

# 台北市中山女高 108 學年上學期化學科高一期末考試題

## 一. 單選題 (每題 3 分, 答錯不倒扣)

- 下列關於真溶液和膠體溶液的敘述, 何者正確? **A**  
(A)膠體溶液會散射光線, 但真溶液不會  
(B)膠體溶液久置後溶質會沉澱, 但真溶液不會  
(C)膠體溶液可藉過濾法分離, 但真溶液不可  
(D)膠體溶液可具有顏色, 但真溶液都為透明無色
- 於 100 克 20% 的氫氧化鈉水溶液中, 再加入 3 克的氫氧化鈉固體與 12 克水, 使攪拌均勻完全溶解, 則所得溶液之重量百分率濃度應為何? **A**  
(A)20% (B)20.5% (C)23% (D)23.5% (E)25%。
- 若警方查獲的某假酒含有甲醇 5000 ppm (1 ppm 相當於重量比  $10^{-6}$ ), 則該假酒每 0.6 升 (相當於一瓶) 含有甲醇多少毫升? (甲醇和乙醇的密度都是 0.78 g/mL) **B**  
(A)1 (B)3 (C)5 (D)6 (E)8
- 25°C 時, 氧氣在水中的溶解度約為 8 ppm, 試問其體積莫耳濃度應為若干 M? **D**  
(A) $5.0 \times 10^{-1}$  M (B)  $2.5 \times 10^{-1}$  M (C)  $5.0 \times 10^{-4}$  M (D)  $2.5 \times 10^{-4}$  M (E)  $8.0 \times 10^{-6}$  M。
- 濃硫酸的密度約為 1.84 g/cm<sup>3</sup>, 重量百分率濃度為 98%, 若欲配製 1.0 M 的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液 1.0 升, 則下列配製方法何者正確? (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 莫耳質量為 98 克) **B**  
(A)取約 54 毫升的濃硫酸加入 946 毫升的水中  
(B)取約 100 克的濃硫酸加入適量水中, 再加水到 1.0 升容量瓶的刻度線  
(C)取約 54 毫升的濃硫酸放入容量瓶, 直接加水到溶液為 1.0 升  
(D)取約 100 克的濃硫酸加入 900 克水中  
(E)在 1.0 升水中加入 54 毫升的濃硫酸
- 已知: 下列(1)~(4)式, 則氧化劑由強而弱的順序為何? **C**  
(1)  $A + B^{2-} \rightarrow A^{2-} + B$  (發生反應) (2)  $A + D^{2-} \rightarrow A^{2-} + D$  (發生反應)  
(3)  $A + C^{2-} \rightarrow$  不發生反應 (4)  $D + B^{2-} \rightarrow$  不發生反應  
(A)  $C^{2-} > A^{2-} > B^{2-} > D^{2-}$  (B)  $A > C > D > B$  (C)  $C > A > B > D$   
(D)  $D > B > A > C$  (E)  $D^{2-} > B^{2-} > C^{2-} > A^{2-}$ 。
- 25°C 時, 測得 0.1M 的某弱醋酸溶液, 其 pH 值為 3, 試求其解離度為若干%? **D**  
(A)100 (B)50 (C)10 (D)1 (E)0.1。

$$\text{解離度} = \frac{\text{解離的醋酸莫耳數}}{\text{原始醋酸莫耳數}} \times 100\%$$

- 25°C 下, 將水溶液 Ba(OH)<sub>2</sub> 0.1M 30mL 與 HCl 0.2M 10mL 混合後, 試問混合後溶液之 pH 值為多少? (假設溶液混合時, 體積具有加性;  $\log 2 = 0.3$ ) **D**  
(A) 1.1 (B) 2.7 (C) 11 (D) 12.9 (E) 13.6。
- (甲) 0.1 M 氨水溶液、(乙) 0.1 M 氫氧化鋇水溶液、(丙) 0.1 M 氫氧化鈉水溶液、(丁) 0.1 M 醋酸水溶液、(戊) 0.1 M 氯化鈉水溶液、(己) 0.1 M 硝酸水溶液, 試問其 pH 值由小到大排列之順序為何? **D**  
(A) (甲) < (乙) < (丙) < (丁) < (戊) < (己) (B) (丁) < (己) < (戊) < (甲) < (丙) < (乙)  
(C) (丁) < (己) < (甲) < (戊) < (乙) < (丙) (D) (己) < (丁) < (戊) < (甲) < (丙) < (乙)  
(E) (己) < (丁) < (戊) < (乙) < (丙) < (甲)。
- 有關水溶液的酸鹼性, 哪一項敘述為誤? **D**  
(已知水的離子積 10°C  $K_w = 0.3 \times 10^{-14}$ , 25°C 時,  $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ , 80°C 時,  $K_w = 25 \times 10^{-14}$ )  
(A) 10°C 時, 純水之  $pH = pOH > 7$   
(B) 80°C 時, 純水之  $pK_w < 14$   
(C) 80°C 時,  $[H^+] = 1 \times 10^{-7} M$ , 水溶液呈鹼性  
(D) pH=2 水溶液的  $[H^+]$ : 0°C > 25°C > 80°C  
(E) pH=2 水溶液的  $[OH^-]$ : 0°C < 25°C < 80°C。
- 有一胃病患者, 檢查顯示其胃液中含氫氯酸的濃度為 0.060 莫耳/升, 用含氫氧化鋁 Al(OH)<sub>3</sub> 的胃藥中和, 化學反應式如下: (Al(OH)<sub>3</sub> 莫耳質量為 78 克) **B**  
 $Al(OH)_3 + 3HCl \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$   
若此病人共分泌出 0.3 升的胃液, 需服用多少克的氫氧化鋁, 恰可中和胃酸?  
(A) 0.26 (B) 0.47 (C) 1.4 (D) 3.9 (E) 4.2。

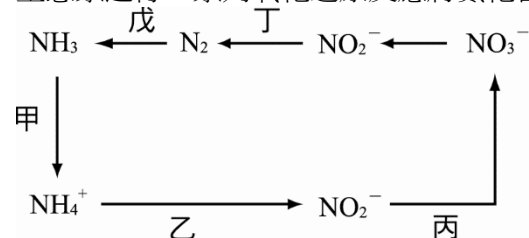
## 二. 多選題 (每題 4 分, 答錯一選項倒扣 0.7 分)

- 關於豆漿和牛奶等膠體溶液的現象, 下列何者正確? **ADE**  
(A) 光線通過時, 會顯現出一條光亮的通路, 此現象稱為廷得耳效應  
(B) 膠體粒子吸收動能後, 會自由運動, 稱為布朗運動  
(C) 膠體粒子本身帶有電荷, 所以久置後會相互吸引而沉澱析出  
(D) 加入大量的 Ca<sup>2+</sup> 到膠體溶液後, 會中和膠體粒子表面電荷而凝聚析出  
(E) 雲和霧等自然現象也可屬於膠體溶液的一種。
- 取 85.0 克 NH<sub>3</sub> 溶於水形成 1.00 升的溶液, 已知此溶液之比重為 0.95, 則下列關於此溶液之敘述, 何者正確? (O = 16, N = 14, H = 1)  
(A) 所含溶液重為 950 克 (B) 所含溶劑莫耳數為 52.8 莫耳  
(C) 所含溶質莫耳數為 5.0 莫耳 (D) 重量百分率濃度為 8.95%  
(E) 體積莫耳濃度為 5 M。 **ACDE**

14. 若  $K_2Cr_2O_7$  在  $20^\circ C$  時溶解度為 20 克/100 克水，現分別於甲、乙、丙三燒杯中，配製  $K_2Cr_2O_7$  溶液。有關溶解度的敘述，何者正確？**ABE**

試管 \ 溫度( $20^\circ C$ )	二鉻酸鉀質量 (克)	水的質量 (克)	溶液的重量百分濃度(%)
甲	1	10	X
乙	2	10	Y
丙	5	15	Z

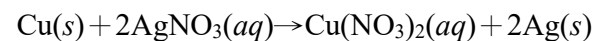
- (A) 甲為未飽和溶液 (B) 乙為飽和溶液 (C) 丙為過飽和溶液  
(D) 濃度：X < Y < Z (E) 三支試管的顏色深淺為：甲 < 乙 = 丙。
15. 下列有關溶液與溶解度的敘述，何者正確？**ACD**
- (A) 固體的溶解度與溫度的高低有關，與攪拌與否無關  
(B) 過飽和溶液加入少許溶質，則溶質全部結晶析出  
(C) 將某未飽和溶液降低溫度，使恰達飽和，則其重量百分率濃度不變  
(D) 氣體在水中的溶解度，均隨溫度升高而變小  
(E) 壓力越大，固體的溶解度越大。
16. 下列何者屬於氧化還原反應？**ADE**
- (A) 筆記型電腦的充電  
(B)  $Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O$   
(C)  $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$   
(D)  $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$   
(E)  $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(g)$ 。
17. 下列有關氧化還原反應的敘述，何者正確？**ACD**
- (A) 物質發生氧化反應時，一定會失去電子  
(B) 物質發生氧化反應時，一定會得到氧原子  
(C) 依現在的定義，氧化反應及還原反應不能單獨發生  
(D) 氧化劑在氧化還原反應中為電子的接受者  
(E) 還原劑比氧化劑更容易得到電子。
18. 地球的氮循環是由生物及非生物系統合一的一系列過程來完成。此過程通過大氣、陸地及海洋生態系進行一系列氧化還原反應將氮化合物轉換，如附圖。**BE**



附圖中有數個氧化還原反應，哪些選項正確？

- (A) 甲-還原 (B) 乙-氧化 (C) 丙-還原 (D) 丁-氧化 (E) 戊-還原。

19. 將一銅片置入裝有無色硝酸銀溶液的燒杯中，會發生以下反應：**BCE**



關於下列的敘述，何者正確？(Cu = 63.6, Ag = 108)

- (A) Ag(s) 為還原劑、Cu 為氧化劑(s)  
(B) 淨離子反應式為： $Cu(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$   
(C) 溶液顏色由無色變藍色 (D) 根據質量守恆，反應前後固體總質量不變  
(E) 反應後液體的質量逐漸減少。
20. 下列敘述何者正確？**ABCE**
- (A) 任何溫度下， $K_w = [H^+][OH^-]$  (B) 對於任何水溶液， $pK_w = pH + pOH$   
(C) 任何溫度下， $pH = -\log[H^+]$  (D) 任何溫度下，純水的  $pH = 7$   
(E) 對於任何酸性水溶液， $[H^+] > [OH^-]$ 。
21. 瑞典化學家阿瑞尼斯對酸鹼提出直接又簡單的定義：酸是在水中會產生氫離子( $H^+$ )的物質，而鹼則為在水中會產生氫氧根離子( $OH^-$ )的物質。根據以上的定義，請問下列何者為鹼性物質？(A)  $H_2O$  (B)  $C_2H_5OH$  (C)  $NH_3$  (D)  $HCOOH$  (E)  $LiOH$ 。**CE**
22.  $25^\circ C$  時，在 20 mL 之 0.1M 的 HCl 水溶液中加入酚酞和 BTB 兩種指示劑，並逐漸加入 0.1 M 的 NaOH。假設體積有加成性，參考下表指示劑的顯色，判斷下列選項何者正確？( $\log 2 = 0.3$ ,  $\log 3 = 0.48$ ) **BCD**

指示劑	酸性	中性	鹼性
BTB	黃	綠	藍
酚酞	無	無	粉紅

- (A) 加入 5 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液的  $[H^+] = 0.075 M$   
(B) 加入 10 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液的 pH 值介於 1~2 之間  
(C) 加入 20 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液的  $pK_w = 14$   
(D) 加入 30 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液的  $[H^+] = 5 \times 10^{-13} M$   
(E) 加入 40 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液的 pH 值介於 11~12 之間
23. 呈上題，溶液的顏色說明，下列何者正確？**BCE**
- (A) 加入 5 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液呈粉紅  
(B) 加入 10 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液呈黃  
(C) 加入 20 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液呈綠  
(D) 加入 30 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液呈藍  
(E) 加入 40 mL 的 NaOH(aq) 時，溶液呈紫

24. 某一班級進行「測量硝酸鉀溶解度與溫度的關係」實驗，分成五組，每一組均取 5 mL 的蒸餾水放於試管中，再加入不等量的硝酸鉀質量如下表，隔水加熱至晶體全溶後，取出降溫，並紀錄晶體析出時溶液的溫度。實驗結果整理如下表，下列敘述哪些正確？BCD

	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組
加入硝酸鉀晶體質量	2.50g	3.00g	3.50g	4.00g	4.50g
晶體析出時溶液溫度	30°C	40°C	46°C	50°C	52°C

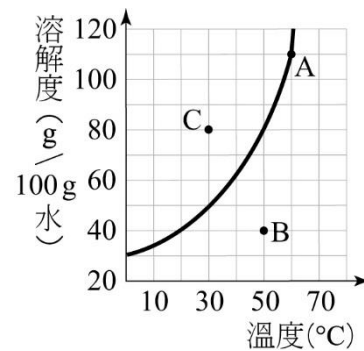
- (A)由第三組的數據可知，46°C時，硝酸鉀的溶解度約為 3.50g/100g 水  
 (B)由第四組的數據可知，50°C時，硝酸鉀的溶解度約為 80.00g/100g 水  
 (C)由實驗結果可以推測，40°C時，10 mL 的水，最多可以溶解硝酸鉀 6.00 克  
 (D)由實驗結果可知，硝酸鉀的溶解度隨著溫度升高而變大  
 (E)由實驗結果可知，溫度越高時，每上升 1°C 硝酸鉀的溶解度變化越小。

### 三.混合題型 (多選題一題 4%，答錯一選項倒扣 0.4 分)

[題組]右圖為硝酸鉀晶體的溶解度與溫度的關係曲線，試回答 26~28 題：

25. 關於 A、B 和 C 溶液的敘述，下列哪些正確？(多選)AC

- (A)A 為飽和溶液、B 為未飽和溶液、C 為過飽和溶液  
 (B)100 克的 A 溶液中，含有硝酸鉀 110 克  
 (C)欲使溶液 B 達到飽和，需冷卻至 20°C  
 (D)加入少量硝酸鉀晶體後，溶液 B 會產生更多硝酸鉀、溶液 C 的硝酸鉀會溶解  
 (E)溶液 C 的溫度最低，所以狀態最穩定，不會因為攪拌而改變溶液狀態。

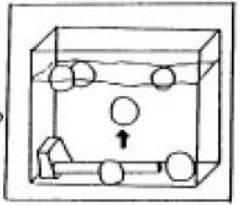


26. 試以右圖曲線判斷下列敘述哪些正確？(多選)CDE

- (A)硝酸鉀晶體溶於水為放熱反應  
 (B)取 80 克的硝酸鉀晶體和 100 克的水，在 30°C 經充分攪拌後可製備出 C 溶液  
 (C)將 105 克的溶液 A 冷卻至 50°C，理論上可析出 15 克的硝酸鉀晶體  
 (D)50°C 時，欲使 100 克溶液 B 達到飽和，至少約加入 28.6 克的硝酸鉀晶體  
 (E)在 180 克的溶液 C 中加入少量的硝酸鉀晶體（質量不計），會析出 30 克的硝酸鉀晶體，而成為飽和溶液

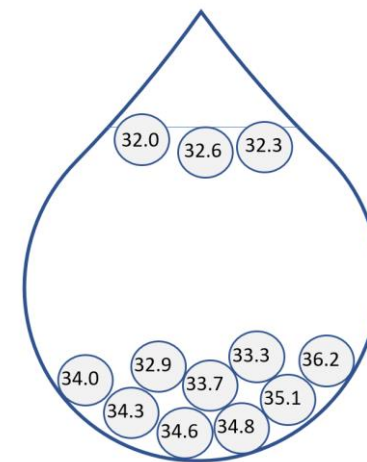
27. 小明看到上面的實驗結果後，想結合物理的密度原理，製作溫度計，方法與步驟如下：

- I. 於 30cm<sup>3</sup> 的桌球中塞入銅絲，調整桌球的質量，做出數顆質量不同的桌球，質量如下表。  
 II. 將上述桌球放入 25°C 裝有飽和硝酸鉀溶液的燒杯中，且燒杯中仍有 2~3 公分的硝酸鉀沉澱，此時桌球在溶液中有浮有沉，如右圖。  
 III. 逐漸加熱燒杯，隨著溫度上升，硝酸鉀的沉澱會逐漸減少，隨著溫度上升，桌球會依次上浮。當加熱到 28°C 時，質量 34.0 克的桌球恰好開始上浮，根據浮體原理，可記錄此時 30cm<sup>3</sup> 桌球的浮力為 34.0 克，實驗結果如下表。



溫度(°C)	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	50
最大浮力(g)	32.0	32.3	32.6	32.9	33.3	33.7	34.0	34.3	34.6	34.8	35.1	35.3	35.4	35.8

- (1) 請依據上表，畫出不同溫度下，30 cm<sup>3</sup> 桌球所受最大浮力的關係圖(3%)  
 (2) 依據實驗數據，小明製作硝酸鉀溶液溫度計如下圖，桌球上所寫的數字即為桌球的總質量，試依據下圖推測此時的溫度為幾度？(2%)  
 (3) 當 36.2 克的桌球浮起時，是否可以推測此時的水溫是 60°C，請說明原因。(2%)



28. (1)

28. (2)

28. (3)

28. (1)

28. (2)

28. (3)

