

中央警察大學 110 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 4 頁。

一、單一選擇題：(每題 2 分，共 40 分)

1. 製作一個重量為 1.20 公斤且可浮在水面的長方體盒子，該盒寬及高均為 6.0cm。要使該盒可浮在水面，下列何者為長的最小值？(假設水的密度是 1.0 g/cm^3)
(A) 100 cm (B) 50 cm (C) 40 cm (D) 20 cm
2. 某一水果行發生火災，消防隊射水滅火後，因不知道裡面有使用電土，於殘火處理過程中發生爆炸，請問常溫常壓下，0.80 公斤之電土約可產生乙炔氣體多少公升？(molar masses: Ca = 40.07g)
(A) 800 公升 (B) 500 公升 (C) 300 公升 (D) 100 公升
3. 將硝酸鈣溶液加入 4 個燒杯中，燒杯中分別含有以下限量反應物，哪個燒杯會有沉澱生成？
(A)燒杯 1 (氯化鉕) (B)燒杯 2 (碳酸鈉)
(C)燒杯 3 (鹽酸) (D)燒杯 4 (氯化鈉)
4. 實驗室中少量的氨氣可由銨鹽與強鹼加熱而製備，當氯化銨與限量反應物氫氧化鈉 2.0g 完全反應時，約可產生氨氣多少質量？(molar masses: Na = 22.99g; N = 14.01g)
(A) 2.0g (B) 1.4g (C) 0.8g (D) 0.4g
5. 請指出下列何者為基態鉻原子 $_{24}\text{Cr}$ 之電子組態？
(A) $[\text{Ar}]4s^23d^4$ (B) $[\text{Ar}]4s^13d^{10}$ (C) $[\text{Ar}]4s^24p^63d^4$ (D) $[\text{Ar}]4s^13d^5$
6. 元素磷， $Z = 15$ 有多少價電子？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5
7. 下列的鍵結何者極性最大？
(A) H—H (B) O—H (C) Cl—H (D) F—H
8. 一個 40.0L 的鎳容器在 400°C 下充滿 0.43 atm 的氙氣和 0.68 atm 的氟氣，假設產率為 100%，則約可生成四氟化氙多少質量？(molar masses: Xe = 131.3 g; F = 19.0 g)
(A) 51.0 g (B) 100.0 g (C) 25.0 g (D) 75.0 g
9. 水的莫耳融化熱為 6.02 kJ/mol 、莫耳汽化熱為 40.8 kJ/mol 、比熱容量為 $4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ ，請問將 0°C 的 25.0 g 冰融化，並升溫成為 100°C 水蒸氣所需要的熱量約為多少？
(A) 50 kJ (B) 75 kJ (C) 100 kJ (D) 19 kJ

10. 化合物 $\text{H}_2\text{O}(s)$ 、 $\text{H}_2\text{S}(s)$ 、 $\text{NaCl}(s)$ 、 $\text{CH}_4(s)$ ，依熔點由高至低的順序排列，何者正確？
 (A) $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{NaCl} > \text{CH}_4$ (B) $\text{H}_2\text{O} > \text{NaCl} > \text{H}_2\text{S} > \text{CH}_4$
 (C) $\text{NaCl} > \text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{CH}_4$ (D) $\text{NaCl} > \text{H}_2\text{O} > \text{CH}_4 > \text{H}_2\text{S}$
11. 在一密閉容器中氫氣、氧氣和水蒸氣處於平衡，將氧氣注入於容器，且讓系統重新達到平衡，下列述敘何者正確？
 (A) K 值增加 (B) 氫氣濃度不變 (C) 水蒸氣濃度增加 (D) 氫氣濃度增加
12. 極性共價鍵中，什麼因素決定極性的相對程度？
 (A) 雙鍵 (B) 價電子 (C) 電子組態 (D) 陰電性
13. 下列化合物何者的沸點最高？
 (A) H_2O (B) H_2S (C) H_2Se (D) H_2Te
14. 氯原子含有 17 個電子，請問其中多少電子是在 s 軌域？
 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
15. 在 25°C 時，以下何種液體有最高的黏度？
 (A) CH_3OCH_3 (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (C) CH_3Br (D) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
16. 在水溶液中，下列何種離子之水解傾向大於游離傾向？
 (A) HSO_4^- (B) HSO_3^- (C) H_2PO_3^- (D) HS^-
17. 碳原子的電子組態以何者最安定？
 (A) $1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ (B) $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1$
 (C) $1s^2 2s^2 2p_x^2$ (D) $1s^2 2s^2 3s^2$
18. 下列化合物的俗名，何者錯誤？
 (A) CaO ：生石灰 (B) Na_2SO_4 ：海波 (C) Al_2O_3 ：鋁礬土 (D) MgO ：苦土
19. 15g 的鐵吸收多少熱能可以讓它增加 15°C ？(比熱 = $0.444 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)
 (A) 13 J (B) 100 cal (C) 6.7 J (D) $1.0 \times 10^2 \text{ J}$
20. 氮氣 $\text{N}_2(g)$ 和氫氣 $\text{H}_2(g)$ 在卡計中完全燃燒並生成 5.0g 之氨氣時 $\text{NH}_3(g)$ ，卡計的溫度上升了 0.42°C 。已知該卡計之熱容量為 32.16 kJ/K 。請問氨之生成熱為何？
 (A) -4.75 kJ/mol (B) -13.5 kJ/mol (C) -46 kJ/mol (D) 32.16 kJ/K

二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 下列鍵結 H—H 、 O—H 、 Cl—H 、 S—H 及 F—H ，依極性大小之排列，何者正確？
 (A) $\text{H—H} > \text{O—H} > \text{Cl—H}$ (B) $\text{Cl—H} < \text{O—H} < \text{F—H}$
 (C) $\text{H—H} < \text{O—H} < \text{Cl—H}$ (D) $\text{Cl—H} > \text{S—H} > \text{H—H}$
 (E) $\text{S—H} < \text{Cl—H} < \text{O—H}$
22. 帶 2+ 電的一金屬離子含有中子數 34 和電子數 27，則下列有關該元素之述敘何者正確？
 (A) 質子數 27 (B) 質子數 29
 (C) 質量數約 61 (D) 質量數約 63
 (E) 電子組態 $[\text{Ar}]4s^2 3d^9$
23. 將硝酸鉛 (II) 溶液加入 5 個燒杯中，分別為以下限量反應物，請問哪個燒杯會有沉澱生成？
 (A) 燒杯 A (氫氧化鈉) (B) 燒杯 B (硫酸鈉)
 (C) 燒杯 C (氯化鈉) (D) 燒杯 D (氯化鉍)
 (E) 燒杯 E (磷酸鈉)

24. 下列那些分子含有極性共價鍵？
- (A) 一氧化碳 (CO) (B) 臭氧 (O₃)
 (C) 磷 (P₄) (D) 氟化氫 (HF)
 (E) 氧 (O₂)
25. 下列各雙原子分子中，有關分子中相對於另一端為正之述敘，何者正確？
- (A) 氟化氫 (HF) 中之 H (B) 一氧化碳 (CO) 中之 O
 (C) 一氟化氯 (ClF) 中之 F (D) 一氟化溴 (BrF) 中之 Br
 (E) 一氯化碘 (ICl) 中之 Cl
26. 溫度 24°C 的 3% 過氧化氫，加入錳催化劑進行分解反應以製備 300 mL 的氧氣，再以排水集氣法收集氧氣，此時集氣瓶內氣體的壓力為 646 mm Hg。請問下列何者正確？
 分解反應為： $2\text{H}_2\text{O}_2(aq) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(g) + \text{O}_2(g)$ (若水於 24°C 時的蒸氣壓為 23 mm Hg)
- (A) 集氣瓶內氧氣的分壓 0.5 atm (B) 集氣瓶內氧氣的分壓 0.82 atm
 (C) 集氣瓶內氧氣的莫耳數 0.01 mole (D) 集氣瓶內氧氣的莫耳數 0.02 mole
 (E) 集氣瓶內水蒸氣的分壓 0.5 atm
27. 混合物中含氧氣、氮氣、二氧化碳及氖氣各 10 g，STP 條件下，請問下列何者正確？
 (molar masses: O = 16.00g ; N = 14.01g ; C = 12.01g ; Ne = 20.18g)
- (A) 混合物體積約 10.0 L (B) 氧氣分壓約 0.45 atm
 (C) 混合物體積約 30.0 L (D) 氮氣分壓約 0.25 atm
 (E) 氖氣分壓約 0.35 atm
28. CH₂O 甲醛分子之間彼此吸引是因為何者作用力的結合？
- (A) 離子力 (B) 共價鍵與氫鍵
 (C) 氫鍵與偶極—誘發偶極力 (D) 偶極—偶極作用力
 (E) 倫敦分散力
29. 下列何種組合可作為緩衝溶液？
- (A) HClO 和 HClO₄ (B) HClO₂ 和 KClO₂
 (C) HCl 與 NaCl (D) HC₃H₅O₂ 和 NaC₃H₅O₂
 (E) CH₃COOH 與 KCH₃COO
30. 鐵礦藉著與碳「焦炭 (coke)」在熔鐵爐中反應而被轉化成純金屬。碳先與空氣反應形成一氧化碳，接著再與氧化鐵 (III) 反應如下： $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3\text{CO}(g) \rightarrow 2\text{Fe}(l) + 3\text{CO}_2(g)$ 。下列有關此反應之述敘何者正確？
- (A) 碳原子被氧化 (B) 鐵原子被氧化
 (C) 碳原子被還原 (D) Fe₂O₃(s) 是氧化劑
 (E) CO(g) 是氧化劑
31. 以下何者具有平面三角形分子構型？
- (A) SO₃ (B) SO₃²⁻
 (C) NO₃⁻ (D) PF₃
 (E) BF₃
32. 下列哪些化合物具有氧化數為-1 的原子？
- (A) H₂O₂ (B) LiH
 (C) HOF (D) Na₂S₂O₈
 (E) NaBH₄

33. 下列各項反應中，何者是氧化還原反應？
- (A) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br} + \text{CH}_2\text{Br}$
 (B) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}$
 (C) $\text{CH}_3\text{COO}^- \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 (D) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} + \text{OH}^- (\text{alc}) \rightarrow \text{CH}_2\text{CH}_2 + \text{Br}^- + \text{H}_2\text{O}$
 (E) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
34. 某一弱酸 HA 3.76 g 溶於水配成 100 mL 溶液，取出 24 mL 置於錐形瓶，加 2 滴酚酞指示劑，以 0.10 N 氫氧化鈉滴定，當滴入 NaOH 24 mL 時，pH 值為 4.7，達滴定終點時，共耗去 NaOH 48 mL，請問以下敘述何者正確？
- (A) 此一弱酸的分子量為 406 g/mol
 (B) 弱酸溶液的原濃度為 0.003M
 (C) 該弱酸的解離平衡常數 K_a 為 2×10^{-5}
 (D) 滴定達當量點時 pH 值為 7.5
 (E) 滴定達當量點時 pH 值為 8.76
35. 下列各電池中哪些電池可以用 $\text{KOH}(\text{aq})$ 當電解質？
- (A) 鹼性電池
 (B) 氫-氧燃料電池
 (C) 鋰碘電池
 (D) 水銀電池
 (E) 鎳鎘電池
36. 下列哪些方法，可使硬水的鈣、鎂離子去除？
- (A) 加入 Na_2CO_3
 (B) 加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 (C) 加熱至沸騰
 (D) 泡沸石
 (E) 通過陰離子交換樹脂
37. 下列酸的命名，何者正確？
- (A) HClO 次氯酸
 (B) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 低硫酸
 (C) HMnO_4 過錳酸
 (D) $\text{HBr}(\text{aq})$ 氫溴酸
 (E) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 草酸
38. 下列化合物的化學式，何者為 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ ？
- (A) 1,2-Dimethoxyethane
 (B) 2-Methoxyethanol
 (C) 1,3-Propanediol
 (D) 2-Methyl-1,3-propanediol
 (E) 2-ethyl-2-methyl-1,3-propanediol
39. 已知有一芳香族（含苯環）化合物含有 C、H、N 元素，且為一級胺，假設此化合物 13.5 克完全燃燒後，得 39.6 克 CO_2 及 11.7 克 H_2O ，下列敘述何者正確？
- (A) 化合物實驗式為 $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{N}_4$
 (B) C 的重量為 10.8 克
 (C) H 的重量 2.5 克
 (D) N 的重量 1.4 克
 (E) 化合物實驗式 $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{N}$
40. 平衡反應式 $a \text{Mg}_3\text{N}_2 + b \text{H}_2\text{O} \rightarrow c \text{NH}_3 + d \text{Mg}(\text{OH})_2$ ， a 、 b 、 c 、 d 為最簡整數係數，下列敘述何者正確？
- (A) $a = 1$
 (B) $b = 6$
 (C) $c = 2$
 (D) $d = 3$
 (E) $a + b + c - d = 12$