

經濟部辦理台電公司及中油公司 95 年度新進職員甄試試題

化學類 專業科目一：普通化學

注 意	1. 本試題共 5 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張) 2. 本試題為選擇題，60 題共 100 分，其中 1-40 題為單選題，41-60 題為複選題。 3. 須用 2B 鉛筆在答案卡劃記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得索取。 6. 考試時間：80 分鐘。
--------------------	--

【單選題：40 題，每題 1.5 分，共 60 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

- 就能量觀點而言，光合作用是以下那兩種能量間的轉換？
 (A)熱能→光能 (B)光能→化學能 (C)光能→熱能
 (D)化學能→光能 (E)機械能→化學能
- 某化學工廠之廢水中含有 Hg^{2+} 的重量百分率為 0.0003%，則此廢水中之 Hg^{2+} 的含量為多少 ppmw？
 (A) 1 (B) 12 (C) 30 (D) 10 (E) 3
- 一化合物其正常沸點為 $88^{\circ}C$ ，其蒸發熱為 322 J/g，如果實驗式為 CH_2 ，則可利用楚頓定理 (Trouton's rule) 求出其分子式為：
 (A) C_2H_4 (B) C_3H_6 (C) C_4H_8 (D) C_7H_{14} (E) C_9H_{18}
- 下列何種光譜可用以研究晶體結構？
 (A)X-射線 (B)可見光 (C)紫外光 (D)紅外光 (E)微波
- 已知 Na 之質量數為 23，原子序為 11， Na^+ 離子之粒子組合以 (電子數，質子數，中子數) 表示，應為：
 (A) (10, 11, 12) (B) (10, 12, 11) (C) (11, 11, 12)
 (D) (11, 12, 11) (E) (12, 12, 12)
- 主量子數 n 為 3，角量子數 l 為 2 之原子軌域為何？
 (A) 3f (B) 3p (C) 2p (D) 3s (E) 3d
- 設下列各數代表週期表元素之原子序，則其中那一組為 II A 鹼土金屬族元素？
 (A) 3、11、19 (B) 4、12、20 (C) 7、15、33 (D) 9、17、35 (E) 5、13、31
- 已知某溶液含有 2.15 克之非揮發性溶質和 90.10 克的水，而在 $60^{\circ}C$ 時此溶液之蒸氣壓為 147.4mm($60^{\circ}C$ 時水之蒸氣壓為 148.9mm)，則依勞特定律求其分子量最接近下列何數(g/mol)？
 (A) 20 (B) 40 (C) 60 (D) 80 (E) 90
- 在 1atm 下，欲使 $30^{\circ}C$ 的定量氣體體積由 4 升縮小成 3.6 升，溫度約需下降多少 $^{\circ}C$ ？
 (A) 3 (B) 10 (C) 30 (D) 40 (E) 50
- 海水的主要成分中下列何者的含量 (公克/公斤海水) 最大？
 (A) Na^+ (B) Ca^{2+} (C) Cl^- (D) SO_4^{2-} (E) Mg^{2+}
- $30^{\circ}C$ 時，使 1 克的食鹽溶於 1 升的水中，然後將此溶液冷卻至 $4^{\circ}C$ ，則冷卻前後下列哪一種濃度有改變？
 (A)體積莫耳濃度 (B)重量莫耳濃度 (C)莫耳分率
 (D)重量百分率濃度 (E)皆不改變

12. 在 25°C 時，純水的蒸氣壓為 23.8 mmHg，若將 180 克的葡萄糖溶於 162.0 克的水中，則糖水的蒸氣壓為多少 mmHg？(C₆H₁₂O₆=180.0 g/mol)
- (A) 11.4 (B) 24.1 (C) 27.6 (D) 13.8 (E) 21.4
13. 反應 A → B+C 為一次反應，若以反應物濃度對時間作圖而得線性關係，則反應物應以下列何者表示之？
- (A) [A] (B) $\frac{1}{[A]}$ (C) $\frac{1}{[A]^2}$ (D) $\frac{1}{[A]^3}$ (E) log[A]
14. 下列各反應中何者可用定壓下的體積變化以測定反應速率？
- (A) Ag⁺_(aq) + Br⁻_(aq) → AgBr_(s) (B) N_{2(g)} + O_{2(g)} → 2NO_(g)
 (C) 4HBr_(g) + O_{2(g)} → 2H₂O_(g) + 2Br_{2(g)} (D) CO_(g) + NO_{2(g)} → NO_(g) + CO_{2(g)}
 (E) Ca²⁺_(aq) + 2F⁻_(aq) → CaF_{2(s)}
15. 對於 30CH₃OH + B₁₀H₁₄ ⇌ 10B(OCH₃)₃ + 22H₂ 之反應，其反應速率 $r = -\frac{\Delta[B_{10}H_{14}]}{\Delta t}$ ，下列何者為真？
- (A) $r = \frac{\Delta[CH_3OH]}{30\Delta t}$ (B) $r = \frac{\Delta[B(OCH_3)_3]}{20\Delta t}$ (C) $r = \frac{\Delta[H_2]}{22\Delta t}$
 (D) $r = \frac{\Delta[H_2]}{11\Delta t}$ (E) $r = -\frac{\Delta[B(OCH_3)_3]}{20\Delta t}$
16. 定溫下，反應 aA_(g) + bB_(g) ⇌ cC_(g) + dD_(g) 達平衡，下列敘述何者正確？
- (A) 正向反應速率與逆向反應速率相等 (B) [A] = [B] = [C] = [D]
 (C) [A] + [B] = [C] + [D] (D) 正向反應與逆向反應均已停止
 (E) 任何外加因素加入，各物種濃度皆不再改變
17. 醋酸、蔗糖、硝酸鉀三種水溶液的濃度均為 0.1 M，分別以 a、b、c 表之，則導電性之大小順序為：
- (A) a > b > c (B) c > a > b (C) b > a > c (D) a > c > b (E) a = b = c
18. 下列那一項操作是稀釋濃硫酸的正確步驟？
- (A) 將大量的水一次加入濃硫酸攪拌
 (B) 傾倒濃硫酸於少量的水中，再用大量水稀釋
 (C) 傾倒濃硫酸於大量的水中並攪拌
 (D) 連續數次將少量的水加進濃硫酸中
 (E) 同時將大量的水和濃硫酸一起加入即可
19. 25°C 時，某水溶液中 [H⁺]/[OH⁻] = 25，則其 pH 值 = ? (log2 = 0.301, log3 = 0.477)
- (A) 5.3 (B) 5.7 (C) 6.3 (D) 6.7 (E) 7.2
20. 在水溶液中，同濃度下，以下那一種酸之酸性最強？
- (A) H₂CO₃ (B) H₂S (C) H₃PO₄ (D) CH₃COOH (E) HClO₄
21. 某弱鹼之 K_b = 1 × 10⁻¹¹，則 0.10M 的此弱鹼水溶液之 pH 值約為：
- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 13 (E) 12
22. 鹵乙酸 K_a 值大小順序，下列何者正確？
- (A) CH₂ICOOH > CH₂BrCOOH > CH₂ClCOOH > CH₂FCOOH
 (B) CH₂BrCOOH > CH₂ICOOH > CH₂FCOOH > CH₂ClCOOH
 (C) CH₂ClCOOH > CH₂FCOOH > CH₂ICOOH > CH₂BrCOOH
 (D) CH₂FCOOH > CH₂ClCOOH > CH₂BrCOOH > CH₂ICOOH
 (E) CH₂ClCOOH > CH₂FCOOH > CH₂BrCOOH > CH₂ICOOH

23. 某一元酸 0.1 莫耳溶於 1 公升水中而得 pH=3 之水溶液，則此酸之 K_a 值約為：
 (A) 3.0×10^{-7} (B) 1.0×10^{-6} (C) 1.0×10^{-5} (D) 3.0×10^{-3} (E) 3.0×10^{-4}
24. 通某定量電流至硝酸銀溶液可產生 10.0 克銀，若將相同電量通入某金鹽溶液得 6.08 克金，則在此金鹽中，金為幾價？($Au = 197 \text{ g/mol}$, $Ag = 108 \text{ g/mol}$)
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5
25. 下列何者是電池的正確表示方法？
 (A) $Zn | Zn^{2+} || Cu^{2+} | Cu$ (B) $Zn | Zn^{2+} || Cu | Cu^{2+}$ (C) $Zn^{2+} | Zn || Cu^{2+} | Cu$
 (D) $Zn^{2+} | Zn || Cu | Cu^{2+}$ (E) $Zn^{2+} | Cu^{2+}$
26. 下列化學反應中何者是氧化還原反應？
 (A) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$ (B) $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$
 (C) $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ (D) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
 (E) $Mg(OH)_2 \rightarrow Mg^{2+} + 2OH^-$
27. 鉛與銀的標準還原電位分別為 $E^\circ (Pb^{2+}/Pb) = -0.13$ 伏特， $E^\circ (Ag^+/Ag) = +0.80$ 伏特，若以銀和鉛為兩極所構成的電化電池，在標準狀態下其電動勢之絕對值為：
 (A) 0.67 伏特 (B) 1.86 伏特 (C) 1.47 伏特 (D) 1.73 伏特 (E) 0.93 伏特
28. 鹽橋(salt bridge)在電化電池的功用是：
 (A) 傳導電子，使電路流通 (B) 傳導離子，使電路流通 (C) 增加電池的電壓
 (D) 當作電路中的開關 (E) 防止電池過載
29. 「純物質之完美晶體(perfect crystal)，在絕對零度時，其熵(Entropy)為零」，以上所述係指熱力學的什麼定律？
 (A) 第零定律 (B) 第一定律 (C) 第二定律 (D) 第三定律 (E) 第四定律
30. 某一化學反應之 $\Delta H = 59.6 \text{ kcal}$ 且在 25°C 下達成平衡，則此反應之 ΔS 為多少 $\text{cal}/^\circ\text{K}$ ？
 (A) 1 (B) 10 (C) 100 (D) 200 (E) 500
31. 1.0 莫耳 $Ne(g)$ 在定壓下吸收 50 J 的熱後，溫度約可升高多少 $^\circ\text{C}$ ？
 (A) 2.4 (B) 4.8 (C) 7.2 (D) 12 (E) 16
32. 下列各種變化，何種伴隨的能量變化最大？
 (A) 物理相之變化 (B) 核反應 (C) 原子內層電子之轉移
 (D) 原子外層電子之轉移 (E) 化石燃料燃燒
33. 含鐵之結構體或管路可藉由與下列何種金屬塊連線而達到防蝕效果？
 (A) Pb (B) Ag (C) Sn (D) Mg (E) Cu
34. 下列何項物質可用為無糖口香糖的甜味料？
 (A) 木糖醇 (B) 異辛烷 (C) 十一烷 (D) 乙炔 (E) 乙二醇
35. 甲苯分子有 8 個氫原子，如只有一個氫原子被一個氯原子所取代，產物中將可生成若干種異構物？
 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 10
36. 烷類的鹵化反應屬於下列何種型態的反應？
 (A) 加成 (B) 脫去 (C) 取代 (D) 重組 (E) 燃燒
37. 乙烯與過錳酸鉀在水中反應可得下列何種化合物？
 (A) 乙醇 (B) 乙酸 (C) 丙酮 (D) 乙烷 (E) 乙二醇

38. 蔗糖在水中水解形成
 (A) 葡萄糖與果糖 (B) 只有果糖 (C) 只有葡萄糖 (D) 只有麥芽糖 (E) 無法水解
39. 下列何者屬於再生能源？
 (A) 石油 (B) 煤 (C) 核能 (D) 風力 (E) 天然氣
40. 合成清潔劑添加物中會造成水質優養化的是下列何物？
 (A) 碳酸鹽 (B) 矽酸鹽 (C) 磷酸鹽 (D) 硫酸鹽 (E) 臭氧

【複選題：20 題，每題 2 分，共 40 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

41. 物質發生物理變化，下列何者會保持不變？
 (A) 分子種類 (B) 分子數目 (C) 分子排列 (D) 原子種類 (E) 原子數目
42. 電子組態排列法則包含？
 (A) 構築法則(Aufbau principle) (B) 勞特定律(Raoult's law)
 (C) 波義耳定律(Boyle's law) (D) 庖立不相容法則(Pauli exclusion principle)
 (E) 漢德原則(Hund's rule)
43. 下列那些原子軌域不可能存在？
 (A) 7s (B) 2s (C) 1p (D) 3f (E) 2d
44. 相同週期的元素，其原子序增加時會有那些變化趨勢？
 (A) 金屬性增加 (B) 非金屬性增加 (C) 形成陽離子的傾向增大
 (D) 價電子數增加 (E) 鹼性增加
45. 下列何者之分子形狀為平面三角形？
 (A) SO_3 (B) O_3 (C) BF_3 (D) SO_2 (E) NH_3
46. 下列何者為氣體液化的條件？
 (A) 高於臨界溫度 (B) 低於臨界溫度 (C) 低於臨界壓力
 (D) 高於臨界壓力 (E) 沒有共通的規則
47. 一混合氣體由 a 莫耳 A 氣體、b 莫耳 B 氣體及 c 莫耳 C 氣體組成，設總壓力為 P，各氣體分壓為 P_A 、 P_B 、 P_C 時
 (A) $P = P_A + P_B + P_C$ (B) $P = aP_A + bP_B + cP_C$ (C) $P_A : P_B : P_C = a : b : c$
 (D) $\frac{P}{P_A} = \frac{(a+b+c)}{a}$ (E) $P_A = \left(\frac{a}{b+c}\right)P$, $P_B = \left(\frac{b}{a+c}\right)P$, $P_C = \left(\frac{c}{a+b}\right)P$
48. 下列何種溶液可視為理想溶液？
 (A) 苯+甲苯 (B) 丙酮+水 (C) 乙醇+己烷 (D) 苯+氯仿 (E) 丙酮+氯仿
49. 為了除去水中的細菌，下列何者可當水的消毒劑？
 (A) N_2 (B) O_2 (C) CO (D) O_3 (E) Cl_2
50. 對反應速率快慢之判定下列何項正確？
 (A) 無涉及化學鍵的破壞或生成，其反應速率較快
 (B) 涉及化學鍵的破壞或生成，改變的化學鍵愈多，其反應速率愈慢
 (C) 離子間的反應較分子間的化學反應為快
 (D) 強酸與強鹼的中和反應速率相當慢
 (E) 有機化合物間的反應通常較快

51. 催化劑對化學反應的效應下列何項正確？
(A) 改變反應熱 (B) 改變反應速率 (C) 改變平衡狀態
(D) 改變反應途徑 (E) 改變分子動能
52. 氯離子(Cl^-)和下列那些陽離子會形成溶解性較差的離子固體
(A) Na^+ (B) Ag^+ (C) Cu^+ (D) Pb^{2+} (E) K^+
53. 下列離子在水溶液中何者呈現中性？
(A) Cl^- (B) HSO_4^- (C) H_2PO_4^- (D) Na^+ (E) H^+
54. 下列何者是常見的氧化劑
(A) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (B) MnO_4^- (C) HNO_3 (D) Fe^{2+} (E) H_2SO_4
55. 下列何者為充電式電池？
(A) 鋅-碳電池 (B) 鹼性電池 (C) 水銀電池 (D) 鎳-鎘電池 (E) 鉛蓄電池
56. 想要分別 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} ，可於溶液中加入何種試劑？
(A) NaOH (B) KSCN (C) K_2CrO_4 (D) AgNO_3 (E) $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$
57. 在水溶液中，下列何種過渡性元素之離子會呈現顏色？
(A) Fe^{2+} (B) Fe^{3+} (C) Ni^{2+} (D) Cu^{2+} (E) Zn^{2+}
58. 下列何者屬於烷類之基本反應？
(A) 鹵化 (B) 硝化 (C) 磺化 (D) 脫氫 (E) 燃燒
59. 下列何者係核融合原理之應用？
(A) 氫彈 (B) 太陽發光 (C) 太陽光能發電 (D) 光合作用 (E) 核能發電
60. 下列水處理流程中，何者係利用壓力差作為其分離的驅動力(Driving Force)？
(A) 電透析法 (B) 逆滲透法 (C) 超過濾法(UF)
(D) 微過濾法(MF) (E) 離子交換樹脂法