

※可以使用計算機協助作答

原子量：N=14，Na=23，Mg=24，P=31，S=32，Cl=35.5，K=39，Ca=40，Cr=52，Fe=56，Cu=64，Zn=65，Br=80

一、選擇題(每題 3 分)答案請寫在第二頁答案卷上

- 如欲配製 0.1 M 的  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ ，下列哪一方法最正確？( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4=90$ )  
(A) 稱取 9.00 克  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{s})$  溶於 100 毫升的水中  
(B) 稱取 9.00 克  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{s})$  加水溶解，稀釋至體積為 10 毫升  
(C) 稱取 9.00 克  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{s})$  加水溶解，稀釋至體積為 100 毫升  
(D) 稱取 9.00 克  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{s})$  溶於 10 毫升的水中
- 有一杯水在  $60^\circ\text{C}$  時經測定得知溶液中  $[\text{H}^+][\text{OH}^-]=1.0\times 10^{-13}$ ，若該杯水是純水，則表示該杯水的下列何項性質正確？  
(A)  $\text{pOH} < 7$  (B)  $\text{pH} > 7$  (C)  $\text{pH}=7$  (D)  $\text{pH} + \text{pOH}=14$
- 桌上有四瓶溶液，濃度皆為 0.02 M，分別為  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  ( $K_a=1\times 10^{-5}$ )、 $\text{H}_3\text{BO}_3$  ( $K_{a1}=6\times 10^{-10}$ )、 $\text{HBrO}$  ( $K_a=2\times 10^{-9}$ ) 及  $\text{HCOOH}$  ( $K_a=1\times 10^{-4}$ )，則那一瓶溶液的酸性最弱？  
(A)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  (B)  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (C)  $\text{HBrO}$  (D)  $\text{HCOOH}$
- 有關於共軛酸鹼對在水中的解離平衡常數  $K_a$  與  $K_b$ ，下列哪一關係式正確？  
(A)  $K_a\times K_b=1$  (B)  $\text{p}K_a + \text{p}K_b=\text{p}K_w$  (C)  $K_a + K_b=\text{p}K_w$  (D)  $K_a=K_b\times \text{p}K_w$
- 下列哪一混合液無法作為緩衝溶液？  
(A) 0.5 M  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  10 ml + 0.2 M  $\text{NaOH}(\text{aq})$  10 ml  
(B) 0.2 M  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$  10 ml + 0.5 M  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  10 ml  
(C) 0.5 M  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  10 ml + 0.2 M  $\text{HCl}(\text{aq})$   
(D) 0.5 M  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$  10 ml + 0.2 M  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  10 ml
- 下列哪一種條件下的醋酸溶液解離度最大？  
(A) 0.01 M 的  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  (B) 0.1 M 的  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  (C) 0.1 M 的  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  + 0.1 M 的  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$   
(D) 0.01 M 的  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  + 0.1 M 的  $\text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$
- 下列那一濃度在計算時，可以不必考慮溶質的分子量？  
(A) 莫耳分率 (B) 重量莫耳濃度 (C) 體積莫耳濃度 (D) 百萬分之一濃度
- 弱酸與弱酸鹽可配製成緩衝溶液。已知醋酸的解離常數  $K_a=2\times 10^{-5}$ ，若配製成 pH5.0 的緩衝溶液，求溶液中的醋酸與醋酸鈉濃度比值為何？  
(A) 1 (B) 2 (C)  $\frac{1}{2}$  (D)  $\frac{1}{5}$
- 下列化合物，何者不屬於兩性氫氧化物？(已知兩性氫氧化物特性：可溶於強酸，亦可溶於強鹼)  
(A)  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  (B)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (C)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (D)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 欲配製  $\text{pOH}=10.5$  的緩衝溶液，且欲得到最佳的緩衝效果，應選用下列何種弱酸及其鹽類來配製最適合？  
(A)  $\text{HCOOH}$  ( $K_a=1.7\times 10^{-4}$ ) (B)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $K_a=1.8\times 10^{-5}$ ) (C)  $\text{HClO}$  ( $K_a=3.0\times 10^{-8}$ )  
(D)  $\text{HCN}$  ( $K_a=6.2\times 10^{-10}$ )
- 0.2 M 的各組溶液以等體積混合，可生成沉澱者為何？  
(A)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ， $\text{K}_2\text{SO}_4$  (B)  $\text{MgSO}_4$ ， $\text{ZnCl}_2$  (C)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ， $\text{CuSO}_4$  (D)  $\text{Na}_2\text{S}$ ， $\text{AgNO}_3$
- 1.0 M 之  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ，在同溫下，以水稀釋為 0.1 M，則下列敘述何者錯誤？  
(A)  $[\text{OH}^-]$  增大 (B) 解離度增大 (C)  $K_a$  增大 (D) pH 增大
- 2 L 的 0.02 M  $\text{CaCl}_2$  溶液與 1 L 0.004 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液混合，已知  $\text{CaSO}_4$  在常溫下之  $K_{sp}=2.4\times 10^{-5}$ ，試問在該溫度下，有無  $\text{CaSO}_4$  沉澱生成？  
(A) 未飽和，不生成沉澱 (B) 恰飽和，不生成沉澱 (C) 瞬間過飽和，產生白色沉澱
- 欲將 18 M 濃  $\text{H}_2\text{SO}_4$  稀釋成 3 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，請問下列哪一種操作正確？  
(A) 取 50 mL 水倒入 18 M，10 mL 的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中 (B) 取 50 g 水倒入 18 M，10 g 的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中  
(C) 將 18 M，10 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  緩緩倒至 50 mL 水中 (D) 將 18 M，10 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  緩緩倒至適量水中，再加水至 60 mL
- 請問 0.05 M 次溴酸( $\text{HBrO}$ )溶液的  $[\text{H}^+]$  為多少 M？(次溴酸的  $K_a=2.0\times 10^{-9}$ )  
(A)  $5.0\times 10^{-2}$  (B)  $2.0\times 10^{-3}$  (C)  $1.0\times 10^{-5}$  (D)  $2.0\times 10^{-9}$

## 一、選擇題(每題 3 分，共 45 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

## 二、填充題(每格 3 分，共 27 分)

1. 請寫出下列鹽類的溶解度積定義式、並求出溶解度。

(1)  $\text{Hg}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2$   $K_{\text{sp}} = 4 \times 10^{-9}$  溶度積定義式：\_\_\_\_\_；溶解度\_\_\_\_\_M(2)  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$   $K_{\text{sp}} = 1.08 \times 10^{-33}$  溶度積定義式：\_\_\_\_\_；溶解度\_\_\_\_\_M2. 一燒杯中裝有 2.0 m 葡萄糖水溶液( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180$ )，試問：(1) 每 1000 的水中溶有\_\_\_\_\_g 的葡萄糖；(2) 此溶液的重量百分率濃度為\_\_\_\_\_%；(3)  $X_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} =$ \_\_\_\_\_3. 宇維在通霄精鹽廠購買一瓶海水，看見瓶上標示海水內所含的鈉離子量為  $12.8 \text{ g Na}^+/\text{kg}$ ，則此瓶海水中鈉離子的濃度為多少 ppm？\_\_\_\_\_ppm4. 0.1 M 甲酸( $\text{HCOOH}$ )之解離度為 5%，求其  $K_a =$ \_\_\_\_\_

## 三、計算題(每小題 4 分，共 28 分；請詳列算式及單位，否則不予計分)

1. 市售的濃硫酸濃度為 98%，溶液比重為 1.8，試求：

(1) 欲配製 1 M 的  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$  2 升，需取濃硫酸多少 ml？ (2) 欲配製 2 m 的  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$  500 克，需取濃硫酸多少 ml？2. 有一 100 ml 的溶液中，含有 1.5 M 的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  及 1 M 的  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ，已知  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ，試求：(1) 若在此緩衝溶液中加入 0.5 M 的  $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$  50 ml，溶液的 pH 值變為多少？(2) 若在此緩衝溶液中加入 0.5 M 的  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  50 ml，溶液的 pH 值變為多少？3. 已知氯化鉛在純水中的溶解度為  $2 \times 10^{-2} \text{ M}$ ，試求：(1) 氯化鉛的溶解度積( $K_{\text{sp}}$ )

(2) 氯化鉛固體在 0.1 M 的硝酸鉛水溶液中的溶解度

4. 有一溶液中有 0.1 M 的  $\text{CaCl}_{2(\text{aq})}$  和 0.2 M 的  $\text{K}_2\text{CrO}_{4(\text{aq})}$ ，若將  $\text{AgNO}_{3(\text{s})}$  一粒粒加入溶液中，則何種沉澱先產生？( $\text{AgCl}$  的  $K_{\text{sp}} = 1.8 \times 10^{-10}$ ， $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  的  $K_{\text{sp}} = 2.5 \times 10^{-12}$ )