

國立彰化高級中學 109 學年度科學班甄選科學能力檢定化學科試題卷

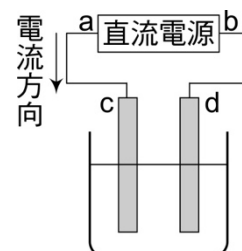
說明：試題共 3 頁，選擇題請將各題答案畫於答案卡上，題本空白處可供計算。

壹、單選題，每題 3 分，答錯不倒扣

1. Cl_2 與水反應會產生次氯酸(HClO)，次氯酸可用來消毒殺菌。娜美想自製氯氣，在水溶液中進行以下氧化還原反應： $\text{KMnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ ，此反應係數以最小整數比表示，請問氯(Cl_2)的係數是多少？(A)1 (B)3 (C)5 (D)8
2. 次氯酸(HClO)是一種不穩定弱酸，一般用作漂白劑、氧化劑、和消毒劑。製備方式將氯氣通入水中會產生鹽酸和次氯酸，反應如下： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ 。常用的漂白水，是含有次氯酸根的鹽被稱為次氯酸鹽。次氯酸和次氯酸鈉的差別，主要在 pH 值(酸鹼性)，次氯酸 pH 會在 3-5(酸性)，而次氯酸鈉會是 8.5~10.5(鹼性)。現有一市售漂白水重量百分比濃度 5%，要配製成 500ppm 來做環境消毒，請問應將此市售漂白水稀釋幾倍最適合？(1ppm=1 克溶質/ 10^6 克溶液)
(A)10 (B)100 (C)1000 (D)10000
3. 一個黃棕色的結晶物在試管中劇烈加熱到 280°C ，一種無色液體凝結在試管口，晶體漸漸失去黃色而轉變為暗綠色粉末，每克黃棕色晶體可生成 0.39 g 無色液體與 0.61 g 暗綠色粉末，由不同來源所得到的此種晶體都具有相同的重量比例。這些觀察與以下哪個假設相符，此黃棕色結晶物是：
(A)一種溶液 (B)一種不均勻的混合物 (C)一種水合鹽 (D)一種元素
4. A、B、C、D 為原子或離子，其所含質子、中子與電子的數目如附表，依附表數據，下列敘述何者錯誤？

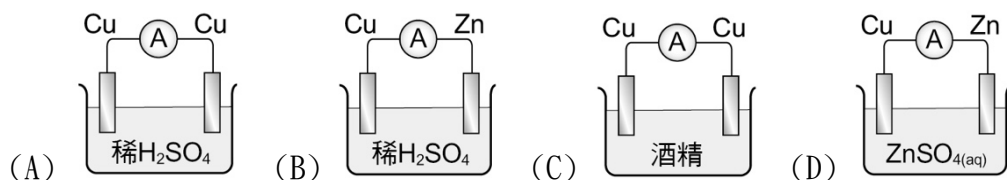
	A	B	C	D
電子數	1	1	8	10
中子數	0	1	8	9
質子數	1	1	8	8

- (A) A_2 及 B_2 都可與氧反應成氧化物 (B) A_2C 及 B_2C 的沸點相同 (C)D 為離子 (D) A_2C 及 B_2C 都可被電解
5. 有甲、乙兩種氣體，各重 1.76 克和 1.0 克。在同溫、同壓下，甲氣體之體積為乙氣體之二倍，若乙氣體的分子量為 50，則下列何者可能為甲氣體？(N=14, C=12, O=16)
(A)NO (B) CO_2 (C) N_2 (D) NH_3 。
 6. 反應 $\text{Zn}_{(\text{s})} + \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$ 中，下列各項敘述何者正確？
(A)Zn 為氧化劑，被氧化 (B)Cu 為氧化劑，被還原 (C)Zn 被氧化，得到兩個電子 (D) Cu^{2+} 為氧化劑，被還原
 7. 下列哪一選項混合物，在常溫、常壓共存時，不易引起化學反應？
(A) $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ 、 $\text{Na}_{(\text{s})}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{l})}$ (B) $\text{HCl}_{(\text{g})}$ 、 $\text{NH}_3_{(\text{g})}$ 、 $\text{O}_2_{(\text{g})}$ (C) $\text{H}_2_{(\text{g})}$ 、 $\text{O}_2_{(\text{g})}$ 、 $\text{N}_2_{(\text{g})}$ (D) $\text{CO}_{(\text{g})}$ 、 $\text{CO}_2_{(\text{g})}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$
 8. 現有四種金屬 A、B、C、D，其具有以下性質：
(i)只有 A 和 C 會與 1.0M HCl 反應產生 H_2 氣
(ii)將 A 加入其他三種金屬的離子溶液中均會產生金屬的 B、C 和 D
(iii)金屬 B 和 D^{n+} 離子反應會產生金屬 D 和 B^{n+} 離子
基於以上的資訊，若以 A、B、C、D 充當還原劑，則其還原能力由強至弱之順序為何？
(A) $\text{A} > \text{C} > \text{B} > \text{D}$ (B) $\text{D} > \text{B} > \text{C} > \text{A}$ (C) $\text{A} > \text{C} > \text{D} > \text{B}$ (D) $\text{B} > \text{D} > \text{C} > \text{A}$
 9. 附圖為電解 CuCl_2 水溶液的裝置，其中 c、d 為石墨電極。下列敘述何者正確？
(A)a 為陽極、b 為陰極 (B)c 為負極、d 為正極 (C)電解過程中，d 電極質量增加 (D)電解過程中，溶液中的氯離子濃度不變
 10. Y^{2+} 與 X^- 都具有 18 個電子及 20 個中子，下列有關 X、Y 兩元素的敘述，何者錯誤？



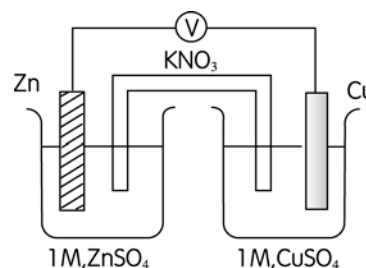
- (A)Y 是金屬元素 (B) $^{35}_{17}\text{Cl}$ 為 X 之同位素 (C)X 的合理分子式為 X_2 (D)X 和 Y 的化合物化學式為 XY_2

11. 下列哪一個裝置可產生電流？



12. 有 A、B、C 容器在同溫、同壓下分別裝入等重的 X、Y、Z 三種氣體。結果 A、B、C 內之體積分別為 15ml、30ml、45ml，則 X、Y、Z 分子量之比為 (A) 1 : 2 : 3 (B) 3 : 2 : 1 (C) 2 : 3 : 6 (D) 6 : 3 : 2。

13. 下列關於鋅銅電池(由鋅、銅金屬當電極及其硫酸鹽類水溶液所組成，如附圖)放電過程中的敘述，何者正確？(A) 鋅金屬質量漸減 (B) 陽極發生還原反應 (C) 銅極發生失去電子的反應 (D) 溶液中銅離子濃度逐漸增大 (E) 反應方程式為 $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} + \text{Cu}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Zn}_{(\text{s})} + \text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$



14. 將某一鐵氧化物作元素分析，可得鐵占 70%，試問此鐵氧化物的化學式為下列何者？(Fe=56, O=16) (A) FeO (B) Fe2O3 (C) Fe3O4 (D) FeO2

15. 取 10 g 的 H₂ 與 28 g 的 N₂ 發生化學反應會得到產物 NH₃，試問下列敘述何者正確？

(A) 依質量守恆知反應會得到 40 g 的 NH₃ (B) H₂ 與 N₂ 皆完全反應完 (C) H₂ 為限量試劑 (D) 若實際僅產生 5.1 g 的 NH₃，則此反應的產率為 15%

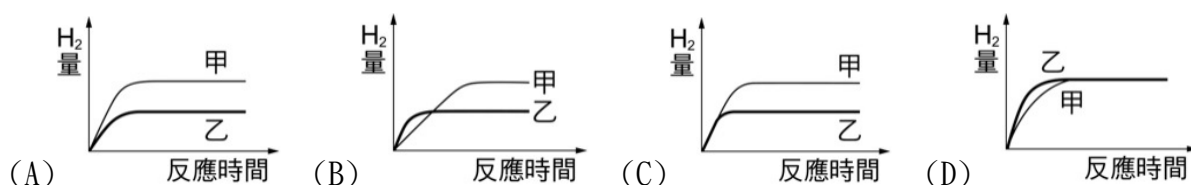
16. 有 25 克甲物質、5 克乙物質、10 克丙物質混合加熱，使它們部分發生化學反應，經分析反應後，混合物中含 10 克甲、21 克丙，還含有一種新物質丁。若甲、乙、丙、丁的式量分別為 30、20、44、18，並用 A、B、C、D 分別表示它們的化學式，則它們之間所發生化學反應的方程式是：

(A) A + B → C + D (B) A + 2B → 2C + D (C) 2A + B → 2C + D (D) 2A + B → C + 2D

17. 若同溫、同壓下，2.0 升的 X₂ 氣體與 1.0 升的 Y₂ 氣體完全反應，兩者皆無剩餘，產生 2.0 升的 R 氣體，則下列何者為 R 的化學式？ (A) XY (B) XY₂ (C) XY₃ (D) X₂Y (E) X₃Y

18. 已知醋酸與乙醇在濃硫酸的催化下可進行如下的反應： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ 。今各取 30 克的醋酸及乙醇合成乙酸乙酯與水，乙酸乙酯經收集後再加氧完全燃燒並確認完全反應，將所得產物通過具過氯酸鎂之 U 型管(過氯酸鎂只吸收 H₂O)，發現 U 型管增重 18 克，則原先乙酸乙酯的產率為多少？ (A) 7.5% (B) 15.0% (C) 25.0% (D) 50.0% (E) 75.0%

19. 已知鋅 (Zn) 與酸溶液反應可生成氫氣 (H₂)。進行下列兩組實驗，並測量各反應進行時，所生成氫氣量與時間的關係。(甲)取 10.0 克鋅塊，加於過量 1.0 M 鹽酸中。(乙)取 5.0 克鋅粉，加於過量 1.0 M 鹽酸中。將實驗所得數據作圖，縱坐標為生成氫氣的量，橫坐標為反應時間。下列圖形何者正確？



20. 某氣態之碳氫化合物 X 在 0 °C、1 大氣壓下的密度為 1.25 克/升(g/L)。此碳氫化合物中，碳所佔的質量百分比為何？(碳和氫的原子質量分別為 12.0 和 1.0 g/mol。一莫耳氣體在 0 °C、1 大氣壓下，體積為 22.4 升)。(A) 75.0 % (B) 80.0 % (C) 85.7 % (D) 92.3 %

貳、多重選擇題，每題 4 分，該小題每答錯一選項倒扣 1/5 題分，倒扣至該小題 0 分為止。

21. 室溫下，甲、乙兩燒杯均盛有 5 mL pH=3 的某一元酸溶液，此一元酸性強弱未知，若在乙燒杯中加水稀釋至 pH=4 之後，關於甲、乙燒杯中溶液的描述正確的是

- (A) 溶液的體積 $10V_{\text{甲}} \leq V_{\text{乙}}$
- (B) 水解離出的 OH⁻ 濃度： $10c(\text{OH}^-)_{\text{甲}} \leq c(\text{OH}^-)_{\text{乙}}$
- (C) 若分別用等濃度的 NaOH 溶液完全中和，所得溶液的 pH：甲 ≤ 乙
- (D) 若分別與 5 mL pH=11 的 NaOH 溶液反應，所得溶液的 pH：甲 ≤ 乙

(E)承(D)反應後二杯溫度皆上升

22. A、B、C 皆為元素，已知 A 氣體與 B 氣體作用生成 C 氣體，同狀況下三者反應之體積變化量比為 1:2:2，則下列推論何者正確：

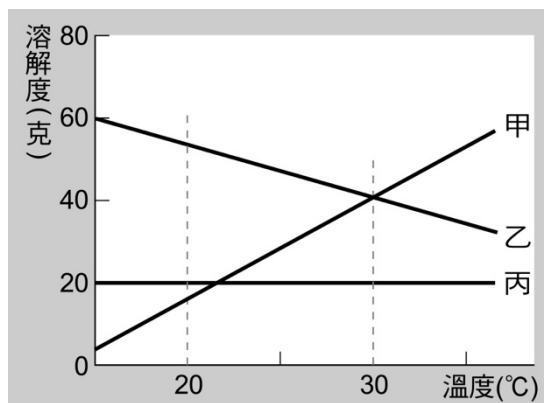
(A) $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ (B) B 一分子中可含奇數或偶數個原子 (C) C 一分子中可含偶數或奇數個原子 (D) A 一分子中必含偶數個原子 (E) C 一分子中所含 B 之原子數必為偶數

23. 晶體試樣甲、乙、丙三種，假定在小溫度的範圍內，其溶解度

(克/100 克水)曲線可簡化為如附圖所示。今在室溫 20 °C，

配製甲、乙、丙三種試樣的飽和溶液，分別過濾得到澄清溶液後做了下列實驗。試問下列敘述哪些正確？

(A)所有固體溶解度皆隨溫度增加而增加 (B)丙溶液在 20 °C 的溶解度與 30 °C 時幾乎一樣 (C)若將各溶液的溫度，從 20 °C 升溫至 35 °C，則只有乙晶體會析出 (D)若將乙溶液降溫至 15 °C，再加入少許乙晶體仍可溶解 (E)若甲溶液在 20 °C 冷卻至 15 °C 也沒固體析出，則仍為飽和溶液。

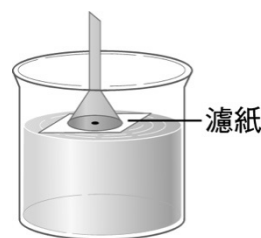


24. 在硝酸銀水溶液內放入已知重量的銅片，隔夜後發生了化學變化。下列有關此實驗之敘述，何者錯誤？

(Cu: 63.5, Ag: 108) (A)本實驗為 2 莫耳之銀原子與 1 莫耳之銅離子作用 (B)水溶液由原先的淡藍色變成無色 (C)本反應為一氧化還原反應 (D)可利用本反應的原理來組成化學電池 (E)小心取出銅片烘乾稱重，則銅片重量增加

25. 將一塊米粒大小的金屬鈉放置於一乾燥的濾紙上，置於一倒置的漏斗下，再輕放於一含有酚酞的水溶液表面如附圖，則下列那些敘述正確？

(A)濾紙吸水，水和鈉起反應，產生氣體 (B)完全反應後，水溶液仍呈無色 (C)酚酞是用來減慢鈉和水的反應 (D)在漏斗頂可以用火點燃 (E)本實驗是一種氧化還原反應



26. 下列反應哪些可產生氫氣？

(A)鋅與稀鹽酸反應 (B)碳酸鈉與鹽酸反應 (C)電解稀硫酸水溶液 (D)大理石和稀鹽酸反應 (E)鈉與水反應

27. 反應 $\text{CaCO}_{3(s)} + 2 \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_{2(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ，下列有關的敘述，何者正確？ (A)此反應為非勻相反應 (B)將 CaCO_3 磨成粉末時，反應速率會增大 (C)此反應系中加水稀釋會加快 CaCO_3 的溶解，使反應加速 (D)若以等濃度等體積的醋酸代替鹽酸時，反應速率會減小 (E)承(D)，由於 HCl 為強酸，故產生的 CO_2 較多

28. 將 0.1M 之 H_2SO_4 溶液 30ml 和 0.2M 之 NaOH 溶液 20ml 混合，反應後降溫至 25°C 溶液中各離子濃度正確者為 (A) $[\text{Na}^+] = 0.08\text{M}$ (B) $[\text{OH}^-] = 0.02\text{M}$ (C) $[\text{H}^+] = 0.04\text{M}$ (D) $[\text{SO}_4^{2-}] = 0.06\text{M}$ (E) $[\text{OH}^-] = 2.5 \times 10^{-13}\text{M}$ 。

29. 在 $\text{Fe}_{(s)} + 2 \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^{-}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ 反應中，如欲使此反應速率增加，可如何操作？ (A)溫度升高 (B)定溫下，加入 $\text{NaOH}_{(s)}$ (C)將鐵磨成更細的粉狀 (D)加水 (E)定溫下，通入 $\text{HCl}_{(g)}$

30. 有兩種溶液(甲) pH=2 的 $\text{HCl}_{(aq)}$ 100 ml；(乙) $[\text{H}^+] = 0.01\text{M}$ 的 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ 100 ml，同時分別置入 0.10 g 鋅金屬，下列敘述何者正確？

(A)未反應前二杯之 $[\text{H}^+]$ 相同 (B)若鋅塊均為正方體時，其初始反應速率為(甲)>(乙)，此因 $\text{HCl}_{(aq)}$ 為強酸 (C)若置入(甲)溶液的鋅金屬為粉末狀，而若置入(乙)溶液的鋅金屬為塊狀，則其初始反應速率為(甲)>(乙) (D)當完全反應後，在同狀況下所測得的氣體體積為(甲)<(乙)，此因參與反應的莫耳數 $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCl}$ (E)欲使其完全反應時，所需的時間為(甲)<(乙)