



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

106 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. 常溫下，重量百分率濃度為 4.9% 的硫酸水溶液 20 公克，要恰好中和此水溶液，需 0.2 M 的氫氧化鈉水溶液多少毫升？(原子量：H=1，O=16，S=32)
(A) 10 (B) 20 (C) 50 (D) 100
2. 下列鹽類水解後之水溶液，何者呈酸性？
(A) 氯化銨 (B) 氯化鈉 (C) 碳酸鉀 (D) 醋酸鈉
3. 已知： $\text{MnO}_{2(s)} + \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_{4(aq)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{MnSO}_{4(aq)} + 2\text{CO}_{2(g)} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
上述反應中，下列何者為還原劑？
(A) MnO_2 (B) Na_2SO_4 (C) H_2SO_4 (D) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
4. 下列有關鹼金屬元素的敘述，何者正確？
(A) 元素鈉的基態電子組態為 $1s^2 2s^1$
(B) 焰色試驗中，鉑絲棒沾氯化鈉溶液，經本生燈外焰灼熱產生的焰色為紅色
(C) 元素鈉的密度小於元素鋰的密度
(D) 在 1 atm 下，元素鋰的熔點高於元素鉀的熔點
5. 已知元素 Zn 的基態電子組態為 $[\text{Ar}]3d^{10}4s^2$ ，則錯離子 $\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ 的幾何形狀為何？
(A) 直線形 (B) 四面體形 (C) 平面四邊形 (D) 八面體形
6. 下列有關放射性元素蛻變的敘述，何者錯誤？
(A) $^{240}_{94}\text{Pu}$ 放出一個 α 粒子，可得 $^{236}_{92}\text{U}$
(B) ^7_4Be 捕獲一個電子後，可得 ^7_3Li
(C) $^{230}_{91}\text{Pa}$ 放出一個正子後，可得 $^{230}_{90}\text{Th}$
(D) $^{66}_{29}\text{Cu}$ 放出一個 β 粒子後，可得 $^{66}_{28}\text{Ni}$
7. 下列有關乙醇的敘述，何者正確？
(A) 乙醚是乙醇的同分異構物
(B) 乙醇與丁酸在硫酸催化下可生成乙酸丁酯
(C) 在 1 atm 下，乙醇的沸點比乙醛的沸點高
(D) 乙醇與鈉金屬反應會產生氫氧化鈉和乙烷
8. 下列有關醣類的敘述，何者正確？
(A) 蔗糖可以與斐林試劑 (Fehling's reagent) 作用，產生紅色的氧化亞銅沉澱
(B) 果糖可以與多倫試劑 (Tollen's reagent) 進行銀鏡反應析出銀
(C) 蔗糖的甜度比果糖的甜度高
(D) 一分子乳糖經水解作用後，產生兩分子半乳糖
9. 下列敘述何者不正確？
(A) 法國化學家拉瓦節，提出化學史上第一個定律，即能量守恆定律
(B) 俄國的門得列夫，依照原子量大小與元素性質關係，提出元素週期表
(C) 英國科學家道耳頓提出原子說，推斷物質是由不可再分割的原子所構成
(D) 英國的拉塞福及查兌克，分別於 1919 年及 1932 年發現質子和中子

10. 某化合物(分子量：176)，經分析含有 40.9% 碳，4.60% 氫及 54.5% 氧，(以上皆為重量百分率濃度)，則其分子式為下列何者？(原子量：C = 12，H = 1，O = 16)
- (A) $C_9H_{20}O_3$ (B) $C_8H_{16}O_4$ (C) $C_7H_{12}O_5$ (D) $C_6H_8O_6$
11. 植物利用光合作用將二氧化碳和水轉換成葡萄糖，反應式如下：
- $$aCO_{2(g)} + bH_2O_{(l)} \rightarrow cO_{2(g)} + dC_6H_{12}O_{6(aq)}$$
- 上式中 a、b、c 及 d 為反應之平衡係數(最簡單整數比)。今有 660 公克的二氧化碳進行光合作用，且完全反應，則下列敘述何者正確？(原子量：C = 12，O = 16，H = 1)
- (A) $a+b+c+d = 19$ ，且生成 450 公克的葡萄糖
(B) $a+b+c = 18$ ，且生成 250 公克的葡萄糖
(C) $a+b+d = 18$ ，且生成 15 莫耳的氧
(D) $a+b = 12$ ，且生成 12 莫耳的氧
12. 反應： $2A + 3B \rightarrow 2C$ ， $\Delta H = -100$ 仟焦耳
如果該反應系統，開始有 5 莫耳的 A 及 6 莫耳的 B，當 A 和 B 反應物中，有一個被完全消耗時，會釋放多少熱量(仟焦耳)？
- (A) 100 (B) 150 (C) 200 (D) 250
13. 下列有關大氣的敘述何者不正確？
- (A) NO_2 氣體會造成光煙霧
(B) 酸雨的形成主要是由於大氣中 CO_2 的含量增加
(C) 氟氯碳化物為破壞臭氧層的元凶之一
(D) 大氣本身具有自淨作用
14. 理想氣體方程式是結合下列哪三個定律？
- a. 波以耳定律(Boyle's law)
b. 查理定律(Charles's law)
c. 格雷姆定律(Graham's diffusion law)
d. 亞佛加厥定律(Avogadro's law)
e. 道耳頓定律(Dalton's law)
- (A) a, b, c (B) a, b, d (C) a, b, e (D) a, c, e
15. 有關凝相的敘述，下列何者不正確？
- (A) 在矽晶體中摻雜週期表中 IIIA 族元素，可形成 N 型半導體
(B) 液晶分子具有液體的流動性，且保有像晶體般有次序排列的特性
(C) 晶體的晶系有七種不同的晶系
(D) 臨界溫度較高的金屬氧化物超導體，稱為高溫超導體
16. 有關化學實驗室安全注意事項，下列敘述何者不正確？
- (A) 稀釋濃硫酸時，應將水徐徐加入濃硫酸中
(B) 有機溶劑或油類著火時，可使用乾粉滅火器，將火撲滅
(C) 加熱揮發性或可燃性溶劑時，必須使用水浴或蒸氣浴間接加熱
(D) 含有銀、碘及其他高價元素的廢液，務必蓄盛於所指定的廢液瓶中，避免發生爆炸

17. 由碳和氫組成的某氣體分子，從一孔洞全部擴散完畢要花 2.42 分鐘。在同溫同壓下，相等體積的溴蒸氣要花 4.72 分鐘，才能從同一孔洞全部擴散完畢。則此氣體分子最可能是下列何者？(原子量：Br=80，C=12，H=1)(假設上述氣體與溴蒸氣皆為理想氣體)
- (A) CH₄ (B) C₂H₄ (C) C₂H₆ (D) C₃H₆
18. 已知尿素可經由氨和二氧化碳反應製得，其反應式如下：
- $$2\text{NH}_{3(g)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$
- 若取 170 公克的 NH₃ 和 198 公克的 CO₂，當反應完全時，則下列敘述何者正確？(原子量：C=12，N=14，O=16，H=1)
- (A) NH₃ 為限量試劑
(B) 產生 90 公克的 H₂O
(C) 過量的試劑，剩餘重量為 17 公克
(D) 產生 300 公克的 (NH₂)₂CO
19. 在 20°C 時，PbI₂ 於水中之溶解度為 0.64 公克 / 公升，則其溶解度積常數 (或稱溶度積常數，K_{sp}) 為何？(PbI₂ 式量：461)
- (A) 3.9×10^{-6} (B) 1.1×10^{-8} (C) 1.1×10^{-11} (D) 2.7×10^{-12}
20. 下列化合物，何者具有分子內氫鍵？
- (A) 氨 (B) 順丁烯二酸 (C) 氫氟酸 (D) 甲醇
21. 定溫下，反應 $\text{NO}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{(g)} + \text{CO}_{2(g)}$ 的正反應活化能為 134 仟焦耳 / 莫耳，逆反應活化能為 368 仟焦耳 / 莫耳，則正反應的莫耳反應熱 (仟焦耳 / 莫耳) 為多少？
- (A) 502 (B) 134 (C) -234 (D) -368
22. 已知反應 $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ ，在 227°C 達到平衡時，[N₂]=0.04M，[H₂]=0.02M，[NH₃]=0.02M，則在相同溫度下，此反應的 K_p 值為多少？(R 為理想氣體常數)
- (A) $\frac{1250}{R}$ (B) $\frac{1250}{R^2}$ (C) $\frac{1}{200R^2}$ (D) $\frac{1}{500R^2}$
23. 下列有關週期表及元素的性質之敘述，何者正確？
- (A) N 原子的第一游離能大於 O 原子的第一游離能
(B) 週期表中同列元素的原子半徑，隨原子序的增加而漸增
(C) ²⁴Cr 基態電子組態為 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d⁴ 4s²
(D) 主量子數 n=3 的軌域所能容納之電子數最多為 8
24. 在 1 公升水溶液中含有 180 公克葡萄糖 (分子量：180)，若此溶液的密度為 1.062 公克 / 毫升，關於此水溶液的濃度，下列何者正確？(水的分子量：18)
- (A) 重量莫耳濃度為 1.13m
(B) 葡萄糖的莫耳分率為 0.200
(C) 重量百分率濃度為 0.169%
(D) 百萬分率濃度為 1.69×10^8 ppm

25. 下列重量莫耳濃度均為 1.0m 之水溶液，其沸點何者最高？
(A) NaNO_3 (B) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (葡萄糖) (C) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (D) CH_3COOH
26. 在 25°C 下，稱取 0.250 公克的硫酸銅晶體 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，式量：250) (硫酸銅晶體含五個結晶水且純度為 100%) 完全溶解於 $\text{pH} = 2$ 的硫酸水溶液中，並攪拌均勻，此水溶液最終體積為 100 毫升，則該硫酸銅水溶液的濃度 (M) 為何？
(A) 6.40×10^{-2} (B) 1.00×10^{-2} (C) 6.40×10^{-3} (D) 1.00×10^{-3}
27. 在 25°C 下，甲、乙及丙三個水溶液樣品皆含有銀離子 (銀原子量：108)，這三種水溶液樣品的銀離子濃度分別為甲樣品 $1.00 \times 10^{-3}\%$ (重量百分率濃度)、乙樣品 5.00ppm ((重量)百萬分率或百萬分點)、丙樣品 $2.00 \times 10^{-4}\text{M}$ ，則這些樣品中銀離子的濃度大小順序為何？
(A) 丙 > 甲 > 乙 (B) 乙 > 甲 > 丙 (C) 丙 > 乙 > 甲 (D) 甲 > 乙 > 丙
28. 在 25°C 下，四個 0.0010M 且體積為 1 公升的硝酸銀水溶液樣品中，分別加入 1.0M 的下列各種水溶液 1 毫升，攪拌均勻、靜置、若有沉澱產生，則等待沉澱完全後，濾除沉澱物後所得到的濾液，何者有最低的銀離子濃度？(在 25°C 下， AgCl 的 K_{sp} (溶解度積常數) $= 1.8 \times 10^{-10}$ 、 AgBr 的 $K_{\text{sp}} = 5.2 \times 10^{-13}$ 、 AgI 的 $K_{\text{sp}} = 8.3 \times 10^{-17}$)
(A) NaNO_3 (B) NaCl (C) NaBr (D) NaI
29. 在 25°C 下， 100 毫升 $0.40\text{M CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ 與 100 毫升 $0.20\text{M NaOH}_{(\text{aq})}$ 完全反應並混合均勻而成的緩衝溶液，加入 50 毫升 $0.10\text{M HCl}_{(\text{aq})}$ 並混合均勻後，反應達平衡時，其 H^+ 的體積莫耳濃度 (M) 為何？(CH_3COOH 的酸解離常數 $K_{\text{a}} = 1.8 \times 10^{-5}$)
(A) 1.1×10^{-5} (B) 1.8×10^{-5} (C) 2.3×10^{-5} (D) 3.0×10^{-5}
30. 當一分子之電子組態處於最低能階，在此狀態下，若分子中的一個電子被提升到較高能階時，下列敘述何者正確？
(A) 電子組態處於最低能階，該分子最不穩定
(B) 電子組態處於最低能階，該分子最穩定，稱之處於基態
(C) 當分子中的一個電子被提升到較高能階時，稱之處於基態
(D) 當分子中的一個電子被提升到較高能階時，該分子最穩定
31. 下列有關測定值的標準偏差與測定結果之精確度及準確度的敘述，何者正確？
(A) 標準偏差值越大，測定結果之精確度越高
(B) 標準偏差值越大，測定結果之精確度越低
(C) 標準偏差值越大，測定結果之準確度越高
(D) 標準偏差值越小，測定結果之準確度越高
32. 草酸鈣晶體 ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 由室溫加熱到 900°C ，將生成穩定的 CaO 固體。一試樣中僅含有草酸鈣晶體與另一雜質 (此雜質在此加熱過程中非常穩定，不參與任何反應、不會分解、也不增減重量)，將此樣品 2.80 公克，經熱重分析由室溫加熱到 900°C 至重量不再改變，稱得其重量剩下 1.90 公克，則該試樣中草酸鈣晶體 ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 的重量百分率濃度 (%) 約為多少？(原子量： $\text{Ca} = 40$ ， $\text{C} = 12$ ， $\text{H} = 1$ ， $\text{O} = 16$)
(A) 10 (B) 30 (C) 52 (D) 75

33. 欲配製容量分析所需標準液 1 公升，使用下列哪一種容器所量測標準液的體積最準確？
(A) 燒杯 (B) 錐形瓶 (C) 量筒 (D) 量瓶
34. 在 25°C 時，以 0.2 M NaOH 水溶液滴定 0.1 M HCl 50 毫升水溶液，下列敘述何者正確？
(A) 在當量點時，所加入 NaOH 的莫耳數恰好等於 HCl 的莫耳數
(B) 在當量點時，此水溶液的 pH > 12
(C) 以酚酞當指示劑，當加入 NaOH 滴定至水溶液由無色變為紅色，此時水溶液的 pH = 7
(D) 達到滴定當量點時，所加入 NaOH 的體積恰好等於 HCl 的體積
35. 已知 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 、 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ 、 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 、 $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ ，四種水溶液濃度均為 0.1 M。下列哪一種酸鹼滴定組合，在當量點附近 pH 值變化最小，酸鹼滴定曲線反曲(陡線)最不明顯？
(A) 以 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 滴定 $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$
(B) 以 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 滴定 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$
(C) 以 $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 滴定 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$
(D) 以 $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ 滴定 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$
36. 某混合試料僅含有 Na_2CO_3 (式量：106) 和 NaHCO_3 (式量：84)，取其 0.19 公克溶於 100 毫升純水中，以 0.10 M HCl 水溶液滴定之，當滴定恰好達到第一滴定終點 (以酚酞當指示劑) 時需 10 毫升，另需滴入多少毫升的 0.10 M HCl 水溶液，才能恰好達到第二個滴定終點 (以甲基橙當指示劑)？
(A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 30
37. 莫爾法 (Mohr method) 是一種沉澱滴定法，以硝酸銀標準水溶液當沉澱劑，最適合測定水溶液中下列哪一種物質的含量？
(A) 醋酸根離子 (B) 氯離子 (C) 二氧化碳 (D) 鈉離子
38. 下列有關伏哈德法 (Volhard method) 及法揚士法 (Fajans method) 的敘述，何者正確？
(A) Fajans method 加入鐵明礬 (Fe^{3+}) 為指示劑，滴定至溶液呈紅色，即為終點
(B) 直接 Volhard method 加入鐵明礬 (Fe^{3+}) 為指示劑，滴定至溶液呈紅色，即為終點
(C) Fajans method 加入鐵明礬 (Fe^{3+}) 為指示劑，滴定至溶液呈藍色，即為終點
(D) 間接 Volhard method 加入二氯螢光黃 (2,7-Dichlorofluorescein) 為指示劑，滴定至溶液呈粉紅色，即為終點
39. 以 EDTA 整合滴定法檢測水的硬度，在 50.0 毫升待測水中，加入 2.0 毫升 pH = 10 的緩衝溶液，以 EBT (或稱 BT) 當指示劑，達到滴定終點需 30.0 毫升之 0.01 M EDTA 標準液。另取 50.0 毫升相同的待測水，逐滴加入 8 M 的 $\text{KOH}_{(\text{aq})}$ 使水溶液達 pH = 12，以 NN (鈣指示劑) 當指示劑，達到滴定終點需滴入 10.0 毫升之 0.01 M EDTA 標準液，則可知此待測水中含有鎂離子濃度 (ppm) 為多少？(實驗中 EDTA 僅與鈣離子與鎂離子螯合 (原子量：Ca = 40.0, Mg = 24.3))
(A) 24.3 (B) 48.6 (C) 72.9 (D) 97.2
40. 在定性分析實驗中，所得到的金屬硫化物沉澱，下列何者是白色？
(A) SnS_2 (B) ZnS (C) Sb_2S_3 (D) CdS

41. 在定性分析的熔球試驗(硼砂珠試驗)中,下列何種金屬的氧化物,在氧化焰及還原焰中所顯現的顏色均為藍色?
(A) 鐵 (B) 銅 (C) 鈷 (D) 錳
42. 某沉澱物中僅含有硫酸鋇及鉻酸鋇各 0.2 公克,加入 5 滴 3 M 鹽酸水溶液且均勻攪拌,則下列敘述何者正確?
(A) 黃色沉澱物的溶解度較大
(B) 白色沉澱物的溶解度較大
(C) 黃色沉澱物及白色沉澱物均不溶解
(D) 黃色沉澱物及白色沉澱物的溶解度相同
43. 在定性分析實驗中,下列何種沉澱物的顏色是黑色?
(A) PbSO_4 (B) PbCrO_4 (C) HgS (D) Ag_3AsO_4
44. 有關水溶液中第三屬陰離子定性分析實驗,在含有 CdS 及 $\text{Cd}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ 沉澱物的試管中,逐滴加入 3 M 鹽酸水溶液,攪拌使所有沉澱物溶解後,加入 FeCl_3 ,則下列何者會與 Fe^{3+} 生成藍色沉澱?
(A) S^{2-} (B) Cd^{2+} (C) $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ (D) Cl^-
45. 下列有關層析管柱理論板數的敘述,何者正確?
(A) 對於相同長度的層析管柱,理論板高越小,其理論板數越少
(B) 層析管柱有相同的理論板高,當層析管柱的長度越長,其理論板數越少
(C) 對於相同長度的層析管柱,理論板高越大,其分離效果越好
(D) 對於相同長度的層析管柱,其理論板數越多,分離效果越好
46. 有關層析法的敘述,下列何者正確?
(A) 氣相層析法的固定相是氣體
(B) 液相層析法的固定相是液體,其移動相是氣體
(C) 液相層析法的固定相,是吸附在固體上的氣體
(D) 薄層層析法的移動相是液體
47. 下列有關液相層析之最主要適用範圍的敘述,何者正確?
(A) 離子交換層析,主要應用於水中不可溶物質的分離
(B) 濾紙層析,只應用於水中不可溶且有顏色物質的分離
(C) 分子篩層析,主要應用於金屬陽離子的分離
(D) 分子篩層析,可將大分子量聚合物分離
48. 下列有關紅外光吸收光譜法的敘述,何者正確?
(A) 水分子會吸收紅外光特定波長的光線
(B) 二氧化碳分子不會吸收紅外光波長範圍內的光線
(C) 紅外光光譜儀只能測定氣體樣品
(D) 紅外光吸收光譜對應的能階變化形式是電子躍遷

49. 有關火焰游離偵檢器 (Flame ionization detector, FID) 的敘述，下列何者正確？
- (A) 火焰游離偵檢器利用氬氣與樣品混合，燃燒使樣品裂解產生離子與電子
 - (B) 火焰游離偵檢器常使用二氧化碳與樣品混合，燃燒使樣品裂解產生離子
 - (C) 可使用為氣相層析儀的偵檢器
 - (D) 火焰游離偵檢器不會破壞樣品
50. 下列有關 pH 計的操作與校正，何者正確？
- (A) 使用 pH 計，每次更換測試液時，都需先用去離子水沖洗電極，再以面紙吸乾水份
 - (B) pH 計使用前，通常以 1M 氫氧化鈉水溶液及 1M 鹽酸水溶液進行校正
 - (C) pH 計使用前，以 pH=4.0 單一緩衝溶液進行校正後，就可使用測得水溶液精確 pH 值
 - (D) pH 計使用前，不須進行校正，就可測得水溶液精確 pH 值

【以下空白】