



臺北自來水事業處及所屬工程總隊

114 年新進職員(工)甄試試題

甄試專長/職別：

【化學工程】職員—助理工程師(B02)

測驗科目：專業科目一

0005 輸送現象與單元操作及水處理工程(含給水工程)

— 作答注意事項 —

- ① 應考人須按編定座位入座，作答前應先自行檢查答案卡(卷)、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(卷)作答者，該節不予計分。
- ② 答案卡(卷)須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改入場通知書編號及條碼，亦不得書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
- ③ 本試題本為雙面印刷，答案卡(卷)每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡(卷)或書寫不清、污損、超出欄位外等，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ④ 選擇題限用 2B 鉛筆劃記。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，未劃記者，不予計分。如答案要更改時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡污損，也切勿使用立可白或其他修正液。
- ⑤ 非選擇題：限用藍、黑色鋼筆或原子筆、修正帶(液)等文具。
- ⑥ 測驗期間嚴禁使用(含隨身攜帶、配戴)行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置(包括但不限於：微型耳機、智慧型手錶、智慧型手環、智慧型眼鏡、電子字典、個人數位助理機、呼叫器等)，相關裝置請關機並取消鬧鈴及整點報時設定後妥為收納，違者扣該節成績 20 分。續犯者該節不予計分。行動電話鈴響或震動，均比照前開情節扣分。
- ⑦ 請務必將鐘錶之鬧鈴及整點報時功能關閉，若測驗中聲響經監試人員制止而再犯者，扣該節成績 10 分；該鐘錶並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
- 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。
- ⑨ 測驗結束鈴(鐘)響前不得離場，測驗期間擅自離場者，該節以零分計。測驗結束鈴(鐘)響前不得繳卷。測驗結束鈴(鐘)響後，若未繳交答案卡(卷)者，該節以零分計。繳卷時，應經監試人員驗收後始得離場。

考生於應試期間應遵守簡章所載應試注意事項。違反規定者，經提報本考試甄試委員會予以應試注意事項之相關條文規定議處。

臺北自來水事業處及所屬工程總隊 114 年新進職員(工)甄試試題

甄試專長/職別：【化學工程】職員一助理工程師(B02)

專業科目一：0005 輸送現象與單元操作及水處理工程(含給水工程)

*入場通知書編號：_____

- 注意：
- ① 本試題為雙面印刷，測驗題型為四選一單選選擇題，共計 50 題，每題 2 分，總計 100 分。
 - ② 四選一單選選擇題限以 2B 鉛筆在「答案卡」上作答。請選出一個正確或最適當答案，答錯不倒扣分數，以複選作答或未作答者，該題不予計分。
 - ③ 請勿於答案卡(卷)上書寫應考人姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 - ④ 答案卡務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

四選一單選選擇題，共計 50 題，每題 2 分，總計 100 分。

- 【A】 1 在國際(SI)單位系統，能量 1 Joule (J) 等於：
(A) $1 \text{ kg} / \text{m}^2 \cdot \text{s}^2$ (B) $1 \text{ kg} / \text{m} \cdot \text{s}^2$
(C) $1 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{s}$ (D) $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$ 【送分】
- 【C】 2 某植物油之黏度為 48 cp，比重為 0.8，則其動黏度為多少 cm^2/s ？
(A) 2.4 (B) 1.52 (C) 0.60 (D) 1.85
- 【B】 3 某流體在空間中流動，其雷諾數小於 1 時，則此流體通常被稱為：
(A) 紊流 (B) 蠕動流動 (C) 層流 (D) 理想流動
- 【C】 4 有一比重為 0.85，黏度為 1.0 poise (泊) 之液體，在一內直徑為 100 mm、長 300 m 的水平圓管內流動。如果流率為 $30 \text{ m}^3/\text{hr}$ ，不考慮摩擦損耗的問題，則其壓力降應為若干 N/m^2 ？
(A) 6.042×10^5 (B) 8.054×10^4 (C) 1.019×10^5 (D) 9.045×10^4
- 【D】 5 平均流速為 v ，動黏度為 ν 之流體流經一邊長為 a 與 b 之長方形管，其雷諾數為何？
(A) $2abv / (a+b)$ (B) $(a+b)v / 2ab$
(C) $(a+b)v / 2\nu$ (D) $2abv / (a+b)\nu$
- 【B】 6 水以 $v_1 \text{ m/s}$ 流通過一水平管，其截面積為 2 m^2 ，壓力為 20 Pa；然後通過一縮小截面積為 1 m^2 ，壓力為 15 Pa 之水平管，假設無摩擦損失，請計算 v_1 為若干 m/s ？
(A) 0.085 (B) 0.058 (C) 0.025 (D) 0.065
- 【D】 7 在一流體輸送系統中，連續方程式 (equation of continuity) 是用以說明：
(A) 流體體積流率不變 (B) 流體為不可壓縮
(C) 流體流速不變 (D) 流體輸送時質量不減

- 【D】 8 文氏流量計(Venturi meter)為測量流體之流量 試問文氏計中收斂區 主要功能為何？
(A) 美化作用 (B) 改變流量
(C) 減少摩擦損失 (D) 產生壓力差
- 【B】 9 使用皮托管(Pitot tube)測量管內流體某點之流速，流體密度 $1.0 \times 10^{-3} \text{ g}/\text{cm}^3$ ，皮托管用以顯示壓差之液體密度為 $0.95 \text{ g}/\text{cm}^3$ ，皮托管顯示某點與管壁之間的壓差以顯示液體的垂直高差表示之，為 0.2 cm，試問某點之流速為多少 cm/sec ？
(A) 550 (B) 610 (C) 725 (D) 810
- 【A】 10 一般化工廠輸送流體時所採用的輸送管類型為那一種：
(A) 圓管 (B) 方形管 (C) 橢圓形管 (D) 六邊形管
- 【C】 11 下列何者適用於管線內微小流量之控制：
(A) 安全閥 (B) 球閥 (C) 針閥 (D) 單向閥
- 【C】 12 下列何者為離心泵輸送液體的主要作用機構：
(A) 液體自軸心方向吸入，而由反向之離心方向排出
(B) 液體自離心方向吸入，而由反向之軸心方向排出
(C) 液體自軸心方向吸入，而由離心方向排出
(D) 液體自離心方向吸入，而由軸心方向排出
- 【D】 13 將低壓處之氣體吸入，然後在大氣下放出，而使系統之壓力降至大氣壓以下之裝置稱為那一種：
(A) 壓縮機 (B) 鼓風機 (C) 塞栓 (D) 真空泵
- 【D】 14 攪拌槽內加裝擋板的主要目的為何？
(A) 增加槽所需動力 (B) 降低槽所需動力
(C) 增加槽中旋轉流之發生 (D) 降低槽中旋轉流
- 【B】 15 請問渦輪式攪拌器使得攪拌槽內流體之流動型態為何？
(A) 軸向 (B) 徑向 (C) 45 度方向 (D) 60 度方向
- 【B】 16 利用不同固體在分散劑中表面張力的不同而將固體物料分離的操作稱為何？
(A) 磁分 (B) 浮選 (C) 離析 (D) 篩選
- 【D】 17 一台離心機的轉盤半徑為 0.1016 m，轉速 N 為 1000 rev/min，計算離心效果為多少 g s？
(A) 90.7 (B) 100.8 (C) 109.7 (D) 113.7
- 【D】 18 一般熱傳導係數值之大小順序為何？
(A) 液體 < 氣體 (B) 金屬 < 氣體 (C) 金屬 < 液體 (D) 液體 < 金屬
- 【A】 19 一支鋼管熱傳導係數為 $19 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{C}$ 、長 2 m、內直徑為 0.2 m、外直徑為 0.24 m。若鋼管內外壁之溫度分別為 200 C 及 40 C ，試問鋼管之熱損失為多少 W ？
(A) 209000 (B) 315000 (C) 424300 (D) 525000
- 【C】 20 一電流通過一不鏽鋼電線，其半徑為 1.268 mm、長度為 0.91 m、外表面溫度為 422.1 K 、熱傳導係數為 $22.5 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$ ，其因電流之通過產生 $1.096 \times 10^9 \text{ W}/\text{m}^3$ 之熱量，計算中心溫度為何？
(A) 205 K (B) 328 K (C) 442 K (D) 515 K

- 【A】 21 某流體流向一球體，熱流體傳熱之固體球內，請問此時之 Nusselt number (Nu) 為何？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- 【D】 22 在常溫常壓下，流動的水、流動的空氣和靜止的空氣三者，其對流熱傳送係數（單位為 W/m^2K ）大小之排列，何者為正確？
(A) 流動的水 < 流動的空氣 < 靜止的空氣
(B) 流動的水 < 靜止的空氣 < 流動的空氣
(C) 流動的空氣 < 流動的水 < 靜止的空氣
(D) 靜止的空氣 < 流動的空氣 < 流動的水
- 【A】 23 室內溫度為 $26^\circ C$ 、室外壁為 $20^\circ C$ ，室外大氣為 $12^\circ C$ ，若室壁至大氣之對流熱傳送係數為 $5 W/m^2 \cdot ^\circ C$ ，則單位面積的對流散熱損失速率為多少 W/m^2 ？
(A) 40 (B) 50 (C) 60 (D) 70
- 【D】 24 為何在多行程殼管熱交換器中須加入浮頭？
(A) 支撐管群 (B) 分離殼與管 (C) 美觀 (D) 預防熱膨脹
- 【A】 25 在常壓下，水之池沸騰機構依熱流通量和溫差（加熱導線的溫度與水的溫度差）之間的關係，可分為四個狀態，隨溫差增加，此四個狀態依發生先後順序之排列，下列何者為正確？
(A) 自然對流、核沸騰、過渡沸騰、薄膜沸騰
(B) 核沸騰、自然對流、過渡沸騰、薄膜沸騰
(C) 核沸騰、過渡沸騰、薄膜沸騰、自然對流
(D) 自然對流、核對流、薄膜對流、過渡對流
- 【C】 26 下列熱交換器中，何者為單行程(single pass)熱交換器？
(A) 1-2 殼管 (B) 2-4 殼管 (C) 雙套管 (D) 交叉流
- 【B】 27 在蒸發器中，欲蒸發溶液之沸點上升愈大者，則其蒸發能力為何？
(A) 愈大 (B) 愈小 (C) 不變 (D) 先大後小
- 【A】 28 多效蒸發器乃是將數個蒸發器以何種方式組合而成？
(A) 串聯 (B) 並聯 (C) 先並聯後串聯 (D) 先串聯後並聯
- 【C】 29 普通擴散(diffusion)是常見之質量傳送方式之一，其起因推動力 (driving force) 為何？
(A) 壓力差 (B) 溫度差 (C) 濃度差 (D) 外力差
- 【B】 30 請計算乙醇溶於水中，並於其蒸氣達氣液平衡之自由度(degree of freedom)數目為何？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 【C】 31 表面更新理論(Surface-renewal theory)之質量傳送係數 k_c 與質量擴散係數 D_{AB} 之比例關係為何？
(A) $k_c \propto D_{AB}$ (B) $k_c \propto D_{AB}^{2/3}$ (C) $k_c \propto D_{AB}^{1/2}$ (D) $k_c \propto D_{AB}^{3/2}$
- 【A】 32 蒸餾的原理主要是根據下列何種物性的不同？
(A) 沸點 (B) 黏度 (C) 分子量 (D) 溶解度
- 【A】 33 利用 McCabe-Thiele 方法，分析設計蒸餾塔的理想板數，其最主要假設應為：
(A) 等莫耳流率 (B) 等質量流率 (C) 等體積流率 (D) 等壓系統
- 【D】 34 在 1 atm 下，一連續式精餾塔每小時分離 16000 千克之苯-甲苯混合物。進料中苯之質量分為 0.40；餾出物中苯之質量分率為 0.97；餾餘物中甲苯之質量分率為 0.98。試求每小時塔底餾出物為多少千克/小時？
(A) 2800 (B) 4600 (C) 6200 (D) 9600
- 【B】 35 下列有關以 McCabe-Thiele 法做蒸餾塔操作之敘述中，何者為正確？
(A) 回流比之大小，決定進料線之斜率
(B) 回流比之大小，決定操作線之斜率
(C) 回流比愈大，蒸餾塔所需之理想板數愈多
(D) 回流比愈大，蒸餾塔的加熱與冷卻負荷愈小
- 【C】 36 當輕質成分夾雜於重質成分時，應利用何種蒸餾法將輕質成分分離：
(A) 共沸蒸餾 (B) 真空蒸餾 (C) 蒸汽蒸餾 (D) 常壓蒸餾
- 【D】 37 在萃取操作中選擇溶劑時，為增加其萃取能力，下列何者不是選擇溶劑之最佳條件？
(A) 分配係數大 (B) 與溶質之密度相近
(C) 界面張力小 (D) 界面張力大
- 【D】 38 填充塔進行氣體吸收，液體由塔頂進入，氣體由塔底進入，當氣體流量增加至某一程度時，氣體開始阻礙液體流下，因而壓力降增加的斜率變大，此現象開始發生時，我們稱此點為：
(A) 起始點 (starting point) (B) 過壓點 (overpressure point)
(C) 溢流點 (flooding point) (D) 負載點 (loading point)
- 【D】 39 某吸收操作之平衡線為 $y=5.2x^2$ ，其中 y 為每磅莫耳惰性氣體中可吸收物料之磅莫耳數， x 為每磅莫耳之吸收液中含可吸收物料之磅莫耳數。今該吸收塔逆流進入之氣體中，每 100 磅莫耳惰性氣體中含可吸收物料 2.5 磅莫耳，而塔頂淋下之吸收液為純物質，若離開塔之氣體中每 100 磅莫耳惰性氣體中含可吸收物料 2 磅莫耳，試求液體與氣體之最小莫耳流速比為何？
(A) 0.04 (B) 0.05 (C) 0.06 (D) 0.07
- 【D】 40 下列何項不是選擇填充塔之填料(packing)之必要條件？
(A) 強韌 (B) 質輕 (C) 為惰性固體 (D) 為球體
- 【C】 41 1 atm、 $57^\circ C$ 的空氣(分子量為 29)中具有水氣分壓為 0.104 atm，則空氣的濕度為多少 kg 水/kg 乾空氣？
(A) 0.055 (B) 0.065
(C) 0.072 (D) 0.082
- 【D】 42 對於何種系統之濕度表，絕熱飽和線和濕度線重合？
(A) 空氣-苯 (B) 空氣-甲苯
(C) 氣-丙酮 (D) 空氣-水
- 【D】 43 下列敘述何者錯誤？
(A) 所謂濕氣比熱是指在某特定環境下，單位質量之乾空氣和共存的水蒸氣，於溫度每升高 $1^\circ C$ 所需之熱量
(B) 所謂濕氣比容是指在一大氣壓及某特定溫度下，單位質量之乾空氣和共存的水蒸氣所具有的體積
(C) 空氣冷卻至露水析出時之溫度，稱為露點
(D) 某特定環境下，空氣中的濕度，對同狀況下的飽和濕度之比值百分率，稱為相對濕度

- 【B】 44 45 kg 稻穀，若是完全乾燥後，質量為 41 kg，當置於 70% 相對濕度，25°C 空氣中，達到平衡時，質量為 41.5 kg，問稻穀在上述溫度濕度條件下之平衡水分為若干？
(A) 1.05% (B) 1.22%
(C) 1.65% (D) 1.95%
- 【B】 45 我國飲用水水質標準之有效餘氯限值範圍(僅限加氯消毒之供水系統)為若干？
(A) 0.1~0.5 (B) 0.2~1.0
(C) 1.0~1.2 (D) 1.3~1.5
- 【C】 46 我國飲用水水質標準之氫離子濃度指數為若干 PH 值？
(A) 2.5~3.5 (B) 4.5~5.5
(C) 6.0~8.5 (D) 8.6~9.5
- 【D】 47 下列何者不是地下水井安全出水量之試驗方法？
(A) 階段式抽水試驗 (B) 希爾法(Hill method)
(C) 哈定法(Harding method) (D) 沉澱法
- 【B】 48 下列何者不是淨水程序之方法？
(A) 加氯消毒法 (B) 沉降法
(C) 慢濾法 (D) 快濾法
- 【D】 49 下列何者不是水消毒效率之影響因素？
(A) 消毒劑種類 (B) 微生物種類
(C) 水溫 (D) 壓力
- 【C】 50 配水管線係將水送至給水區域各處之用水管網，下列何者不是常用配水管之配置型式？
(A) 樹枝式 (B) 棋盤式
(C) 穿透式 (D) 環狀式

試題完