

國立彰化高級中學 106 學年度科學班甄選科學能力檢定化學科試題卷

(題本請於交卷時繳回，禁止攜出試場)

說明：試題共 3 頁，選擇題請將各題答案畫於答案卡上，非選擇題請於答案卷上作答，答案卷用完不再提供，題本空白處可供計算。作答時請依大題、題號作答，並依題目次序填寫答案。

說明：下列資料，可供回答問題之參考

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

壹、單選題，每題 3 分，答錯不倒扣

- 某有機化合物含碳、氫、氧三種元素，今取該有機化合物 92 公克，燃燒後，產生 176 公克的二氧化碳與 108 公克的水。則其化學式可能為下列哪一個？
(A)CH₃OH (B)C₂H₅OH (C)C₃H₈OH (D)C₆H₁₂O₆
- 用石灰水（Ca(OH)₂ 水溶液）保存鮮蛋是一種化學保鮮法，其原理為何？
(A)石灰水呈鹼性，具有殺菌力 (B)石灰水能與鮮蛋放出的 CO₂ 反應，生成 CaCO₃，而堵塞鮮蛋的氣孔 (C)石灰水是電解質，能使蛋白質凝聚 (D)石灰水能滲入蛋內，中和酸性物質。
- 下列何者為氧化反應？
(A) Br₂ → Br⁻ (B) H₂O₂ → H₂O (C) CO₂ → CO₃²⁻ (D) H₂S → S
- 下列關於右表中甲、乙兩元素的比較，何者錯誤？ (A)甲與乙的化學性質相同 (B)甲與乙的物理性質相同 (C)甲與乙就是碳的同位素 (D)甲與乙的質量數不同。
- 下表是四種物質的物理性質：
根據下表中的性質，試判斷食鹽、鋁、氟化氫、石墨四種物質按順序依次的編號是 (A)甲乙丁丙 (B)丙甲丁乙 (C)乙甲丁丙 (D)丙乙丁甲。

	甲	乙
質子數	6	6
中子數	6	7

編號	甲	乙	丙	丁
熔點(°C)	660	801	>3550	-83
導點性	固、液態均導電	固態不導電、液態能導電	固態能導電	固、液態均不導電
是否電解質	否	是	否	是

- 四種金屬 A、B、C、D 彼此作用，及與酸作用如下：
(1) B 只能從溶液中取代 C⁺。 (2)只有 A 和 D 能從 1M HCl 中取代氫。
(3)沒有金屬能從溶液中取代出 D⁺。 則此四種金屬與氫之活性大小排列？(由小而大)
(A) C B H₂ A D (B) C B H₂ D A (C) C H₂ B D A (D) B C A H₂ D
- X²⁺與 Y⁻都具有 18 個電子及 20 個中子，下列有關 X、Y 兩元素的敘述何者正確？ (A)X 之質量數為 38 (B)³⁵₁₇Cl 為 Y 之同位素 (C)X²⁺和 Y⁻為同素異形體 (D)X 和 Y 具有相同的質子數目。
- 取 2.80 克之單質弱酸 HX 溶於水中，以 0.50 M NaOH 溶液滴定至完成時需鹼液 29.2 毫升，則 HX 的分子

量最接近下列何者？(A) 192 (B) 164 (C) 96.0 (D) 52.1。

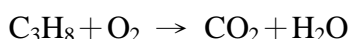
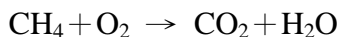
9. $a\text{H}_2\text{S} + b\text{MnO}_4^- + c\text{H}^+ \rightarrow x\text{S} + y\text{Mn}^{2+} + z\text{H}_2\text{O}$ 反應方程式下列何者是正確？

(A) $a + b \neq x + y$ (B) $c + y = z$ (C) $2c = z$ (D) $a + c = z$

10. 電解下列水溶液，何者經一段時間後，溶液的 pH 值會變小？

(A) H_2SO_4 (B) NaCl (C) Na_2SO_4 (D) NaI

11. 甲烷 (CH_4) 與丙烷 (C_3H_8) 在充足的氧氣下完全燃燒反應，反應方程式如下 (未平衡)：



若各取 1.0 莫耳的甲烷與丙烷使其完全燃燒，則下列敘述，何者正確？

(A) 燃燒所產生二氧化碳的質量比為 1 : 3 (B) 燃燒所產生水蒸氣的莫耳數比為 1 : 3 (C) 燃燒所需氧氣的莫耳數比為 1 : 3 (D) 兩氣體的質量比為 1 : 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。

12. 有關 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{C}_4\text{H}_4(\text{g})$ 兩種分子的敘述，何者正確？ (A) 等重時，兩者分子數相同 (B) 同狀況等體積時，兩者分子數相同 (C) 等重時，兩者原子數相同 (D) 同狀況等體積時，兩者原子數相同 (E) 兩者重量百分組成相同。

13. 若取鐵和另一種金屬組成的混合物 2.8 克，並將其加入 50g 未知濃度的稀鹽酸中，與酸可反應的金屬已完全反應，生成氣體的質量為 m 公克。下列敘述正確的是？ (已知 Fe 在酸中會反應成 Fe^{2+})

(A) 產生的氣體為氫氣

(B) 若混合物為 Fe、Al，m 可能是 0.1g

(C) 若混合物為 Fe、Zn，m 不可能是 0.1g

(D) 若混合物為 Fe、Zn 且 $m = 0.1\text{g}$ ，則該混合物中鐵的重量百分率為 50%

(E) 若混合物為 Fe、Al，則鹽酸的重量百分率為 7.3% 以上

14. 在一固定體積容器內進行反應如下：



其中 A、B 為無色氣體，C 為淡黃色。表中之濃度皆為初始濃度，由表判斷下列敘述何者正確？

(A) 向右反應速率以實驗 1 最慢

(B) 向右反應速率以實驗 3 最快

(C) C 的平衡濃度以實驗 1 最小

(D) 催化劑不參與反應

(E) B 的平衡濃度實驗 5 > 實驗 4

實驗次數	[A](M)	[B](M)	溫度(°C)	催化劑
1	1.0	1.0	500	無
2	1.0	2.0	500	有
3	1.0	2.0	400	有
4	1.0	1.0	400	無
5	1.0	2.0	500	無

15. 承上題，下列敘述何者正確？

(A) 若將 2 莫耳 A 與 1 莫耳 B 會反應生成 3 莫耳的 C

(B) 實驗次數 1 達平衡前後容器內總分子數不變

(C) 實驗次數 1 達平衡前後密度維持定值

(D) 實驗次數 1 達平衡後將溫度升高，則顏色會變深

(E) 實驗次數 1 達平衡後將容器體積增大，則顏色會變深

16. 如右圖所示為一鋅-銅電池之裝置，則：

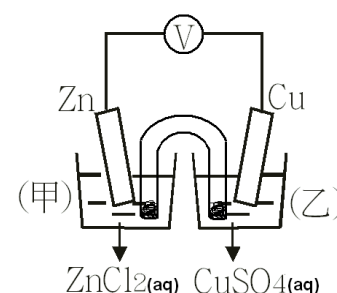
(A) 測電壓時，伏特計之正端接於鋅極

(B) 裝上鹽橋，可維持電中性，並形成通路

(C) Zn 極為 (+) 極，Cu 極為 (-) 極，電子由 Cu 極流向 Zn 極

(D) 放電一段時間後，乙燒杯內之藍色逐漸變深

(E) 若將 Cu 極改為石墨棒，電壓不變



17. 水的解離為一吸熱反應，溫度越高，水的解離越多，水溶液中的 $[\text{H}^+]$ 及 $[\text{OH}^-]$ 濃度就越高。因此，水溶液溫度低於 25 °C 時 $\text{pH} + \text{pOH} > 14$ 。水溶液溫度等於 25 °C 時 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ 。水溶液溫度高於 25 °C 時 $\text{pH} + \text{pOH} < 14$ 。

現有甲、乙二杯各一升的水溶液，甲杯：0°C， $\text{pH} = 2$ 的 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 與乙杯：

50℃，pH=2 的 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ ，下列敘述者正確？

- (A)甲、乙二杯的 $[\text{H}^+]$ 皆為 10^{-2} M
- (B)甲、乙二杯的 pOH 皆為 12
- (C)甲、乙二杯各再加 1 升的純水後，二杯的 pH 仍相同
- (D)甲、乙二杯酸鹼中和所需的 NaOH 莫耳數相同
- (E)甲、乙二杯酸鹼中和後 pH 皆為 7

18. 於 25℃ 時使用 0.3 M 的 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 與 0.2 M 的 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 進行酸鹼中和反應。假設水溶液的比熱及密度與水的比熱及密度相同，又反應熱僅使用於水溶液的溫度升高，則(A)~(E)的實驗結果何者得到等溫度？

實驗組別	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
0.3 M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ (mL)	140	160	180	200	220
0.2 M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ (mL)	320	300	280	260	240

19. 下列關於水溶液導電性的敘述，何者正確？ (A)水溶液能導電是因溶液中有自由游動的帶電粒子 (B)氫氧化鈉水溶液導電性大於同濃度的氨水 (C)乙醇溶液導電性大於同濃度的氯化氫水溶液 (D)糖水導電性大於同濃度的乙酸水溶液 (E)分子化合物的水溶液均有良好的導電性。
20. 以 Cu 棒為二極，通直流電於 $\text{CuSO}_4_{(\text{aq})}$ 溶液中。有關其敘述何者錯誤？
- (A)陽極生氧陰極產生氫氣
 - (B)電解時 $\text{CuSO}_4_{(\text{aq})}$ 液之濃度不變
 - (C)電解時間愈久溶液的藍色變淡
 - (D)陽極無顯著反應陰極生氫氣
 - (E)陽極銅溶解，陰極析出銅

參、非選題，共 31 分。計算題未列出過程不予計分。

- 一. 將 0.01 莫耳的 H_2SO_4 加水至 20 毫升，再將此硫酸溶液取出 10 毫升，稀釋成 50 毫升的稀硫酸，則最後的硫酸濃度為多少 M？[4 分]
- 二. 在特定溫度時，0.1 M 的醋酸中， $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ 的解離有 1%，即 99% 的醋酸以分子狀態存在，若現有 1 升 0.1 M 的醋酸則，溶液的 pH=？[4 分]
- 三. 如圖是某胃藥標籤上的部分內容，欲測定該藥品中碳酸氫鈉 (NaHCO_3) 的重量百分率，現取 10 片該藥品秤重，重量為 5.0g。將其磨成粉狀放入燒杯，再滴入稀鹽酸至恰好完全反應（已知胃藥的雜質不溶於水，也不與鹽酸反應），共消耗稀鹽酸 23g，並測得反應後燒杯內物質的總質量為 25.8g。試回答下列問題：

胃 藥
主要成分：碳酸氫鈉
主治症狀：胃酸過多
每瓶：100 粒
淨重：50g

1. 寫出碳酸氫鈉與鹽酸的化學反應方程式。[2 分]
 2. 此反應共生成氣體幾克？[2 分]
 3. 胃藥中碳酸氫鈉 (NaHCO_3) 的重量百分率？[4 分]
- 四. 小智配製了 K_2SO_4 、 Na_2CO_3 、 BaCl_2 、 HCl 四種水溶液，忘記貼標籤而無法辨別。他為將它們區別開來，把四種溶液編號為甲乙丙丁，並進行下列實驗，並將現象記錄如下表：

實驗內容	甲和乙混合	乙和丁混合	甲和丙混合
實驗現象	有白色沉澱生成	有白色沉澱生成	有氣泡冒出

1. 請寫出甲與乙的化學反應方程式。[2 分]
 2. 請你協助小智判斷甲、乙、丙、丁分別為何種物質？[4 分]
- 五. 一定條件下，在一密閉容器內發生一化學反應，並測得反應前後各物質的質量如下表所示，試回答下列問題：
1. 表中的物質哪些為反應物？[2 分]
 2. 表中 X 之數值為？[2 分]
 3. 表中 W 可能含有哪幾種原子？（須列式說明你的推測）[5 分]

物質	CO_2	O_2	H_2O	W
反應前質量 (g)	6	58	5	23
反應後質量 (g)	X	10	32	0