



4-05-1

公告試題僅供參考

化工群 專業科目(一)

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

104 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統一入學測驗試題本

化 工 群

專業科目(一)：普通化學、普通化學實驗、
分析化學、分析化學實驗

【注 意 事 項】

- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷共 50 題，每題 2 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試卷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(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

公告試題僅供參考

- 下列敘述，何者正確？
 - 實驗室使用的鉻酸洗滌液，當其顏色變為橙色時，即表示此洗滌液的功用已失效
 - 稀釋濃硫酸時，應將濃硫酸徐徐倒入水中，並不停攪拌
 - 刻度吸量管使用完後，先以水清洗乾淨，再用丙酮沖洗，最後放入烘箱中烘乾
 - 洗淨的玻璃器材，其表面可觀察到有「分散附著的水珠」
- 在 25°C、1 atm 下，某同學進行金鋼砂比重測定實驗，將一個乾燥後的比重瓶(含瓶蓋)稱重，質量是 27.381g，於比重瓶的底部平鋪一層金鋼砂，蓋上瓶蓋，再稱重，質量是 31.721g，然後注滿水，使無氣泡存在，蓋上瓶蓋，以擦拭紙擦乾瓶身後稱重，質量為 57.698g，然後將瓶內的水與金鋼砂倒出來，再次充滿水，蓋上瓶蓋，擦乾瓶身，稱重，質量為 54.718g。由此實驗數據，金鋼砂之比重最接近下列何者？
 - 4.340
 - 3.191
 - 2.598
 - 1.360
- 氧化汞加熱分解產生汞金屬與氧氣。將 43.32g 的氧化汞加熱後，完全分解產生 40.12g 的汞金屬與 3.20g 的氧氣，則 10.83g 的氧化汞加熱後，完全分解會產生多少克的汞金屬？(原子量：Hg=200.6，O=16.0)
 - 10.03
 - 7.631
 - 1.605
 - 0.8000
- 可利用碳酸氫鈉和硫酸鋁反應產生二氧化碳，來進行滅火，其方程式如下：

$$a \text{NaHCO}_3(\text{aq}) + b \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \rightarrow c \text{CO}_2(\text{g}) + d \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + e \text{Al}(\text{OH})_3(\text{s})$$
 a、b、c、d 和 e 為平衡後的係數，下列何者正確？
 - a 的數值最小
 - e 的數值最大
 - a、b、c、d 和 e 的數值依序為 6、1、6、3、2
 - a+b+c+d+e=20
- 已知

$$\text{C}_{(\text{s})} + 2\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_{4(\text{g})} \quad \Delta H = -74.6 \text{ kJ}$$

$$\text{C}_{(\text{s})} + 2\text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CCl}_{4(\text{g})} \quad \Delta H = -95.7 \text{ kJ}$$

$$\text{H}_{2(\text{g})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{HCl}_{(\text{g})} \quad \Delta H = -92.3 \text{ kJ}$$
 依據上面方程式，在相同條件下，則 $\text{CH}_{4(\text{g})} + 4\text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CCl}_{4(\text{g})} + 4\text{HCl}_{(\text{g})}$ 之 ΔH 為多少 kJ？
 - 78.0
 - 163.5
 - 205.7
 - 262.6
- 下列何種原子是 CF_2Cl_2 在平流層中被紫外線分解所產生的，該原子會將平流層中的臭氧分子分解成為氧分子？
 - C
 - F
 - O
 - Cl
- 假設下列的氣體皆為理想氣體，則在同溫、同壓、同質量下，何者的體積最大？
 - 氟氣(F_2)
 - 氧氣(O_2)
 - 氫氣(H_2)
 - 氬氣(Ar)
- 在 25°C 時，水、乙醇、苯及四氯化碳的飽和蒸氣壓分別為 23.8、59.0、94.0 及 114 torr，則下列何者的沸點最低？
 - 水
 - 乙醇
 - 苯
 - 四氯化碳

公告試題僅供參考

化工群 專業科目(一)

9. 下列敘述，何者正確？
(A) 純水為強電解質
(B) 將水流過氫氧化鋁可以去除水中的臭味
(C) 生化需氧量(BOD)值愈小，表示水體受到有機汙染程度愈大
(D) 實驗室利用二鉻酸鉀($K_2Cr_2O_7$)當氧化劑，來測定水中的化學需氧量(COD)
10. 某化工廠之廢水中含有 Cu^{2+} 的重量百分率為0.0005%，則此廢水中 Cu^{2+} 的含量，最接近下列何者？
(A) 0.5 ppm (B) 5 ppm (C) 50 ppm (D) 500 ppm
11. 下列原子軌域，何者不存在？
(A) 3f (B) 4d (C) 5p (D) 7s
12. 下列何種氫原子光譜系列，是電子由高能階($n_2 = 2, 3, 4, 5, \dots$)回到基態($n_1 = 1$)時所放出的光譜線？
(A) 帕申系 (B) 巴耳末系 (C) 來曼系 (D) 布拉克系
13. 下列液態化合物中，何者的導電度最高？
(A) SiC (B) NH_3 (C) HCN (D) MgO
14. 在一大氣壓下，下列分子量相近的化合物中，何者沸點最低？
(A) SiH_4 (B) PH_3 (C) H_2S (D) HCl
15. 下列何者為二級反應速率常數的單位？(M為體積莫耳濃度mol/L，s為秒)
(A) $M^{-1}s^{-1}$ (B) s^{-1} (C) Ms^{-1} (D) M^2s^{-1}
16. 反應 $2A + 2B \rightarrow C$ 的反應機制是
(1) $A + B \rightarrow D$ (慢)
(2) $D + B \rightarrow E$ (快)
(3) $A + E \rightarrow C$ (快)
下列何者為此反應的速率定律式？
(A) 速率 = $k[A]^2[B]^2$ (B) 速率 = $k[A][E]$
(C) 速率 = $k[A][B]$ (D) 速率 = $k[D][B]$
17. $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightleftharpoons C_{(g)}$ 為放熱反應，於500 K和100 atm下達成平衡，其 K_p 為0.2。請問：其 K_c 值最接近下列何者？(理想氣體常數 $R = 0.082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$)
(A) 150 (B) 300 (C) 600 (D) 1200
18. 25°C時，下列四種溶液的酸度由強到弱的排列順序為何？($K_w = 1.0 \times 10^{-14}$)
甲溶液：pH = 11，
乙溶液：pOH = 4，
丙溶液： $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-10} \text{ M}$ ，
丁溶液： $[H^+] = 1.0 \times 10^{-12} \text{ M}$
(A) 甲 > 乙 > 丙 > 丁 (B) 丙 > 乙 > 甲 > 丁 (C) 乙 > 甲 > 丙 > 丁 (D) 丁 > 甲 > 乙 > 丙

公告試題僅供參考

19. 下列何組酸、鹼或鹽的混和水溶液，無法形成緩衝溶液？
 (A) $\text{HCl} + \text{NaOH}$ (B) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$
 (C) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ (D) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
20. 關於氧化數的敘述，下列何者錯誤？
 (A) S_8 中，S 的氧化數為 0 (B) NaH 中，H 的氧化數為 -1
 (C) H_2O_2 中，O 的氧化數為 -2 (D) NaCl 中，Na 的氧化數為 +1
21. 下列有關碳及其化合物的敘述，何者錯誤？
 (A) 鑽石與石墨皆為碳的同素異形體
 (B) 固態的二氧化碳俗稱乾冰，可做為冷凍劑
 (C) 一氧化碳為無色，具有臭味的強毒性氣體
 (D) 二氧化碳是造成溫室效應的因子之一
22. 鼓風爐煉鐵的相關反應式如下：

$$2\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{(g)}$$

$$\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} + 4\text{CO}_{(g)} \rightarrow 3\text{Fe}_{(s)} + 4\text{CO}_{2(g)}$$

$$\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$$
 有關鼓風爐煉鐵的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 反應式中的 C (焦炭) 為氧化劑 (B) 焦炭先氧化成一氧化碳 (CO)
 (C) 一氧化碳將氧化鐵還原成金屬鐵 (D) 鑄成的鐵為生鐵，質硬且脆
23. 有關 α 、 β 、 γ 三種放射線，下列敘述何者錯誤？
 (A) α 射線穿透力最小 (B) β 射線帶負電荷
 (C) γ 射線不帶電荷 (D) 不受電場影響者為 α 射線
24. 有關油脂的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 一分子的油脂與高壓水蒸氣共熱，會分解為一分子的甘油與三分子的脂肪酸
 (B) 油脂與氫氧化鈉作用，可用來製造肥皂
 (C) 不飽和脂肪酸具有 $\text{C}=\text{C}$ 雙鍵，容易酸敗
 (D) 不飽和油脂經氧化作用，可製造人造奶油
25. 某醇類分子式為 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ，若不考慮立體異構物，則其結構異構物共有幾種？
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
26. 下列哪一種化合物適合使用於第二屬陽離子定性分析的屬試劑？
 (A) CH_3CSNH_2 (B) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 (C) NH_4SCN (D) HCl
27. 欲進行某未知水溶液中金屬陽離子的定性分析前，可採用哪種方式作為初步試驗？
 (A) 石蕊試紙試驗 (B) 熔球試驗
 (C) 沸點上升試驗 (D) 硝酸銀溶液點滴試驗
28. 水溶液定性分析時，觀察加入硝酸 (HNO_3) 和鉬酸銨 ($(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$) 溶液後是否產生黃色沈澱物，最適合判定哪一種離子的存在？
 (A) SCN^- (B) NO_3^- (C) SO_4^{2-} (D) PO_4^{3-}

29. 取1 mL $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 的水溶液，其中 Ba^{2+} 濃度為 10 mg/mL ，則下列敘述何者正確？
(A) 加入5滴2M的 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 試劑後形成綠色的溶液
(B) 加10滴濃鹽酸再加5滴1M的 K_2CrO_4 試劑產生棕色沈澱
(C) 加10滴濃鹽酸後於氧化焰中灼燒之焰色試驗呈現深藍色
(D) 加10滴0.05M的 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 再加濃 NH_3 使溶液成鹼性後產生白色沈澱
30. 有關使用離心機的注意事項，下列敘述何者正確？
(A) 欲分離的離心管只有一支時，應於對稱位置放置一支空的離心管
(B) 先設定至最大轉速後再啟動電源
(C) 關掉電源應等待至離心機自行停止轉動後，再進行後續步驟
(D) 離心過程若有雜音時，應立即以手摩擦方式使離心機停止轉動
31. 定量分析方法中，做為標定用途的標準品化合物所應具備的條件，下列何者錯誤？
(A) 高純度
(B) 與被標定物具有化學反應計量關係
(C) 化學式量小
(D) 組成不受濕度變化而改變
32. 已知Fe含量50.3%的礦石樣品；以方法A分析三次其平均值49.5%，標準偏差2.1%；以方法B分析三次其平均值51.8%，標準偏差4.9%；有關準確度(accuracy)和精密度(precision)敘述何者正確？
(A) 方法A的準確度和精密度均優於方法B
(B) 方法B的準確度和精密度均優於方法A
(C) 方法A的準確度優於方法B，但方法B的精密度優於方法A
(D) 方法B的準確度優於方法A，但方法A的精密度優於方法B
33. 欲使用沈澱方式進行重量分析時應注意的事項，下列敘述何者正確？
(A) 沈澱物的化學式量愈小愈好
(B) 沈澱劑的濃度愈大愈好
(C) 沈澱劑會選擇性的與待測物產生沈澱
(D) 沈澱物的溶解度愈大愈好
34. 熱重分析顯示20.15 mg的 CaC_2O_4 固體加熱至 500°C 時，剩餘重量為15.74 mg，此時固體的化學式為何？(原子量：H=1.0，C=12.0，O=16.0，Ca=40.0)
(A) $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
(B) CaCO_3
(C) CaC_2O_4
(D) CaO
35. 超微量分析所取用的試樣重量大約為何？
(A) 100~1000mg
(B) 10~100mg
(C) 1~10mg
(D) 10^{-3} ~1 mg
36. 密度為0.8 g/mL，重量百分率濃度為28%之濃氨水25 mL，最多可配製1 M氨水多少 mL？(原子量：H=1.0，N=14.0)
(A) 70
(B) 100
(C) 165
(D) 329
37. 於 25°C 時，在0.1 M醋酸溶液500 mL中，加入醋酸鈉7.38 g，則溶液的pH值約為多少？(醋酸 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ，原子量：H=1.0，C=12.0，O=16.0，Na=23.0)
(A) 1
(B) 5
(C) 6
(D) 7
38. $\text{Mg}(\text{OH})_2(s)$ 在0.25 M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液中溶解度約為在1.0 M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液中之幾倍？
(A) 2
(B) 1/2
(C) $\sqrt{2}$
(D) $1/\sqrt{2}$

公告試題僅供參考

39. 有一 25mL 0.2M 鹽酸與 25mL 0.2M 硫酸的混合液，需使用多少 0.15M 的氫氧化鈉溶液滴定才能完全中和？
 (A) 50 mL (B) 100 mL (C) 150 mL (D) 200 mL
40. 將 0.16g $K_2Cr_2O_7$ 溶於稀鹽酸，加入過量 KI，反應釋出之 I_2 以未知濃度 $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定至終點，恰需 $Na_2S_2O_3$ 溶液 36.0mL，試求 $Na_2S_2O_3$ 的當量濃度為多少 N? ($K_2Cr_2O_7 = 294g/mol$)
 反應式如下：
 $Cr_2O_7^{2-} + 6I^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$;
 $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$
 (A) 0.09 (B) 0.15 (C) 0.18 (D) 0.30
41. 以 Mohr 法滴定 0.40 g 樣品需要 35.0 mL 的 0.010M $AgNO_3$ 標準溶液，則樣品中 Cl 的含量為多少%？(原子量：Cl = 35.5)
 (A) 1.2 (B) 3.1 (C) 6.2 (D) 12
42. 漂白粉有效氯的分析中，試樣加過量 KI，加酸酸化後以硫代硫酸鈉溶液滴定，以澱粉做為指示劑，達滴定終點時顏色變化為何？
 (A) 無色變粉紅色 (B) 橙色變黃色
 (C) 藍色變無色 (D) 無色變藍色
43. 有一光源的每一個光子能量為 $9.0 \times 10^{-19} J$ ，請問此光源屬於下列何種光？
 (蒲朗克常數 $h = 6.626 \times 10^{-34} Js$ ；光速 $C = 3.0 \times 10^8 m/s$)
 (A) X 光 (B) 紅外光 (C) 紫外光 (D) 可見光
44. 將濃度 $1.56 \times 10^{-4} M$ 的 $KMnO_4$ 水溶液置入透光路徑為 1.50 cm 之樣品槽中，以分光光度計於波長 525 nm 測得之吸光度為 0.25，請問於該波長下， $KMnO_4$ 之莫耳吸收係數約為多少？
 (A) $1.1 \times 10^3 L mol^{-1} cm^{-1}$
 (B) $1.6 \times 10^3 L mol^{-1} cm^{-1}$
 (C) $2.1 \times 10^3 L mol^{-1} cm^{-1}$
 (D) $2.6 \times 10^3 L mol^{-1} cm^{-1}$
45. 關於原子吸收光譜與原子發射光譜的比較，下列敘述何者錯誤？
 (A) 兩者皆使用中空陰極管作為光源 (B) 兩者的光譜範圍皆可在可見光區
 (C) 兩者皆可用來分析金屬樣品 (D) 原子發射光譜可同時分析多種元素
46. 關於使用分光光度計進行試液中含鐵的比色定量實驗，下列敘述何者正確？
 (A) 因亞鐵離子和鄰二氮菲(1,10-phenanthroline)會進行螯合作用，產生錯離子，因此分光光度計的樣品槽不可用石英為基材，以免影響錯離子的吸光
 (B) 因錯離子溶液之吸光度與穿透度呈正比關係，故不需用標準溶液製作檢量線
 (C) 因錯離子為紅色，故其吸光範圍大約在 650~700 nm 左右
 (D) 鐵標準溶液可用硫酸亞鐵銨 [$FeSO_4(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$] 溶於 0.5M 硫酸溶液中來配製

47. 關於紫外光及可見光光譜的敘述，下列何者正確？
- (A) 一般玻璃材質不適合做為分析紫外光譜的樣品槽
 - (B) 通常狀況下， $\sigma \rightarrow \sigma^*$ 的吸收能量小於 $\pi \rightarrow \sigma^*$
 - (C) 氘燈源可產生連續之紫外光及可見光譜，以及一小部分之紅外光譜
 - (D) 含有共軛雙鍵的烯類，其共軛雙鍵的數目越多，其上電子的共振性越強，因此其光譜吸收越往高能量方向(藍位移)移動
48. 關於層析法的敘述，下列何者正確？
- (A) 層析法是將化合物中各元素分離、定性、及定量的分析方法
 - (B) 層析法中移動相一定為極性，固定相則可為極性或非極性
 - (C) 層析法分為氣相層析法及固相層析法二種
 - (D) 分配係數(k)的大小為決定分離效率的重要因素
49. 關於濾紙層析法的敘述，下列何者正確？
- (A) 分為移動相及固定相，兩者皆可為固體或液體
 - (B) 主要應用於有機物官能基的鑑定
 - (C) 常用之展開劑中，甲苯極性大於丙酮
 - (D) 若試樣含有螢光成分，可用紫外光燈使其顯色
50. 關於氣相層析法的敘述，下列何者正確？
- (A) 由於電子捕獲偵檢器不須用到火焰燃燒樣品，所以為非破壞性之偵檢器
 - (B) 質譜儀可作為氣相層析儀的偵檢器
 - (C) 於分析過程當中，管柱溫度和樣品之分離效果無關
 - (D) 管柱內固體填充物(載體)一定為極性物質，且極性越大分離效果越好

【以下空白】

