

臺灣菸酒股份有限公司 110 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題  
甄試類別【代碼】：從業評價職位人員／食品化工【S6436-S6440】、

食品化工(身心障礙組)【S6602-S6603】

專業科目 1：分析化學(含儀器分析)

\*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，四選一單選擇題共 50 題，每題 2 分，共 100 分。限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣；以複選作答或未作答者，該題不予計分。

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，未繳回者該節以零分計算。

【2】1.傳統分析化學的規模常以試樣重量或試樣濃度大小來分類，若試樣重量範圍為 10~100 mg 或試樣濃度範圍為  $10^{-2}$ ~ $10^{-3}$  M 稱為下列何者？

- ①常量分析                      ②半微量分析                      ③微量分析                      ④超微量分析

【1】2.使 25 克的  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  晶體溶於 100 克水中，該溶液中  $\text{CuSO}_4$  重量百分濃度為多少%？(Cu=64、S=32、O=16、H=1)

- ① 12.8%                      ② 16%                      ③ 20%                      ④ 25%

【1】3.水質的硬度常以 ppm  $\text{CaCO}_3$  來表示，某地下水硬度為 300 ppm  $\text{CaCO}_3$ ，則該地下水 500 ml 中含有多少克的  $\text{Ca}^{2+}$ ？(Ca=40、C=12、O=16)

- ① 0.06 克                      ② 0.15 克                      ③ 0.60 克                      ④ 1.50 克

【1】4.重量百分濃度 46% 乙醇水溶液中，乙醇的莫耳分率為何？(C=12、H=1、O=16)

- ① 0.25                      ② 0.33                      ③ 0.50                      ④ 0.67

【1】5.依據溶解度的定性規則，在相同濃度的下列水溶液中加入稀硫酸，何者最不容易產生沉澱？

- ①  $\text{Cu}^{2+}$                       ②  $\text{Pb}^{2+}$                       ③  $\text{Ca}^{2+}$                       ④  $\text{Ba}^{2+}$

【3】6.定性分析實驗中，由溶液的顏色可初步判斷溶液中含有何種離子，有關各離子的顏色，下列何者錯誤？

- ①  $\text{Cu}^{2+}$ ：藍色                      ②  $\text{Ni}^{2+}$ ：藍綠色                      ③  $\text{Cr}^{3+}$ ：黃色                      ④  $\text{Co}^{2+}$ ：粉紅色

【3】7.相同濃度的下列離子水溶液中，加入 3 M HCl，何者最不易產生沉澱？

- ①  $\text{Ag}^+$                       ②  $\text{Pb}^{2+}$                       ③  $\text{Hg}_2^{2+}$                       ④  $\text{Hg}_2^{2+}$

【2】8.進行磁鐵礦分析時(主成份為  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )，先使產生  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉澱，再將沉澱物灼燒成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  後秤重，此時  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  對  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的測重因子(Gravimetric factor)為何？

- ①  $\frac{3\text{Fe}_3\text{O}_4}{2\text{Fe}_2\text{O}_3}$                       ②  $\frac{2\text{Fe}_3\text{O}_4}{3\text{Fe}_2\text{O}_3}$                       ③  $\frac{3\text{Fe}_2\text{O}_3}{2\text{Fe}_3\text{O}_4}$                       ④  $\frac{2\text{Fe}_2\text{O}_3}{3\text{Fe}_3\text{O}_4}$

【3】9.實驗室中常使用安全吸球，如【圖 9】所示，來協助吸取液體，操作時若要由容量瓶中開始吸取液體時，須按壓哪個閥？

- ① A  
② E  
③ S  
④ E 與 S



【圖 9】

【4】10.將某化合物以紅外光光譜儀進行光譜分析，發現在  $1700 \text{ cm}^{-1}$  處有一強而尖銳的吸收峰，請問該化合物可能為下列何者？

- ① 乙烯                      ② 乙醇                      ③ 乙醚                      ④ 丙酮

【2】11.薄層色層分析法(TLC)，其分離原理主要根據下列何者？

- ① 分配作用                      ② 吸附作用                      ③ 離子交換                      ④ 分子穿透

【3】12.欲測定土壤中是否含有重金屬汙染，採用下列何種分析方法最適當？

- ① 紫外線與可見光光譜儀                      ② 紅外光光譜儀  
③ 原子吸收光譜儀                      ④ 色層分析法

【1】13.電子進行下列何種能階轉移能量差最大？

- ①  $\sigma \rightarrow \sigma^*$                       ②  $\pi \rightarrow \pi^*$                       ③  $n \rightarrow \sigma^*$                       ④  $n \rightarrow \pi^*$

【2】14.在紅外光光譜中，哪一波數範圍稱為指紋區？

- ①  $33\sim 667 \text{ cm}^{-1}$                       ②  $650\sim 1300 \text{ cm}^{-1}$                       ③  $1300\sim 2000 \text{ cm}^{-1}$                       ④  $2000\sim 4000 \text{ cm}^{-1}$

【4】15.某化合物注入氣相層析儀後，由記錄器繪製之層析圖，發現其滯留時間  $t_R = 5$  分鐘，尖峰底部寬度時間  $t_w = 15$  秒，則該層析管之理論板數 N 為何？

- ① 1600                      ② 3200                      ③ 4800                      ④ 6400

【1】16.有關逆相層析法之敘述，下列何者錯誤？

- ① 固定相為極性，移動相為非極性                      ② 飽和化合物滯留時間較長  
③ 烷類碳數愈多，滯留時間愈長                      ④ 直鏈化合物滯留時間比支鏈異構物長

【3】17.有關實驗室的基本常識與操作，下列何者錯誤？

- ① 玻璃栓塞滴定管不能用於鹼性溶液（如 NaOH 溶液）  
② 橡皮接頭滴定管不能用於氧化性溶液（如  $\text{KMnO}_4$  溶液）  
③ 國際規定玻璃量器上標示之體積，其標準溫度為  $25^\circ\text{C}$   
④ 鐵氟龍栓塞滴定管，可以裝填酸、鹼和氧化性溶液

【4】18.下列各組溶液，哪幾組經適當混合後可以當作緩衝溶液？

- A.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$   
B.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$   
C.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCl}$   
D.  $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH}$   
E.  $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl}$   
① 僅 ACD                      ② 僅 BCD                      ③ 僅 BDE                      ④ 僅 ABE

【2】19.兩水溶液其 pH 值均為 3，甲為  $25^\circ\text{C}$  的 HCl，乙為  $50^\circ\text{C}$  的  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ，則下列敘述何者正確？

- ①  $[\text{H}^+]$ ：甲 > 乙  
②  $[\text{OH}^-]$ ：甲 < 乙  
③ 甲加水稀釋  $10^5$  倍，溫度維持  $25^\circ\text{C}$ ，pH 變為 8  
④ 乙的溫度降至  $25^\circ\text{C}$ ，pH 值會降低

【4】20.黃血鹽與赤血鹽常用於檢驗  $\text{Fe}^{2+}$  與  $\text{Fe}^{3+}$  離子，下列敘述何者正確？

- ① 黃血鹽化學式為  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ，會與  $\text{Fe}^{2+}$  反應產生普魯士藍(Prussian blue)沉澱  
② 黃血鹽化學式為  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ，會與  $\text{Fe}^{3+}$  反應產生滕氏藍(Turnbull's blue)沉澱  
③ 赤血鹽化學式為  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ，會與  $\text{Fe}^{3+}$  反應產生普魯士藍(Prussian blue)沉澱  
④ 赤血鹽化學式為  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ，會與  $\text{Fe}^{2+}$  反應產生滕氏藍(Turnbull's blue)沉澱

【2】21.將含有草酸鈣( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )的試樣 2.4577 克，在  $500^\circ\text{C}$  下加熱至恆重後（生成  $\text{CaCO}_3$ ）重量變為 1.9931 克，假設試樣中除草酸鈣( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )外沒有其它可分解的成份，請問試樣中草酸鈣( $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )的含量約為多少%？(Ca=40、C=12、H=1、O=16)

- ① 50%                      ② 60%                      ③ 70%                      ④ 80%

【1】22.於  $25^\circ\text{C}$  時以氫氧化鈉水溶液滴定醋酸水溶液時，若以酚酞為指示劑，A.當量點 B.中和點 C.滴定終點，三者到達的先後順序為何？

- ① B→A→C                      ② B→C→A                      ③ A→B→C                      ④ A→C→B

【4】23.秤取 0.402 克草酸鈉( $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ )用於標定  $\text{KMnO}_4$  水溶液，發現用去 30 ml  $\text{KMnO}_4$  溶液達滴定終點，求  $\text{KMnO}_4$  水溶液之體積莫耳濃度為多少 M？(Na=23、C=12、O=16)

- ① 0.01 M                      ② 0.02 M                      ③ 0.03 M                      ④ 0.04 M

【2】24.取 50 ml 的地下水試樣，加入 3 ml 的緩衝溶液，1 ml KCN 及 3 滴的 EBT 指示劑，用 0.01 M EDTA 滴定用去 30 ml 達滴定終點；另取 50 ml 的地下水試樣，加入 2 ml 的 8 M 的 KOH，1 ml KCN 及約 0.1 克 NN 指示劑，用 0.01 M EDTA 滴定用去 10 ml 達滴定終點，求該自來水的鎂硬度為多少 ppm  $\text{CaCO}_3$ ？

- ① 200 ppm  $\text{CaCO}_3$                       ② 400 ppm  $\text{CaCO}_3$                       ③ 600 ppm  $\text{CaCO}_3$                       ④ 800 ppm  $\text{CaCO}_3$

【1】25.某化合物的莫耳吸光係數  $\epsilon = 1.0 \times 10^3 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ ，若以透光路徑為 1.0 cm 的樣品槽，在 520 nm 下測得其吸光度為 0.100，則其濃度應為多少 M？

- ①  $1 \times 10^{-4} \text{ M}$                       ②  $2 \times 10^{-4} \text{ M}$                       ③  $1 \times 10^{-3} \text{ M}$                       ④  $2 \times 10^{-3} \text{ M}$

【3】26.於  $25^\circ\text{C}$  時，0.6 M 弱酸 HA( $K_a = 2.0 \times 10^{-5}$ )500 ml，欲使其 pH 值=5，需加入 NaOH 多少克？(Na=23、O=16、H=1)

- ① 4 克                      ② 6 克                      ③ 8 克                      ④ 10 克

【請接續背面】

【2】27.於 25°C 時某一元弱酸 HA 水溶液 20 毫升，以 0.3 M 之 NaOH 水溶液滴定，達當量點時，恰用去 NaOH 水溶液 40 毫升，此時溶液之 pH 值為 9，則 HA 之解離平衡常數  $K_a$  為何？

- ①  $1 \times 10^{-5}$                       ②  $2 \times 10^{-5}$                       ③  $3 \times 10^{-5}$                       ④  $4 \times 10^{-5}$

【2】28.有一水溶液中含  $[Cl^-]$  與  $[Br^-]$  的濃度均為 0.01 M，緩緩加入  $AgNO_3$  固體，當第二種離子產生沉澱的瞬間，第一種離子的濃度約為多少 M？（已知  $AgCl$  與  $AgBr$  之  $K_{sp}$  分別為  $1 \times 10^{-10}$  與  $1 \times 10^{-12}$ ）

- ①  $10^{-2}M$                       ②  $10^{-4}M$                       ③  $10^{-6}M$                       ④  $10^{-8}M$

【3】29.取 a 莫耳氫氧化鈉和 b 莫耳碳酸鈉溶解於適量水中配製成 500 ml 水溶液，取 25 毫升以酚酞為指示劑，以 0.1 M 鹽酸標準溶液滴定至第一終點用去 30 毫升；再加入甲基橙為指示劑，繼續以 0.1 M 鹽酸標準溶液滴定，用去 10 ml 達第二終點，則氫氧化鈉與碳酸鈉莫耳數比值(a/b)為多少？

- ① 0.5                      ② 1                      ③ 2                      ④ 3

【2】30.有關定性分析器具的使用，下列敘述何者正確？

- ①校正數=視體積－真實體積  
②使用本生燈加熱離心試管時，開口勿對準人  
③操作滴管添加試藥時，滴管可以與試管管壁接觸  
④可以使用溫度計攪拌離心試管裡的溶液，進行混和

【2】31.光譜法分析是儀器分析廣泛應用的技術之一，下列何種光譜儀器所偵測的躍遷類型屬於分子振動？

- ①質譜儀                      ②紅外光光譜儀                      ③紫外光光譜儀                      ④原子吸收光譜儀

【1】32.在氨水溶液中加入氯化銨，可以減少氨在水中的解離度，同時降低溶液鹼性，請問下列何種原理可以解釋此現象？

- ①同離子效應                      ②氧化還原反應  
③兩物質反應產生沉澱                      ④加入催化劑提高反應速率

【1】33.含有  $Pb^{2+}$ 、 $Mn^{2+}$ 、 $Ba^{2+}$  三種陽離子的試液中，加入 0.3 M HCl 水溶液以控制試液的  $[H^+]$  約 0.3 M，再滴入硫代乙醯胺( $CH_3CSNH_2$ )，則所產生的沉澱物顏色為下列何者？

- ①黑色                      ②黃色                      ③白色                      ④紫色

【3】34.有關高效能液相層析儀的敘述，下列何者正確？

- ①屬於破壞性的分析方法                      ②最常搭配折射率偵檢器進行分析  
③可與質譜儀連結，推斷成分結構                      ④適用於揮發性高、加熱不易變質的試樣成分

【2】35.進行焰色試驗時，需透過藍色鈷玻璃（可吸收黃光）來觀察，並且焰色呈紫紅色的陽離子為下列何者？

- ①鈉離子                      ②鉀離子                      ③鈷離子                      ④鉻離子

【3】36.若試樣 A 溶液可遵守比爾定律(Beer's law)，藉由測量吸光度來計算其濃度，則有關試樣 A 溶液的特性，下列敘述何者正確？

- ①濃度高                      ②吸光度為透光率的倒數  
③吸光度與光徑長短成正比                      ④吸光度與試樣濃度成反比

【4】37.有關紫外光／可見光光譜儀的構造特性，下列敘述何者正確？

- ①主要用於定性分析  
②使用鎢絲燈提供紫外光光源  
③分子吸收光譜屬於線狀光譜  
④一般紫外光的波長範圍約 180~380 nm

【4】38.下列何種材料適合用來製造紅外光光譜儀的試樣容器？

- ①鋁                      ②玻璃                      ③石英                      ④溴化鉀

【4】39.下列成分中何者較適合使用氣相層析儀來進行分析？

- ①金屬  
②離子化合物  
③揮發性低的聚合物  
④沸點較低的液態芳香烴類有機物

【2】40.下列為層析法常用的展開劑，請問極性最大者為何？

- ①苯                      ②甲醇                      ③丙酮                      ④正己烷

【1】41.在試樣溶液中加入適當沉澱劑，使待測成分產生沉澱物並經過濾、洗滌、烘乾或灼燒至穩定化合物狀態，再進行秤重與計算，求得待測成分的含量，稱為沉澱法。有關沉澱物應具備的特性，下列敘述何者正確？

- ①化性安定，不易潮解或變質  
②分子量小，減少秤重產生的誤差  
③溶解度大，可產生較多沉澱物  
④產生的沉澱顆粒細小，過濾不易流失

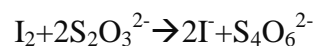
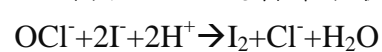
【3】42.使用外流式(to deliver, TD)容量分析器具時，須將溶液填裝到刻度後全部放出，放出的溶液體積才是器具標示的體積，則下列何者屬於外流式分析器具？

- ①量瓶                      ②量筒                      ③滴定管                      ④分液漏斗

【2】43.有關滴定管的使用，下列敘述何者正確？

- ①可精確讀取數值至 0.001 mL  
②填裝溶液時尖端不可含有氣泡  
③栓鈕材質若為鐵氟龍，則耐酸不耐鹼  
④每一支滴定管管徑一致且均勻，因此不需要校正

【4】44.間接碘滴定法可用於測定漂白粉( $Ca(OCl)Cl$ )中有效氯( $Cl_2\%$ )的含量，先加入 KI 與漂白粉作用產生  $I_2$ ，再以  $Na_2S_2O_3$  標準溶液滴定  $I_2$ 。其化學反應式如下：



則下列敘述何者正確？

- ①漂白粉為還原劑  
②不需要添加指示劑  
③反應需添加鹽酸以提供足夠的  $H^+$   
④ 1 mol 的  $Ca(OCl)Cl$  所產生的  $I_2$  可與 2 mol 的  $Na_2S_2O_3$  反應

【3】45.秤取 0.4020 g 的  $Na_2C_2O_4$  標定劑，以水與硫酸溶解後，估計完全反應所需的  $KMnO_4$  標準溶液體積，預先加入此體積的 80%，使充分反應至紫色消退。將混和溶液加熱至 60°C 並趁熱以  $KMnO_4$  標準溶液滴定，共使用 25.00 mL 達當量點。下列敘述何者正確？( $Na_2C_2O_4=134.0$ )

- ①本分析屬於錯和滴定法  
②當量點時溶液顏色變化為紅色至無色  
③  $KMnO_4$  的體積莫耳濃度為 0.0480 M  
④  $KMnO_4$  溶液常混雜二氧化錳，應以濾紙過濾除去

【4】46.秤取 0.8000 g 碳酸鈣試樣，以 HCl 溶解後，用氨水調整至鹼性，加入  $(NH_4)_2C_2O_4$  使生成  $CaC_2O_4 \cdot H_2O$  沉澱，並以  $(NH_4)_2C_2O_4$  溶液洗滌沉澱物，燒灼至 900°C 後秤得重量為 0.2240 g，請問試樣中碳酸鈣的含量百分率為何？( $Ca=40.00$ ， $O=16.00$ ， $C=12.00$ )

- ① 20%                      ② 25%                      ③ 40%                      ④ 50%

【3】47.某水試樣含有鈣離子，體積莫耳濃度為  $5 \times 10^{-3} M$ ，則水硬度為多少 mg  $CaCO_3/L$ ？( $Ca=40.00$ )

- ① 5                      ② 50                      ③ 500                      ④ 1000

【3】48.原子吸收光譜試樣中的待測元素若與基質中的某些陰離子形成不易解離的化合物，會減少基態原子的數目，使吸光度變小。請問上述內容屬於何種干擾？

- ①背景干擾                      ②光譜干擾                      ③化學干擾                      ④物理干擾

【1】49.利用薄層層析片（TLC 片），搭配極性不同之 A、B 展開劑，記錄甲基紅與剛果紅的移動情況，進行薄層色層分析。【表 49】為甲同學的實驗數據，則下列敘述何者正確？

	展開劑 A	展開劑 B
甲基紅移動距離(mm)	35.0	29.2
剛果紅移動距離(mm)	25.0	14.9
展開劑移動距離(mm)	42.0	39.0

【表 49】

- ①移動相為展開劑  
②固定相為剛果紅  
③剛果紅在展開劑 A 中的  $R_f$  值為 0.40  
④展開劑 B 中甲基紅與固定相的吸附力較剛果紅大

【4】50.精秤 0.5000 g 碳酸鈣固體試樣，以濃 HCl 溶解後，加水稀釋至 100.0 mL 作為試樣溶液，進行以下測定：方法 A：取 25.00 mL 試樣溶液，加入熱  $(NH_4)_2C_2O_4$  溶液及氨水，用  $H_2SO_4$  溶解沉澱物後，在 60 °C 下以 0.020000 M  $KMnO_4$  溶液滴定，當量點體積為 20.00 mL。方法 B：取 10.00 mL 試樣溶液，調整至 pH=10，加入 EBT，以 0.020000 M 的 EDTA-2Na 溶液滴定，當量點體積為 X mL。設兩方法所得到的碳酸鈣含量相同，下列敘述何者正確？( $Ca=40.00$ ， $O=16.00$ ， $C=12.00$ )

- ① X 值為 15.00 mL                      ②  $CaC_2O_4$  沉澱可溶於強鹼  
③方法 B 當量點顏色變化為藍至紅                      ④固體試樣中的碳酸鈣含量為 80.00%