

桃園市立平鎮高中 105 學年度第一學期期中考試題

範圍：選修化學(上) 第 2-3~3-3 章全及滴定實驗

科目：高三化學 08

測驗班級：308、310~313

本學科選擇題採電腦閱卷。請用 2B 鉛筆在(答案卡)上仔細劃記做答。姓名座號未詳細劃記扣總分 3 分

一、單選題(每題 3 分，答錯不倒扣，共 45 分)

1. 使用過錳酸鉀的氧化還原滴定，通常都是在酸性條件下進行。下列哪種酸最適合該類實驗使用？

- (A) 硝酸  $\text{HNO}_3$  (B) 鹽酸  $\text{HCl}$  (C) 稀硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (D) 草酸  $(\text{COOH})_2$  (E) 醋酸  $\text{CH}_3\text{COOH}$

2. 下列磷的化合物中，何者磷原子的氧化數最低？

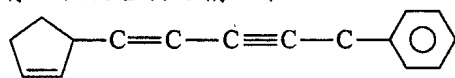
- (A)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (B)  $\text{PH}_3$  (C)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  (D)  $\text{NaH}_2\text{PO}_2$  (E)  $\text{P}_4$

3. 下列何分子或離子具有如右圖的鍵結所形成？

- (A)  $\text{BF}_3$  (B)  $\text{SO}_3^{2-}$  (C)  $\text{NF}_3$  (D)  $\text{BH}_3$  (E)  $\text{NH}_3$



4. 有一個化合物結構如下：



試問碳鍵結中有若干個  $\text{sp}$ 、 $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$  的混成軌域？

- (A) 3、8、5 (B) 3、10、3 (C) 1、9、6 (D) 2、10、4 (E) 4、10、2。

5. 下列哪一項事實不能用氫鍵的觀念解釋？ (A) 水、氟化氫的沸點比同族其他元素的氫化物沸點高 (B) 氫氧化鈉 ( $\text{NaOH}$ ) 易溶於水中 (C) 乙酸在極性較小之有機溶劑中溶解，再利用凝固點下降方法，測定分子量時，所得分子量大小介於 60~120 之間 (D) 水結成冰時，固體的體積變大，密度變小 (E) 乙醇沸點比甲醚高。

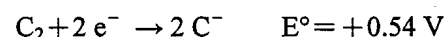
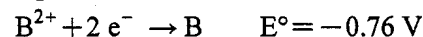
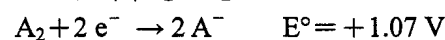
6. 下列分子對之間，何者不能形成氫鍵？

- (A)  $\text{NH}_3$  和  $\text{CH}_4$  (B)  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$  (C)  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CH}_3\text{OH}$  (D)  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{O}$  (E)  $\text{HF}$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。

7. 下列溶液的濃度均為 0.1 M，體積各為 4.0 mL，若分別加入 0.2 M 的  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液各 2 mL 時，何者可以使  $\text{KMnO}_4$  溶液的紫色消失？

- (A)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (B)  $\text{FeSO}_4$  (C)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  (D)  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  (E)  $\text{H}_2\text{O}_2$

8. 已知下列半電池電位：



其中 A、B、C、D 均為元素，則下列各項比較何者正確？

- (A) 氧化力： $\text{A}^- > \text{C}^- > \text{D}^-$  (B) 氧化力： $\text{D}^+ > \text{A}_2 > \text{B}^{2+}$  (C) 還原力： $\text{B} > \text{D} > \text{A}_2$  (D) 還原力： $\text{A}^- > \text{C}^- > \text{B}$  (E) 還原力： $\text{B} > \text{D} > \text{A}^-$

9. 已知下列半反應的標準還原電位 ( $E^\circ$ )：



則反應  $2\text{Na}_{(\text{s})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow 2\text{Na}^+_{(\text{aq})} + 2\text{OH}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$  的  $\Delta E^\circ$  為多少伏特？

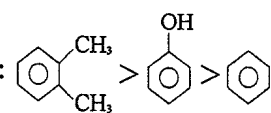
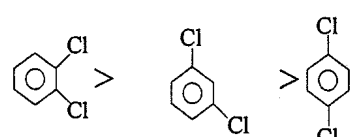
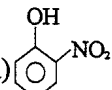
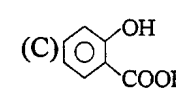
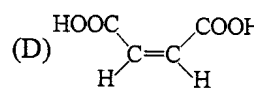
- (A) -4.59 (B) -1.88 (C) 4.59 (D) 1.88 (E) 2.30

10. 已知 0.1 M 的氫氧化鋇 ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ) 標準溶液 40.0 毫升，可滴定 25 毫升的草酸氫鈉 ( $\text{NaHC}_2\text{O}_4$ ) 溶液至完全中和。在酸性條件下，50.0 毫升的草酸氫鈉 ( $\text{NaHC}_2\text{O}_4$ ) 溶液，可與 32.0 毫升的過錳酸鉀溶液完成氧化還原反應，則此過錳酸鉀溶液的濃度應為何？

- (A) 0.10 M (B) 0.16 M (C) 0.20 M (D) 0.32 M (E) 0.4 M

11. 於反應式  $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  中,  $\text{HNO}_3$  用作氧化劑部分, 占總莫耳數的  
(A)90% (B)80% (C)50% (D)20% (E)10%。
12. 已知:  $E^\circ(\text{Ni}-\text{Ag}^+) = 1.55 \text{ V}$   $E^\circ(\text{Al}-\text{Zn}^{2+}) = 0.96 \text{ V}$   $E^\circ(\text{Cu}-\text{Ag}^+) = 0.46 \text{ V}$   $E^\circ(\text{Al}-\text{Cu}^{2+}) = 2.50 \text{ V}$   
求  $E^\circ(\text{Al}-\text{Ni}^{2+})$  為若干?  
(A) 3.59 V (B) 2.12 V (C) 1.56 V (D) 1.41 V (E) 0.46 V
13. 下列何者與  $\text{O}_3$  有相同的混成軌域? (A)  $\text{NF}_3$  (B)  $\text{NH}_4^+$  (C)  $\text{CO}_2$  (D)  $\text{CO}_3^{2-}$  (E) 環己烷  $\text{C}_6\text{H}_{12}$
14. 以下為未知金屬 X 和 Y 的標準還原電位:  
 $\text{X}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{X} \quad E^\circ = a \text{ V}$   
 $\text{Y}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Y} \quad E^\circ = b \text{ V}$   
 當 X 和 Y 半電池結合成一電池時, 電子由 Y 流向 X;  
 又當 Y 與  $\text{H}_2(1.0 \text{ atm}) | \text{HCl}(1.0 \text{ M})$  半電池連接時, 電子由  $\text{H}_2$  流向 Y, 則下列敘述個正確?  
 (A)  $a < 0$  (B)  $b < a$  (C) X 和 Y 組合而成的電池中, Y 為陰極 (D) X 半電池和 Y 半電池連接所得電池的電壓為  $(a+b) \text{ V}$  (E) 若增加  $\text{X}^{2+}$  的濃度則電壓下降。
15. 下列各組物質變化時, 何者所破壞的鍵型相同: (A) 食鹽與葡萄糖熔化 (B) 芙( $\text{C}_{60}$ )與金剛石的熔化 (C) 鐵與矽的熔化 (D) 二氧化碳與二氧化矽的熔化 (E) 碘與乾冰的昇華。

二、多選題 (每題 5 分, 答錯倒扣 1/5 題分, 共 45 分)

16. 關於  $\text{BeF}_2$ 、 $\text{BF}_3$ 、 $\text{CF}_4$  之比較, 下列何者正確?  
 (A) 鍵的偶極矩:  $\text{Be}-\text{F} > \text{B}-\text{F} > \text{C}-\text{F}$  (B) 分子偶極大小:  $\text{BeF}_2 > \text{BF}_3 > \text{CF}_4$  (C) 鍵角:  $\text{BeF}_2 > \text{BF}_3 > \text{CF}_4$  (D) 中心原子之混成軌域依序為:  $\text{sp}$ 、 $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$  (E) 分子之形狀依序為: 直線形、三角錐形、四面體形
17. 下列分子或離子, 何者含極性共價鍵, 但其偶極矩為零?  
 (A)  $\text{BeCl}_2$  (B)  $\text{NO}_3^-$  (C)  $\text{NH}_3$  (D)  $\text{NF}_3$  (E)  $\text{ClO}_4^-$
18. 下列各組沸點或熔點大小順序何項正確? (A) 沸點:  $\text{S}_8 > \text{P}_4 > \text{Cl}_2 > \text{Ar}$  (B) 沸點:  (C) 熔點: 新戊烷 > 正戊烷 > 異戊烷 (D) 熔點: 順丁烯二酸 > 反丁烯二酸  
 (E) 沸點: 
19. 自下列結構, 選出有分子內氫鍵者: (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 蛋白質
20. 下列含硫原子的物種, 何者不可能用做氧化劑? (A)  $\text{S}^{2-}$  (B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (C)  $\text{SO}_2$  (D)  $\text{SO}_3^{2-}$  (E)  $\text{Cu}$ 。

21. 下列敘述, 何者正確?  
 (A) 石墨同層原子以  $\text{sp}^2$  軌域結合, 層與層間以 p 軌域結合 (B) 石墨與金剛石化性不同  
 (C) 石墨靠自由電子導電 (D) 金剛石硬度大, 可切割玻璃 (E)  $\text{SiO}_2$  具有  $\text{sp}$  混成軌域

22. 下列物質：銅、水、食鹽、冰醋酸、石英等，受其鍵結與作用力的影響，具有明顯的形態和性質的差異。下列有關這些物質的敘述，哪些正確？ (A)銅金屬可視為銅陽離子浸於電子海中 (B)石英屬於共價網狀固體，是由共價鍵結合而成 (C)食鹽屬於離子化合物，是由陰、陽離子間的靜電吸引力結合而成 (D)水分子內有共價鍵，分子間有氫鍵但無凡得瓦力 (E)冰醋酸分子內有共價鍵，分子間有氫鍵及凡得瓦力。
23. 下列哪幾種力是存在於水與氧分子間的作用力？  
(A)偶極—偶極力 (B)離子—偶極力 (C)偶極—誘導偶極力 (D)凡得瓦力 (E)氫鍵
24. 關於反應  $S + OH^- \rightarrow S^{2-} + SO_4^{2-} + H_2O$  (未平衡) 中，下列敘述何者正確？  
(A)若 S 當還原劑其產物為  $S^{2-}$  (B)若 S 當氧化劑其產物為  $SO_4^{2-}$   
(C)被氧化與被還原的硫元素的莫耳數比為 1:3  
(D)被氧化與被還原的硫元素的莫耳數比為 3:1 (E)每生成 1 莫耳的  $SO_4^{2-}$ ，就有 6 莫耳的電子發生轉移

### 三、非選題 (13 分) 請於答案卷作答

25. 某日王同學整理實驗桌時，發現一瓶未加蓋的水合硫酸鐵 (II) ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ )，其中已有部分晶體變為黃褐色。經詢問老師，得知是因為部分鐵 (II) 離子被氧化所致。於是王同學決定分析這瓶試藥中鐵 (II) 離子的含量。他準備了以下器材：天平、容量瓶 (100 mL)、燒杯 (250 mL)、量筒 (100 mL)、錐形瓶 (250 mL)、滴定管、滴定管夾、分度吸量管、安全吸球、玻棒、漏斗及鐵架。實驗過程如下：
- 步驟 1：稱取水合硫酸鐵 (II) 試樣 4.00 克倒入容量瓶中配製成 100 mL 的水溶液。
- 步驟 2：準確量取步驟 1 之水溶液 50 mL 倒入器材甲中，再加入 3.0 M 硫酸溶液約 30 mL，混合均勻。
- 步驟 3：將已標定過的 0.05 M 過錳酸鉀溶液裝入器材乙中，並讀取器材乙中溶液體積的最初刻度為 28.25 mL。
- 步驟 4：以過錳酸鉀溶液滴定器材甲中的硫酸鐵 (II) 溶液，當達到滴定終點時，讀取器材乙中的溶液刻度為 48.25 mL。
- 根據上述實驗回答下列問題：(Fe=56 S=32 O=16 H=1)
- (1) 寫出器材乙的名稱。(2 分)
  - (2) 寫出如何以顏色變化來判斷步驟 4 的滴定終點。(2 分)
  - (3) 寫出步驟 4 的淨離子平衡方程式。(3 分)
  - (4) 以滴定數據，計算此水合硫酸鐵 (II) 試樣中所含鐵的重量百分率。(3 分)

26. 有過氧化氫溶液 4.0 克與過量的 KI 酸性溶液反應，生成的碘再以標準  $Na_2S_2O_3$  溶液滴定，共用去 0.200 M 之  $Na_2S_2O_3$  溶液 100.0 mL，求原過氧化氫溶液中含  $H_2O_2$  的百分率為多少？(3 分)

桃園市立平鎮高級中學 105學年第1學期 月考二三年級不限組別選修化學 I [20161201300020101335] 全體考生 試題分析表

| 題號                                      | 題型   | 題分 | 標準答案 | 全體  |     |     | 191 |     |   | 高分組 |    |    | 52 |    |   | 低分組 |    |    | 52 |    |   | 全體答對率  | 難易指數  | 鑑別指數  |
|-----------------------------------------|------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|----|----|----|----|---|-----|----|----|----|----|---|--------|-------|-------|
|                                         |      |    |      | A   | B   | C   | D   | E   | 未 | A   | B  | C  | D  | E  | 未 | A   | B  | C  | D  | E  | 未 |        |       |       |
| 1                                       | 單選題  | 3  | C    | 8   | 12  | 152 | 16  | 2   | 1 | 0   | 0  | 50 | 2  | 0  | 0 | 5   | 7  | 29 | 9  | 2  | 0 | 79.58% | 0.760 | 0.404 |
| 2                                       | 單選題  | 3  | B    | 3   | 156 | 2   | 7   | 23  | 0 | 0   | 50 | 1  | 0  | 1  | 0 | 2   | 32 | 1  | 5  | 12 | 0 | 81.68% | 0.788 | 0.346 |
| 3                                       | 單選題  | 3  | A    | 124 | 15  | 17  | 28  | 7   | 0 | 40  | 2  | 4  | 5  | 1  | 0 | 34  | 7  | 6  | 1  | 4  | 0 | 64.92% | 0.712 | 0.115 |
| 4                                       | 單選題  | 3  | D    | 7   | 16  | 19  | 120 | 29  | 0 | 0   | 3  | 4  | 39 | 6  | 0 | 2   | 8  | 7  | 23 | 12 | 0 | 62.83% | 0.596 | 0.308 |
| 5                                       | 單選題  | 3  | B    | 6   | 97  | 50  | 16  | 22  | 0 | 1   | 31 | 13 | 2  | 5  | 0 | 4   | 18 | 15 | 8  | 7  | 0 | 50.79% | 0.471 | 0.250 |
| 6                                       | 單選題  | 3  | A    | 125 | 35  | 12  | 2   | 17  | 0 | 41  | 7  | 2  | 0  | 2  | 0 | 22  | 10 | 7  | 2  | 11 | 0 | 65.45% | 0.606 | 0.365 |
| 7                                       | 送分題  | 3  | A    | 106 | 30  | 22  | 23  | 10  | 0 | 41  | 5  | 2  | 1  | 3  | 0 | 18  | 14 | 6  | 9  | 5  | 0 | 55.50% | 0.567 | 0.442 |
| 8                                       | 單選題  | 3  | E    | 8   | 17  | 37  | 24  | 105 | 0 | 2   | 0  | 6  | 1  | 43 | 0 | 2   | 8  | 16 | 10 | 16 | 0 | 54.97% | 0.567 | 0.519 |
| 9                                       | 單選題  | 3  | D    | 4   | 10  | 24  | 152 | 0   | 1 | 0   | 0  | 2  | 50 | 0  | 0 | 3   | 5  | 15 | 29 | 0  | 0 | 79.58% | 0.760 | 0.404 |
| 10                                      | 單選題  | 3  | C    | 65  | 24  | 81  | 8   | 14  | 0 | 6   | 0  | 43 | 1  | 2  | 0 | 19  | 15 | 8  | 4  | 6  | 0 | 42.41% | 0.490 | 0.673 |
| 11                                      | 單選題  | 3  | E    | 9   | 35  | 29  | 39  | 78  | 1 | 3   | 7  | 4  | 5  | 33 | 0 | 3   | 20 | 10 | 13 | 6  | 0 | 40.84% | 0.375 | 0.519 |
| 12                                      | 單選題  | 3  | D    | 8   | 8   | 15  | 160 | 0   | 0 | 0   | 1  | 2  | 49 | 0  | 0 | 5   | 5  | 5  | 37 | 0  | 0 | 83.77% | 0.827 | 0.231 |
| 13                                      | 單選題  | 3  | D    | 18  | 11  | 37  | 117 | 8   | 0 | 5   | 1  | 3  | 42 | 1  | 0 | 6   | 8  | 18 | 16 | 4  | 0 | 61.26% | 0.558 | 0.500 |
| 14                                      | 單選題  | 3  | B    | 17  | 127 | 18  | 9   | 22  | 0 | 3   | 45 | 1  | 0  | 3  | 0 | 8   | 19 | 11 | 5  | 9  | 0 | 65.97% | 0.615 | 0.500 |
| 15                                      | 單選題  | 3  | E    | 12  | 60  | 12  | 18  | 89  | 0 | 1   | 11 | 1  | 0  | 39 | 0 | 5   | 21 | 8  | 11 | 7  | 0 | 46.60% | 0.442 | 0.615 |
| 16                                      | 多重選五 | 5  | ACD  | 97  | 45  | 177 | 163 | 65  | 0 | 30  | 4  | 51 | 51 | 14 | 0 | 21  | 24 | 44 | 35 | 23 | 0 | 26.18% | 0.240 | 0.288 |
| 17                                      | 多重選五 | 5  | ABE  | 143 | 114 | 46  | 59  | 135 | 0 | 41  | 39 | 7  | 7  | 47 | 0 | 35  | 22 | 21 | 27 | 25 | 0 | 30.89% | 0.317 | 0.481 |
| 18                                      | 多重選五 | 5  | ACE  | 150 | 97  | 154 | 51  | 150 | 0 | 47  | 23 | 48 | 5  | 42 | 0 | 30  | 29 | 36 | 23 | 40 | 0 | 25.65% | 0.260 | 0.250 |
| 19                                      | 多重選五 | 5  | ACDE | 152 | 30  | 169 | 137 | 152 | 1 | 46  | 3  | 46 | 43 | 44 | 1 | 36  | 15 | 47 | 31 | 32 | 0 | 34.03% | 0.346 | 0.346 |
| 20                                      | 多重選五 | 5  | AE   | 155 | 35  | 27  | 36  | 153 | 0 | 48  | 3  | 2  | 3  | 49 | 0 | 31  | 19 | 18 | 19 | 29 | 0 | 64.92% | 0.567 | 0.673 |
| 21                                      | 多重選五 | 5  | BD   | 95  | 139 | 98  | 173 | 65  | 0 | 24  | 40 | 22 | 49 | 11 | 0 | 25  | 31 | 38 | 41 | 22 | 0 | 14.66% | 0.163 | 0.173 |
| 22                                      | 多重選五 | 5  | ABCE | 152 | 171 | 151 | 16  | 168 | 1 | 47  | 49 | 44 | 1  | 48 | 0 | 35  | 39 | 35 | 9  | 45 | 0 | 51.83% | 0.462 | 0.423 |
| 23                                      | 多重選五 | 5  | CD   | 55  | 10  | 132 | 178 | 128 | 2 | 12  | 0  | 39 | 51 | 33 | 0 | 23  | 8  | 30 | 44 | 41 | 1 | 23.04% | 0.202 | 0.288 |
| 24                                      | 多重選五 | 5  | CE   | 31  | 39  | 142 | 56  | 163 | 1 | 4   | 3  | 46 | 7  | 49 | 1 | 16  | 17 | 31 | 26 | 36 | 0 | 55.50% | 0.500 | 0.538 |
| 選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤 |      |    |      |     |     |     |     |     |   |     |    |    |    |    |   |     |    |    |    |    |   |        |       |       |