



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

101 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.本試卷分兩部份，共 50 題，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】。
第一部份（第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分）
第二部份（第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分）
- 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

第一部份：普通化學、普通化學實驗(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

- 某原子的質量數為 31，中子數為 16，則其價電子數為若干？
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7
- 排放廢氣時，若加強過濾及使用靜電集塵器，將最有助於下列何種污染物的防治？
(A) 懸浮微粒 (B) 氮氧化物 (C) 硫氧化物 (D) 溫室氣體
- 下列有關以結晶法進行物質的分離與精製之敘述，何者錯誤？
(A) 針對被純化之物質，可用適當溶劑予以溶解及過濾分離
(B) 溶液置於蒸發皿，以快速蒸發除去所有溶劑即可精製晶體
(C) 當有雜質吸附，可藉具有吸附能力之物質予以吸附移除
(D) 若溶液經緩慢降溫，可使物質規律堆疊而以晶體形式析出
- 當主量子數(n)為 4 時，於此主層內的各副層軌域總數為何？
(A) 4 (B) 8 (C) 16 (D) 32
- 下列分子或離子中，何者的鍵角最接近 109.5° ？
(A) H_2O (B) HCO_2^- (C) HCN (D) NH_4^+
- 利用混合物各成份之吸附力、移動速度的不同，而使各成份進行分離。試問該項分離法為何？
(A) 層析法 (B) 結晶法 (C) 蒸餾法 (D) 萃取法
- 下列對於凝相物質的敘述，何者錯誤？
(A) 物質若呈現液晶狀態時，常兼具有液體與結晶體的某些特性
(B) 當流體分子處在流動現象時，所產生的阻力即被稱為黏滯力
(C) 固體碘及乾冰，以分子為單位聚集而形成，被稱為分子固體
(D) 超導體在臨界溫度(T_c)以下時，出現抗磁性與電流為零的特性
- 下列有關空氣污染的敘述，何者錯誤？
(A) 戴奧辛(dioxin)會長期累積在生物體內，為「世紀之毒」
(B) 當大量二氧化碳不斷被排放，會使地球平均溫度上升
(C) 為防治酸雨生成，需針對排放廢氣的 NH_3 加以管制與處理
(D) 氟氯碳化合物因光照引發連鎖反應，造成臭氧層破壞
- 某一個反應的反應熱(ΔH)為 -8.2 kJ ，正向反應的活化能為 10.8 kJ 。下列有關反應熱及活化能的敘述，何者正確？
(A) 逆向反應的活化能比正向反應的活化能大 8.2 kJ
(B) 活化錯合物的能量比生成物的能量大 8.2 kJ
(C) 對於逆向反應而言，其所需的活化能為 2.6 kJ
(D) 活化錯合物的能量比反應物的能量大 19.0 kJ
- 下列有關硬水的敘述，何者錯誤？
(A) 由於硬水會與肥皂作用，降低洗滌的效果
(B) 永久硬水可因加入碳酸鈉處理後，使其軟化
(C) 暫時硬水若經煮沸處理後，會有沉澱物產生
(D) 水中若含有鈣、鎂的硫酸鹽，可用煮沸法軟化

11. 下列化合物碳氧原子間的鍵長，何者最短？
(A) CO_2 (B) CO (C) CH_3OH (D) CO_3^{2-}
12. 下列有關氫－氧燃料電池的敘述，何者不正確？
(A) 此電池裝置可將化學能直接轉變成電能
(B) 經此電池反應約可產生 0.7 伏特的電壓
(C) 電池陰極處通入氫氣，而陽極處通入氧氣
(D) 常以 KOH 溶液，作為此電池之電解質
13. 在下列各化合物與其用途的配對敘述，何者正確？
(A) 矽酸鈉：可作為砂輪研磨材 (B) 氧化銅：可作為媒染劑與淨水劑
(C) 硼砂：工業上常作為拋光材料 (D) 鉻酸鉛：可作為黃色水彩顏料
14. 下列化合物的金屬中心，何者採用 dsp^2 混成軌域？
(A) $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$ (B) $\text{Cr}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ (C) NiCl_4^{2-} (D) $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{3+}$
15. 室溫下獲得固體比重的量測數據：比重瓶空重為 50.08 g、比重瓶含固體試樣重為 51.25 g、比重瓶裝滿水後共重 72.19 g、比重瓶含該試樣及補滿水後共重 73.03 g。試求此固體試樣的比重為何？
(A) 0.75 (B) 1.84 (C) 2.53 (D) 3.55
16. 下列有關高分子的敘述，何者錯誤？
(A) 由己二酸和己二胺相互聚合後，可形成達克綸(Dacron)
(B) 苯乙烯和丁二烯之共聚合物為 SBR 橡膠，可製成橡皮管
(C) 由酚及甲醛水溶液加酸催化聚合後，可生成熱固性樹脂
(D) 以尿素和甲醛聚合反應後，可做成水性溶液作夾板粘著劑
17. 下列有關鹼的敘述，何者錯誤？
(A) 醋酸鈉溶於水後引起水解作用，溶液呈現鹼性
(B) 以藍色石蕊試紙檢驗鹼性水溶液，將呈現紅色
(C) NH_3 與 BF_3 作用，氨分子為電子對之供給者
(D) 鹼性溶液具有澀味，以手摸之會有滑膩感
18. 下列有關有機反應的敘述，何者正確？
(A) 右列反應通式： $\text{RX} + \text{Z}^- \rightarrow \text{RZ} + \text{X}^-$ ，其中 Z^- 是代表親電子性試劑
(B) 以 2-丁醇加入酸性的 KMnO_4 溶液進行氧化反應，可得到酯類
(C) 含有 KOH 的酒精溶液與鹵烷加熱反應後，可使鹵烷進行脫除反應而成為烯類
(D) 以酮類和多倫試劑(Tollen's reagent)反應，可使銀離子被還原成為銀原子
19. 已知在 25°C 下， $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 與 $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ 的莫耳生成熱分別為 a 與 b ，且甲苯的莫耳燃燒熱為 c ，則甲苯的莫耳生成熱為何？
(A) $7a + 4b - c$ (B) $6a + 3b - 2c$ (C) $c - 5b - 2b$ (D) $3c - 5a - b$
20. 某碳氫化合物經過完全燃燒後，共收集 88.02 公克的 $\text{CO}_{2(\text{g})}$ 及 45.05 公克的 $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ ；該化合物在 1 大氣壓 0°C 時，密度為 2.591 公克/公升。則化合物的分子式為何？
($R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{K} \cdot \text{mol}$ ；原子量： $\text{H} = 1.01$ ， $\text{O} = 16.00$ ， $\text{C} = 12.01$)
(A) C_2H_4 (B) C_3H_8 (C) C_4H_{10} (D) C_6H_6

公告試題僅供參考

21. 室溫下，取 400 mL 的 0.02 M CaCl_2 和 400 mL 的 0.008 M Na_2SO_4 予以充分混合後，試問此時 CaSO_4 的離子濃度乘積值 (Q) 及呈現的狀態為何？
(已知室溫下， CaSO_4 之 K_{sp} 為 $Q=2.4 \times 10^{-5}$)
- (A) $Q=4.0 \times 10^{-5}$ ，已有沉澱發生 (B) $Q=4.0 \times 10^{-6}$ ，仍未有沉澱發生
(C) $Q=1.6 \times 10^{-4}$ ，已有沉澱發生 (D) $Q=3.2 \times 10^{-4}$ ，仍未有沉澱發生
22. 氨氣與氧氣作用的平衡反應式： $4\text{NH}_{3(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 4\text{NO}_{(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ，該氧化過程為放熱反應。依據勒沙特列原理，在平衡系上若作下列改變，試問何者正確？
- (A) 當額外加入 $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ，則 NO 的莫耳數將因而增加
(B) 平衡系的溫度若增加，則 NO 的莫耳數因而減少
(C) 若容器體積予以降低，則 NO 的莫耳數因而增加
(D) 當加入適當催化劑，則 NO 的莫耳數因而增加
23. 當一原子核經過 β 蛻變而形成新的原子核，試問下列何種數值仍不會改變？
- (A) 原子序 (B) 質子數 (C) 中子數 (D) 質量數
24. 溫度 127°C 時，已知 $\text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{5(g)}$ 之 K_c 為 20 M^{-1} 。在相同溫度下， $\text{PCl}_{5(g)} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ 之 K_p 為多少 atm？($R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{K} \cdot \text{mol}$)
- (A) 1.20 (B) 1.64 (C) 2.40 (D) 3.28
25. 已知 HBr 的氧化反應式： $4\text{HBr}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2\text{Br}_{2(g)}$ ，其速率決定步驟為： $\text{HBr}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{HOOBr}_{(g)}$ ；溫度每升高 10°C 時，反應速率會加倍。若反應溫度由原來 30°C 上升至 60°C，容器的體積也增大至原來的 2 倍，則此時 HBr 的氧化速率會是原來的多少倍？
- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{2}$ (C) 2 (D) 4

第二部份：分析化學、分析化學實驗(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 純水的離子積 $K_w = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-]$ ，於下列哪一條件下，其離子積值最高？
- (A) 10°C (B) 25°C (C) 60°C (D) 不受溫度影響
27. 測量某未知合金固體：體積為 35.10 cm^3 ，重量為 43.1734 g。此合金之密度 (g/cm^3) 若依有效數字運算，則下列何者正確？
- (A) 1.23 (B) 1.230 (C) 1.2300 (D) 1.23001
28. 下列電磁波的頻率何者最低？
- (A) 紫外光 (B) 微波 (C) 紅外線 (D) 可見光
29. 取 0.4 莫耳甲酸配成水溶液 500 mL ($K_a = 1.8 \times 10^{-4}$)；另取 1.0 莫耳甲酸鈉配成水溶液 500 mL。將兩者充分混合後，試問其 $[\text{H}^+]$ (M) 最接近下列何者？
- (A) 3.3×10^{-5} (B) 5.3×10^{-5} (C) 7.3×10^{-5} (D) 9.3×10^{-5}
30. 安全吸球有三個開口，將其裝上量管欲量取溶液時，量管應接在安全吸球之哪一開口？
- (A) 排氣栓 (B) 吸氣栓 (C) 吸液栓 (D) 排液栓
31. 取 50.00 mL 之 HCl 溶液以溴甲酚綠為指示劑進行滴定。當達到滴定終點時需 0.01963 M 之 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液共 29.71 mL，則 HCl 之濃度 (M) 最接近下列何者？
- (A) 0.01333 (B) 0.02333 (C) 0.03333 (D) 0.04333

32. 已知某含鐵試樣 25.00 mL，經完全還原成亞鐵離子後稀釋至 250.0 mL。另配製濃度為 4.417 ppm 之鐵標準溶液。依表(一)所示，分別配製成溶液 1 及 2，加入等量的鄰二氮菲使完全反應呈現顏色，在 510 nm 波長下分別測量其吸光度如表(一)。試問原試樣中鐵的濃度為多少 ppm？

表(一)

	稀釋後含鐵試樣	鐵標準溶液 (4.417 ppm)	總體積	吸光度
溶液 1	取樣 10.00 mL	取標準溶液 10.00 mL	50.00 mL	0.294
溶液 2	取樣 10.00 mL	不加入標準溶液	50.00 mL	0.179

- (A) 2.689 (B) 28.38 (C) 47.03 (D) 68.75
33. 若下列所有溶液之體積 (mL) 與濃度 (M) 皆相等，於各組進行酸鹼中和後，何者之 pH 值會小於 7？
- (A) 氫氧化鈉與鹽酸 (B) 氨水與硫酸
(C) 氫氧化鉀與醋酸 (D) 氫氧化鈉與苯甲酸
34. 室溫下某陽離子溶液加入適量的 3 M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 後過濾，取濾液部分調整至適當 pH 值 (酸性)，再加入 5% $\text{CH}_3\text{CSNH}_{2(\text{aq})}$ 後產生黃色沉澱。取出此沉澱物，當加入 3 M $\text{KOH}_{(\text{aq})}$ 時，加熱無法溶解；但若此沉澱物加入 3 M $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ 後，加熱則可溶解。試問該溶液中最可能存在的陽離子為何？
- (A) Ag^+ (B) Cd^{2+} (C) Hg_2^{2+} (D) Hg^{2+}
35. 下列關於均勻沉澱法 (homogeneous precipitation) 的敘述，何者正確？
- (A) 可得顆粒較粗大之沉澱物
(B) 直接加入沉澱劑使混合均勻以沉澱，故稱均勻沉澱
(C) 比傳統沉澱法更容易產生共沉澱現象
(D) 若以尿素取代 NaOH，更容易和溶液中之 Al^{3+} 反應產生膠體沉澱
36. 測定某藥錠中阿斯匹靈含量，重覆五次分析結果為 95.22%、95.19%、95.20%、95.19% 及 95.21%，若正確含量為 98.67%，則下列敘述何者錯誤？
- (A) 分析結果之平均值的百分相對誤差約為 3.52%
(B) 分析結果顯示，此實驗之精密度高
(C) 分析結果顯示，此實驗可能存在系統誤差
(D) 分析結果顯示，此實驗的不定誤差大
37. 某樣品含有 CaCO_3 、 CaC_2O_4 及其他熱穩定物質共 0.8644 g，先加熱至 500 °C，待維持恆重，測得 0.7562 g；繼續加熱至 1100 °C，再度達到恆重後，秤量殘留物為 0.5702 g。試問原來該樣品中 CaC_2O_4 含量為多少 wt%？(原子量：Ca=40.08，C=12.01，O=16.00)
- (A) 57.25 (B) 44.95 (C) 31.05 (D) 18.65
38. 下列哪一種陰離子最不易與 $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 形成沉澱？
- (A) CO_3^{2-} (B) CrO_4^{2-} (C) SO_3^{2-} (D) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
39. 陰離子定性分析中，第 IA 族陰離子的 CO_3^{2-} ，在確認前常需先添加 KClO_3 ，其主要目的為何？
- (A) 扮演 pH 緩衝劑角色 (B) 確保 CaCO_3 完全沉澱
(C) 將其他有色離子漂白脫色，以減少干擾 (D) 當氧化劑使用，將 SO_3^{2-} 氧化成 SO_4^{2-}

公告試題僅供參考

40. 以 EDTA 測定水中之鈣及鎂硬度實驗中，取水試樣 250.0 mL，加入適當緩衝溶液及指示劑後，需用 0.02000 M 之 EDTA 溶液 50.00 mL 滴定。另取相同水試樣 250.0 mL，加入足量草酸銨使其完全成為草酸鈣沉澱，並收集過濾後之沉澱物。將沉澱物以酸溶解，加入適當緩衝溶液及指示劑後，以 0.02000 M 之 EDTA 溶液滴定，共需 20.00 mL。試問水試樣中鈣或鎂的硬度 (ppm)，最接近下列何者 (Ca = 40.08, Mg = 24.31, C = 12.01, O = 16.00)
(A) 鈣硬度為 160.2 (B) 鎂硬度為 360.2 (C) 鈣硬度為 202.2 (D) 鎂硬度為 260.2
41. 若以相同濃度的 NaOH 溶液滴定下列 1.0 M 各酸液，則位於滴定曲線的上下兩轉折區間之 pH 值垂直範圍，何者為最大？
(A) H_2SO_3 , $K_a = 1.7 \times 10^{-2}$ (B) HNO_2 , $K_a = 5.1 \times 10^{-4}$
(C) CH_3COOH , $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ (D) HCN , $K_a = 6.2 \times 10^{-10}$
42. 秤取不純的硫酸亞鐵樣品 10.00 公克，並以 0.05000 M 的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 標準液滴定，達到終點時需用去 40.00 mL 之標準液。試求該樣品之純度為多少 wt%？
[$\text{Fe}(\text{SO}_4) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, MW = 278.1 g/mol]
(A) 33.37 (B) 22.25 (C) 16.69 (D) 11.13
43. 下列敘述何者正確？
(A) 利用精密天平秤量時，常使用小燒杯，主要係為了方便置於正中央
(B) 秤取易潮解的藥品時，為避免受潮現象發生，應使用秤量紙，且動作必須迅速
(C) 秤量揮發性液體時，容器必須加蓋，以免蒸氣腐蝕天平
(D) 秤量藥品時，過量的藥品應置回原試藥瓶，避免浪費
44. 利用 pH 計，進行以碳酸鈉溶液標定鹽酸濃度的實驗，下列敘述何者正確？
(A) pH 計的電極先浸泡於 pH 值 4.01 之緩衝溶液，進行 pH 計零點鈕 (ZERO) 的調整
(B) 以 pH 值為縱座標，滴定液體積為橫坐標，繪製酸鹼滴定曲線，僅有一個轉折處
(C) pH 計量取溶液的 pH 值，須等到 pH 值穩定後才記錄
(D) pH 計測試完後，電極須以去離子水洗淨，置於空氣中，並防止碰撞
45. 關於以滴定法量測漂白水中有有效氯含量的敘述，下列何者正確？
(A) 漂白水中次氯酸根含量的測定，係採用碘直接滴定法
(B) 滴定的過程須在鹼性的環境中進行
(C) 滴定實驗初期即加入澱粉液，以便觀察滴定終點
(D) 滴定過程中，溶液顏色為藍色，當溶液顏色改變為透明時，即達滴定終點
46. 以 EDTA 二鈉鹽 ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 滴定水樣中鈣離子，下列敘述何者正確？
(A) EDTA 二鈉鹽與鈣離子成為錯離子時，係以莫耳數比為 1:2 結合
(B) 滴定過程須在 pH 值 5.0 至 6.5 間進行
(C) 滴定過程可加入甲基橙指示劑，若溶液呈黃色，需加入氨水調整溶液的酸鹼度
(D) 滴定過程可加入 EBT (Eriochrome Black T) 作為指示劑，滴定初期溶液呈紅色，滴定終點時溶液呈藍色
47. 濃硫酸的體積莫耳濃度為 18.4 M (比重為 1.84)，下列哪一個選項最接近其重量莫耳濃度 (m)？
(S = 32.07, O = 16.00, H = 1.01)
(A) 300 (B) 400 (C) 500 (D) 600

48. 欲使重量百分率濃度 4% 之 NaCl 溶液 (100 公克) 的濃度增為 10% , 需加入 15% 的 NaCl 溶液多少公克? (假設溶液的密度不變)
- (A) 120 (B) 135 (C) 150 (D) 165
49. 已知某有色溶液吸收了入射光源強度的 30% 。假設不產生反射及折射等任何損失, 則其吸光度為何? (已知 $\log 0.40 = -0.40$)
- (A) 0.70 (B) 0.52 (C) 0.30 (D) 0.15
50. 含有兩種金屬硫化物的固體混合物樣品, 依次加入適量的濃鹽酸及濃硝酸, 水浴加熱溶解後, 逐滴加入 3 M KOH_(aq) 至溶液呈強鹼性, 再加入適量 Na₂O₂, 攪拌加熱。其中一陽離子形成化合物會被沉澱下來, 而另一陽離子則仍於溶液中。試問該樣品最可能為下列哪組金屬元素的硫化物?
- (A) Mn、Ni (B) Mn、Zn (C) Fe、Co (D) Co、Ni

【以下空白】

公告試題僅供參考