物有三種 (D)不被酸化之二鉻酸鉀氧化的醇類有一種 (E)被酸化之二鉻酸鉀氧化後的中性產物可被斐林試液氧化的醇類有一種

23. (甲)環己烷；(乙)正己烷，下列關於環己烷與正己烷性質的比較，何者正確？ (A)熔點：甲>乙 (B)沸點：甲<乙 (C)蒸氣壓：甲<乙 (D)莫耳燃燒熱：甲>乙 (E)莫耳蒸發熱：甲<乙

24. 下列哪些組的離子，在溶液中能大量共存？
- (A) K^+ 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
(B) K^+ 、 Al^{3+} 、 AlO_2^- 、 NO_3^-
(C) Ca^{2+} 、 Fe^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
(D) H^+ 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-
(E) Ca^{2+} 、 Na^+ 、 $H_2PO_4^-$ 、 OH^-
25. X 與 Y 是短週期元素，兩者能組成化合物 X_2Y_3 。已知 X 的原子序為 n ，則下列哪些選項，有可能為 Y 的原子序？
- (A) $n+11$ (B) $n-6$ (C) $n+3$ (D) $n+4$ (E) $n-5$
26. 下列有關碳酸氫鈉與碳酸鈉性質的比較，哪些敘述是正確的？
- (A) 在同溫的水中， Na_2CO_3 的溶解度大於 $NaHCO_3$ 的溶解度
(B) 對於熱的穩定性比較， Na_2CO_3 比 $NaHCO_3$ 穩定
(C) 與酸的反應，放出 CO_2 速率的比較， Na_2CO_3 比 $NaHCO_3$ 劇烈
(D) 等質量的兩種物質分別與足量的稀鹽酸作用， Na_2CO_3 所消耗的鹽酸比 $NaHCO_3$ 的多
(E) 等質量的兩種物質，與足量的稀硫酸反應， Na_2CO_3 所放出的 CO_2 氣體的量比 $NaHCO_3$ 的大
27. 下列各組物質的立體結構何組相似？ (A) NO_2 ， SO_2 (B) CH_2Cl_2 ， $C_2H_2Cl_2$ (C) N_2O ， Cl_2O (D) BF_3 ， H_3O^+ (E) P_4 ， PCl_3 。
28. 下列有關碘直接法滴定的敘述，何者正確？ (A) 以 KI 為標準液裝於滴定管 (B) 待測液為氧化劑 (C) 以澱粉液為指示劑 (D) 滴定終點的顏色變化是由藍色變無色 (E) I_3^- 被氧化成 I^- 。
29. 設 $A_{(g)} + B_{(g)} \rightleftharpoons 3C_{(g)}$ 於 $25^\circ C$ 時 $K_c = 2$ ，則在該溫度下 5 L 之容器中各置入下列物質，則下列哪些會趨向正反應？
- (A) A、B、C 各 2 mol
(B) A、B、C 分別為 1、2、3 mol
(C) A、B、C 分別為 2、2、3 mol
(D) A、B、C 分別為 2、1、2 mol
(E) A、B、C 分別為 2、1、3 mol。
30. 於平衡系 $AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ 中，加入少量 $AgCl_{(s)}$ ，則
- (A) 平衡向右移動 (B) 平衡不移動 (C) 平衡常數不變
(D) 溶解度增加 (E) 溶解與沉澱速度將等量增加。

第二部分：非選擇題（共 30 分）

說明：本部分共有三大題，答案必須寫在「答案卷」上，並標明題號，作答時不必抄題。計算題必須寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。作答務必使用黑色或藍色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆，以鉛筆書寫者，扣本科總得分四分。

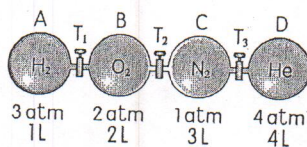
一、若 CH_3COOH 之 $K_a = 2 \times 10^{-5}$ 依此回答(1)~(3)題

- (1) 0.2M 的醋酸溶液的 pH 值約 (A) 5.4 (B) 4.4 (C) 2.7 (D) 2.4。
- (2) 在 30 mL、0.2M 的醋酸溶液，加入若干毫升的 0.1M NaOH 溶液後，可得 pH=5 的緩衝溶液？ (A) 40 (B) 30 (C) 20 (D) 60 mL。
- (3) 0.2M 的醋酸溶液 10 mL 用 0.1M 的氫氧化鈉滴定，達當量點時溶液的 $[\text{H}^+]$ 最接近何者？ (A) 2×10^{-9} (B) 1×10^{-9} (C) 5×10^{-8} (D) 1×10^{-10} M。

二、一有機化合物甲：

- (a) 取 2.20 克經燃燒分析得 1.80 克水及 4.4 克二氧化碳。
- (b) 取 0.440 克加入 50 g 溶劑環己烷中，能使溶劑環己烷的凝固點下降 2.0°C 。（環己烷的凝固點下降常數為 $20^\circ\text{C}/\text{m}$ ）
- (c) 甲可在硫酸催化下進行水解反應生成乙與丙，乙能與多倫試劑反應，丙則呈中性且可與 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 反應生成丁，丁無法與斐林試液反應。
- (1) 甲之簡式為何？（必須列計算式，否則不予計分）
- (2) 甲之分子式？（必須列計算式，否則不予計分）
- (3) 甲之結構式？
- (4) 丁之結構式？

三、定溫下，附圖中 A、B、C、D 各瓶裝 H_2 、 O_2 、 N_2 、He 等氣體，打開前各容器內的體積、壓力如附圖，若打開 T_1 、 T_2 、 T_3 的開關而使之達平衡狀態，請回答下列問題：



- (1) 四種氣體的莫耳數比為何？（ $n_{\text{H}_2} : n_{\text{O}_2} : n_{\text{N}_2} : n_{\text{He}} = ?$ ）
- (2) 相通後各瓶內所含氣體的莫耳數比為何？（ $n_A : n_B : n_C : n_D = ?$ ）
- (3) 相通後四種氣體的分壓及總壓比為何？（ $P_{\text{H}_2} : P_{\text{O}_2} : P_{\text{N}_2} : P_{\text{He}} : P_t = ?$ ）