

台灣糖業股份有限公司 107 年新進工員甄試試題

甄試類別【代碼】：化工【M4613】

專業科目：A.普通化學 B.化工原理

*入場通知書編號：

注意：①作答前先檢查答案卡（卷），測驗入場通知書編號、座位標籤號碼、甄試類別、需才地區等是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡（卷）作答者，不予計分。
 ②本試卷正反兩頁共 48 題【四選一單選選擇題 30 題，每題 1.6 分；複選題 16 題，每題 2 分；非選擇題每題各 10 分。】
 ③第 1~15 題、第 24~38 題為單選題，請選出最適當答案；未作答者，不予計分。
 ④第 16~23 題、第 39~46 題為複選題，每題至少有 2 個(含)以上應選之選項，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 0 分。
 ⑤選擇題限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。
 ⑥非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
 ⑦請勿於答案卡（卷）上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑧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。
 ⑨答案卡（卷）務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

壹、專業科目 A.普通化學

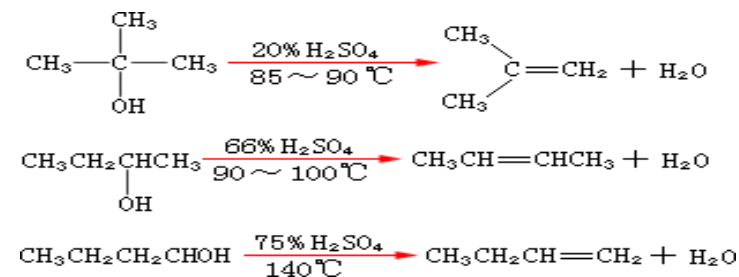
一、單選題

- 【2】1.最近盛產的香蕉，其氣味來自乙酸戊酯，如欲製造此種酯類，應選擇哪些藥品組合？
 ①乙酸+戊酸 ②乙酸+戊醇 ③乙酸+戊酯 ④乙醇+戊醇
- 【2】2.路邊攤的瓦斯鋼桶中，裝有高壓的液化石油氣，下列敘述何者正確？
 ①使用時，燃料由橡皮管以液態流至瓦斯爐 ②桶中燃料是多種碳氫化合物的混合物
 ③石油直接氣化後，即為瓦斯桶內所裝的燃料 ④瓦斯燃燒時，火焰愈紅表示溫度愈高
- 【3】3.液晶顯示器 LCD 是利用下列何種方式控制液晶分子排列方向？
 ①重力 ②溫度 ③電場 ④壓力
- 【2】4.鹽酸若濺到大理石地板會產生氣泡，若是濺到鐵器也會產生氣泡。關於此段敘述，下列何者正確？
 ①兩種氣泡都是二氧化碳 ②前者是二氧化碳、後者是氫氣
 ③前者是二氧化碳、後者是氧氣 ④酸的濃度越大，則產生氣泡越慢
- 【2】5.在高純矽中，摻雜少量的何種元素，可以形成 p 型半導體？
 ① ^{29}Cu ② ^5B ③ ^{16}S ④ ^{33}As
- 【1】6.下列水溶液中，何者解離出的離子總數最多？
 ① 0.1M 200mL KNO_3 ② 0.2M 200mL CH_3OH
 ③ 0.1M 150mL NaOH ④ 0.1M 200mL CH_3COOH
- 【2】7.尋求乾淨的替代能源很重要的原因之一是，燃燒化石燃料會產生二氧化碳，對環境會產生影響。二氧化碳經海水吸收之後，海水仍維持弱鹼性，但是 pH 值微小的變化卻會影響龐大的海洋生態。關於海水吸收二氧化碳的過程，下列何者正確？
 ①海水中 $[\text{H}^+]$ 增加，此時海水的 $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
 ②海水中 $[\text{H}^+]$ 增加，此時海水的 $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$
 ③海水中 $[\text{H}^+]$ 減少，此時海水的 $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
 ④海水中 $[\text{H}^+]$ 減少，此時海水的 $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$
- 【4】8.新聞報導某游泳池發生氣爆意外，一名游泳池員工為泳池進行消毒時，將水加入含次氯酸鈣的桶子內，蓋上蓋子混合，不久整個桶子爆裂開，造成多人受傷。下列何者為適當的說明及安全的操作方式？
 ①因為是放熱反應，應將大量的水緩慢加入 ②因為是吸熱反應，應將次氯酸鈣慢慢加入水中
 ③因為是吸熱反應，應將大量的水緩慢加入 ④因為是放熱反應，應將次氯酸鈣慢慢加入水中
- 【3】9.製作麵食時， $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 可作為膨脹劑，因其在加熱時可分解產生氣體而讓麵糰膨脹。請問其中產生具刺激性氣味的氣體是什麼？
 ① N_2 ② NO_2 ③ NH_3 ④ SO_2
- 【3】10.依沸點高低順序排列，下列何者正確？
 ①甲乙醚>正丙醇>正丙胺 ②正丁烷>正丙醇>乙酸
 ③乙醯胺>乙酸>甲酸甲酯 ④甲乙醚>正丁烷>乙醯胺

- 【2】11.關於二氧化鈦光觸媒的敘述，下列何者錯誤？
 ①奈米級二氧化鈦具有半導體特性，照光可進行氧化還原反應
 ②二氧化鈦光觸媒在黑暗中仍有消毒效果，因此近年廣為市場接受使用
 ③二氧化鈦製成奈米尺寸能增大表面積
 ④光觸媒能和水分子產生具強氧化力的氫氧自由基，進而分解汙染物
- 【3】12.倘負極為金絲，用高中學的簡易電解實驗電解 1M 的氯化鋅水溶液，則在負極會有鋅沉積在金絲電極上。於實驗後要清洗金絲電極，不可以採用下列何種方法？
 ①作為正極，電解 0.1M 的 Na_2SO_4 水溶液 ②浸泡於 3M 氫氧化鈉溶液
 ③浸泡於 3M 王水溶液 ④浸泡於 3M 鹽酸水溶液
- 【4】13.在 27°C 時，含某化合物 0.4g 的 100mL 溶液，其滲透壓為 0.3atm，則該化合物的分子量是多少 g/mol？（氣體常數 $R=0.082\text{atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$ ）
 ① 120 ② 144 ③ 246 ④ 328
- 【1】14.常溫常壓 25°C 1atm 下，氧氣的溶解度為 0.032g/100g 水，則下列敘述何者正確？
 ①常溫常壓下溶入 100g 水中的氧氣體積為 24.5mL
 ②常溫常壓下，水中氧氣最高濃度為 0.32ppm
 ③常溫常壓空氣下，溶入 300g 水中氧氣質量是 0.064g
 ④常溫常壓空氣下，水中氧氣濃度是 0.0002M
- 【2】15. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ 的異構物酸共有 X 個，酯有 Y 個，則 X+Y 是多少？
 ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12

二、複選題

【2,3】16.下列反應，選擇濃硫酸而不選鹽酸、硝酸、過氧酸等，其中哪些原因是合理的？



- ①濃硫酸最酸 ②濃硫酸有很強的脫水性
 ③濃硫酸有利反應向右進行 ④濃硫酸是有機酸，有利有機反應
- 【2,3,4】17.關於乙烯之敘述，下列哪些正確？
 ①常溫常壓下，乙烯為液態 ②乙烯的碳原子具有 SP^2 混成軌域
 ③乙烯可進行加成反應 ④乙烯能製造乙醇
- 【2,3】18.實驗室中玻璃器皿不適合裝下列何種溶液？
 ①濃硝酸 ②氫氧化鈉 ③氫氟酸 ④王水
- 【1,3】19.關於常見的鹽類，下列何者正確？
 ①硫酸鈣是白色固體，不溶於水 ②碳酸氫鈉常作為清潔劑，又稱洗滌鹼
 ③草木灰含碳酸鉀，可中和土壤酸性 ④石膏的成分是硫酸鈉，可做石膏像
- 【1,2,4】20.下列何者可做為緩衝溶液？
 ① 0.10M $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ 50mL + 0.1M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 20mL
 ② 0.1M $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ 10mL + 0.1M $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$ 10mL
 ③ 0.1M HCl 50mL + 0.1M $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ 40mL
 ④ 0.1M $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})}$ 50mL + 0.1M HCl 40mL
- 【1,2,3】21.在襪子纖維裡加入奈米銀，可以殺菌又除臭。若在 NaBH_4 中，逐漸滴入硝酸銀溶液，當銀離子被還原成奈米銀粒子時，溶液的顏色由無色變成亮黃色，此時奈米銀粒子直徑約為 10-15nm，關於此亮黃色溶液的特性，下列敘述何者正確？
 ①銀離子因為粒徑極小，可在很低的濃度下即能自由進入細胞膜
 ②銀的化合物會引起部分皮膚和其他人體組織的顏色變成灰色或灰藍色
 ③奈米銀因為顆粒小，安定性不佳，彼此間容易聚集成大顆粒，而降低抗菌效果
 ④廷得耳效應-當一束光線透過奈米顆粒懸浮的溶液，從入射光的垂直方向可以觀察到出現一條光亮的「通路」，是奈米銀吸收光而造成
- 【1,4】22.下列化工製程，何者不涉及氧化還原反應？
 ①從鋁礬土製取三氧化二鋁 ②工業製漂白粉
 ③奧士華法用 NH_3 製備硝酸 ④索耳未法以 CaCO_3 、 NaCl 為原料製備 Na_2CO_3

【請接續背面】

- 【2,3】23. 0.02M 氫氨酸溶液 100mL 與 0.2M 醋酸水溶液($K_a=1.8 \times 10^{-5}$) 100mL 混合，得到 200mL 溶液。則下列敘述何者正確？
- ① $[H^+] \approx 0.11M$
② $[H^+] \approx 0.01M$
③ $[CH_3COOH] \approx 0.1M$
④ $[Cl^-] \approx 0.02M$

貳、專業科目 B. 化工原理

一、單選題

- 【2】24. 單位晶格的三邊長不等長($a \neq b \neq c$)，且軸間夾角角度 $\alpha = \gamma = 90^\circ$ ， $\beta \neq 90^\circ$ ，則此結晶系為下列何種結晶系？
① 斜方晶系 ② 單斜晶系 ③ 三斜晶系 ④ 菱形晶系
- 【3】25. 某氣體在恆壓 1 atm 下，體積由 1 升膨脹至 10 升，求膨脹所做的功為多少 cal？
① -9 ② -17.9 ③ -217.8 ④ -911.7
- 【3】26. 已知水之汽化熱為 540 cal/g，在一大氣壓及 100°C 下，一莫耳水自液體汽化成蒸氣，請問其熵的變化量為多少 cal/K？
① 1.45 ② 5.40 ③ 26.1 ④ 97.2
- 【4】27. 某二級反應其反應速率常數為 $5.0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，若反應物初濃度為 0.10 M，求該反應的半生期為多少分鐘(min)？
① 0.20 ② 0.50 ③ 1.0 ④ 2.0
- 【3】28. 文氏管是用來量測下列何者？
① 壓力 ② 溫度 ③ 流量 ④ 位面
- 【4】29. 密度 1.00 g/cm^3 等於多少 lb/ft^3 ？
① 15.2 ② 30.5 ③ 45.4 ④ 62.4
- 【4】30. 一精餾操作之進料流率為 1000 kg/hr，塔底產品流率為 600 kg/hr，若回流比為 2，則塔頂回流率為多少 kg/hr？
① 200 ② 400 ③ 600 ④ 800
- 【2】31. 有一流體密度為 0.80 g/cm^3 ，黏度為 2.4 厘泊(cP)，請問此流體的動黏度(Kinematic viscosity)為多少斯托克斯(St)？
① 0.0030 ② 0.030 ③ 0.30 ④ 3.0
- 【2】32. 下列儀表代號，何者為液位指示控制器？
① FIC ② LIC ③ FRC ④ LRC
- 【3】33. 已知 H_2O 之凡得瓦常數 $a=5.465 \text{ L}^2 \cdot \text{atm/mol}^2$ ， $b=0.0305 \text{ L/mol}$ ，以凡得瓦狀態方程式計算 1 mol H_2O 於 100°C 及體積 1 L 時，壓力為若干 atm？($R=0.082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$)
① 31.5 ② 30.6 ③ 26.1 ④ 25.1
- 【4】34. 一天然氣中含甲烷 90 mol% 及乙烷 10 mol%，若天然氣完全燃燒產生二氧化碳及水，則輸入空氣量與天然氣量之比為何？
① 2.15 ② 5.12 ③ 8.60 ④ 10.24
- 【1】35. 雙原子理想氣體，其定壓(C_p)與定容(C_v)莫耳熱含量之比($r = \frac{C_p}{C_v}$)為何？
① 1.4 ② 1.5 ③ 1.67 ④ 2.0
- 【4】36. 若四氯化碳-甲苯的相對揮發度為 3.0，則與混合氣中含四氯化碳莫耳分率為 0.90 成平衡的液相中，含四氯化碳的莫耳分率為多少？
① 0.25 ② 0.50 ③ 0.60 ④ 0.75
- 【2】37. 密度 3.0 g/cm^3 ，直徑 2.0 cm 的圓球，其比表面積為多少 cm^2/g ？
① 0.5 ② 1.0 ③ 1.5 ④ 2.0
- 【3】38. 一落球黏度計，使用直徑 1 mm、密度 6.0 g/cm^3 的金屬球，於某液體中沉降 100 cm 需時 12 秒，若液體密度為 2.0 g/cm^3 ，則此液體的黏度為多少 cP？
① 0.261 ② 0.522 ③ 26.1 ④ 52.2

二、複選題

- 【1,3,4】39. 關於氣體的壓縮因數(compressibility factor, Z)，下列敘述何者正確？
① $Z = PV/nRT$
② $Z > 1.0$ 表示真實氣體比理想氣體容易壓縮
③ $Z < 1.0$ 表示分子間吸引力可克服排斥力而造成體積收縮
④ $Z = 1.0$ 表示為理想氣體
- 【1,2,3】40. 一酒精水溶液與其蒸氣的平衡系中，關於相律之敘述(C 為成分數、P 為相數、F 為自由度數)，下列哪些正確？
① $C=2$ ② $P=2$ ③ $F=2$ ④ $F=C-P+1$

- 【2,4】41. 水蒸氣在正常沸點下冷凝為水，此過程之焓變化量 ΔH 及熵變化量 ΔS 分別為何？

① $\Delta H > 0$ ② $\Delta H < 0$ ③ $\Delta S > 0$ ④ $\Delta S < 0$

- 【1,2,3】42. 化學工程學上常將製造程序中所涉及物理的操作歸類為單元操作，下列哪些是單元操作？

① 蒸發 ② 蒸餾 ③ 萃取 ④ 水解

- 【2,4】43. 關於直圓形管的雷諾實驗，下列敘述哪些正確？

① 流體的流動形態與流體種類無關 ② 雷諾數可以用來判斷流體的流動形態

③ 當 $Re > 2100$ 時流動形態為層流 ④ 當 $Re > 4000$ 時流動形態為擾流

- 【2,3】44. 流體流經細腰流量計時，壓力與速度均隨著截面積的改變而改變。在截面積最小處的壓力與速度分別為何？

① 壓力最大 ② 壓力最小 ③ 流速最大 ④ 流速最小

- 【1,3,4】45. 關於傅立葉傳導定律(Fourier's law of conduction)之敘述，下列哪些正確？

① 熱流率與壁面面積成正比

② 熱流率與壁面厚度成正比

③ 熱流率與兩壁面的溫度差成正比

④ 導熱係數愈大則愈容易傳導熱量

- 【1,2,4】46. 密度為 ρ ，通過截面積為 A 之流體，有四種可表示流率之方法分別為：平均速度 u、質量速度 G、體積流率 V 及質量流率 m。下列相互關係中哪些正確？

① $u = G/\rho$

② $G = m/A$

③ $V = u \cdot A$

④ $m = u \cdot \rho \cdot A$

參、非選擇題二大題（每大題 10 分）

第一題：

某工廠進行苯加氫產生環己烷的製程，如果其年產 10 萬公噸純環己烷，反應轉化率 0.73。

($C=12, M=1$)。請問：

(一) 請寫出反應方程式。【2 分】

(二) 每小時至少應輸入多少莫耳的苯？每小時應輸入多少莫耳的氫氣？【8 分】

第二題：

一莫耳的單原子理想氣體由 0°C 加熱至 100°C，求下列過程中 q(熱量)、W(功)、 ΔU (內能變化量)、 ΔH (焓

變化量)各為多少(cal)？($C_v = \frac{3}{2}R$ 、 $C_p = \frac{5}{2}R$)

(一) 恆容過程。【5 分】

(二) 恆壓過程。【5 分】