

# 中央警察大學 108 學年度學士班二年制技術系入學考試試題

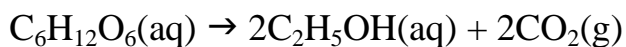
系別：消防學系

科目：普通化學

注	1.本試題共 40 題，第 1 至 20 題為單一選擇題；第 21 至 40 題為多重選擇題(答案卡第 41 至 80 題空著不用)。
意	2.單一選擇題：每題 2 分，所列的四個備選答案，其中只有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 2 分；答錯者倒扣 1/3 題分；不答者以零分計。
事	3.多重選擇題：每題 3 分，所列的五個備選答案，至少有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 3 分；答對每一選項者，各獲得 1/5 題分；答錯每一選項者，各倒扣 1/5 題分；完全不答者以零分計。
項	4.本試題共 5 頁。

## 一、單一選擇題：(每題 2 分，共 40 分)

1. 葡萄糖或果糖溶液加入酵母菌進行發酵，產生乙醇，反應如下：



請計算當 21 g 葡萄糖( $C_6H_{12}O_6$ )進行此反應時，約可產生多少 g 乙醇( $C_2H_5OH$ )？

- (A) 2.68                      (B) 5.16                      (C) 10.7                      (D) 21

2. 一個化學反應中，下面哪一個數值會因溫度改變而改變？

- (A) 反應熱                      (B) 正反應的活化能                      (C) 平衡常數                      (D) 反應速率

3. 請指出下何者為銅原子  $_{29}Cu$  之電子組態？

- (A)  $[Ar]4s^23d^7$                       (B)  $[Ar]4s^13d^{10}$                       (C)  $[Ar]4s^24p^63d^3$                       (D)  $[Ar]4s^23d^9$

4. OH 所含的質子數、中子數、電子數，依次為何？(已知  $^{17}O$ ,  $^1H$ )

- (A) 9、9、10                      (B) 9、8、10                      (C) 9、8、9                      (D) 9、9、9

5. 請問主要存在於極性分子與非極性分子間的作用力為何？

- (A) 偶極-誘導偶極力                      (B) 氫鍵作用力                      (C) 偶極-偶極力                      (D) 分散力

6. 在  $27^\circ C$  時，將 14g 氮氣(N 原子量=14)與 16 克氧氣(O 原子量=16)，共置於 15 公升的真空容器中，求混合氣體在容器中的總壓力為多少大氣壓 (atm)？

- (A) 0.41                      (B) 0.82                      (C) 1.64                      (D) 16.4

7. 下列各組中，由已知的 3 個氣體變數資料計算其中的未知數 X+Y+Z 之值約為多少？

a.  $P = 836\text{mm Hg}$ ； $V = X$  公升； $n = 0.11\text{ mole}$ ； $T = 27^\circ C$ 。

b.  $P = Y\text{ atm}$ ； $V = 82\text{ mL}$ ； $n = 0.025\text{ mole}$ ； $T = 17^\circ C$ 。

c.  $P = 1.5\text{ atm}$ ； $V = 500\text{ mL}$ ； $n = 0.075\text{ mole}$ ； $T = Z^\circ C$ 。

- (A) 21.9                      (B) 131.7                      (C) -251.3                      (D) -141.3

8. 已知  $Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$   $E^\circ = -0.76V$ ， $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu(s)$   $E^\circ = 0.34V$ ，則反應  $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$  的電動勢為多少伏特？

- (A) +0.42V                      (B) -0.42V                      (C) 1.10V                      (D) -1.10V

9. 下列各組所組合的溶液，何者不是緩衝溶液？

- (A)  $NH_3$  和  $NH_4Cl$                       (B)  $CH_3COOH$  和  $CH_3COONa$   
(C)  $H_2CO_3$  和  $NaHCO_3$                       (D)  $HCl$  和  $NaCl$

10. 1 公升緩衝溶液中含 0.1mole 醋酸及 0.2 mole 的醋酸鈉，求此溶液的  $\text{H}_3\text{O}^+$  濃度？（醋酸  $\text{CH}_3\text{COOH}$  的  $K_a$  值是  $1.8 \times 10^{-5}$ ）  
 (A)  $3.6 \times 10^{-5}$  (B)  $9 \times 10^{-6}$  (C)  $3.6 \times 10^{-2}$  (D)  $3.6 \times 10^{-6}$
11. 中國石油公司所屬的煉油廠提煉油的主要方法是什麼？  
 (A) 萃取法 (B) 過濾法 (C) 分餾法 (D) 結晶法
12. 五氯化磷氣體分解成氯氣和三氯化磷氣體，在一特定實驗中，該溫度下  $K=4.48 \times 10^{-2}$ ，發現  $\text{PCl}_5$  和  $\text{PCl}_3$  的平衡濃度分別為  $3.35 \times 10^{-3} \text{ M}$  和  $0.150 \text{ M}$ 。試計算  $\text{Cl}_2$  在平衡時的濃度？  
 (A)  $1.0 \times 10^{-3} \text{ M}$  (B)  $1.6 \times 10^{-3} \text{ M}$  (C)  $2.0 \text{ M}$  (D)  $2.0 \times 10^{-2} \text{ M}$
13. 已知  $^{12}\text{C}$  的原子量是 12， $^{13}\text{C}$  的原子量是 13.0034，而在自然界中  $^{12}\text{C}$  含量占 98.93%， $^{13}\text{C}$  含量占 1.07%，問 C 的平均原子量為若干？  
 (A) 12.03 (B) 12.01 (C) 12.00 (D) 12.05
14. 以下反應系統  

$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
 當反應已經達到平衡狀態，在常溫下，請預測下列各變化何者會使平衡往左移？  
 (A) 從純  $\text{O}_2$  的鋼瓶中添加額外的  $\text{O}_2(\text{g})$  於系統  
 (B) 移除系統中所存在的任何水液體  
 (C) 以一團乾冰於反應容器的方式加入  $\text{CO}_2$   
 (D) 反應在一含有活塞的金屬桶中進行，且將活塞壓縮使得系統的總體積減少
15. 已知  $2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -427\text{KJ}$   
 $\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +495\text{KJ}$   
 $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -199\text{KJ}$   
 試由此計算  $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g})$  之反應熱。  
 (A) -131KJ (B) 267KJ (C) -165 KJ (D) -233KJ
16. 由分子鍵結理論預測下列的分子中，哪一個分子的鍵級數最小( $\text{C}_2, \text{B}_2, \text{Be}_2, \text{Li}_2$ )？  
 (A)  $\text{C}_2$  (B)  $\text{B}_2$  (C)  $\text{Be}_2$  (D)  $\text{Li}_2$
17. 基於以下氧化－還原反應的電化學電池（賈法尼電池）：電池的陰極部分是由何者所做成的？  

$$2\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Mg}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$$
  
 (A) HCl (B)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (C) Mg (D) Al
18. 化學反應  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{NO} \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{g})$ ，若將  $\text{Cl}_2$  之濃度加倍，反應速率為原來的 2 倍；當 2 個反應物的濃度均加倍時，反應速率增加為原來的 8 倍。則此反應對 NO 而言，其反應級數應為多少？  
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
19. 考慮下列的 4 個溶液何者含有最多的離子？  
 (A) 0.6 mole 的磷酸鈉溶於 1.0 L 的水 (B) 0.6 mole 的硫酸鈉溶於 1.0 L 的水  
 (C) 0.6 mole 的氟化鈉溶於 1.0 L 的水 (D) 0.6 mole 的氯化鈉溶於 1.0 L 的水
20. 電極  $\text{Co}^{2+}/\text{Co}$  的標準還原電位是 -0.28V，如果下列電池的標準電位是 0.09V：  

$$\text{Pt}(\text{s}) \mid \text{Ti}^{2+} (1\text{M}), \text{Ti}^{3+} (1\text{M}) \parallel \text{Co}^{2+}(1\text{M}) \mid \text{Co}(\text{s})$$
，則  $\text{Ti}^{3+}/\text{Ti}^{2+}$  的標準還原電位是多少？  
 (A) 0.37V (B) 0.19V (C) -0.37V (D) -0.19V

## 二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 有關原子之中子數，下列何者為真？

- (A) 對質量數有貢獻 (B) 可確認元素  
(C) 等於中性原子的質子數 (D) 等於中性原子的電子數  
(E) 同位素就是同一種元素存在著質子數相同，而中子數不同的幾種原子

22. 有關典型元素的週期性質，下列敘述哪些為正確？

- (A) 同族元素金屬元素的活性由上而下遞增  
(B) 同週期元素的原子半徑由左而右遞減  
(C) 同族元素的第一游離能由上而下遞增  
(D) 同週期元素的電負度大小由左而右遞增  
(E) 同族的金屬性隨原子序增加而減少

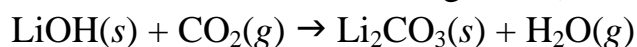
23. 根據溶解度通則，下列物質的水溶液混合時，發生沉澱反應者有哪些？

- (A) 鹽酸 (HCl) 和醋酸銀 (AgC<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)  
(B) 氯化鋇 (BaCl<sub>2</sub>) 和硝酸鈣 (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)  
(C) 硫化銨 ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S) 和氯化鐵(III) (FeCl<sub>3</sub>)  
(D) 硫酸鈉 (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 和硝酸鉛(II) (Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)  
(E) 氫氧化鉀 (KOH) 和硝酸鐵(III) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>

24. 一個系統在下面哪些狀況下，會是自發性反應？

- (A)  $\Delta G < 0$  (B)  $\Delta G > 0$   
(C)  $\Delta H < 0$  (D)  $\Delta E > 0$   
(E)  $\Delta G = 0$

25. 潛水艇等密閉空間的空氣中過量的二氧化碳可用鹼金屬的氫氧化物來吸收，根據下列的未平衡化學方程式 (氫氧化鋰和二氧化碳反應)，假設氫氧化鋰罐中含有 168g 的 LiOH(s)，使用 24 小時的罐子已經吸收了 121 g 的二氧化碳，則下列敘述何者正確？ (原子量：Li = 6.95)



- (A) 一個 LiOH 罐子可吸收 154 g CO<sub>2</sub>(g)  
(B) 一個 LiOH 罐子可吸收 142 g CO<sub>2</sub>(g)  
(C) 一個 LiOH 罐子可吸收 168 g CO<sub>2</sub>(g)  
(D) 使用 24 小時的 LiOH 罐子吸收容量約達 79%  
(E) 使用 24 小時的 LiOH 罐子吸收容量約達 72%

26. 有關 CO<sub>2</sub> 溶於水的性質，下面哪些為正確？

- (A) CO<sub>2</sub> 溶於水的量與水上面的 O<sub>2</sub> 壓力有關  
(B) CO<sub>2</sub> 溶於水的量與水溫度成正比  
(C) CO<sub>2</sub> 溶於純水中，水溶液的 pH 值變大  
(D) 將含 CO<sub>2</sub> 的水加熱，其 pH 值變大  
(E) CO<sub>2</sub> 在含有鹼性水溶液的溶解度比溶在中性純水大

27. 每克的乙醇 (酒精，C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 與氧燃燒會釋放大約 29.5 kJ 的熱量，則下列敘述何者正確？

- (A) 每莫耳的乙醇會釋放大約 1360 kJ 的熱量  
(B) 每莫耳的乙醇會釋放大約 680 kJ 的熱量  
(C) 乙醇  $\Delta H$  大約 -0.68 MJ  
(D) 足夠的酒精燃燒會釋放 453kJ 才能產生 1 莫耳的水蒸氣  
(E) 足夠的酒精燃燒會釋放 453kJ 才能產生 3 莫耳的水蒸氣

28. 下列有關原子結構的敘述何者為正確？
- (A) 第 1 能階有一個 s 軌域，第 2 能階有兩個 s 軌域，第 3 能階有三個 s 軌域等等  
 (B) 電子的路徑可用軌域的表面加以標示  
 (C) p 軌域的葉瓣數目會隨 n 值的增加而增加，亦即 3p 軌域的葉瓣較 2p 軌域的多  
 (D) s 軌域的形狀總是球形的  
 (E) 3s 軌域較 2s 軌域大
29. 下列哪些分子含有極性共價鍵？
- (A) 氮 (N<sub>2</sub>) (B) 氟 (F<sub>2</sub>)  
 (C) 氟化氫 (HF) (D) 一氧化碳 (CO)  
 (E) 水 (H<sub>2</sub>O)
30. 下列哪些是酸的特性？
- (A) 和金屬反應會產生 CO<sub>2</sub> (B) 在水中供應質子或接受電子對  
 (C) 強酸會使指示劑酚酞變成紅色 (D) 強酸和碳酸鹽反應產生 CO<sub>2</sub>  
 (E) 弱酸在水中解離後其共軛鹼是強鹼
31. 鋁熱劑之研究已經用於焊接鐵軌、燃燒彈及點燃火箭馬達的固體燃料，如果需要生成產物 27.92 g 的鐵，則下列敘述何者正確？(原子量：Fe = 55.85, Al = 26.98)
- 鋁熱劑未平衡反應為： $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}(\text{l}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$
- (A) 需要約 30g 的氧化鐵(III) (B) 需要約 40g 的氧化鐵(III)  
 (C) 需要約 10g 的鋁 (D) 需要約 8g 的鋁  
 (E) 生成產物 27.92 g 的鐵伴隨生產約最大質量的氧化鋁 25.5g
32. 降低溶液的 pH 值時，下列哪些化合物的溶解度會增加？
- (A) AgCl (B) Fe(OH)<sub>3</sub>  
 (C) Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> (D) PbI<sub>2</sub>  
 (E) CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
33. 溫度為 27 °C 體積為 1.50 L 的容器中，含有 4.81 g 氫氣及 4.03 g 氬氣混合氣體，則下列敘述何者正確？(molar masses: He, 4.03g; Ne, 20.18g)
- (A) 氬氣分壓為 3.28 atm (B) 氫氣分壓為 16.4 atm  
 (C) 氬氣分壓為 3.91 atm (D) 總壓為 22.96 atm  
 (E) 總壓為 19.68 atm
34. 下列有關氧化—還原反應與電化學反應之敘述何者正確？
- (A) 氧化—還原反應與電子轉移有關  
 (B) 氧化為氧化態增加 (失去電子)  
 (C) 賈法尼電池是一可讓化學能轉化成有用的電能的設備  
 (D) 還原為氧化態增加 (失去電子)  
 (E) 電化學可研究氧化—還原反應中化學能和電能間的互換情形
35. 下列元素游離能大小順序何者為正確？
- (A) 第一游離能 Li > Be (B) 第一游離能 N > O  
 (C) 第二游離能 Na > Mg (D) 第三游離能 Mg > Al  
 (E) 第一游離能 Na > Ne
36. 下列物質於水中溶解度大小比較，哪些是正確的？
- (A) KI > PbI<sub>2</sub> (B) Ba(OH)<sub>2</sub> > BaCO<sub>3</sub>  
 (C) NiS > NiCO<sub>3</sub> (D) CaCO<sub>3</sub> > Ca(OH)<sub>2</sub>  
 (E) SrCrO<sub>4</sub> > Sr<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

37. 下列水溶液酸鹼強弱的順序，哪些為正確？

- (A) 鹼性  $\text{BaO} > \text{K}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3$                       (B) 鹼性  $\text{CrO}_3 > \text{Cr}_2\text{O}_3 > \text{CrO}$   
(C) 酸性  $\text{BF}_3 > \text{BCl}_3$                                       (D) 酸性  $\text{Fe}^{2+} > \text{Fe}^{3+}$   
(E) 酸性  $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_3\text{AsO}_4$

38. 鋁的莫耳熔融熱是 10.79 kJ/mole，而鋁的莫耳汽化熱是 293.4 kJ/mole，請問下列述敘何者正確？

- (A) 在正常沸點時，約需要 21.8kJ 才能將 2.00 g 的鋁加以汽化  
(B) 10.00g 的鋁液體在其正常的凝固點凝固約釋出 4.00kJ 的熱  
(C) 0.21 莫耳的鋁在其正常的熔點熔化需要 2.26kJ 的熱  
(D) 在正常沸點時，約需要 10.79kJ 才能將 2.00g 的鋁加以汽化  
(E) 5.00g 的鋁液體在其正常的凝固點凝固約吸收 2.00kJ 的熱

39.  $\text{PbI}_2$  ( $K_{sp} = 7.9 \times 10^{-9}$ ,  $\text{Pb} = 207$ ) 於下列情況下在水中溶解，結果哪些是正確？

- (A) 於純水中溶解， $\text{Pb}^{2+}$  濃度為  $8.9 \times 10^{-5} \text{ M}$   
(B) 於純水中溶解， $\text{Pb}^{2+}$  濃度為 269 ppm  
(C)  $\text{PbI}_2$  於 1.0M NaI 水溶液中溶解， $\text{Pb}^{2+}$  的濃度是  $7.9 \times 10^{-9} \text{ M}$   
(D)  $\text{PbI}_2$  於 1.0M NaI 水溶液中溶解， $\text{Pb}^{2+}$  的濃度是 1.63 ppb  
(E)  $\text{PbI}_2$  於純水中溶解， $\text{I}^-$  的濃度為 330ppm

40. 乙醇及二甲基醚具有相同的分子式  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ，所以是異構物，基於分子間作用力的考量，相同條件下，有關兩者之判定，何者正確？

- (A) 二甲基醚較易揮發                                      (B) 二甲基醚沸點較高  
(C) 乙醇較易揮發    (D) 乙醇沸點較高  
(E) 兩者均含有氫鍵