

台灣自來水公司 100 年評價職位人員甄試試題

甄選類別：技術士化驗類【94601-94605】

專業科目(2)：高中(職)分析化學及實驗室操作需知

※入場通知書編號：

注意：①作答前須檢查答案卡、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
 ②本試卷一張雙面共 50 題，每題 2 分，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
 ③本項測驗禁止使用電子計算器；若經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分，並由監試人員代為保管至該節測驗結束後歸還。  
 ④答案卡務必繳回，違反者該科成績以零分計算。

【1】1. 實驗時常需對某成分進行沉澱操作，以利實驗進行；如欲知道沉澱是否完全，可用下列何種方法判斷之？

- ①離心機離心後，於上層澄清液再加一滴沉澱劑，看是否有沉澱生成
- ②離心機離心後，用目測方法看溶液是否澄清
- ③於混濁液中再加一滴沉澱劑，看是否更混濁
- ④於剛開始未進行沉澱時，加多些沉澱劑即可

【4】2. 碘滴定法操作過程中，常用下列何種指示劑來判斷終點？

- ①酚酞
- ②試劑本身
- ③赤血鹽
- ④澱粉液

【2】3.  $\text{HClO}_4$ 、 $\text{HClO}_3$ 、 $\text{HClO}_2$ 、 $\text{HClO}$  四個含氧酸中，氯的氧化數總和為若干？

- ① +15
- ② +16
- ③ +17
- ④ +18

【2】4. 已知反應為  $\text{I}_2(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{IO}_3^-(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，下列敘述何者正確？

- ①  $\text{I}_2$  為氧化劑， $\text{OH}^-$  為還原劑
- ②  $\text{I}_2$  為氧化劑，亦為還原劑
- ③  $\text{I}_2$  為還原劑， $\text{OH}^-$  為氧化劑
- ④平衡係數總和為 17

【3】5. 下列何種實驗器材，洗淨後不宜置於烘箱中烘乾使用？

- ①燒杯
- ②漏斗
- ③容量瓶
- ④秤量瓶

【1】6. 用 EDTA(乙二胺四醋酸)來測定水的總硬度。今量取 50.0 mL 的檢水，加入 2 mL 緩衝液及數滴 EBT 指示劑，共用去 EDTA 20.20 mL 時達滴定終點，且已知 1 mL 的 EDTA 相當於 1.0000 mg  $\text{CaCO}_3$ ，則此檢水的總硬度為若干 ppm  $\text{CaCO}_3$ ？

- ① 404
- ② 303
- ③ 202
- ④ 101

【1】7. 已知某一難溶鹽的化學式為  $\text{A}_2\text{B}$ ， $K_{sp} = 3.6 \times 10^{-16}$ ，則  $\text{A}_2\text{B}$  在 0.10M  $\text{Na}_2\text{B}$  水溶液中的溶解度為若干 M？

- ①  $3.0 \times 10^{-8}$
- ②  $6.0 \times 10^{-8}$
- ③  $4.0 \times 10^{-7}$
- ④  $2.0 \times 10^{-7}$

【4】8. 反應  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  於  $500^\circ\text{C}$ 、350 atm 達平衡時，則下列各項敘述何者正確？

- ①平衡後各物濃度為 0 M
- ②平衡後各物濃度相等
- ③平衡後( $\text{N}_2(\text{g}) : \text{H}_2(\text{g}) : \text{NH}_3(\text{g})$ )莫耳數比為 1 : 3 : 2
- ④正反應反應速率 = 逆反應反應速率

【3】9. 實驗室中，常使用紫外光/可見光光譜儀(UV/VIS)與紅外光光譜儀(IR)來分析物質結構特徵，試問三者光何者波長最長？

- ①紫外光
- ②可見光
- ③紅外光
- ④三者一樣長

【2】10. 實驗誤差可分為固定誤差與不定誤差，下列誤差來源何者屬於不定誤差？

- ①實驗時所選用的分析方法不同所引起誤差
- ②實驗室儀器因溫度、濕度、壓力所引起誤差
- ③實驗時選用不同精密度儀器所引起誤差
- ④藥品品質純度不佳所引起誤差

【4】11. 某溫度下，於 2.0 公升的密閉容器中，反應  $2\text{A}(\text{aq}) + 2\text{B}(\text{aq}) \rightleftharpoons 3\text{C}(\text{aq})$  已達平衡，並發現有 4.0 莫耳 A、1.0 莫耳 B、6.0 莫耳 C，試問其該溫度下的平衡常數為何？

- ① 15
- ② 18
- ③ 24
- ④ 27

【3】12. 配製好的鹽酸常以無水碳酸鈉( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )來標定濃度。秤取 0.5300 公克之無水碳酸鈉標定某未知濃度的鹽酸，以甲基橙(methyl orange)當指示劑，當鹽酸用去 25.00 mL 時達當量點，則此鹽酸之體積莫耳濃度為若干 M？(Na=23、C=12、O=16)

- ① 0.2000
- ② 0.3000
- ③ 0.4000
- ④ 0.5000

【4】13. 有關實驗室操作事項，下列敘述何者錯誤？

- ①裝過  $\text{KMnO}_4$  之玻璃器具乾涸時，會留下棕色污痕，可用草酸洗淨此污痕
- ②濃鹽酸、濃硝酸、濃氨水等酸鹼，進行稀釋操作時，應在抽氣櫃中進行
- ③實驗完後，剩下的實驗廢液，應依規定分類並回收處理
- ④實驗室配好的氫氧化鈉，應裝在玻璃瓶中保存

【4】14. 有關酸的命名及特性，下列何者錯誤？

- ①亞磷酸  $\text{H}_3\text{PO}_3$  為二質子酸
- ②過氯酸  $\text{HClO}_4$  為單質子酸
- ③氫氰酸  $\text{HCN}$  為單質子酸
- ④醋酸  $\text{CH}_3\text{COOH}$  為四質子酸

【1】15. 含有金礦的 A 試料，某生測量含金量為 12.51%，又已知 A 試料的含金量為 12.38%，則其相對誤差為若干%？

- ① 1.05 %
- ② 0.90 %
- ③ 0.76 %
- ④ 0.35 %

【4】16. 有一含鋁 0.750 公克的樣品，以過量的氨水處理，生成氫氧化鋁的沉澱，然後高溫灼燒成  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，秤得其重量有 0.102 公克，試求樣品中含鋁的百分數？(Al=27、O=16)

- ① 55.6 %
- ② 36.2 %
- ③ 13.5 %
- ④ 7.2 %

【3】17. 分析某水樣品中含某金屬的百分率共四次，得到測量值分別為：37.26%、37.23%、37.25%、37.27%，又知此金屬含量公認值為 11.45%，則對此測量，下列敘述何者正確？

- ①準確度與精密度都高
- ②準確度高但精密度差
- ③精密度高但準確度差
- ④準確度與精密度都差

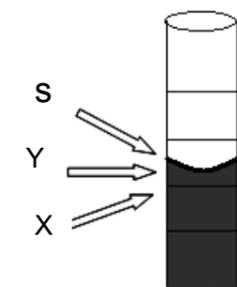
【2】18. 依規定實驗室使用的每項化學物質均須有安全資料表，包含有各項重要資料。此物質安全資料表簡稱為何？

- ① BCDS
- ② MSDS
- ③ AIDS
- ④ MADS

【3】19. 【圖 19】為一滴定管部分的簡易圖，吾人在讀取體積時，眼睛應在圖中的哪一個部位觀察讀取才正確？

- ① S
- ② X
- ③ Y
- ④依使用者喜好，三處皆可

【圖 19】



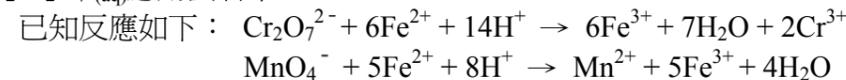
【2】20. 已知反應  $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{C}(\text{g})$  為放熱反應，下列何項處理方法可增加 C 的產量，並使平衡常數值增加？

- ①增加 A 物質
- ②降低溫度
- ③系統壓力增加
- ④移去 C 物質

【1】21. 濃度未知的某待測水溶液樣品，於波長 470 nm 下，透光路徑為 1.0 cm 的試樣槽中，測得此水溶液之吸光度為 0.360，且知在此波長下，此待測液的莫耳吸收係數為  $1200 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ ，試求此待測液的濃度為若干 M？

- ①  $3.0 \times 10^{-4}$
- ②  $2.0 \times 10^{-4}$
- ③  $4.0 \times 10^{-3}$
- ④  $2.0 \times 10^{-3}$

【2】22. 定量某鐵礦的含鐵量，鐵礦先以鹽酸溶解，再以試劑還原成亞鐵離子( $\text{Fe}^{2+}$ )後，分別以同為 0.100M 濃度的  $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$  來滴定等量的試樣，當其達到滴定終點時，若  $\text{KMnO}_4(\text{aq})$  用去 30.0mL，則  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq})$  應用去若干 mL？



- ① 30
- ② 25
- ③ 15
- ④ 10

【請接續背面】

【1】23.下列何者不是氣相層析儀(GC)常用的偵檢器？

- ① UV (Ultraviolet detector)偵檢器                      ② FID(Flame ionization detector)偵檢器  
③ ECD(Electron capture detector)偵檢器                      ④ TCD(Thermal conductivity detector)偵檢器

【1】24.在實驗過程中，為得到更準確的數據，常做下列何種實驗，來了解在實驗過程中，是否含有汙染物或干擾物的影響？

- ①空白實驗                      ②燃燒試驗                      ③熔點實驗                      ④溶解度實驗

【2】25.下列何者不是氧化還原反應？

- ①  $3P + 5HNO_3 + 2H_2O \rightarrow 3H_3PO_4 + 5NO$                       ②  $2K_2CrO_4 + 2HCl \rightarrow K_2Cr_2O_7 + H_2O + 2KCl$   
③  $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$                       ④  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

【1】26.欲配製一瓶 6 M 的硫酸溶液，請問應取 10 M 及 2 M 硫酸溶液各若干比例的體積來混合，即體積比(10 M : 2 M)應為若干？(假設體積的混合具加成性)

- ① 1 : 1                      ② 1 : 2                      ③ 2 : 1                      ④ 3 : 4

【3】27.欲除去水中不好的味道和氣味，常用的物料為何？

- ①洗滌鹼                      ②細砂                      ③活性炭                      ④明礬

【1】28.氯氣可以用來殺死細菌，所以可當作消毒劑，這是因為它具有：

- ①氧化力                      ②吸附力                      ③催化力                      ④收吸力

【2】29.生化需氧量 (Biochemical Oxygen Demand, BOD) 值所代表的意義為何？

- ①水中有機廢料被細菌分解時所放出的氧量  
②水中有機廢料被細菌分解時所消耗的氧量  
③水中溶氧的總量  
④水中釋出的氧量

【3】30.硬水所造成的「鍋垢」，其化學式為何？

- ①  $Ca(HCO_3)_2$                       ②  $CaCl_2$                       ③  $CaCO_3$                       ④  $Ca(NO_3)_2$

【4】31.如果每公斤河水中含有 0.025 克的碘離子，則其濃度為若干 ppm？(碘的原子量為 127，河水密度 1.0 g/mL)

- ① 0.025                      ② 0.25                      ③ 2.5                      ④ 25

【1】32.下列物質會造成水質優養化的有幾項？a.肥料 b.含磷清潔劑 c.氟氯碳化物 d.戴奧辛 e.重金屬

- ①二項                      ②三項                      ③四項                      ④五項

【4】33.下列那一種溶液最適合用來區別硫酸鈉與氯化鈉溶液？

- ①硝酸鉛                      ②碘化鉀                      ③碳酸鈉                      ④氯化鋇

【2】34.有關布忍司特－羅瑞 (Brønsted-Lowry) 的酸鹼概念中，水的共軛鹼為：

- ①  $H_2O$                       ②  $OH^-$                       ③  $H^+$                       ④  $H_3O^+$

【1】35.常溫下，濃度為  $10^{-9}$  M 的硝酸水溶液，其 pH 值最接近多少？

- ① 7                      ② 8                      ③ 9                      ④ 10

【4】36.下列敘述何者正確？

- ①任何溫度下，中性溶液之 pH 值必為 7.0  
② 25°C 時， $10^{-2}$  M NaOH 溶液之 pH 值為 2.0  
③ 25°C 時， $10^{-8}$  M NaOH 溶液之 pH 值為 6.0  
④ 25°C 時， $10^{-7}$  M HCl 溶液之 pH 值小於 7.0

【2】37.某稀鹽酸溶液 200 mL，加入 1 M 氫氧化鈉溶液 100 mL 後溶液呈鹼性，如果要中和此鹼性溶液，需要加入 0.5 M 硫酸 25 mL，則此稀鹽酸的濃度為多少 M？

- ① 1/8                      ② 3/8                      ③ 5/8                      ④ 7/8

【3】38.以標準鹽酸溶液滴定未知濃度的氫氧化鈉溶液時，下列操作何者不會影響測定結果的準確性？

- ①滴定管用水洗滌後，直接裝入標準鹽酸溶液  
②將氫氧化鈉溶液留置桌上，隔日再滴定  
③在盛放氫氧化鈉的錐形瓶內添加少量蒸餾水  
④以甲基橙 (methyl orange) 作為指示劑

【1】39.在反應  $3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$  中，下列何者正確？

- ① Cu 為還原劑  
②  $HNO_3$  為催化劑  
③ NO 是  $HNO_3$  被氧化的產物  
④產物  $H_2O$  是由 Cu 轉變而來的

【3】40.銀製的容器不可以盛裝下列哪一種溶液？

- ①水                      ②硝酸鈉溶液                      ③硫化氫溶液                      ④硫酸銅溶液

【4】41.某未知濃度的草酸氫鈉 ( $NaHC_2O_4$ ) 溶液 25 mL，需在硫酸溶液中以 0.1 M 過錳酸鉀溶液 30 mL 才能滴定至變色。若同一草酸氫鈉溶液 20 mL，要以 0.2 M 氫氧化鈉溶液滴定，需用多少 mL 才能達當量點？

- ① 15                      ② 20                      ③ 25                      ④ 30

【1】42.下列有關氧化還原的敘述，何者正確？

- ①  $H_2O_2$  的酸性溶液會使含碘化鉀的澱粉溶液呈藍色  
②一個物質若在反應中失去電子，則表示該物質被還原  
③氧化或還原半反應可以單獨發生  
④  $S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$  是自身氧化還原反應

【3】43.同為 0.1 M 的食鹽溶液和蔗糖溶液，下列敘述何者正確？

- ①食鹽溶液沸騰後，其沸騰溫度會隨加熱時間而增高，但蔗糖溶液則否  
②同溫同壓下，食鹽溶液的導電度比蔗糖溶液小  
③ 1 atm 下，食鹽溶液的沸點比蔗糖溶液高  
④同溫同壓下，食鹽溶液的蒸氣壓比蔗糖溶液高

【3】44.用白金絲來做金屬離子的焰色試驗，下列何者焰色正確？

- ①銦離子為藍色                      ②鉍離子為橘色                      ③鈉離子為黃色                      ④鉀離子為綠色

【1】45.某一可逆反應的平衡常數 K 值愈大時，表示：

- ①平衡的位置趨向產物  
②平衡的位置趨向反應物  
③其逆向反應速率很快  
④其正向反應速率很快

【2】46.若誤食草酸，則血液中的鈣離子會形成草酸鈣沉澱而產生中毒症狀。如果血液中鈣離子的濃度約為  $2.00 \times 10^{-3}$  M，則草酸的濃度至少應多大才能產生沉澱？

【註：草酸鈣的溶度積常數 (solubility-product constant,  $K_{sp}$ ) 為  $2.50 \times 10^{-9}$ 】

- ①  $1.25 \times 10^{-9}$  M                      ②  $1.25 \times 10^{-6}$  M                      ③  $8.00 \times 10^5$  M                      ④  $2.50 \times 10^9$  M

【2】47.有關標準氫電極 (standard hydrogen electrode, SHE) 的敘述，下列何者正確？

- ①溫度為 0°C                      ②氫電極所在的氫離子濃度為 1 M  
③待測電極處的離子濃度為 1 M                      ④氫氣壓力為 1 cmHg

【4】48.有關化學電鍍的敘述，下列何者正確？

- ①是一種自發性的氧化還原反應  
②一般電解液的濃度愈濃，則電鍍效果愈佳  
③操作時，可在交流電下進行  
④欲在銅湯匙表面上鍍銀，則銅湯匙置於陰極，而銀置於陽極

【4】49.下列的混合溶液中，若再加入 1 滴的濃硫酸，何者的 pH 值改變量最小？

- ① 0.1 M NaOH 20 mL + 0.1 M  $HNO_3$  15 mL  
② 0.1 M  $NH_4Cl$  20 mL + 0.1 M HCl 20 mL  
③ 0.1 M  $NH_4Cl$  15 mL + 0.1 M NaOH 15 mL  
④ 0.1 M NaOH 15 mL + 0.1 M  $CH_3COOH$  30 mL

【3】50.下列何者為複鹽？

- ①  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$                       ②  $CH_3COONa$   
③  $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$                       ④  $(NH_4)_2SO_4$