

# 化學科試題

說明：本科試題分單一選擇題、多重選擇題、及非選擇題三部分。配分如題號後，共 100 分

本科目代號 007，考試時間：100 分鐘

## 一、單一選擇題：12 題 每題 2 分 共 24 分

說明：第1至12題，每題選出一個最適當的選項，畫記在答案卡之「選擇題答案區」。每題答對得2分，答錯或畫記多於一個選項者倒扣1/3題分，倒扣到本大題之實得分數0分為止；未作答者，不給分亦不扣分。

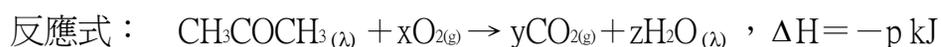
- ( C ) 1. NaCl為一配位數 6 的雙面心立方體晶體，若NaCl的式量為X，鍵長為d，亞佛加厥數為 $N_0$ ，試問其密度為何？ (A)  $4 X/d^3 N_0$  (B)  $X/8d^3 N_0$  (C)  $X/2d^3 N_0$  (D)  $X/8d^3$
- ( D ) 2. 濃度 0.60 m 之  $\text{CuSO}_4$  水溶液 80.0 克，若再加入  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  5.0 g，則新溶液之重量莫耳濃度約為何？(式量： $\text{CuSO}_4 = 160 \text{ g/mol}$ ， $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O} = 250 \text{ g/mol}$ ) (A) 0.55 m (B) 0.65 m (C) 0.75 m (D) 0.85 m。
- ( D ) 3. 若有一化合物名為亞碘酸碘，其中碘的最大氧化數為+5。試問亞碘酸碘的分子式（不是示性式）為下列的哪一項？（已知碘酸鉀的化學式為  $\text{KIO}_3$ ） (A)  $\text{I}_4\text{O}_7$  (B)  $\text{I}_4\text{O}_9$  (C)  $\text{I}_6\text{O}_5$  (D)  $\text{I}_6\text{O}_{10}$
- ( C ) 4. 蔗糖水解之反應速率常數單位為  $\text{s}^{-1}$ ，0.44 M 蔗糖水溶液在酸的催化下，經過 8 hr 測得有 25% 發生水解，當溶液中三種糖的濃度均相同時，約需經過多少 hr？（ $\log 2 = 0.30$ ， $\log 3 = 0.48$ ） (A) 24 (B) 16 (C) 20 (D) 32。
- ( B ) 5. 下列何粒子內不含  $sp^3$  的混成軌域？ (A)  $\text{SiO}_2$  (B)  $\text{NO}_2^-$  (C)  $\text{H}_2\text{PO}_2^-$  (D)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。
- ( A ) 6. 三種單質子弱酸，HA、HB、HC，其解離常數依次是  $3.2 \times 10^{-7}$ 、 $7.5 \times 10^{-8}$ 、 $5.0 \times 10^{-9}$ ；今各取 0.100 莫耳混合配製成 1 升水溶液，則  $[\text{A}^-]$  為多少 M？ (A)  $1.6 \times 10^{-4}$  (B)  $3.2 \times 10^{-5}$  (C)  $3.6 \times 10^{-5}$  (D)  $3.2 \times 10^{-4}$ 。
- ( A ) 7. 有關磷酸、亞磷酸、次磷酸之鈉鹽，下列何者錯誤？(A) 屬於酸式鹽者共有二種 (B) 共有六種鈉鹽 (C) 屬於正鹽者有三種，且其水溶液皆呈鹼性 (D) 屬於酸式鹽，又其水溶液呈鹼性者僅一種
- ( B ) 8. 胃會分泌鹽酸使胃液維持一定 pH 值，約為 2.0，以利消化食物。因胃酸過多所造成胃部的不適，需服用制酸劑以中和胃酸。某病患胃液之 pH 值降到 1.7。此病患所使用的制酸劑，含有效成份  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  10%。該病患須服用多少量的制酸劑才能使一公升胃液回復到正常 pH 值 2.0。(Mg：24) (A) 1.45 g (B) 2.9 g (C) 0.145 g (D) 0.29 g
- ( B ) 9. 一氧化氮是大氣污染物，嚴重危害人體健康。倘若化學家有能力研究出某種催化劑，使其在適當的溫壓下，能使NO與過量的甲氣體在密閉的反應室作用，將NO轉變為無害的氣體，並且可避免二次環境污染。試問最有可能的甲氣體是下列的哪一種？ (A)  $\text{SO}_2$  (B)  $\text{NH}_3$  (C)  $\text{H}_2\text{S}$  (D)  $\text{NO}_2$ 。
- ( C ) 10. 在  $27^\circ\text{C}$  下，24.6 升的  $\text{N}_2\text{O}_4$  與  $\text{NO}_2$  混合氣體平衡時，壓力為 1.0 atm，若 x 為  $\text{N}_2\text{O}_4$  與  $\text{NO}_2$  的莫耳數比值，則下列敘述何者正確？(假設  $27^\circ\text{C}$  時，平衡反應  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  的平衡常數  $K_p = 1.6$ ) (A)  $x \geq 1.0$  (B)  $1.0 > x \geq 0.70$  (C)  $0.70 > x \geq 0.40$  (D)  $0.40 > x$ 。
- ( D ) 11 純的氧化鐵(II)晶體呈現黑色，其化學式為  $\text{FeO}$  (陽離子與陰離子之數目比=1：1)；若晶體有缺陷則呈現黑褐色，其化學式為  $\text{Fe}_{0.97}\text{O}$  (陽離子與陰離子之數目比=0.97：1)。試問  $\text{Fe}_{0.97}\text{O}$  晶體中，含  $\text{Fe}^{3+} : \text{Fe}^{2+}$  的數目比依序為多少？(A) 1：48 (B) 3：94 (C) 5：92 (D) 6：91
- ( B ) 12. 下列配製溶液的操作會引起所謂濃度偏高的是：

- (A) 用1 Kg 98%的濃 $\text{H}_2\text{SO}_4$  加入4 Kg 水中配製 1:4 的稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 。
- (B) 在80 mL 水中，加入18.4 mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液20 mL，配製3.68 mol/L 稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 。
- (C) 在100 mL 無水乙醇中加入2 g 甲醛配製 2%的(體積百分率濃度)甲醛酒精溶液。
- (D) 量取一定濃度的NaOH 溶液加入量液瓶，最後加水至量液瓶稀釋到標線，塞好塞子搖動倒轉 均勻後，發現液面低於標線。

## 二、多重選擇題 8 題 每題 3 分 共 24 分

說明：第13至20題，每題各有5個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確選項，畫記在答案卡之「選擇題答案區」。每題3分，各選項獨立計分，每答對一個選項，可得1/5題分，每答錯一個選項，倒扣1/5題分，倒扣到本大題之實得分數為零為止，整題未作答者，不給分亦不扣分。在選項外畫記者，一律倒扣1/5題分。

- (BD)13. 丙酮( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ )是實驗室常見的有機溶劑，其正常沸點為  $56.2^\circ\text{C}$ 。下列是四個關於丙酮的熱化學



上列  $x$ 、 $y$ 、 $z$ 、 $p$ 、 $q$ 、 $r$ 、 $s$  皆是正數，下列各項關係式何者正確？ (A)  $x+y+z=9.5$

(B)  $r-p=s-q$  (C)  $s>p$  (D)  $r>p>q$  (E) 水的莫耳汽化熱= $p-q$ 。

- (CD)14. 下列三種弱酸在室溫時的游離常數如下： $\text{HA}(K_a=1.5\times 10^{-4})$ ， $\text{HB}(K_a=2.5\times 10^{-6})$ ， $\text{HC}(K_a=3.0\times 10^{-8})$ 。

下列緩衝溶液的配製比例何者正確？(A)  $\text{HA} + \text{NaOH}$  莫耳數 3 : 5 比例混合，可製得  $\text{pH}=4$  之緩衝溶液

(B)  $\text{HA} + \text{HB}$  莫耳數 5 : 3 比例混合，可製得  $\text{pH}=5$  之緩衝溶液 (C)  $\text{HB} + \text{NaB}$  莫耳數 2 : 5 比例混合，

可製得  $\text{pH}=6$  之緩衝溶液 (D)  $\text{HCl} + \text{NaC}$  莫耳數 1 : 4 比例混合，可製得  $\text{pH}=8$  之緩衝溶液

(E)  $\text{NaC} + \text{NaOH}$  莫耳數 10 : 3 比例混合，可製得  $\text{pH}=9$  之緩衝溶液。

- (DE)15. 下列敘述，何者正確？ (A) 澱粉、纖維素的單元體各為  $\alpha$ -葡萄糖、 $\beta$ -葡萄糖，所以澱粉和纖維素

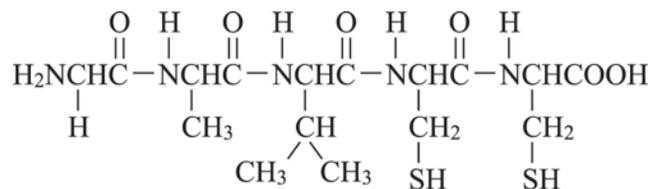
是同分異構物 (B) 蛋白質的單元體為胺基酸，胺基酸經聚合而成為聚酯類聚合物 (C) 阿司巴

丹 ( $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ ) 目前已取代糖精 ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_3\text{S}$ )，成

為最廣泛使用的人工甘味劑，有甜味，亦為醴類的一

種 (D) 右圖化合物為一種五肽分子，是由四種

不同胺基酸所組成 (E) 皮膚和濃硝酸接觸會反應成黃色，係因為蛋白質與硝酸反應。



- (ACE)16. 下列一些實驗室中危險物質的處理，何者正確？ (A) 未反應完之鈉需先慢慢加到酒精中 (B) 剩餘

的氯氣可以用硫酸鈉溶液吸收 (C) 溫度計被打破流出的汞可灑上硫粉 (D) 濃酸廢液需先以

氫氧化鈉溶液中和後再排放 (E) 過多之二氧化氮可用濃氫氧化鈉溶液吸收。

(BD)17. 已知磷酸  $\text{H}_3\text{PO}_4$  的水溶液的解離常數為  $K_{a1}=7.1 \times 10^{-3}$ 、 $K_{a2}=6.3 \times 10^{-8}$ 、 $K_{a3}=4.4 \times 10^{-13}$ ，則有關由磷

酸的水溶液解離所產生各物質濃度關係，下列敘述何者正確？

(A)若人類血液的 pH 值約為 7.4，則血液中  $[\text{H}_3\text{PO}_4]=[\text{H}_2\text{PO}_4^-]$

(B)將 1 莫耳  $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶於水，配成 1 升， $1=[\text{H}_3\text{PO}_4]+[\text{H}_2\text{PO}_4^-]+[\text{HPO}_4^{2-}]+[\text{PO}_4^{3-}]$

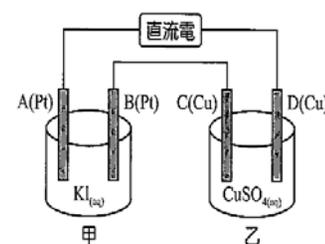
(C)將 1 莫耳  $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶於水，配成 1 升， $[\text{H}^+]=[\text{H}_2\text{PO}_4^-]+[\text{HPO}_4^{2-}]+[\text{PO}_4^{3-}]+[\text{OH}^-]$

(D)磷酸水溶液的  $K_{a1} \times K_{a2} \times K_{a3} = \frac{[\text{H}^+]^3[\text{PO}_4^{3-}]}{[\text{H}_3\text{PO}_4]}$

(E)  $[\text{H}_3\text{PO}_4] : [\text{H}_2\text{PO}_4^-] : [\text{HPO}_4^{2-}] : [\text{PO}_4^{3-}] = 1 : \frac{K_1 \times K_2}{[\text{H}^+]^2} : \frac{K_1}{[\text{H}^+]} : \frac{K_1 \times K_2 \times K_3}{[\text{H}^+]^3}$ 。

(CE)18. 如圖，以 A 與 B 兩鉑電極置入甲槽(1M 的碘化鉀溶液)，另取 C 與 D 兩銅棒

置入乙槽(1M 的硫酸銅溶液)。並以導線連接 B 與 C 電極，在 A 與 D 電極間通 19.3 安培的直流電源，經一段時間後，在 C 電極析出銅約 6.35 克，下列有關此電解的敘述何者正確？ (原子量：Pt=195，Cu=63.5，



I=127, K=39) (A)取出電極 A 附近的溶液，加入  $\text{MnCl}_2(\text{s})$  後產生黑色沈澱物 (B)乙槽內電解液藍色逐漸變淡 (C)在 B 電極附近呈現棕色 (D)經電解後在  $27^\circ\text{C}$  下共可收集 3.69 升的氣體 (E)通電時間約  $10^3$  秒。

(ACDE)19. 血液的平均滲透壓約為 7.7 大氣壓，下列相關的敘述何者正確？ (A)為病患靜脈注射純葡萄糖水溶液時，葡萄糖濃度最好約為 0.3M (B)若靜脈點滴水溶液中，只含等莫耳數的葡萄糖及食鹽，食鹽濃度最好約為 0.15M (C)將人的紅血球置入 0.2M NaCl 水溶液中 ( $37^\circ\text{C}$ )，紅血球會皺縮 (D)剛吃飽時，血液的平均滲透壓會略升高，隨後會再降低 (E)靜脈注射時，注射溶液之滲透壓若小於血球的滲透壓，血球會吸收水分。

(C)20. 在 pH=1 的無色透明溶液中，下列哪些組的離子能夠大量共存？ (A)  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{F}^-$  (B)  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$  (C)  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$  (D)  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{HCO}_3^-$  (E)  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{IO}_3^-$ 、 $\text{I}^-$ 。