

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 專業科目二：化學分析

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。】

- 下列何種儀器不屬原子光譜儀？
 (A) 原子吸收光譜儀 (B) 原子發射光譜儀 (C) 感應耦合電漿原子發射光譜儀
 (D) 雷射拉曼散射光譜儀 (E) X 光螢光光譜儀
- 紫外光/可見光吸收光譜儀的偵測波長範圍？
 (A) 20-80 nm (B) 200-800 nm (C) 2,000-8,000 nm
 (D) 20,000-80,000 nm (E) 200,000-800,000 nm
- 下列何種氣體為感應耦合電漿發射光譜儀激發源的燃料？
 (A) 乙炔/空氣 (B) 乙炔/一氧化氮 (C) 氫氣
 (D) 氧氣 (E) 氬氣
- 某一放射性核種半衰期 (Half-Life) 為 1 天，試問 3 天後，該核種的放射性強度將衰減為原來核種強度的幾倍？
 (A) 1/2 (B) 1/4 (C) 1/8 (D) 1/16 (E) 1/24
- 利用定電流方式進行銅離子 (Cu^{2+}) 的沈積還原，假若於電解槽中通入 0.8A 電流，經 15.2 分鐘之後，此時可於陰極獲得多少量的銅金屬？[提示： $\text{Cu}=63.5$ ； $F=96,485 \text{ C mol}^{-1}$]
 (A) 0.12 g (B) 0.24 g (C) 0.32 g (D) 0.48 g (E) 0.96 g
- 某分析物經層析儀分離之後，依據層析圖譜可得知其持滯時間為 16.4 分鐘 (t_r)，峯形波底寬 (W) 為 1.11 分鐘，試計算出該層析管柱的理論板數？[提示： $N=16(\frac{t_r}{W})^2$]
 (A) 3.49×10^2 (B) 3.49×10^3 (C) 3.49×10^4 (D) 3.49×10^5 (E) 3.49×10^6
- 以導電度計為偵檢器的陰離子層析儀，必須於分離管後端連接抑制管，試問抑制管的功能？
 (A) 防止分析物峯形波變寬 (B) 提高分析物之間的解析度
 (C) 解決流洗液高導電度背景的干擾問題 (D) 維持層析系統的壓力
 (E) 抑制層析系統的腐蝕
- 針對某工作環境進行空氣中 SO_2 濃度的分析測定，所獲得分析值分別為 1.96 ppm, 1.91 ppm, 1.88 ppm 和 1.94 ppm，試計算出標準偏差值？[提示： $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$]
 (A) 0.015 ppm (B) 0.025 ppm (C) 0.035 ppm (D) 0.045 ppm (E) 0.055 ppm
- 乙醇分子中氫氧基的氫核，因自旋-自旋耦合作用，其在核磁共振波譜儀上的一維氫譜？
 (A) 二重峯形波 (B) 三重峯形波 (C) 四重峯形波
 (D) 五重峯形波 (E) 六重峯形波

10. 螢光 (Fluorescence) 產生的生命期範圍為何?
 (A) 毫微秒~微秒 (B) 毫秒~數十秒 (C) 數分鐘
 (D) 數天 (E) 數週
11. 磷光 (Phosphorescence) 產生的生命期範圍為何?
 (A) 毫微秒~微秒 (B) 毫秒~數十秒 (C) 數分鐘
 (D) 數天 (E) 數週
12. 陰離子定性分析時, 常用 BaCl_2 溶液作為下列何種陰離子的鑑別?
 (A) SO_4^{2-} (B) NO_3^- (C) Cl^- (D) S^{2-} (E) CH_3COO^-
13. 下列何者不屬放射性核種衰變過程中, 可能釋放的物質?
 (A) α 粒子 (B) β^- 粒子 (C) γ 輻射線 (D) 中子 (E) 電子
14. X 光螢光光譜儀在實際應用的分析特性?
 (A) 非破壞性和單一元素分析 (B) 破壞性和單一元素分析
 (C) 非破壞性和多元素同時分析 (D) 破壞性和多元素同時分析
 (E) 破壞性和多元素逐次分析
15. 下列何種酸可應用以去除矽晶片表層的 SiO_2 氧化層?
 (A) HF (B) HCl (C) HBr (D) HI (E) HClO_4
16. 下列溶液在電解後, 何者 pH 值會增加?
 (A) H_2SO_4 (B) NaOH (C) CuSO_4 (D) ZnSO_4 (E) AgNO_3
17. 醋酸 (0.1M) / 氫氧化鈉 (0.1M) 中和滴定, 可選用下列何種指示劑?
 (A) 酚酞 (pH 變色範圍: 8.3~10.0) (B) 甲基橙 (pH 變色範圍: 3.1~4.4)
 (C) 溴甲酚綠 (pH 變色範圍: 3.8~5.4) (D) 瑞香草酚藍 (pH 變色範圍: 1.2~2.8)
 (E) 靛藍 (pH 變色範圍: 11.6~13.0)
18. 水分子吸收微波, 導致水溫上昇的原因?
 (A) 化學鍵斷裂 (B) 電子游離而轉變成離子 (C) 電子受激發進行遷移
 (D) 原子核振動 (E) 分子轉動
19. 利用 pH 玻璃電極量測樣品 ($\text{pH} \geq 9$) 時, 常因鈉離子濃度偏高, 造成量測值較真正值為
 (A) 偏高 (B) 偏低 (C) 不變 (D) 不一定 (E) 影響不明顯
20. 下列何種品保措施, 可確認樣品檢測是否受到基質干擾?
 (A) 空白分析 (B) 重覆分析 (C) 品管樣品分析
 (D) 標準參考樣品分析 (E) 添加分析
21. 對原子吸收光譜儀而言, 下列何者係屬同一光徑的背景校正方法?
 (A) 雙譜線背景校正法 (B) D_2 光源背景校正法 (C) 鎢燈光源背景校正法
 (D) Zeeman 效應背景校正法 (E) Smith-Hieftje 背景校正法
22. 利用離子層析儀進行 F^- , Cl^- , Br^- 和 SO_4^{2-} 等陰離子的分析測定, 試問在層析圖譜中, 上述離子被沖堤出的先後順序?
 (A) $\text{SO}_4^{2-} > \text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{Br}^-$ (B) $\text{F}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{Br}^-$
 (C) $\text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Br}^-$ (D) $\text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{Br}^- > \text{SO}_4^{2-}$
 (E) $\text{F}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$
23. 火焰式原子吸收光譜儀以乙炔/空氣為燃料, 所產生火焰溫度範圍?
 (A) 1700~1900 °C (B) 2100~2400 °C (C) 3050~3150 °C
 (D) 3500~4000 °C (E) 4000~6000 °C
24. $\text{Ag}^+ + e \rightleftharpoons \text{Ag}_{(s)}$ 的標準電位為 +0.799V, 如果將反應式改為 $10\text{Ag}^+ + 10e \rightleftharpoons 10\text{Ag}_{(s)}$, 則電位為
 (A) +0.0799 V (B) +0.799 V (C) +7.99 V (D) +79.9 V (E) +799 V

25. 當一束黃色光垂直照射並穿透一片石英玻璃，試計算黃色光的全反射損失 (Total Reflective Loss) ? [提示：石英玻璃折射率=1.50，空氣折射率=1.00， $\frac{I_r}{I_o} = \frac{(n_2 - n_1)^2}{(n_2 + n_1)^2}$]
- (A) 5.1 % (B) 6.5 % (C) 7.8 % (D) 8.5 % (E) 9.4 %
26. 溶液中含有 0.01M NaNO_3 和 0.02M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ，計算該溶液的離子強度(忽略水的離子強度)?
[提示： $\mu = \frac{1}{2} (m_1 Z_1^2 + m_2 Z_2^2 + m_3 Z_3^2 + \dots)$]
- (A) 0.05 (B) 0.06 (C) 0.07 (D) 0.08 (E) 0.09
27. 將 150ml 鹽酸溶液 (1.24N) 稀釋成 0.1N 鹽酸溶液，總計可稀釋成多少體積?
- (A) 1.86×10^2 ml (B) 1.86×10^3 ml (C) 1.86×10^4 ml
(D) 1.86×10^5 ml (E) 1.86×10^6 ml
28. 將鎘電極插入 0.01M 鎘離子 (Cd^{2+}) 溶液中，試計算其半電池電位? [提示： $\text{Cd}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cd}(s)$
 $E^\circ = -0.403\text{V}$; $E = E^\circ - \frac{0.0591}{n} \log \frac{1}{[\text{Cd}^{2+}]}$]
- (A) -0.312 V (B) -0.432 V (C) -0.462 V (D) -0.492 V (E) -0.585 V
29. $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 (a_{\text{Zn}^{2+}} = 1.00) || \text{CuSO}_4 (a_{\text{Cu}^{2+}} = 1.00) | \text{Cu}$ ，試計算此電池的電位? [提示： $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}(s)$
 $E^\circ = +0.337\text{V}$; $\text{Zn}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Zn}(s)$ $E^\circ = -0.763\text{V}$]
- (A) +0.426 V (B) +1.100 V (C) +0.674 V (D) +0.832 V (E) +1.526 V
30. 在酸性溶液中，欲氧化 3.0 克的 FeSO_4 ，需添加 0.1M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液若干毫升? [提示： $\text{Fe} = 55.8$ ， $\text{S} = 32$ ， $\text{O} = 16$]
- (A) 11 (B) 33 (C) 66 (D) 72 (E) 99
31. 計算波長為 5.3\AA X 光光子的能量? [提示： $E = h\nu$; $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$]
- (A) $3.75 \times 10^{-14} \text{ J}$ (B) $3.75 \times 10^{-15} \text{ J}$ (C) $3.75 \times 10^{-16} \text{ J}$
(D) $3.75 \times 10^{-17} \text{ J}$ (E) $3.75 \times 10^{-18} \text{ J}$
32. 某光柵的線性分散倒數 (Reciprocal Linear Dispersion; D^{-1}) 為 1.2nm/mm ，當欲將鈉譜線 589.0 nm 和 589.6 nm 予以解析分開，則理論狹縫寬度設定值應為何? [提示： $\Delta\lambda = 2WD^{-1}$]
- (A) 0.05 mm (B) 0.15 mm (C) 0.25 mm (D) 0.50 mm (E) 0.75 mm
33. 假設 X 元素與氧氣作用後，可獲得 XO_2 和 XO 化合物。已知 XO_2 中，X 占 78.8%；試計算 X 在 XO 化合物中所占的重量百分率?
- (A) 88.1% (B) 84.2% (C) 80.3% (D) 78.6% (E) 96.3%
34. 已知 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的 $K_{\text{sp}} = 8.9 \times 10^{-12}$ ，計算在 0.1M NaOH 溶液中， $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 的溶解度?
- (A) $1.3 \times 10^{-10} \text{ M}$ (B) $4.7 \times 10^{-10} \text{ M}$ (C) $8.9 \times 10^{-10} \text{ M}$ (D) $5.7 \times 10^{-10} \text{ M}$ (E) $6.9 \times 10^{-10} \text{ M}$
35. 計算 0.1M CH_3COONa 溶液的 pH 值? [提示： CH_3COOH $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$; $\log 1.3 = 0.11$]
- (A) 6.89 (B) 7.89 (C) 8.89 (D) 9.89 (E) 10.89
36. 將 23 克的甲酸溶於 10 升水中，測得 $[\text{H}^+]$ 為 $3.0 \times 10^{-3} \text{ M}$ ，試計算其 K_a 值?
- (A) 1.9×10^{-5} (B) 1.9×10^{-4} (C) 1.9×10^{-3} (D) 9.0×10^{-4} (E) 9.0×10^{-3}
37. 將 30 毫升 0.1N H_2SO_4 溶液和 40 毫升 0.1N NaOH 溶液混合，則該混合溶液中，各離子濃度大小關係，下列何者正確?
- (A) $[\text{OH}^-] > [\text{Na}^+] > [\text{SO}_4^{2-}] > [\text{H}^+]$ (B) $[\text{Na}^+] > [\text{SO}_4^{2-}] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$
(C) $[\text{Na}^+] > [\text{OH}^-] > [\text{SO}_4^{2-}] > [\text{H}^+]$ (D) $[\text{SO}_4^{2-}] > [\text{Na}^+] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
(E) $[\text{SO}_4^{2-}] > [\text{OH}^-] > [\text{Na}^+] > [\text{H}^+]$

38. 100ml 溶液中含有 Cl^- 和 CrO_4^{2-} 離子，其濃度各為 0.01M；現將 0.01M AgNO_3 溶液一滴一滴的添加入該溶液中，試問首先形成的沈澱物為何？[提示： Ag_2CrO_4 $K_{sp}=9.0 \times 10^{-12}$ ， AgCl $K_{sp}=1.6 \times 10^{-10}$]

- (A) Ag_2CrO_4 (B) AgCl (C) Ag_2CrO_4 和 AgCl 同時沈澱
(D) 沒有沈澱物 (E) 無法確定

39. 將銅絲置於 500ml 飽和 AgBrO_3 溶液中，當反應完成後，銅絲重量減輕 0.13g，計算出 AgBrO_3 的 K_{sp} 值？[提示： $\text{Cu}=63.5$ ， $\text{Br}=80$ ， $\text{Ag}=108$]

- (A) 1.7×10^{-5} (B) 6.7×10^{-5} (C) 4.4×10^{-6} (D) 5.7×10^{-6} (E) 7.2×10^{-7}

40. 選出下列酸鹼中和反應放熱大小的正確順序？

(甲) 0.1M HCl (10ml)+ 0.1M NaOH (10ml) (乙) 0.1M HCl (10ml)+ 0.1M NH_3 (10ml)

(丙) 0.1M H_2SO_4 (10ml)+ 0.1M $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (10ml)

- (A) 甲>乙>丙 (B) 甲>丙>乙 (C) 乙>甲>丙 (D) 乙>丙>甲 (E) 丙>甲>乙

【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. 適當分析方法的選用，主要需考慮下列那些因素？

- (A) 精密度 (B) 偏差值 (Bias) (C) 靈敏度
(D) 偵測極限 (Detection Limit) (E) 可測濃度範圍

42. 原子吸收光譜儀器構造設計，主要包括下列那裝置單元？

- (A) 光源 (B) 樣品導入裝置 (C) 原子化器
(D) 單光儀 (Monochromator) (E) 偵檢器

43. 選出電熱式石墨爐原子吸收光譜儀分析靈敏度較火焰式原子吸收光譜為高的原因？

- (A) 使用氫氣
(B) 分析物在光徑上的停留時間較長
(C) 分析物可在短時間內一起原子化
(D) 多階段加熱方式，可有效抑制基質干擾
(E) 無法制斷

44. 造成中空陰極燈管 (Hollow Cathode Lamp) 所發射特定波長譜線頻寬變大的原因？

- (A) 不準確度效應 (B) Doppler 效應 (C) 壓力效應
(D) 電場效應 (E) 磁場效應

45. 2-戊醇 (2-Pentanol) 在紅外光吸收光譜的主要特性吸收區，包括有：

- (A) O-H 伸展振動吸收 (B) C-H 伸展振動吸收 (C) C-H 彎曲振動吸收
(D) C-O 伸展振動吸收 (E) H-H 伸展振動吸收

46. 流動注入分析儀 (Flow Injection Analyzer) 具備下列那些優點？

- (A) 分析速度快 (B) 試劑用量少 (C) 避免外界污染源的導入
(D) 降低人為操作誤差 (E) 分析精密度高

47. 化學分析上為克服基質干擾的問題，下列何者屬可採用的分離技術？

- (A) 沈澱法 (B) 液相萃取法 (C) 蒸餾法
(D) 層析分離法 (E) 固相吸附法

48. 化學分析上常需建立檢量線 (Calibration Curve)，以進行實際樣品的定量測定；試問下列何種措施，可確認檢量線的準確性？

- (A) 品管樣品分析 (B) 重覆分析 (C) 標準參考樣品分析
(D) 添加分析 (E) 空白分析

49. 下列何種同位素衰變 (Decay) 時，會放出 β^- 粒子？
 (A) $^{22}\text{Na} \rightarrow ^{22}\text{Ne}$ (B) $^{32}\text{P} \rightarrow ^{32}\text{S}$ (C) $^{55}\text{Fe} \rightarrow ^{55}\text{Mn}$
 (D) $^{60}\text{Co} \rightarrow ^{60}\text{Ni}$ (E) $^{128}\text{I} \rightarrow ^{128}\text{Xe}$
50. 比爾定律 (Beer's Law) 在實際應用上，可能造成偏差的因素？
 (A) 樣品本身折射率改變 (B) 分析物濃度過高 (C) 儀器條件設定不當
 (D) 分析物化學型態改變 (E) 樣品酸鹼值改變
51. 下列何種電極為常用的標準參考電極？
 (A) 白金電極 (B) 甘汞電極 (C) 玻璃電極
 (D) 銀/氯化銀電極 (E) 薄膜電極
52. CO_2 (臨界溫度：31.1°C，臨界壓力：72.8大氣壓) 為最常被採用的超臨界流體，主要原因為：
 (A) 適合分離易受熱分解的化合物 (B) 具不可燃性
 (C) 無毒，安全性高 (D) 可分離高極性的化合物
 (E) 化性穩定
53. 下列何種光譜分析儀器能夠提供有機化合物結構鑑定相關資訊？
 (A) 質譜儀 (B) 核磁共振光譜儀 (C) 紅外光光譜儀
 (D) 紫外光/可見光光譜儀 (E) 原子吸收光譜儀
54. 下列陽離子中，何者無法藉由適量塩酸的添加方式，予以沈澱分離出？
 (A) Ag^+ (B) Hg_2^{2+} (C) Mg^{2+} (D) Pb^{2+} (E) Cs^+
55. 下列何種方法可適用於同位素稀釋分析 (Isotope Dilution Analysis) 的應用？
 (A) 感應耦合電漿質譜儀 (B) 原子吸收光譜儀 (C) 伏特安培法
 (D) 放射化學分析法 (E) 層析法
56. 在50°C條件下，純水的離子積常數 (K_w) 為 5.47×10^{-14} ，假若此時純水中 $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-7} \text{M}$ ，則下列敘述何者正確？
 (A) 純水解離為吸熱反應 (B) 水溶液呈酸性 (C) 水溶液呈鹼性
 (D) 水溶液維持中性 (E) 無法確知水溶液酸鹼性
57. 某指示劑 $\text{HIn} (\text{HIn} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{In}^-)$ ， $K = 1 \times 10^{-5}$ ， HIn 呈紅色， In^- 呈藍色。由實驗得知，當 $\frac{[\text{HIn}]}{[\text{In}^-]} \geq 10$ ，呈紅色； $\frac{[\text{HIn}]}{[\text{In}^-]} \leq \frac{1}{10}$ 呈藍色。現將指示劑置於下列溶液中，則其顯色何者正確？
 (A) pH=3.5，呈紅色 (B) pH=4.5，呈紅色 (C) pH=9，呈藍色
 (D) pH=5.6，呈藍色 (E) pH=7，呈藍色
58. $[\text{H}^+]$ 濃度改變，對下列何種氧化劑的氧化力會造成影響？
 (A) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (B) KMnO_4 (C) H_2O_2 (D) Fe^{3+} (E) Ag^+
59. 電位滴定法的應用範圍，可包括下列那些項目？
 (A) 水相中 pH 滴定 (B) 沈澱滴定 (C) 錯合物滴定
 (D) 氧化還原滴定 (E) 無法判斷
60. 下列何種因素可能導致分析結果發生誤差？
 (A) 化學藥劑 (B) 實驗室空氣和容器的污染
 (C) 儀器測定時的干擾效應 (D) 分析人員
 (E) 分析方法