

中央警察大學 114 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 意 事 項	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)。 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。 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。 4.本試題共 4 頁。
------------------	--

一、單一選擇題：(每題 2 分，共 40 分)

- 下列各項不同濃度水溶液中，加入同樣顆粒大小的大理石一小粒，反應速率何者最小？
(A) 0.1M HCl (B) 1M HCl
(C) 6M CH₃COOH (D) 1M CH₃COOH
- 將銅加到稀硝酸時，發生下列反應：
$$a \text{ Cu} + b \text{ HNO}_3 \rightarrow c \text{ Cu(NO}_3)_2 + d \text{ NO} + e \text{ H}_2\text{O}$$
 (未平衡)
將上述反應式經平衡後，則最簡單的整數係數總和 (a+b+c+d+e) 應為：
(A) 18 (B) 20 (C) 22 (D) 24
- 某混合物內含硫及碳共重 2 克，完全燃燒後，生成 SO₂ 及 CO₂ 的混合物共重 6.0 克，請問原來混合物內含碳若干克？(S=32)
(A) 0.4 (B) 0.6 (C) 1.0 (D) 1.2
- 將 12.0 克 NaOH 溶於水，配成 300 mL 後，取 10 mL 加水稀釋到 100 mL，則所得溶液的體積莫耳濃度為若干？(Na=23)
(A) 0.1M (B) 1M (C) 0.3M (D) 3M
- 下列哪項不是理想氣體的條件？
(A) 分子間無吸引力 (B) 分子本身的體積不可忽略
(C) 完全遵守查理定律或氣體方程式 (D) 絕對零度時，氣體仍保持原狀且體積為零
- 在同溫同壓時，下列敘述何者錯誤？
(A) 氮 1 升和氧 1 升含有相同數目的分子
(B) 氮 28 克和氧 32 克含有相同數目的分子
(C) 氮 1 克和氧 1 克所佔的體積相同
(D) 氮 28 克和氧 32 克所佔的體積相同
- 使乙烷(C₂H₆)與丙烷(C₃H₈)的氣體在氧中完全燃燒後，得到二氧化碳 12.32 克和水 6.84 克，則原混合氣體中乙烷與丙烷之莫耳數比為若干？
(A) 1:1 (B) 1:4 (C) 2:3 (D) 3:2

8. 四氧化二氮和 N_2H_4 可以做為火箭推進器的燃料，其反應之廢氣為氮氣及水蒸氣，下列有關反應之氧化還原敘述何者正確？
 (A) 四氧化二氮中之氧被氧化 (B) 四氧化二氮中之氧被還原
 (C) 四氧化二氮中之氮被還原 (D) 四氧化二氮中之氮被氧化
9. 在酸性條件下， KMnO_4 與 Fe^{2+} 反應生成 Mn^{2+} 和 Fe^{3+} ，此反應中 1 莫耳 KMnO_4 可氧化多少莫耳 Fe^{2+} ？
 (A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7
10. 某金屬 M 與氧化合成甲、乙二種化合物，甲化合物 4.0 克中含氧 1.6 克，金屬 4.8 克與氧 2.4 克恰完全反應成乙化合物，已知甲化合物化學式為 MO_2 ，則乙化合物之化學式為：
 (A) MO (B) M_2O_3 (C) M_2O (D) M_3O_2
11. 若反應 $2\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{B}(\text{g})$ 的平衡常數為 K，則反應 $\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{A}(\text{g})$ 的平衡常數為何？
 (A) K (B) $1/K$ (C) $K^{1/2}$ (D) K^2
12. 在 27°C 時，將 14g 氮氣 (N_2) 和 16g 氧氣 (O_2) 放入 15L 的真空容器中，混合氣體的總壓力是多少大氣壓？
 (A) 0.82 (B) 1.64 (C) 0.41 (D) 1.23
13. 某元素陽離子 X^{2+} 的電子組態為 $[\text{Ar}]3\text{d}^6$ ，其原子序為何？
 (A) 30 (B) 28 (C) 26 (D) 24
14. 已知 CaF_2 的 $K_{\text{sp}} = 3.9 \times 10^{-11}$ ，其溶解度 (mol/L) 為：
 (A) 2.1×10^{-4} (B) 3.4×10^{-4} (C) 6.8×10^{-4} (D) 1.2×10^{-4}
15. 根據價殼層電子對互斥理論 (Valence Shell Electron Pair Repulsion, VSEPR)， XeF_2 的分子形狀為何？
 (A) 直線形 (B) 彎曲形 (C) T 形 (D) 四面體形
16. 若某元素第三游離能遠高於第二游離能，該元素最可能屬於哪一週期族？
 (A) 鹼土金屬 (B) 鹼金屬 (C) 碳族 (D) 鹵素
17. 在一個電化學電池中，鋅 (Zn) 為陽極，銅 (Cu) 為陰極，鋅離子 (Zn^{2+}) 濃度為 0.1M，銅離子 (Cu^{2+}) 濃度為 1.0M，電池的電動勢大約是多少伏特？
 $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$, $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.34\text{V}$ ；
 $E_{\text{cell}} = E_{\text{cell}}^\circ - (0.0592) \log Q$
 (A) 7.57 (B) 5.13 (C) 4.65 (D) 1.13
18. 下列離子半徑大小順序何者正確？
 (A) $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{K}^+$ (B) $\text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{Al}^{3+}$
 (C) $\text{F}^- > \text{O}^{2-} > \text{N}^{3-}$ (D) $\text{Li}^+ > \text{Be}^{2+} > \text{B}^{3+}$
19. 某反應速率常數 k 的單位為 $\text{M}^{-1}\text{s}^{-1}$ ，此反應的總級數為：
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
20. 某放射性同位素半衰期為 10 天，其衰變常數 (λ) 約為多少 day^{-1} ？
 (A) 0.0693 (B) 0.00693 (C) 0.693 (D) 6.93

二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 溫度升高使反應速率增加是因為以下哪些原因？
 (A) 活化能降低 (B) 分子運動速率增加
 (C) 具高動能的分子數增加 (D) 分子碰撞次數增加
 (E) 反應熱降低

22. 下列化合物加入金屬鈉，哪些會產生氫氣？
(A) 丙酮 (B) 2-丙醇
(C) 丙酸 (D) 丙醛
(E) 苯酚
23. 下列哪些分子在形成鍵結時，須先提升部分價電子，再經過軌域的混成？
(A) SiCl_4 (B) BF_3
(C) H_2O (D) HF
(E) XeF_4
24. 下列哪些氧化物的水溶液呈現鹼性？
(A) P_4O_{10} (B) SO_2
(C) K_2O (D) BaO
(E) CO_2
25. 下列對於鹼金屬性質的排列，何者正確？
(A) 離子半徑大小： $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$ (B) 金屬鍵強弱： $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$
(C) 熔點： $\text{Na} > \text{Al} > \text{Mg}$ (D) 電荷密度大小： $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$
(E) 沸點： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$
26. 有關同一元素的同位素，下列敘述何者正確？
(A) 因質子數相同，化學性質相同
(B) 原子核內的質量數相同，電子數不同
(C) 原子核內的中子數相同，質子數不同
(D) 有不同質量數，但有相同的質子數與電子數
(E) 因為是同一元素，其物理性質也相同
27. 某有機化合物 C_xH_y 1 莫耳，完全燃燒生成 4 莫耳 CO_2 與 4 莫耳 H_2O ，則下列有關該化合物的敘述何者正確？
(A) 簡式為 CH (B) 簡式為 CH_2
(C) 分子式為 C_4H_4 (D) 分子式為 C_4H_8
(E) 每莫耳燃燒需要氧 6.0 莫耳
28. 有關氫原子的電子，以下敘述哪些正確？
(A) 電子能階狀態的改變必伴隨吸收或放出光子
(B) 電子於 $n=0$ 軌道時，所具的能量最小
(C) 未游離原子中，電子的能階為不連續
(D) 原子中電子能階的高低與主量子數 (n) 成正比
(E) 電子從激態轉變成基態時，其軌道 n 值變小
29. 下列哪些電子組態，何者不存在？
(A) $1s^2 2s^1 2p^1$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 2d^2$
(C) $1s^2 3p^1$ (D) $1s^2 2s^2 2p^8 3s^2$
(E) $1s^2 2s^1 2p^7$
30. 關於物質熱含量（焓）的敘述，下列何者正確？
(A) 焓之大小與物質有關
(B) 焓之大小與物質狀態有關
(C) 焓之大小與溫度高低無關
(D) 莫耳數變成 n 倍，焓亦變成 n 倍
(E) 絕對焓值可以直接測量

31. 下列哪些物質屬於路易斯酸？
(A) BF_3 (B) NH_3
(C) Fe^{3+} (D) H_2O
(E) AlCl_3
32. 下列哪些正確敘述化學平衡的特性？
(A) 化學平衡是一種動態平衡 (B) 反應物和生成物的濃度保持不變
(C) 平衡常數 K 與溫度有關 (D) 加入催化劑會改變平衡常數 K
(E) 增加反應物濃度會使平衡向右移動
33. 下列哪些物質的溶解度受到 pH 值變化的影響？
(A) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (B) AgCl
(C) CaCO_3 (D) NaCl
(E) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
34. 下列關於緩衝溶液的組成條件，何者正確？
(A) 強酸與其共軛鹼 (B) 弱酸與其共軛鹼
(C) 弱鹼與其共軛酸 (D) 強鹼與其共軛酸
(E) 純水與少量鹽
35. 下列哪些分子具有極性？
(A) H_2O (B) CO_2
(C) NH_3 (D) CH_4
(E) HCl
36. 下列哪些溶液的 pH 值大於 7？
(A) NH_4Cl (B) CH_3COONa
(C) NaNO_3 (D) KOH
(E) HCl
37. 下列關於原子結構與週期表趨勢的敘述，哪些正確？
(A) 磷 (P) 原子基態的價電子組態為 $3s^2 3p^3$
(B) 同一元素的不同同位素具有相同的中子數，但不同的質子數
(C) 離子半徑大小： $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{K}^+$
(D) 電負度大小： $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br}$
(E) 第三週期元素中，第一游離能最大的是 Ar (氬)
38. 下列哪些同位素衰變會釋放 β 粒子 (β^-)？
(A) $^{14}\text{C} \rightarrow ^{14}\text{N}$ (B) $^{90}\text{Sr} \rightarrow ^{90}\text{Y}$
(C) $^{238}\text{U} \rightarrow ^{234}\text{Th}$ (D) $^3\text{H} \rightarrow ^3\text{He}$
(E) $^{40}\text{K} \rightarrow ^{40}\text{Ca}$
39. 比較物質沸點，下列何者正確？
(A) $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3$ (B) $\text{Br}_2 > \text{GeH}_4$
(C) $\text{CH}_3\text{CN} > \text{CH}_3\text{CHO}$ (D) $\text{SiH}_4 > \text{GeH}_4$
(E) $\text{AsH}_3 > \text{ICl}$
40. 下列哪些正確敘述電化學電池的特性？
(A) 陽極發生氧化反應
(B) 陰極發生還原反應
(C) 電子從陽極流向陰極
(D) 電池的電動勢與溫度無關
(E) 電池的電動勢與反應物濃度有關