



公告試題僅供參考

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

107 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。

1. 一非揮發性純物質 36.8 公克溶於 208.8 公克的水中而形成理想溶液，測得此溶液在 25°C 時的蒸氣壓為 23.2 mmHg，則上述非揮發性溶質的分子量為多少(公克/莫耳)？(已知在 25°C 時，純水的飽和蒸氣壓為 24 mmHg)(原子量：H=1，O=16)
(A) 46 (B) 92 (C) 180 (D) 342
2. 對於下列物質的敘述，何者正確？
(A) 乾冰是化合物 (B) 黃銅為純物質
(C) 水泥是純物質 (D) 混合均勻的糖水是不均勻混合物
3. 某生對含鹼金屬離子或鹼土金屬離子的三個水溶液樣品(都含單一金屬離子)，測其焰色試驗，結果如下：
a 樣品：火焰呈黃綠色；
b 樣品：火焰呈黃色；
c 樣品：火焰呈紫色；
則下列何者最可能是三個水溶液樣品中所含的金屬離子化合物？
(A) a 含鋇離子化合物，b 含鉀離子化合物，c 含鈉離子化合物
(B) a 含鈣離子化合物，b 含鈉離子化合物，c 含鉀離子化合物
(C) a 含鋇離子化合物，b 含銣離子化合物，c 含鉀離子化合物
(D) a 含鋇離子化合物，b 含鈉離子化合物，c 含鉀離子化合物
4. 下列有關土壤的敘述，何者正確？
(A) 淨化水質是土壤功能之一
(B) 土壤污染中，來自空氣污染物最嚴重，約佔 80%
(C) 矽是地殼中含量最多的元素
(D) 酸雨降下，對土壤不會有影響，因為最後流入河中
5. 定溫下，在理想狀態，一容器含有 3 莫耳氧氣、2 莫耳氮氣與 1 莫耳二氧化碳，彼此不反應，總壓力為 900 mmHg 時，則該容器中氧的分壓是多少(mmHg)？
(A) 450 (B) 300 (C) 200 (D) 150
6. 在 T_1 °C 時，某穩定化合物在水中的溶解度為 65 公克/100 公克水，在 T_1 °C，將該化合物的飽和溶液 495 公克冷卻到 T_2 °C 時，可析出 15 公克的此化合物，則在 T_2 °C 下，此化合物的飽和溶液，在 100 公克水中可溶解此化合物為若干公克？
(A) 50 (B) 57 (C) 60 (D) 177
7. 下列有關中性原子的第一游離能之大小順序，何者正確？
(A) He > Ne > Be > Li (B) N > Ne > B > Be
(C) Na > Mg > Al > Si (D) F > B > He > Ne
8. 常壓下，有關沸點大小的比較，下列何者錯誤？
(A) $\text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{C}_3\text{H}_8$
(B) $\text{SiH}_4 < \text{GeH}_4 < \text{SnH}_4$
(C) $\text{F}_2 < \text{Cl}_2 < \text{Br}_2$
(D) $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr}$

17. 下列有關化學實驗器材的使用，何者正確？
- (A) 以溫度計測量溶液溫度時，同時可以用來攪拌溶液，使溶液混合均勻
 - (B) 電子天平使用前，無需檢查水平儀內的氣泡是否有在中心點，就可以開始進行物體的秤量
 - (C) 為避免量測誤差，不可使用 1000 毫升量筒來量取 10 毫升溶液
 - (D) 欲使用本生燈進行玻璃加工時，需先將本生燈火焰調成外焰為淺藍綠色，內焰為淺紫紅色
18. 在 1 atm、25 °C 下，某單醣的氧化反應式如下：
- $$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)} + 6\text{O}_{2(g)} \rightarrow 6\text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2803 \text{ kJ}$$
- 則下列有關此反應的敘述，何者錯誤？
- (A) 此反應為吸熱反應
 - (B) 產物的熱含量總和小於反應物熱含量總和
 - (C) 此反應的 $\Delta H = -2803 \text{ kJ}$
 - (D) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(s)}$ 的標準莫耳燃燒熱為 -2803 kJ/mol
19. 在實驗室進行丙烷與氧氣的燃燒反應，當 44 公克的丙烷與 64 公克的氧氣作用產生二氧化碳和水，當反應完全後，下列敘述何者正確？(原子量：C=12、H=1、O=16)
- (A) 將此反應平衡後(反應式的係數成最簡單整數比)，係數總和為 10
 - (B) 該反應產生 3 莫耳的二氧化碳
 - (C) 該反應產生 14.4 公克的水
 - (D) 該反應中氧氣為限量試劑(limiting reagent)
20. 特定溫度下，某 M^{3+} 陽離子與 X^{2-} 陰離子會生成沉澱物 M_2X_3 ， M_2X_3 難溶於水，在水中的溶解度已知為 s ，其溶度積常數為 K_{sp} ，則下列何者正確？
- (A) $[\text{M}^{3+}] = s$
 - (B) $[\text{X}^{2-}] = s$
 - (C) $K_{sp} = 6s^2$
 - (D) $K_{sp} = 108s^5$
21. 有關胃酸劑片制酸量測定實驗中，下列敘述何者錯誤？
- (A) 直接以鹽酸配合指示劑做滴定时，滴定終點較難判斷
 - (B) 在反(或逆)滴定中使用的 NaOH 標準溶液，通常需要用鄰苯二甲酸氫鉀(KHP)來標定其濃度
 - (C) 在做反(或逆)滴定时，是先加入過量的鹼溶液完全中和制酸劑，再以鹽酸反(或逆)滴定過量的鹼液
 - (D) 反(或逆)滴定法比直接滴定法可得到較精確的分析結果
22. 下列有關醣類的敘述，何者錯誤？
- (A) 乳糖由半乳糖與葡萄糖結合而成
 - (B) 澱粉由葡萄糖聚合而成，分子式為 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$
 - (C) 蔗糖由兩分子的葡萄糖結合而成
 - (D) 醣類通式為 $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_y$ ， x 、 y 為整數，又稱為碳水化合物

23. 下列有關烯類化學性質之敘述，何者錯誤？
- (A) 在加壓和催化劑存在下，可進行烯類與氫的加成反應
 - (B) 溴之四氯化碳溶液，可用來檢驗不飽和有機化合物
 - (C) 烯類的化學式通式為 C_nH_{2n+2}
 - (D) 烯類的化性比烷類活潑，可進行許多加成反應
24. 某生在實驗室做一個氯酸鉀含量的檢測實驗，該生將 0.2 公克 MnO_2 置入硬試管中稱重，得重量為 53.165 公克，再加入含有氯酸鉀和氯化鉀混合物於硬試管中稱重，其重量為 55.165 公克，在本生燈下加熱使反應完全，然後冷卻至室溫，稱重得總重量為 54.525 公克，依此實驗過程與數據，則下列敘述何者正確？(原子量：K=39.1，Cl=35.5，O=16.0，Mn=54.9)
- (A) 該實驗的反應方程式為 $KClO_{3(s)} \rightarrow KClO_{(s)} + O_{2(g)}$
 - (B) 實驗過程中釋出 0.020 莫耳 $O_{2(g)}$
 - (C) 此混合物中氯酸鉀重量百分濃度為 51.7%
 - (D) MnO_2 在實驗中參與反應，故不是觸媒而是反應物
25. 在酸性的條件下，過錳酸根離子與亞鐵離子的反應式如下：
- $$aMnO_4^-_{(aq)} + bFe^{2+}_{(aq)} + cH^+_{(aq)} \rightleftharpoons dMn^{2+}_{(aq)} + eFe^{3+}_{(aq)} + fH_2O_{(l)}$$
- 當反應達平衡時(平衡係數成最簡單整數比)，則下列何者正確？
- (A) $a + b + c = 13$
 - (B) $a + b + c = 2e + f$
 - (C) $a + b + c = d + e + f$
 - (D) $a + b + c = d + 2e + f$
26. 下列有關 $Zn(OH)_2$ 和 $Al(OH)_3$ 兩種氫氧化物沉澱的敘述，何者錯誤？
- (A) $Zn(OH)_2$ 加入過量 $NaOH_{(aq)}$ 可使其完全溶解
 - (B) $Al(OH)_3$ 加入過量 $NaOH_{(aq)}$ 可使其完全溶解
 - (C) $Al(OH)_3$ 加入過量 $NH_{3(aq)}$ 可使其完全溶解
 - (D) $Zn(OH)_2$ 加入過量 $NH_{3(aq)}$ 可使其完全溶解
27. 進行分析實驗時，一水溶液中溶質的濃度有多種表示方式。某 H_2SO_4 水溶液 549 公克中，已知含 49 公克 H_2SO_4 。則可計算此 H_2SO_4 水溶液的濃度，下列何者正確？(分子量： $H_2SO_4=98$)
- (A) 重量百分濃度為 0.5%
 - (B) 百萬分率為 89 ppm
 - (C) 重量莫耳濃度為 0.5 m
 - (D) 重量莫耳濃度為 1.0 m
28. 濃度均為 0.2 M 且體積均為 0.5 公升的各種水溶液，下列各組的混合液中，何者可形成緩衝溶液？
- (A) $HCl_{(aq)} + NaCl_{(aq)}$
 - (B) $NaCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)}$
 - (C) $Ca(NO_3)_{2(aq)} + NaNO_{3(aq)}$
 - (D) $CH_3COONa_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$

29. 濃度均為 1 M 的各種水溶液，下列各組中，何者最容易產生沉澱？
(A) 硫酸逐滴滴入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 中
(B) 鹽酸逐滴滴入 $\text{MgCl}_2(\text{aq})$ 中
(C) 磷酸逐滴滴入 $\text{NaCl}(\text{aq})$ 中
(D) 硝酸逐滴滴入 $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ 中
30. 下列何者最可能是亞硝酸鈷鈉鉀(不含結晶水)的化學式？
(A) $\text{K}_2\text{NaCo}(\text{NO}_2)_3$ (B) $\text{K}_2\text{NaCo}(\text{NO}_2)_6$
(C) $\text{K}_2\text{NaCo}(\text{HNO}_2)_6$ (D) $\text{K}_2\text{NaCo}(\text{NO}_3)_6$
31. 有些離子具有顏色，水溶液中所含離子的定性分析，可由水溶液的顏色進行所含離子的初步辨認，下列何者最接近 Fe^{3+} 水溶液所呈現的顏色？
(A) 血紅色 (B) 黃色 (C) 藍色 (D) 紫色
32. 在特定波長進行紫外線及可見光吸收光譜分析實驗，依照透光率 T (transmittance) 與吸光度 A (absorbance) 的定義，當吸光度為零，則透光率 (%) 為何？
(A) 0 (B) 10 (C) 50 (D) 100
33. 在 25°C 下，某生完成一分析實驗，發現其所使用水溶液之氫離子濃度為 $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ ，則此水溶液之酸鹼性，下列何者正確？
(A) 弱酸 (B) 弱鹼 (C) 強酸 (D) 強鹼
34. 在 25°C 下，純水中依序加入相等莫耳數的 KCl 及 NaCl，完全溶解後並稀釋至 1 公升，且攪拌均勻。取此水溶液樣品 50.0 毫升，加入 K_2CrO_4 當指示劑，以 0.100 M 的 AgNO_3 水溶液滴定，當滴入 20.0 毫升 AgNO_3 水溶液，恰達滴定終點，則該水溶液樣品中氯離子的總濃度(M) 為何？
(A) 0.12 (B) 0.08 (C) 0.06 (D) 0.04
35. 下列有關逆相液相層析法的敘述，何者正確？
(A) 沖提順序為非極性化合物比強極性化合物先被沖提出來
(B) 移動相使用極性的溶劑
(C) 流經層析分離管柱的滯留時間，強極性化合物較非極性化合物長
(D) 分離管柱中使用強極性的靜止相(固定相)
36. 下列有關容量分析中沉澱滴定法的敘述，何者正確？
(A) 莫爾(Mohr)法較適用於 pH 值在 13 的水溶液， $\text{pH} < 2$ 時， Ag^+ 易水解產生 Ag_2O 沉澱而造成誤差
(B) 伏哈德(Volhard)法適用於 pH 值在 13 的水溶液，常於滴定前滴入數滴 1 M NaOH 水溶液，以避免水溶液中 Fe^{3+} 產生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉澱而造成誤差
(C) 法揚士(Fajans)法使用二氯螢光黃當指示劑，以 AgNO_3 標準液滴定定量水溶液試樣中的氯離子含量，達當量點後再滴入過量的 Ag^+ ，會使吸附在 $\text{AgCl}_{(s)}$ 表面的氯離子吸附二氯螢光黃陽離子而使水溶液呈黃色
(D) 以間接伏哈德(Volhard)法滴定定量水溶液試樣中的氯離子含量時，若未將生成的 $\text{AgCl}_{(s)}$ 沉澱濾除或包裹， $\text{AgCl}_{(s)}$ 沉澱會與 SCN^- 反應形成 $\text{AgSCN}_{(s)}$ ，而造成滴定誤差

37. 下列有關金屬離子的容量分析中，使用 EDTA 螯合滴定法的敘述，何者正確？
(A) 指示劑 EBT (也稱 BT；eriochrome black T) 較適用於強酸性的水溶液
(B) 欲進行水溶液中 Ca^{2+} 的定量，但有 Cd^{2+} 的干擾會與 EDTA 螯合形成錯離子時，可加入 KCN，使 CN^- 與 Cd^{2+} 形成穩定的氰錯離子，以防止 Cd^{2+} 的干擾
(C) 指示劑 NN 較適用於強酸性的水溶液
(D) 在含有 Ca^{2+} 及 Mg^{2+} 且未含其他金屬陽離子的水溶液中，進行 Ca^{2+} 的 EDTA 螯合滴定法定量水溶液中 Ca^{2+} 含量，最適用的指示劑為 EBT
38. 將 0.490 公克的不純 NaCN 試樣配製成水溶液，利用容量分析法檢測 (若 NaCN 試樣中其他雜質成分不會與 AgNO_3 反應)。以 0.100 M 的 AgNO_3 標準液滴定，當滴入 25.0 毫升 AgNO_3 時，恰達滴定終點 (產生微量的白色沉澱)，則該試樣中 NaCN 的重量百分率濃度 (%) 為何？(分子量：NaCN=49.0)
(A) 10.0 (B) 12.5 (C) 25.0 (D) 50.0
39. 在熱重分析中，0.01 莫耳的草酸鈣結晶 ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)，於第一階段升溫完全轉變為 CaC_2O_4 ，其重量減少 x 公克；於第二階段升溫使 CaC_2O_4 完全轉變為 CaCO_3 ，其重量減少 y 公克；於第三階段升溫使 CaCO_3 完全轉變為 CaO ，其重量減少 z 公克；則下列何者正確？(原子量：Ca=40，C=12，O=16，H=1)
(A) $x > y > z$ (B) $y > z > x$ (C) $z > y > x$ (D) $x > z > y$
40. 6.40 公克含 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的試樣 (試樣中其他成分不含銅金屬或銅化合物，且加熱處理過程中不發生反應)，經加熱處理後，試樣中的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 完全轉變為 CuO ，經定量分析，若所得到的 CuO 為 0.80 公克，則在該試樣中含 Cu^{2+} 的重量百分率濃度 (%) 為何？(原子量：Cu=64，O=16，H=1)
(A) 20 (B) 15 (C) 10 (D) 5.0
41. 某試樣中僅含有 Na_2CO_3 及 NaOH ，將此試樣完全溶於 50.0 毫升純水後，以雙指示劑滴定法滴定，當到達酚酞滴定終點時需 0.200 M 的鹽酸溶液 25.0 毫升，當到達甲基橙滴定終點時另需再滴入 0.200 M 的鹽酸溶液 15.0 毫升，若該試樣中 Na_2CO_3 的毫莫耳數為 X 毫莫耳、 NaOH 的毫莫耳數為 Y 毫莫耳，則下列何者正確？
(A) $X=3$ 、 $Y=2$ (B) $X=2$ 、 $Y=3$ (C) $X=3$ 、 $Y=3$ (D) $X=2$ 、 $Y=2$
42. 某僅含 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的試樣，逐滴滴入 3 M 硫酸，使 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 完全溶解，且將 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 酸化為 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，再以 0.0200 M 的 KMnO_4 標準溶液滴定此水溶液中的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，當滴入 25.00 毫升的 KMnO_4 恰達到滴定終點，則原來試樣中含 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的毫莫耳數 (mmole) 為何？
(A) 2.50 (B) 1.25 (C) 0.500 (D) 0.250
43. 某化合物 X，以紫外線及可見光吸收光譜儀在特定波長進行分析，在此波長其吸收度對溶液濃度的關係符合朗伯 - 比爾定律 (Lambert - Beer's law)，以透光路徑為 1.00 公分的試樣槽測定，當化合物 X 濃度為 $1.0 \times 10^{-4} \text{M}$ 時，測得其吸收度為 0.70，則另一吸收度為 1.40 之含化合物 X 樣品，1 毫升中含有多少毫克 (mg) 的化合物 X？(化合物 X 分子量=350.0)
(A) 0.07 (B) 0.70 (C) 1.40 (D) 0.14
44. 具不飽和官能基的有機化合物之定量分析，下列哪一種分子內電子能階轉移對電磁波的吸收，最適合以紫外線及可見光吸收光譜法進行分析？
(A) $\sigma \rightarrow \sigma^*$ (B) $\sigma \rightarrow \pi^*$
(C) $\pi \rightarrow \pi^*$ (D) $\pi \rightarrow \sigma^*$

45. 分子化合物吸收紅外光，最可能造成下列何種改變？
(A) 分子的振動與轉動發生變化
(B) 分子內電子能階間的電子轉移及最內層電子游離
(C) 分子放射 X-光
(D) 原子核結構改變
46. 原子吸收光譜儀最適合達成下列何種分析化學的任務？
(A) 含苯環有機化合物的定量分析
(B) 具雙鍵有機物化合物的定性分析
(C) 多種非金屬離子的定量分析
(D) 金屬元素的定量分析
47. 某漂白粉中主要成分為 $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ (若漂白粉中其他雜質成分不會與 KI 反應)。取 3.55 公克的此漂白粉，完全溶解及配製成 500 毫升水溶液，且攪拌均勻，取出 50.0 毫升，加入過量 KI ，並加酸酸化，使 $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ 中的 OCl^- 與 I^- 完全反應生成 I_2 (反應式： $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$)。當滴入 0.100 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 水溶液 25.00 毫升時，恰達到滴定終點，則該漂白粉的有效氯含量 ($\text{Cl}_2\%$) 為何？(原子量： $\text{Cl}=35.5$)
(A) 50.0% (B) 25.0% (C) 12.5% (D) 6.25%
48. 化合物 A 和 B 以液相層析儀分析，若層析圖發現 A 與 B 兩峰無法徹底分離，改變下列何種實驗條件最可能使 A 與 B 兩峰分離？
(A) 提高移動相的流速，減少 A 與 B 的停滯時間
(B) 增加試樣的注入體積
(C) 改變移動相的極性大小
(D) 改變液相層析儀的偵檢器種類
49. 在紅外光吸收光譜分析中，分子的共價鍵伸縮振動的頻率，隨原子質量增加而減少，隨鍵結強度增加而增加，則下列共價鍵之伸縮振動的頻率大小排序何者正確？(原子量： $\text{O}=16$ ， $\text{C}=12$ ， $\text{S}=32$)
(A) $\text{C}=\text{O} > \text{C}-\text{O} > \text{C}-\text{S}$ (B) $\text{C}-\text{O} > \text{C}=\text{O} > \text{C}-\text{S}$
(C) $\text{C}-\text{O} > \text{C}-\text{S} > \text{C}=\text{O}$ (D) $\text{C}-\text{S} > \text{C}-\text{O} > \text{C}=\text{O}$
50. 3.55 公克的含氯離子試樣，加純水使試樣完全溶解及硝酸酸化後，再加硝酸銀使試樣中氯離子完全生成 AgCl 沉澱 (試樣中其他成分不與硝酸銀發生反應或產生沉澱)，加熱至約 80°C 且不停攪拌溶液使沉澱完全，用已知恆重 (110°C 烘箱中重複加熱、冷卻與秤量，其重量不再改變) 的玻璃濾坩過濾，以 0.01 M 硝酸水溶液洗滌沉澱數次後，將沉澱連同玻璃濾坩一起放入 110°C 烘箱中乾燥約 30 分鐘後，經取出冷卻，重複加熱、冷卻與秤量，直到其重量不再改變 (恆重) 為止，計算得到 AgCl 的沉澱重量為 1.435 公克，則氯離子在該試樣中的重量百分率濃度 (%) 為何？(原子量： $\text{Ag}=108$ ， $\text{Cl}=35.5$)
(A) 10.0 (B) 20.0 (C) 35.0 (D) 71.0

【以下空白】