



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

102 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，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

- 下列關於氧元素性質之敘述，何者不正確？
 - 氧元素的含量在地球屬最豐富，氧氣沸點高於氮氣
 - 氧和鹼金屬反應生成之金屬氧化物，溶於水後呈鹼性
 - 當水被電解時，在陰極處所產生的氣體是氧氣
 - 氧氣不能自燃，但液態氧可作火箭之助燃劑
- 下列有關酸鹼指示劑的敘述，何者不正確？
 - 藉酸鹼指示劑的顏色變化，可判斷酸鹼滴定終點
 - 以強酸來滴定弱鹼，則甲基紅可作為適當的指示劑
 - 以強鹼來滴定弱酸，則甲基橙可作為適當的指示劑
 - 以強鹼來滴定強酸，則酚酞可作為適當的指示劑
- 下列關於 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的敘述，何者正確？
 - 中心鈷離子與配位基的混成軌域為 d^2sp^3
 - 中心鈷離子與 NH_3 分子之間為離子鍵結
 - 中心鈷離子的配位數為3
 - 此原子團稱為錯離子，幾何形狀為四面體
- 某碳酸(H_2CO_3)水溶液的濃度為 0.00372 M ，若已知碳酸於室溫時之 $K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ 及 $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$ ，則該水溶液中 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 為多少 M ？
 - 5.6×10^{-11}
 - 4.3×10^{-7}
 - 4.0×10^{-5}
 - 0.00372
- 下列有關鐵釘生銹實驗的敘述，何者正確？
 - 纏繞鋅條的鐵釘，鐵釘是陽極，故生成 Fe^{2+} ，加入 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 可使之呈現深藍色
 - 水中有電解質存在時，可幫助電子流通，故鐵釘浸在海水比在淡水容易生銹
 - 鐵釘在 0.1 M 的 $\text{KOH}_{(\text{aq})}$ 中比在 0.1 M 的 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 中容易生銹
 - 纏繞銅絲的鐵釘，由於銅絲的還原電位比鐵小，會抑制鐵的生銹
- 下列有關核化學的敘述，何者正確？
 - 元素 N (原子序7，質量數13)若放出正子後，得到的產物為 C 元素，其原子序為6且質量數為13
 - 穿透力次序： β 射線 $>$ γ 射線 $>$ α 射線
 - 某放射性元素的半生期為12.5小時，則37.5小時後之殘餘量為原來的 $\frac{1}{32}$
 - 放射性元素的強度大小，與該元素所處之溫度有關
- 下列有關空氣汙染與溫室效應的敘述，何者不正確？
 - 防制空氣汙染的方法，包含改善製程及設施、抑制汙染物排放、使用清淨能源等
 - 會造成溫室效應的氣體，包括二氧化碳、氟氯烷、甲烷、一氧化二氮、臭氧等
 - 空氣中懸浮微粒的來源，可能為營建施工揚塵、燃燒焚化、砂塵暴、車輛排放廢氣等
 - 二氧化硫會與空氣中的碳氫化合物作用，生成危害人體健康的光化學煙霧
- 針對各元素之性質作趨勢大小的比較，下列何者不正確？
 - 鹼金屬活性： $\text{Cs} > \text{K} > \text{Na} > \text{Li}$
 - 電子親和力(絕對值)： $\text{F} > \text{O} > \text{C} > \text{H}$
 - 原子半徑： $\text{Be} > \text{B} > \text{C} > \text{O}$
 - 第一游離能： $\text{B} > \text{C} > \text{O} > \text{F}$

公告試題僅供參考

化工群 專業科目(一)

9. 下列有關元素電子組態與價電子的敘述，何者正確？
(A) Al^{3+} 、 Na^+ 、 F^- 、 O^{2-} 等四種離子的電子組態均相同
(B) 主量子數 $n=2$ 的原子軌域內，最多可容納 10 個電子
(C) 以鹼金屬元素基態電子組態而言，皆含有 2 個價電子
(D) 電子逐步填入 4f 原子軌域內，最多可容納 18 個電子
10. 所謂的 P 型半導體，乃是以電洞為主要的電傳導載子，則在其形成過程中，需在純矽晶體中少量摻雜下列何種元素？
(A) As (B) Ga (C) Ge (D) Se
11. 某硬水中含有 0.05 M 之 CaCl_2 ，取此硬水 200 mL，通過氫型陽離子交換樹脂 (RH)，則交換後的水溶液，需要加入多少毫升的 0.1 M NaOH 溶液，方能達酸鹼中和當量點？
(A) 50 (B) 100 (C) 200 (D) 1000
12. 下列關於離子晶體的敘述，何者不正確？
(A) 由電負度差異大的不同原子，發生電子轉移後，藉靜電引力結合
(B) 由陽離子和陰離子結合形成，其固態晶體具高電傳導特性
(C) 離子晶體若可溶於水，其水溶液可導電
(D) 具高熔點及高沸點
13. 江河奔流中挾帶泥沙等雜質，在入海口處淤積形成三角洲平原，下列何者為其主要的形成原因？
(A) 海水浮力與淡水不同，造成泥沙沉降
(B) 海水中的微生物，造成沙粒黏結沉降
(C) 海洋洋流促進沙粒碰撞，造成泥沙沉降
(D) 海水中的鹽份降低沙粒間的靜電排斥力，造成泥沙沉降
14. 考慮下列三種水溶液：(甲)0.001 m 糖水、(乙)0.001 m 鹽水、(丙)0.001 m 醋酸水溶液，請問此三種水溶液的凝固點溫度大小關係為何？
(A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 甲 > 丙 > 乙 (C) 乙 > 甲 > 丙 (D) 甲 = 乙 = 丙
15. 下列合成塑膠，何者抗腐蝕性最佳？
(A) 聚丙烯 (B) 聚氯乙烯 (C) 聚苯乙烯 (D) 聚四氟乙烯
16. 製作手工香皂時進行皂化，指的是哪兩個物質間的反應？
(A) 油脂與鹼 (B) 油脂與酸 (C) 葡萄糖與鹼 (D) 醇與酸
17. 以 9.65 安培的電流強度電解硫酸銅水溶液，請問經過 10 秒後，有多少個銅原子由陰極析出？
(A) 3.0×10^{19} (B) 6.0×10^{19} (C) 3.0×10^{20} (D) 6.0×10^{20}
18. 下列對於有效數字的敘述，何者正確？
(A) 有效數字都是精確數字，不包含估計值
(B) 測量值 0.0035 cm 為四位有效數字
(C) 測量值 12.060 kg 為四位有效數字
(D) 兩測量值 24.12 g 與 3.207 g 的總和為 27.33 g

公告試題僅供參考

19. 取若干量之某化合物，含 C、H、O 元素，通入氧氣完全燃燒後，消耗氧氣重量為 8 公克，並且生成 CO_2 重量 22 公克與 H_2O 重量 18 公克，則該化合物之實驗式為何？
(原子量：C=12；H=1；O=16)
(A) CH_4O_3 (B) CH_2O_3 (C) CH_4O (D) CH_4O_4
20. 已知 $\text{C}_2\text{H}_{2(g)}$ 與 $\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$ 的標準莫耳燃燒熱，依次為 -311 kcal 與 -373 kcal ， $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ 的標準莫耳生成熱為 -68 kcal ，則 $\text{C}_2\text{H}_{2(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{6(g)}$ 的標準反應熱 ΔH° 為多少 kcal？
(A) -6 (B) -74 (C) -198 (D) -752
21. 某一體積固定之容器內含有 27°C ， 5 atm 之氧氣 160 公克，當加熱使其溫度上升到 127°C 時，打開活栓使氧氣逸出。則當壓力降到 1 atm 時，共有多少公克的氧氣會逸出？
(假設氧氣為理想氣體，原子量：O=16)
(A) 24 (B) 68 (C) 136 (D) 144
22. 考慮下列三個化學反應：
(甲) $\text{Cr}^{2+}_{(aq)} + \text{Fe}^{3+}_{(aq)} \rightarrow \text{Cr}^{3+}_{(aq)} + \text{Fe}^{2+}_{(aq)}$
(乙) $\text{H}^{+}_{(aq)} + \text{OH}^{-}_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
(丙) $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$
在室溫下，此三個反應之反應速率由快到慢的排列順序為何？
(A) 甲、乙、丙 (B) 乙、丙、甲 (C) 丙、乙、甲 (D) 乙、甲、丙
23. 氨與氯化氫之反應式為 $\text{NH}_{3(g)} + \text{HCl}_{(g)} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ 。定溫下，將 3 atm 的 $\text{NH}_{3(g)}$ 3 公升、 2 atm 的 $\text{HCl}_{(g)}$ 2 公升以及 4 atm 的 $\text{N}_{2(g)}$ 4 公升，共同混合於 10 公升的真空容器中，若 $\text{NH}_{3(g)}$ 與 $\text{HCl}_{(g)}$ 可完全反應而 $\text{N}_{2(g)}$ 不發生反應，則混合氣體最終(完全反應後)總壓力為若干 atm？(假設氣體皆為理想氣體，且產生之 $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ 所占體積可忽略)
(A) 9.0 (B) 2.9 (C) 2.5 (D) 2.1
24. 反應 $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$ 的反應速率定律式為 $\text{R} = k[\text{X}][\text{Y}]^2$ ，則下列敘述何者正確？
(A) Y 的反應速率為 X 的反應速率之 2 倍
(B) 若以秒為時間單位，則 k 的單位為 $\text{M}^{-3}\text{s}^{-1}$
(C) 定溫下，當 X 與 Y 的濃度皆變為其原來的 2 倍，則反應速率變為原來的 8 倍
(D) 增加 X 的濃度比增加 Y 的濃度對反應速率有較大的影響
25. 下列平衡系中，當各平衡系經過其化學反應式後面所敘述之處理後，何者可使平衡向右移動，同時增加生成物的濃度(或分壓)？
(A) $\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + \text{SCN}^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}_{(aq)}$ ，加入水
(B) $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{OH}^{-}_{(aq)} + \text{H}^{+}_{(aq)}$ ，加熱
(C) $\text{N}_2\text{O}_{4(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ ，定壓下加入不反應氣體
(D) $\text{CaCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ ，定溫下加入 $\text{CaCO}_{3(s)}$
26. 在 25°C 時， 1.0 M KCl 水溶液 2 公升與 $0.5\text{ M K}_2\text{SO}_4$ 水溶液 1 公升混合後，若二者皆為強電解質且混合後水溶液總體積為 3 公升，則混合後水溶液中鉀離子濃度為多少 M？
(A) 0.5 (B) 0.75 (C) 1.0 (D) 1.5

公告試題僅供參考

化工群 專業科目(一)

27. 取某氯化物樣品 1.08 公克溶於水後，氯成分完全解離成氯離子，加入足量 AgNO_3 水溶液，使氯離子完全沉澱生成 AgCl ，過濾洗滌乾燥後，測得生成的 AgCl 重 2.65 公克，則此氯化物樣品中含氯的重量百分率為下列何者？(原子量： $\text{Ag}=108$ ； $\text{Cl}=35.5$)
(A) 42.4% (B) 47.5% (C) 52.4% (D) 60.7%
28. 下列哪一組化合物，若二者的水溶液各以 0.2M 等體積混合後，可以配製成緩衝溶液？
(A) NaH_2PO_4 和 Na_2HPO_4 (B) HCl 和 NaCl
(C) HNO_3 和 KNO_3 (D) HCl 和 NaOH
29. 在 25°C 時，濃度為 1 M 的某弱酸 (HA) 水溶液，其 pH 為 4， $[\text{H}^+]=a \text{ M}$ ， $[\text{OH}^-]=b \text{ M}$ ，則有關此弱酸的 K_a 值與其他數值的大小作比較，下列何者正確？(分子或離子的濃度均為體積莫耳濃度 (M))
(A) $K_a < a$ (B) $K_a > \text{pH}$ (C) $K_a = 10^{-5}$ (D) $K_a = b$
30. 若要配製 0.02 M 的 CaCl_2 水溶液 2 公升，需秤取多少公克的 CaCl_2 ，加水完全溶解後，再稀釋為體積 2 公升的水溶液？(原子量： $\text{Ca}=40$ ； $\text{Cl}=35.5$)
(A) 1.11 (B) 2.22 (C) 4.44 (D) 8.88
31. 定溫下， PbCl_2 在 0.1 M NaCl 水溶液中的溶解度為 $1.6 \times 10^{-3} \text{ M}$ 。則在此溫度下， PbCl_2 的 K_{sp} 值為多少？(分子或離子的濃度均為體積莫耳濃度 (M))
(A) 1.6×10^{-3} (B) 1.7×10^{-4} (C) 1.7×10^{-5} (D) 0.17
32. 在 pH 值為 10 的緩衝溶液中含 0.04 M Ca^{2+} ，取此水溶液 25 毫升，以 EBT 當指示劑，要到達滴定 Ca^{2+} 的當量點，則需滴定 0.05 M EDTA 多少毫升？
(A) 10 (B) 20 (C) 25 (D) 40
33. 已知在 100°C 時，純水之 $K_w = 1 \times 10^{-12}$ 。相同溫度下，在 0.01 M NaOH 水溶液中，其 pH 值為多少？
(A) 2 (B) 10 (C) 11 (D) 12
34. 下列有關螯合劑乙二胺四乙酸 (EDTA, H_4Y) 的敘述，何者正確？
(A) EDTA 溶於水中，在任何 pH 值，均以單一種離子 Y^{4-} 狀態存在
(B) EDTA 通常是以 1:4 的莫耳數比與金屬離子 Ca^{2+} 結合
(C) EDTA 滴定金屬離子，不需外加指示劑，由滴定過程本身顏色變化判定滴定終點
(D) 在 $\text{pH}=10$ ，EDTA 是以 Y^{4-} 與 Ca^{2+} 形成極穩定的螯合離子
35. 以 Volhard 法來定量 Ag^+ ，是以下列何者所呈現之顏色，作為滴定終點的判定？
(A) Ag^+ 與 Cl^- 生成 AgCl 白色沉澱
(B) Fe^{3+} 與 SCN^- 生成 FeSCN^{2+} 之血紅色錯離子
(C) Ag^+ 與 SCN^- 生成 AgSCN 白色沉澱
(D) Ag^+ 與 CrO_4^{2-} 生成 Ag_2CrO_4 黃色沉澱

公告試題僅供參考

36. 在某溫度下，已知 AgCl 的 $K_{sp} = 1.8 \times 10^{-10}$ 。在此溫度下，一水溶液僅含有 0.1 M NaCl ，取此水溶液 25 毫升，用 0.1 M AgNO_3 15 毫升滴定充分反應後，所得的滴定後混合物水溶液中，各種離子的濃度大小比較，下列何者正確？(分子或離子的濃度均為體積莫耳濃度(M))
 (A) $[\text{NO}_3^-] < [\text{Cl}^-]$ (B) $[\text{Cl}^-] = 0 \text{ M}$ (C) $[\text{Ag}^+] < [\text{Cl}^-]$ (D) $[\text{NO}_3^-] = [\text{Cl}^-]$
37. 下列有關光譜分析法的敘述，何者正確？
 (A) 朗伯-比爾定律(Lambert-Beer's law)適用任何濃度溶液之吸光測定
 (B) 分光光度計使用時不需要熱機，即可以馬上進行各種不同濃度樣品的吸光度測定
 (C) 以可見光與紫外光光譜儀在 250 nm 測定某樣品溶液之吸光度時，可使用玻璃材質的試樣槽進行測定
 (D) 單色光透過溶液時，透光率 T 和吸光度 A 之間的關係為 $A = -\log T$
38. 以薄層層析法分析某胺基酸，結果顯示展開劑前沿(液前)的移動距離(原點至液前的距離)為 7.50 公分，此胺基酸顯色後，原點至色點中心的距離為 3.42 公分，則此胺基酸的阻滯因素(retardation factor, R_f)(或稱移動率)為何？
 (A) 0.456 (B) 2.19 (C) 4.08 (D) 10.92
39. 下列各種分析方法或分析儀器，何者最適合進行自來水中鉛含量的測定？
 (A) 紅外光光譜儀(IR) (B) 原子吸收光譜儀(AAS)
 (C) 氣相層析儀(GC) (D) 濾紙色層分析法(PC)
40. 下列有關光譜分析法的敘述，何者正確？
 (A) 在紅外光光譜圖中， $4000 \text{ cm}^{-1} \sim 1300 \text{ cm}^{-1}$ 區域稱為官能基區
 (B) 原子吸收光譜儀最常用來測定有機化合物官能基的種類
 (C) 紅外光光譜儀最常使用光電管作為其偵檢器
 (D) 紅外光光譜儀測定固體樣品時，最常使用 CaCO_3 與固體樣品研磨均勻再進行壓片
41. 小明進行某植物粗萃取物的純化，得到純物質某化合物，將其以紅外光光譜儀進行光譜測定，發現在 1715 cm^{-1} 處有一強而尖銳的吸收峰，據此吸收峰可判定該化合物最可能含有下列哪一種官能基？
 (A) $\text{C} \equiv \text{C}$ (B) $\text{C}-\text{O}$ (C) $\text{C}=\text{O}$ (D) $\text{O}-\text{H}$
42. 某農藥之主成分化合物 A，以氣相層析儀分析後，由記錄器繪製的層析圖顯示化合物 A 的滯留時間(t_R)為 4 分鐘，其信號尖峰底部寬度(W)為 24 秒，則該層析管柱的理論板數(number of theoretical plates, N)為多少？
 (A) 160 (B) 576 (C) 1600 (D) 5760
43. 以分光光度計測定某待測樣品之錳含量，先測得此待測樣品水溶液的最大吸收波長，然後在此波長測定不同濃度之錳標準液的吸光度，以吸光度當 y 軸，錳標準品濃度(mg/L)當 x 軸製作檢量線，利用最小平方方法得一線性迴歸式為 $y = 0.900x - 0.0200$ (標準檢量線之直線方程式)。若取 2.00 毫升此待測樣品加蒸餾水稀釋至總體積為 1.00×10^2 毫升，在相同波長測得其吸光度為 0.250 ，則此待測樣品中(加蒸餾水稀釋前的待測樣品)錳的濃度(mg/L)為多少？
 (A) 0.205 (B) 0.300 (C) 10.3 (D) 15.0

公告試題僅供參考

化工群 專業科目(一)

44. 取 1 M 氯化鈉水溶液進行焰色試驗，所呈現的焰色為下列何者？
(A) 黃色 (B) 紅色 (C) 藍色 (D) 紫色
45. 下列何者的水溶液最容易與 K_2CrO_4 的水溶液產生黃色沉澱？
(A) $NaNO_3$ (B) $Pb(NO_3)_2$ (C) KNO_3 (D) HNO_3
46. 在 Ag^+ 、 Mg^{2+} 共存的水溶液中，要把 Ag^+ 與 Mg^{2+} 分離，使用下列何種試劑最適當？
(A) $HNO_{3(aq)}$ (B) $HCl_{(aq)}$ (C) $NaNO_{3(aq)}$ (D) $Pb(NO_3)_{2(aq)}$
47. 第五屬陽離子的分析，以亞硝酸鈷鈉 $[Na_3Co(NO_2)_6]$ 檢驗 K^+ 前，必須先除去下列何種離子的干擾？
(A) Na^+ (B) H^+ (C) CH_3COO^- (D) NH_4^+
48. 第二屬陰離子含 CrO_4^{2-} 與 SO_4^{2-} 兩種離子，加入下列何種試劑(屬試劑)，可使此二陰離子形成沉澱而與第三、四、五屬陰離子分離？
(A) $Ag(CH_3COO)$ (B) $Ca(CH_3COO)_2$ (C) $Ba(CH_3COO)_2$ (D) $Pb(CH_3COO)_2$
49. 下列何者屬於重量分析常用的分析方法？
(A) 沉澱法 (B) 液相層析法 (C) 分光光度法 (D) 酸鹼滴定法
50. 下列何者所造成的誤差屬於不定誤差？
(A) 指示劑選用不當 (B) 環境溫度的變化 (C) 不純的試劑 (D) 儀器校正不正確

【以下空白】

