

台灣自來水公司 110 年評價職位人員甄試試題

甄試類別【代碼】：技術士化驗類【S4922-S4926】

專業科目 2：高中(職)分析化學及水質檢驗操作須知

*入場通知書編號：_____

注意：①作答前先檢查答案卡，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡作答者，該節不予計分。

②本試卷一張雙面共 50 題【每題 2 分，內含四選一單選選擇題 35 題及複選題 15 題】，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答。單選題請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣分數，以複選作答或未作答者，該題不予計分；複選題每題至少有 2 個(含)以上正確選項，各選項獨立判定，全對得 2 分，答錯 1 個選項者得 1 分，答錯 2 個選項(含)以上或所有選項均未作答者得零分。

③請勿於答案卡書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。

④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。

⑤答案卡務必繳回，未繳回者該節成績以零分計算。

壹、單選題 35 題（每題 2 分）

【4】1.下列何者常做為氫氧化鈉標準溶液的標定劑？

- ①草酸鈉
- ②碳酸鈉
- ③碘酸鉀
- ④鄰苯二甲酸氫鉀

【4】2.欲配製 0.100 M 草酸鈉溶液 500 mL，則草酸鈉($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)需取量多少克？（原子量：Na=23）

- ① 5.30
- ② 5.55
- ③ 6.12
- ④ 6.70

【4】3.安全吸球有三個出口活瓣 A、E 及 S，其中 E 活瓣為何？

- ①吸氣栓
- ②排氣栓
- ③吸液栓
- ④排液栓

【1】4.牟氏法(Mohr method)是以硝酸銀標準溶液定量氯化物，下列何者為其指示劑？

- ①鉻酸鉀
- ②鐵明礬
- ③二氯螢光黃
- ④二氫菲

【1】5.下列何者的能量變化是屬於紫外-可見光區？

- ①鍵結電子的躍遷
- ②化學鍵的伸縮振動
- ③電子在磁場中的自旋改變
- ④原子核在磁場中的自旋改變

【3】6.有關各展開劑極性大小順序，下列何者正確？

- ①丙酮 > 甲醇 > 乙醚 > 正己烷
- ②丙酮 > 乙醚 > 甲醇 > 正己烷
- ③甲醇 > 丙酮 > 乙醚 > 正己烷
- ④正己烷 > 丙酮 > 乙醚 > 甲醇

【4】7.下列何者可用於紅外光光譜儀樣品槽之窗口材質？

- ①玻璃
- ②碘化鈣
- ③石英
- ④溴化鉀

【4】8.利用濾紙色層分析法分離 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Fe^{3+} 四種離子的混合物，在展開後的色點噴上黃血鹽溶液顯色，如呈現明顯藍色色點，表示下列何種離子存在？

- ① Fe^{2+}
- ② Cu^{2+}
- ③ Ni^{2+}
- ④ Fe^{3+}

【2】9.已知氫氧化鎂的溶解度積 $K_{sp}=1.2 \times 10^{-11}$ ，請求氫氧化鎂在 0.010 M 的氫氧化鈉溶液中之溶解度為多少 M？

- ① 1.7×10^{-5}
- ② 1.2×10^{-7}
- ③ 1.2×10^{-9}
- ④ 1.2×10^{-11}

【3】10.以 EDTA 滴定法測定水之硬度時，若使用 EBT（羊毛銻黑 T）為指示劑，溶液的 pH 應控制在何者為佳？

- ① 4
- ② 6
- ③ 10
- ④ 12

【2】11.欲使 100 克 5%NaOH 溶液，其濃度變為 10%，需要加入 20%的 NaOH 溶液多少克？

- ① 25
- ② 50
- ③ 75
- ④ 100

【2】12.五水合硫酸銅($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)晶體在不同溫度下會失去某些結晶水而使質量減輕，今取五水合硫酸銅晶體 125 mg，若加熱至 102°C 所得物質重量為 107 mg，則所得物質的化學式為何？（式量： $\text{CuSO}_4 = 160$ ）

- ① $\text{CuSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
- ② $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- ③ $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- ④ CuSO_4

【4】13.秤取 1.505 g 雙氧水溶液，以 0.0502 M 過錳酸鉀標準溶液滴定需消耗 17.8 mL，請求此雙氧水的 $\text{H}_2\text{O}_2\%$ 為何？

- ① 2.02%
- ② 3.03%
- ③ 4.04%
- ④ 5.05%

【2】14.二苯胺磺酸鹽(DPS)適宜在下列何種滴定法做為指示劑？

- ①酸鹼滴定
- ②氧化還原滴定
- ③沉澱滴定
- ④錯鹽滴定

【2】15.某含鈣的純化合物試樣 512 mg，經熱重分析加熱至 900°C 後，質量損失 288 mg，此試樣為下列何者？（原子量：Ca=40）

- ① $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- ② CaC_2O_4
- ③ CaCO_3
- ④ CaO

【4】16.將 0.15 M $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ 100 mL 和 0.10 M $\text{NaOH}_{(aq)}$ 50 mL 混合，反應達平衡時其氫離子濃度為何？（已知 CH_3COOH 之 $K_a=1.8 \times 10^{-5}$ ）

- ① 1.2×10^{-5} M
- ② 1.8×10^{-5} M
- ③ 2.4×10^{-5} M
- ④ 3.6×10^{-5} M

【3】17.某層析管柱的渦流擴散因子為 0.40 cm，縱向擴散因子為 $0.80 \text{ cm}^2/\text{s}$ ，非平衡之質量傳送因子為 0.20 s，請由范第姆特(van Deemter)方程式求最小理論板高為何？

- ① 0.8 cm
- ② 1.0 cm
- ③ 1.2 cm
- ④ 1.6 cm

【1】18.量測水質重金屬時，為避免水中有機物的干擾，經常使用消化的方式來進行，請問此消化試劑為何？

- ①強酸
- ②強鹼
- ③強氧化劑
- ④強還原劑

【2】19.實驗室使用不同容器進行樣品的儲存，請問下列何者非屬常見的容器材質？

- ① Glass 玻璃
- ② Rubber 橡膠
- ③ Polyethylene 聚乙烯
- ④ Polypropylene 聚丙烯

【1】20.下列何者可作為於酸滴定的標準品？

- ① Na_2CO_3 碳酸鈉
- ② $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ 碘酸氫鉀
- ③ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 重鉻酸鉀
- ④ $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ 草酸

【3】21.水質分析實驗室根據 QA/QC 要求分析 31 個水質樣品，請問至少執行重複分析幾個樣品？

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

【3】22.樣品分析結果如果低於方法偵測極限時，以下列何者方式來表示？

- ① 0
- ② ~0
- ③ ND
- ④ DN

【請接續背面】

- 【1】23. 1:1 鹽酸主要是指多少定量的鹽酸與水的比例？
①體積比 ②重量比 ③摩爾數比 ④分子量比
- 【2】24. 水質採樣工作之野外空白與運送空白主要差異為何？
①試劑水差異
②現場開蓋與否
③採樣瓶材質差異
④樣品保存方式差異
- 【3】25. 水質分析一個標準色度單位以何種物質 1 mg/L 來表示？
① Ag ② Pd ③ Pt ④ Hg
- 【3】26. 水中濁度使用的單位為何？
① ADMI ② mg/L ③ NTU ④ g/L
- 【2】27. 水中味道檢測方法（味閾值檢測法）應至少由幾位檢測人員共同進行？
① 3 ② 5 ③ 7 ④ 9
- 【4】28. 酚酞鹼度的顏色變化為何？
①藍-綠 ②黃-藍 ③黃-紅 ④粉紅-無
- 【2】29. 有關水中濁度的分析，下列何者會造成濁度量測結果的偏高？
①水樣含有快速沉降之顆粒物質
②水樣含有微小氣泡存在
③水樣含有溶解性色度物質
④水樣含有漂浮碎屑物質的存在
- 【2】30. 當水樣中溶氧 0 mg/L，加入硫酸亞錳及鹼性碘化物溶液時，水中沉積物呈現的顏色為何？
①紅棕色 ②白色 ③藍色 ④綠色
- 【3】31. 某檢驗員進行 5 天生化需氧量分析時，如果沒有使用植菌處理，水樣以 30 ml 加入 BOD 瓶中(300 ml)，樣品第 0 天溶氧為 7.5 mg/L，第 5 天降為 3.5 mg/L，請問此水樣的 BOD₅ 為何？
① 20 ② 30 ③ 40 ④ 60
- 【3】32. 水中固體物分析時，當樣品濃度小於 25 mg/L，其重複分析相對差異百分比的容許範圍？
① 10% ② 15% ③ 20% ④ 30%
- 【4】33. 水中化學需氧量(COD)的測定要降低氯離子的干擾，試劑中需加入何種藥品於反應試管中？
①氯化亞鈷 ②硫酸銀
③硫酸銅 ④硫酸汞
- 【2】34. 某分析員進行水樣溶氧的分析，使用 0.02 N 的硫代硫酸鈉進行滴定，假設被滴定水樣體積為 200 mL，當硫代硫酸鈉滴定體積為 4 mL 時，水樣之溶氧濃度(mg/L)為何？（不需考慮硫酸亞錳及鹼性碘化物試劑體積之影響）
① 1.6 ② 3.2 ③ 4.8 ④ 6.4
- 【2】35. 下列何種條件與水中溶氧濃度成反比關係？ A. 氧分壓 B. 溫度 C. 鹽度
①僅 AB ②僅 BC ③僅 AC ④僅 C
- 貳、複選題 15 題（每題 2 分）**
- 【24】36. 下列離子溶液的顏色，何者為黃色？
① Co²⁺ ② Fe³⁺ ③ Cr³⁺ ④ CrO₄²⁻
- 【24】37. 化學分析的誤差可分為固定誤差與不定誤差，下列何種因素所造成的誤差屬於固定誤差？
①實驗室儀器因環境溫度、濕度、電壓等變化
②實驗室儀器因校正不正確
③實驗時儀器的雜訊
④實驗藥品不純
- 【12】38. 容量分析器具大多標示有 TC 或 TD 以表明其用途，下列何種分析容器屬於 TC？
①量筒 ②定量瓶 ③吸量管 ④滴定管

- 【23】39. 下列何種化合物的紅外線吸收光譜在 2100-2300 cm⁻¹ 有吸收峰？
①乙烯 ②乙腈 ③丙炔 ④丙醛
- 【234】40. 下列何項是氣相層析儀的偵檢器？
①折射率偵檢器(RID)
②光游離偵檢器(PID)
③電子捕獲偵檢器(ECD)
④熱導度偵檢器(TCD)
- 【34】41. 化學鍵伸縮振動之頻率 ν 與鍵結原子的折合質量 μ (reduced mass)及鍵的力常數 K(force constant)的關係，下列何者正確？
① ν 與 μ 成反比
② ν 與 K 成正比
③ ν 與 $\mu^{0.5}$ 成反比
④ ν 與 K^{0.5} 成正比
- 【24】42. 巴豆醛(crotonaldehyde，結構式 CH₃-CH=CH-CHO)的 UV 吸收光譜有兩個吸收峰，其中一峰之 λ_{\max} 為 220 nm， ϵ_{\max} 為 1.8 × 10⁴ L/mol · cm；另一峰之 λ_{\max} 為 330 nm， ϵ_{\max} 為 30 L/mol · cm，有關這兩個吸收峰對應的電子躍遷，下列何者正確？
① λ_{220} 為 $\sigma \rightarrow \sigma^*$
② λ_{220} 為 $\pi \rightarrow \pi^*$
③ λ_{330} 為 $\pi \rightarrow \pi^*$
④ λ_{330} 為 $n \rightarrow \pi^*$
- 【24】43. 以一 30.0 cm 長管柱分離物質 A 與 B 時，其滯留時間分別為 5.43 及 7.52 分，基底峰寬分別為 1.22 及 1.39 分，未滯留物種的滯留時間為 1.95 分，則 A、B 峰的選擇性因子 α 及管柱解析度 R_s 分別為何？
① $\alpha = 1.38$ ② $\alpha = 1.60$ ③ R_s = 0.80 ④ R_s = 1.60
- 【23】44. 下列何者屬於硝化作用(Nitrification)？
① NO₃⁻ → NO₂⁻ ② NH₄⁺ → NO₂⁻
③ NO₂⁻ → NO₃⁻ ④ NO₂⁻ → NH₄⁺
- 【34】45. 下列何種水質測項之單位非屬以碳酸鈣(CaCO₃)的重量濃度來表達？
①鹼度 ②酸度 ③導電度 ④濁度
- 【34】46. 下列何者屬於結合餘氯？
①次氯酸鹽 ②溶解氯氣 ③一氯胺 ④二氯胺
- 【134】47. 有關飲用水水質採樣方法，下列何者正確？
①水樣需分析揮發性有機物時，必須進行重複採樣
②分析水中揮發性有機物時可以使用透明玻璃瓶作為採樣容器
③使用滅菌袋用於檢測大腸桿菌群
④自來水管線採樣必須排水 20 秒以上，並確保前後兩次餘氯分析誤差在 10% 以內
- 【23】48. 下列何項水質分析項目必須以玻璃瓶進行採樣保存？
①硼 ②總磷 ③總有機碳 ④氰化物
- 【123】49. 下列何種水質項目使用的單位屬於 mg/L O₂？
①溶氧 ②生化需氧量
③化學需氧量 ④總有機碳
- 【34】50. 有關水質總溶解固體物(Total Dissolved Solids)的分析，下列敘述何者正確？
①直接將水樣放置於蒸發皿內烘乾後之總重
②水樣經過濾後，分析濾紙烘乾後增加之重量
③水樣經過濾後，濾液置入蒸發皿分析烘乾後之總重
④將總固體物扣除懸浮固體物的重量即可得