

一、選擇題(1~28 每題 3 分，其餘 5 分) ※可以使用計算機協助作答

原子量：N=14，O=16，Na=23，Ag=108，Cl=35.5；

式量：SrCl₂=158.5、AgNO₃=169.9

1. 有關沉澱滴定法的比較，下列敘述何者錯誤？

- (A) Volhard 法以 KSCN_(aq)為標準液
- (B) Mohr 的指示劑沉澱原理是因為產生錯離子
- (C) Fajans 的指示劑沉澱原理是利用膠體沉澱物之吸附現象
- (D) 在進行沉澱滴定法時，其溶液應該保持在適當的酸鹼環境下

2. 有關沉澱滴定 Mohr 法的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 只能應用於溶液的 pH 值 6~10 之間
- (B) 可用於定量鹵素與 SCN⁻，但不適用於定量 Ag⁺
- (C) K₂CrO₄ 為滴定時使用的指示劑
- (D) 若待測物為 Cl⁻，滴定初期先產生 AgCl 白色沉澱

3. 應用 Volhard 時定量未知液中銀離子濃度時，下列敘述何者錯誤？

- (A) 試樣常溶在硫酸溶液中，因此溶液保持酸性，可以降低陰離子的干擾
- (B) 指示劑 Fe³⁺，一般約控制在 0.2M
- (C) 煮沸維持高溫使沉澱顆粒變大
- (D) 接近終點時要劇烈搖盪溶液，防止吸附產生

4. 沉澱滴定法以二氯螢光黃為指示劑時，下列敘述何者錯誤？

- (A) 二氯螢光黃是一個弱有機酸，水溶液中能解離出 H⁺及二氯螢光黃之陰離子
- (B) 二氯螢光黃之陰離子呈深紅色時，是因為吸附於 AgCl_(s)膠體粒子，有機物之結構改變
- (C) 吸附指示劑解離度只受到溫度的影響，不受酸鹼值環境影響
- (D) 沉澱物會對光線特別敏感，因此滴定必須在因陰暗處進行

5. 法揚士 (Fajans) 法使用二氯螢光黃指示劑，以 Ag⁺標準液滴定定量水溶液試樣中的氯離子含量，其終點判斷溶液顏色變化為何？

- (A) 黃色→藍色 (B) 黃色→深紅色 (C) 藍色→黃色 (D) 深紅色→黃色

6. 某含有氯化鈉的試樣 0.50 g，溶於水後加入二氯螢光黃為指示劑，以 0.10 M 的硝酸銀溶液滴定，消耗硝酸銀溶液 40.00 mL，試求試樣中氯化鈉的含量百分率為多少？

- (A) 46.8% (B) 23.4% (C) 11.7% (D) 93.6%

7. 小婷以 Fe³⁺為指示劑，利用 0.15 M 的 KSCN 標準液，直接滴定某 50.00 毫升硝酸銀水溶液樣品中的銀離子，當滴入 KSCN 標準液 30.00 毫升時，達滴定終點，則該硝酸銀水溶液樣品中，銀離子的濃度為多少 M？

- (A) 9.0×10^{-2} (B) 4.5×10^{-2} (C) 4.5×10^{-3} (D) 9.0×10^{-4}

8. 含氯化鋇的試樣 0.4000g，溶於 50mL 水中，加入 1.000g AgNO₃，反應完全後濾除 AgCl_(s)，澄清液中過量之 Ag⁺，以 0.2000M KSCN 標準液滴定，至終點共用去 25.00mL，求 SrCl₂%？

- (A) 17.55% (B) 26.33% (C) 35.10% (D) 50%。

9. 以容量分析法測定氯化物溶液中氯離子含量，下列敘述何者正確？

- (A) 用 KSCN 標準溶液滴定，Fe³⁺為指示劑，滴定終點產生血紅色溶液
- (B) 用 KSCN 標準溶液滴定，Fe²⁺為指示劑，滴定終點產生血紅色沉澱
- (C) 用 AgNO₃標準溶液滴定，K₂CrO₄為指示劑，滴定終點產生紅棕色沉澱
- (D) 用 AgNO₃標準溶液滴定，二氯螢光黃為指示劑，滴定終點時溶液為黃色

10. 進行沉澱滴定法時，若要避免 AgCl_(s)膠體粒子凝聚成大粒子而沉積在底部，可採下列何種方式，使 AgCl_(s)持續散佈在溶液中？

- (A) 使試樣溶液 pH 值大於 10
- (B) 煮沸含 AgCl 沉澱的溶液
- (C) 可在試樣溶液中加入少量硝基苯
- (D) 可在試樣溶液中加入糊精

11. 朗伯一比爾定律為光譜分析法在定量分析時重要的依據原理，下列有關此定律的敘述，何者正確？

- (A) 適用於高濃度溶液之吸光度測定，測定稀薄溶液時，吸光度與濃度將偏離線性關係
- (B) 莫耳吸光係數值受電磁波的波長與使用溶劑種類影響，但不受光徑長影響
- (C) 在光徑長固定下，吸光度與溶液濃度成反比
- (D) A(吸光度)與 T(穿透度)的關係式為 $A = -\log(1/T)$

12. 有關紫外光/可見光光譜儀的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 呈色劑即為助色團
- (B) 偵檢器內可加裝放大器
- (C) 在紫外光範圍，試樣槽必須使用石英材質
- (D) 在某波長下，物質的莫耳吸光係數大，表示該物質對此波長的光之吸收非常敏銳

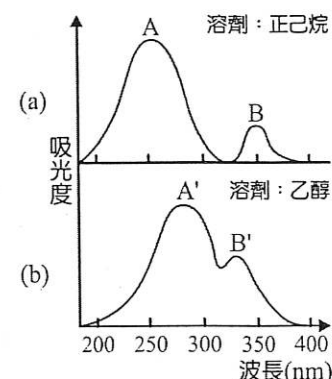
13. 有一個波長為 4000 Å 的電磁波，其為何種電磁波？

- (A) 紫外光 (B) 可見光 (C) 紅外光 (D) 微波。

14. 有關分光光度計的構造，下列敘述何者錯誤？
 (A) 試樣槽若為玻璃材質，適用於可見光的範圍
 (B) 偵檢器具有訊號轉換器的功能，可將電流訊號轉變為光能
 (C) 若試樣的吸收波長在 380 nm~780 nm 的可見光區，光源需選擇鎢絲燈
 (D) 無色透明的溶劑本身不會吸收可見光，因此試樣在可見光區進行分析時，溶劑本身不會影響實驗結果
15. 若波長為 $2\ \mu\text{m}$ (微米)，則波數為多少 cm^{-1} ？
 (A) $200\ \text{cm}^{-1}$ (B) $500\ \text{cm}^{-1}$ (C) $2000\ \text{cm}^{-1}$ (D) $5000\ \text{cm}^{-1}$
16. 有關光譜分析法的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 分子吸收光譜屬於線光譜
 (B) 紅外線光譜儀測定原理與分子振動及轉動能階變化有關
 (C) 紫外線吸收光譜與紅外線光譜為帶狀光譜
 (D) 分子的吸收光譜包括電子能階、振動能階與轉動能階。
17. 有關電磁輻射和分子軌域的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 當發生干涉的兩個相同波長及頻率之光波的光程差剛好等於 $1/2$ 波長或 $1/2$ 波長的整數倍時，為完全破壞性干涉
 (B) 電磁輻射的波速會因為介質的不同而改變，但因頻率不變，所以波長也會改變
 (C) 兩個原子軌域因相長干涉所形成的分子軌域，稱鍵結分子軌域
 (D) 反鍵結分子軌域能量比未結合前之原子軌域的能量高
18. 某有色溶液的莫耳吸收係數為 $9.95 \times 10^2\ \text{L}/\text{cm}\cdot\text{mol}$ ，若配製溶液濃度為 $4.00 \times 10^{-4}\ \text{M}$ ，置入透光路徑為 $1.00\ \text{cm}$ 的試料槽中，假設不產生反射及折射等任何損失，則此有色溶液吸收了多少%的入射光源強度？
 (A) 20 (B) 40 (C) 60 (D) 80
19. 有關分光光度計的操作方式，下列敘述何者錯誤？
 (A) 比色管中裝填去離子水放入試樣槽中，此時分光光度計應設定為 100%T
 (B) 更換吸收波長時，不須再以去離子水校正吸光度與穿透度
 (C) 使用比色管裝填試樣時，應拿取毛玻璃面，避免碰觸比色管的透光面
 (D) 開啟分光光度計後，須暖機，可直接使用

20. 一有機分子於非極性溶劑(正己烷，(a))和極性溶劑(乙醇，(b))的吸光度與波長圖譜比較，請問其中的 A 與 A' 的關係所對應的「分子軌域電子轉移」與「發生位移的情形」為下列何者？

- (A) $n \rightarrow \pi^*$ ，紅位移(長波位移)
 (B) $\pi \rightarrow \pi^*$ ，紅位移(長波位移)
 (C) $n \rightarrow \pi^*$ ，藍位移(短波位移)
 (D) $\pi \rightarrow \pi^*$ ，藍位移(短波位移)



21. 下列化合物，何者在可見/紫外光分光光譜儀中具有最大吸收波長？
 (A) $\text{CH}\equiv\text{CH}$ (B) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ (C) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 (D) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
22. 在紫外光與可見光光譜(UV/Vis)中，吸光體分子內電子在分子軌域躍遷的種類有四種，依照能量大小排列依序為何？
 (A) $n \rightarrow \pi^* > \pi \rightarrow \pi^* > n \rightarrow \sigma^* > \sigma \rightarrow \sigma^*$ (B) $\pi \rightarrow \pi^* > n \rightarrow \pi^* > n \rightarrow \sigma^* > \sigma \rightarrow \sigma^*$
 (C) $\sigma \rightarrow \sigma^* > n \rightarrow \sigma^* > n \rightarrow \pi^* > \pi \rightarrow \pi^*$ (D) $\sigma \rightarrow \sigma^* > n \rightarrow \sigma^* > \pi \rightarrow \pi^* > n \rightarrow \pi^*$
23. 下列何種有機化合物分子內電子最可能同時出現 $\sigma \rightarrow \sigma^*$ 、 $\pi \rightarrow \pi^*$ 、 $n \rightarrow \sigma^*$ 、 $n \rightarrow \pi^*$ 四種能階間的電子轉移？
 (A) 正己烷 (B) 苯 (C) 四氯化碳 (D) 乙酸
24. 若使用濾光片進行分光的可見光光譜儀來分析外觀為黃色的溶液，試問該選擇何種顏色的濾光片？
 (A) 黃色 (B) 紅色 (C) 藍色 (D) 綠色
25. 好婕在整理光譜儀的筆記，其中光譜分析儀的基本架構漏了一塊，如圖所示，試問這個方塊應該填上何種儀器？



- (A) 流量計 (B) 泵浦 (C) 偵檢器 (D) 分離管
26. 化合物中當具有某些特殊官能基時可增加該分子的莫耳吸光係數，此官能基稱為助色團，下列原子團何者不能當作助色團？
 (A) $-\text{NH}_2$ (B) $-\text{OH}$ (C) $-\text{CH}_3$ (D) $-\text{OCH}_3$
 【背面還有試題】

27. 下列何種化合物吸收能量後，只能產生 $\sigma \rightarrow \sigma^*$ 躍遷？
(A) 環己烷 (B) 環己烯 (C) 苯環 (D) 氧
28. 關於助色團的敘述，下列何者有誤？
(A) 助色團在紫外光區不吸收，但能使發色團的吸收波長向較長波長處偏移
(B) 助色團具有可增加吸收強度的分子結構
(C) 助色團能使苯發色團產生短波位移
(D) 助色團結構上會與 π 電子作用，使 π^* 較為安定而降低其能階
29. 小成進行專題製作，需量測溶液中磷的濃度，因此小成需先製作磷標準液的檢量線。小成先配製磷標準液濃度 1.0 ppm，再分別取 2、4、6、8、10 mL，加入顯色劑並稀釋至 25 mL，測得吸光度分別為 0.052、0.102、0.151、0.202、0.248，另取試樣 20 mL，依同樣步驟測得吸光度 0.200，則此試樣濃度應為多少 ppm？
(A) 0.3224 (B) 0.3988 (C) 0.4589 (D) 0.5214
30. 芷萱分析血液試樣中鐵的含量，以標準添加法定量。取 2 mL 未知血液試樣經前處理後並置於量瓶中，稀釋至 5 mL，在一定波長下測得吸光度為 0.327。另取 1 mL 未知血液試樣經前處理後並置於量瓶中，添加 5 mL 濃度為 0.20 ppm 的鐵標準液後，稀釋至 10 mL，用同一樣品槽所測得吸光度為 0.654，請計算未知血液試樣鐵的濃度約為多少 ppm？(假設血液試樣內僅有鐵會吸收光，其餘物質均不會)
(A) 0.28 (B) 0.21 (C) 0.14 (D) 0.070
31. 某有色溶液濃度為 1.0×10^{-4} M，經分光光度計測定得知其穿透率為 50%。若在相同光徑與波長下，將該溶液的濃度調整為原來 3 倍，則此時該溶液的透光率最接近下列何者？
(A) 33% (B) 25% (C) 17% (D) 13%