

Te 九 十 一 學 年 度 技 術 校 院 二 年 制 統 一 入 學 測 驗 試 題

准考證號碼：□□□□□□□□

(請考生自行填寫)

專業科目(一)

材料資源類

化學

【注 意 事 項】

1. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題共 40 題，每題 2.5 分，共 100 分，請依題號順序作答。
3. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。答錯不倒扣。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試題首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。

- 下列括弧內之數值，分別為各元素的陰電性值 (electronegativity) :
 H (2.1) , B (2.0) , C (2.5) , N (3.0) , Be (1.5) , Cl (3.0) , Ba (0.9) , Br (2.8) 。
 若比較下列鍵結之極性：Ba-Br , C-N , B-H , Be-Cl , 則由大至小的順序為何？
 (A) Be-Cl > C-N > Ba-Br > B-H (B) C-N > B-H > Be-Cl > Ba-Br
 (C) Ba-Br > Be-Cl > C-N > B-H (D) B-H > Be-Cl > Ba-Br > C-N
- 已知水在 25°C 時，飽和蒸氣壓為 23.83 mmHg。若 25°C 測得空氣中水的蒸氣壓為 14.30 mmHg，則相對濕度為多少 %？
 (A) 55.5 (B) 60.0 (C) 65.5 (D) 66.0
- 已知曲吞定則 (Trouton's rule) 之關係式為： $\frac{\Delta H_{\text{vap}}}{T_b} = 88 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ ；某化合物的沸點 (T_b) 為 88°C，蒸發熱 (ΔH_{vap}) 為 322 J / g，實驗式為 CH_2 ，克式量為 14 g / mol，則由關係式及數據推算其分子式為何？
 (A) C_2H_4 (B) C_3H_6 (C) C_5H_{10} (D) C_7H_{14}
- 電子組態為 $[\text{He}] 2s^2 2p^5$ ，其所代表的元素為何？
 (A) N (B) F (C) O (D) Be
- 已知 60°C 純水蒸氣壓為 148.9 mmHg，水之分子量為 18.02 公克/莫耳。由 2.15 公克之非揮發性物質和 90.10 公克之水配成溶液。若 60°C 時，量測溶液的蒸氣壓為 147.4 mmHg，則依拉午耳定律 (Raoult's law) 求該物的克分子量 (公克/莫耳) 為多少？
 (A) 40.32 (B) 40.48 (C) 41.02 (D) 42.16
- 設反應 $3\text{A} + 4\text{B} \rightarrow 2\text{C}$ 為速率決定步驟，其速率式為：

$$R = -k_1 \frac{d[\text{A}]}{dt} = -k_2 \frac{d[\text{B}]}{dt} = k_3 \frac{d[\text{C}]}{dt}$$
，則 $k_1 : k_2 : k_3$ 之比例為何？
 (A) 3 : 4 : 2 (B) 4 : 3 : 6 (C) 4 : 3 : 2 (D) 2 : 4 : 3
- 下列各方程式，為描述某反應之詳細步驟：

$$\overset{\text{快}}{\text{K} + \text{L} \rightarrow \text{M}} , \quad \overset{\text{慢}}{\text{L} + \text{M} \rightarrow \text{N} + \text{P}} , \quad \overset{\text{快}}{\text{N} + \text{Q} \rightarrow \text{K} + \text{P}}$$
，下列敘述何者正確？
 (A) 全反應方程式： $\text{L} + \text{M} \rightarrow \text{N} + \text{P}$ (B) 反應速率 = $k[\text{L}][\text{M}]$
 (C) 反應以 L 為催化劑 (D) 反應速率 = $k[\text{K}][\text{L}]$
- 為配製緩衝水溶液，下列組成何者較不適宜？
 (A) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ (B) $\text{HBr} + \text{NaBr}$
 (C) $\text{HCN} + \text{NaCN}$ (D) $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Br}$

9. 難溶鹽 AB(鹽 1)、CB₂(鹽 2)、DB₃(鹽 3)，各解離方程式為：
 $AB(\text{鹽 1}) \rightleftharpoons A^+_{(\text{aq})} + B^-_{(\text{aq})}$ ； $CB_2(\text{鹽 2}) \rightleftharpoons C^{2+}_{(\text{aq})} + 2B^-_{(\text{aq})}$ ； $DB_3(\text{鹽 3}) \rightleftharpoons D^{3+}_{(\text{aq})} + 3B^-_{(\text{aq})}$
 已知這三種難溶鹽之溶解度積 (K_{sp}) 均相等，室溫時各鹽對水之溶解度，分別為 S₁、S₂、S₃，則下列溶解度間之數值關係，何者正確？
 (A) S₃ > S₂ > S₁ (B) S₃ = S₂ = S₁ (C) S₁ > S₂ > S₃ (D) S₂ > S₁ > S₃
10. 有一莫耳 (mol) 的理想氣體，在 310 K 時進行恆溫可逆膨脹，當其體積由 2 公升膨脹至 20 公升，則氣體之內能變化 (ΔU) 為多少卡？
 (A) -2745 (B) 0 (C) 1370 (D) 2745
11. 下列各箭頭上之數值，為各物質間在變化時伴隨之伏特 (V) 變化值：
 $MnO_4^- \xrightarrow{+1.70V} MnO_2 \xrightarrow{+1.23V} Mn^{2+} \xrightarrow{-1.18V} Mn$ ，則由 MnO₄⁻ 反應至 Mn²⁺ 之還原電位應為多少伏特？
 (A) +1.51 (B) +1.98 (C) +2.53 (D) +3.15
12. 某酯 (C₅H₁₀O₂) 經水解產生 A 酸及 B 醇，若 B 醇續予以氧化將得到丙酮，則該酯成分為何？
 (A) 丙酸乙酯 (B) 乙酸正丙酯 (C) 乙酸異丙酯 (D) 乙酸乙酯
13. 已知 Rn 原子量為 222.0 公克/莫耳；1 莫耳原子數為 6.02 × 10²³ 個；半生期 (t_{1/2}) 與蛻變常數 (k) 之關係式為：t_{1/2} = $\frac{0.693}{k}$ ；蛻變速率 (rate) 與該核種原子數目間 (N_t) 之關係式為：蛻變速率 = k · N_t；²²²₈₆Rn 具放射性會進行 α 蛻變，半生期為 3.8 日。今 ²²²₈₆Rn 重 2.0 公克，請問其放射 α 粒子之速率 (個/秒) 約為多少？
 (A) 10¹⁴ (B) 10¹⁶ (C) 10¹⁸ (D) 10²⁰
14. 某金屬為立方晶體，單位晶格中含 4 個金屬原子，晶格邊長為 5.57 × 10⁻⁸ 公分，該金屬的密度為 1.55 公克/(公分)³，請問該金屬之原子量 (公克/莫耳) 約為多少？
 (A) 18 (B) 23 (C) 40 (D) 64
15. 下列有關於陰極射線之敘述，何者正確？
 (A) 為一電子流 (B) 為電磁波
 (C) 向陰極偏轉 (D) 不受電場或磁場之影響
16. 在 COCl₂ 的分子結構中，C 原子的形式電荷 (formal charge) 為多少？
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
17. 下列有關理想氣體分子性質的敘述，何者錯誤？
 (A) 分子的平均動能與絕對溫度成正比 (B) 分子自身沒有體積
 (C) 二氣體分子碰撞後總動量改變 (D) 分子之間沒有引力

18. 已知分子與分子間的作用力，液體 A 大於液體 B，則下列屬於液體 A 的各項性質中，何者會小於液體 B？
- (A) 正常沸點 (B) 臨界溫度
(C) 蒸發熱(ΔH_{vap}) (D) 在 20°C 時之蒸氣壓
19. 平衡系： $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{熱} \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，則下列有關於各平衡系變動之敘述，何者錯誤？
- (A) 若加入 CaCO_3 固體，平衡系不發生移動
(B) 定溫時若增大壓力，平衡系將向左移動
(C) 若升高溫度，使 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 的分解量增加
(D) 定溫時若容器體積縮小， CO_2 莫耳數不變
20. 某單質子酸之平衡方程式為：
 $\text{HA}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{A}^-_{(\text{aq})}$
 已知單質子酸起始之濃度為 β M，解離度為 α ，該酸的解離平衡常數 (K_a) 若以 α 及 β 表示，則表示式為何？
- (A) $\frac{\alpha^2}{\beta - \alpha}$ (B) $\frac{\alpha^2 \beta}{1 - \alpha}$ (C) $\frac{\alpha^2 \beta}{1 - \beta}$ (D) $\frac{\alpha^2 \beta^2}{1 + \beta}$
21. 下列方法，何者是利用化學反應？
- (A) 海水蒸發獲得水 (B) 海水蒸發獲得鹽
(C) 河沙裏淘洗獲得沙金 (D) 氨酸鉀加熱獲得氧氣
22. 下列物質，何者屬於醚類化合物？
- (A) CH_3OCH_3 (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ (C) CH_3CH_3 (D) $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$
23. 下列化學式，何者為磷酸亞鐵？
- (A) $\text{Fe}(\text{PO}_4)_2$ (B) $\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$ (C) $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ (D) $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_3$
24. 下列各反應方程式中，何者之係數已達平衡？
- (A) $4\text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{PH}_3$ (B) $\text{O}_2 + 2\text{PCl}_3 \rightarrow 2\text{POCl}_3$
(C) $\text{As}_2\text{S}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_3 + 6\text{SO}_2$ (D) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 3\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
25. 已知電子之電荷為 1.6×10^{-19} 庫倫(C)，實驗求得電子的質量與電荷比值為 5.5×10^{-12} kg/C，則由此數據求得電子質量為多少 kg？
- (A) 2.9×10^{-33} (B) 3.4×10^{-32} (C) 8.8×10^{-31} (D) 7.1×10^{-30}
26. 某元素有兩種同位素，在大自然界之含量分佈為：原子量為 10.013 amu 者，含量 19.78%；原子量為 11.009 amu 者，含量 80.22%。其平均原子量為多少 amu？
- (A) 11.728 (B) 11.009 (C) 10.812 (D) 10.013

27. 下列元素，何者為過渡金屬元素？
 (A) Na (B) Ca (C) Pt (D) Mg
28. 甲醛分子中，氧所佔的重量百分比是多少 %？ (原子量：C = 12；H = 1；O = 16)
 (A) 53.3 (B) 49.2 (C) 44.2 (D) 39.9
29. 某化合物的組成含有氮 0.42 公克及氧 0.96 公克，請問此化合物的實驗式為何？
 (原子量：N = 14；O = 16)
 (A) NO (B) NO₂ (C) N₂O (D) N₂O₅
30. 下列化合物中，何者溶於水中呈酸性？
 (A) NaCl (B) CH₃OH (C) Na₂CO₃ (D) NH₄Cl
31. 已知反應方程式 $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)} + \text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}_{(l)}$ 。若 16.0 公克的 CH₃OH 與 11.2 公克 CO 經適當反應後，產生 CH₃COOH 共 19.2 公克。請問此反應產率為多少 %？
 (原子量：C = 12；H = 1；O = 16)
 (A) 60 (B) 70 (C) 80 (D) 90
32. 某鐵礦重 500 公克，分析得知鐵含量有 165 公克，則礦中鐵的重量百分比 (% wt) 是多少？
 (A) 29.2 (B) 31.0 (C) 33.0 (D) 48.3
33. 某啤酒的酒精濃度，被標示為 3.5 % vol (體積百分比)，則在 350 毫升的該啤酒中，含有水多少毫升？
 (A) 111.64 (B) 235.65 (C) 309.53 (D) 337.75
34. 反應方程式： $2\text{Al}_{(s)} + 3\text{F}_{2(g)} \rightarrow 2\text{AlF}_{3(s)}$ 。下列敘述何者正確？
 (A) Al_(s) 為還原劑 (B) F_{2(g)} 係數尚未平衡 (C) Al_(s) 被還原 (D) F_{2(g)} 被氧化
35. 反應方程式： $m\text{CuCl}_{2(aq)} + n\text{Al}_{(s)} \rightarrow x\text{AlCl}_{3(aq)} + y\text{Cu}_{(s)}$ 。平衡後，m + n + x + y 之值為多少？
 (A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10
36. 某生秤取 0.15 莫耳的 CuSO₄，欲配製成 0.12 M 的水溶液，則溶液體積為多少公升？
 (A) 1.25 (B) 1.45 (C) 1.50 (D) 1.75
37. 反應方程式： $2\text{HNO}_{3(aq)} + \text{Na}_2\text{CO}_{3(aq)} \rightarrow 2\text{NaNO}_{3(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$ 。欲以 0.25 M 的 HNO₃ 去滴定 30.0 毫升的 0.15 M Na₂CO₃ 溶液，為達到完全中和，則 HNO₃ 需要多少毫升？
 (A) 18 (B) 24 (C) 30 (D) 36

38. 氣體常數 $R = 0.0821 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$ 。某理想氣體分子量為 58 (公克/莫耳)，在 27°C 時測其壓力為 0.8 atm ，請問該氣體密度 (公克/公升) 為多少？
(A) 1.88 (B) 2.14 (C) 2.24 (D) 2.35
39. 反應方程式： $\text{HCl}_{(\text{aq})} + \text{NaOH}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{Na}^{+}_{(\text{aq})} + \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$ ，則下列何者為 HCl 的共軛鹼？
(A) NaOH (B) H_2O (C) Na^{+} (D) Cl^{-}
40. 下列有關化學平衡的敘述，何者正確？
(A) 當溫度改變，化學平衡常數之數值會隨著變化
(B) 當平衡達成時，其逆向反應與正反應均停止進行
(C) 當平衡常數愈大，表示生成物產率愈低
(D) 當反應物濃度改變，會造成平衡常數改變

【以下空白】

