

--	--	--	--	--	--

注意事項：

1. 本試題分為選擇題及填充題兩大類共 40 題，配分共 200 分。
2. 選擇題答案須依題號填於試卷之答案格內；填充題按順序標明題號作答於試卷之答案欄內，不必抄題。答在本試題上者，不予計分。

壹、選擇題（第 1 至 30 題，共 30 題，每題 5 分，共計 150 分）

1. 下列項目，何者不是歸屬於「單元操作」課程中所討論與學習的主題呢？
(A) 反應物的準備 (B) 產物的分離與精製 (C) 未轉化反應物的再循環 (D) 操作之條件與狀態的決定以及控制
2. 在化學工業程序中，物料進出裝置時的濃度與「流率」是重要的操作資料。基於度量儀器的設計與操作，在連續式操作中，通常可直接量取的是何種流率數據呢？
(A) 質量流率 (B) 體積流率 (C) 莫耳流率 (D) 重量流率
3. 下列導出單位的物理量中，何者與「力」無關呢？
(A) 加速度 (B) 黏度 (C) 壓力 (D) 功
4. 流體在層流狀態下流經圓管，其摩擦損失造成之壓力落差之數學關係式稱為「黑根-普瓦醉方程式 (Hagen-Poiseuille equation)」。下列有關壓力落差與影響因素之關係的描述，何者錯誤呢？
(A) 與流體黏度成正比例 (B) 與管長成正比例
(C) 與流體平均流速成正比例 (D) 與管徑大小平方成正比例
5. 在固定流率操作狀態下，不可壓縮流體於圓管中流動。下列有關流體平均流速與管內徑大小之關係的描述，何者正確呢？
(A) 與管內徑成正比例 (B) 與管內徑成反比例
(C) 與管內徑平方成正比例 (D) 與管內徑平方成反比例
6. 有一登山隊伍，攀登一山峰到海拔 4,920 m 高的位置紮營休息。考慮高山空氣組成與平地相同，空氣分子量為 28.8 g/mol，並以平均溫度 5°C 為計算基準值。試問在該高度的位置時，其氧氣含量約為平地的幾倍？
[$\exp(-0.5) = 0.607$ 、 $\exp(-0.6) = 0.549$ 、 $\exp(-0.7) = 0.497$ 、 $\exp(-0.8) = 0.449$]
(A) 0.45 (B) 0.50 (C) 0.55 (D) 0.60

7. 25°C 的水，密度 998 kg/m³，黏度 0.98 cP。若以 0.50 Liter/s 的體積流率流經內半徑 50 mm 的圓管。試問，管壁層之水的流動速度為多少 m/s？
(A) 0.0 (B) 0.064 (C) 0.080 (D) 0.127

8. 工廠或居家裡，藉著各種類之泵的操作，利用管路輸送流體（水）到目的處所。下列何者不是泵之操作所提供能量運用的項目呢？
(A) 提供流體動能 (B) 增加流體壓力勢能
(C) 增加流體內能 (D) 彌補摩擦損失

9. 一流線型物體置於完全展流的水流中，流動的流線行為如圖 1。在 upstream A 的位置，其流速為 10 m/s、壓力為 2.00 bar；考慮水的密度為 1,000 kg/m³。試問停滯點 B 的壓力為多少 bar 呢？
(A) 1.50 (B) 1.95 (C) 2.05 (D) 2.50

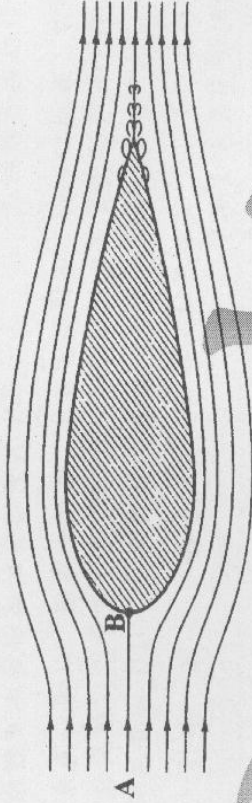


圖 1. 流體流經流線型物體的流線示意圖

10. 當離心泵配接妥當，即可計算其「淨正吸入高差 (NPSH)」。下列何者不須運用於計算淨正吸入高差呢？
(A) 流體的蒸氣壓 (B) 吸入端流體的流速
(C) 吸入端位能高差 (D) 吸入端管線的摩擦損失

11. 使用管路來輸送一包含固體粒子的液體。若管路須要配接流量計，最適宜選用何種差壓式流量計呢？
(A) V 型流量計 (V-element meter) (B) 孔口流量計 (Orifice meter)
(C) 文氏流量計 (Venturi meter) (D) 皮托管 (Pitot tube)

12. 普蘭特數 (Prandtl number) 為一個無因次變數，其定義為： $Pr = c_p \mu / k$ ，用於討論流體於管中流動的行為。下列何者為此變數所表示的物理意義呢？
(A) 動量擴散係數與熱擴散係數的比值
(B) 質量擴散係數與熱擴散係數的比值
(C) 質量擴散係數與動量擴散係數的比值
(D) 動量擴散係數與慣性力的比值

13. 下列何者不是板式熱交換器所具有的優點呢？
(A) 相對佔地小，且重量輕，裝配簡易
(B) 板數調整具彈性，可即時增減傳熱面積
(C) 適宜作為空氣的加熱與冷卻，適用場合多
(D) 易拆卸，清理維修方便

14. 就吸收操作，如果吸收劑含有固體顆粒物質時，最適宜選用何種吸收裝置呢？
(A) 噴淋塔 (B) 層板吸收塔 (C) 填充吸收塔 (D) 濕壁塔

15. 一食品製造公司要濃縮柳橙果汁。就一般情況，選擇何種蒸發器最為恰當呢？
(A) 短管式蒸發器 (B) 長管式蒸發器
(C) 攪拌膜蒸發器 (D) 強制循環式蒸發器
16. 一雙成份液體混合物採用「驟沸蒸餾 (Flash distillation)」作分離操作。就相平衡的觀點，此蒸餾程序相當於幾個氣-液平衡板呢？
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 4
17. 起臨界流體萃取，是利用起臨界流體的物理性質介於液體與氣體之間，並應用發揮其「似液體」與「似氣體」的特定優異性質於萃取操作。下列有關起臨界流體物理性質的描述，何者錯誤呢？
(A) 其密度與氣體相近 (B) 其黏度與氣體相近
(C) 其擴散性與氣體相近 (D) 其對溶質的溶解度與液體相近
18. 就過濾操作，若對於進料「選擇適當方法」做預先處理，以增加過濾速率，是常被使用的策略。在理論與實務的經驗裡，下列何種操作幾乎很少被提及使用呢？
(A) 加熱 (B) 再結晶 (C) 加助濾劑 (D) 靜置消解
19. 化學工業程序中，「閘」是在管路配接時必要的管件之一。在一般情況，下列何者是最理想的配接安裝方式呢？
(A) 軸水平向左 (B) 軸直立向下 (C) 軸水平向右 (D) 軸直立向上
20. 就一般情況，單效蒸發器的經濟效益為何呢？
(A) 小於 1 (B) 等於 1
(C) 大於 1 (D) 視熱交換界面建造材質而定
21. 就混合操作，陶瓷工業中釉藥的調配，是屬於下列何種混合方式呢？
(A) 攪合 (B) 捏合 (C) 摻合 (D) 乳化
22. 管子是流體輸送的主要元件，依管厚、管徑與材質而區分為「pipe」與「tubing」。對於 pipe 的配管操作時，下列何者不是適宜的接合法呢？
(A) 螺旋接合法 (B) 凸緣接合法
(C) 熔接接合法 (D) 壓縮接合法
23. 化工廠建造各型火爐時，為兼顧各種需求通常會以多層材料疊合建造。一個由內而外，分別以耐火磚、絕緣磚、建築磚、陶瓷片磚的四層爐壁建造的火爐，就一般情況，何層磚材的「溫降率」最大呢？
(A) 耐火磚 (B) 絕緣磚 (C) 建築磚 (D) 陶瓷片磚
24. 若一物質的輻射行為遵守「史特凡-波子曼定律 (Stefan-Boltzmann Law)」，若令物系的絕對溫度提高一倍，則輻射強度增強為幾倍呢？
(A) 4 (B) 8 (C) 16 (D) 32
25. 對於化工廠的設計建造，若為大流量之流體輸送的程序，且須要配置熱交換設備時。依工程角度，最建議使用何種熱交換器呢？
(A) 套管式熱交換器 (B) 殼管式熱交換器
(C) 錯管式熱交換器 (D) 夾層式熱交換器
26. 下列之分離操作方法中，於分離操作的原理討論、解析與程序設計之推行和思考過程裡，何者不須使用「溶解度」數據呢？
(A) 滷取 (B) 萃取 (C) 結晶 (D) 吸附
27. 就固體乾燥，下列何者不是有效的乾燥方法呢？
(A) 常壓冷凍法 (B) 離心法 (C) 加熱蒸發法 (D) 機械壓縮法

28. 下列何者不是吸附操作的應用實例呢？
(A) 廢水溶液中有機成份的脫除
(B) 印刷油墨之有機溶劑的回收
(C) 實驗室之乾燥器擺放矽膠的除濕
(D) 銀樓之飾品展示櫃擺置濃硫酸的除濕
29. 晶體成長時，溶質分子或離子經由液相行進到晶體成長表面，然後依結晶格子位置堆積成長。此溶質粒子行進的過程，一般將其歸屬於何種程序呢？
(A) 對流 (B) 傳導 (C) 擴散 (D) 泳動
30. 固體減積，若為取得一定之顆粒大小或形狀之產品時，最適宜選用何種方法呢？
(A) 壓軋 (B) 衝擊 (C) 磨耗 (D) 切削
- 貳、填充題 (第 31 至 40 題，共 10 題，每題 5 分，共計 50 分)
31. 一潛水伏佩帶氧氣筒潛入 10 m 深的海底水域；海平面大氣壓力為 1 bar，海水密度為 1000 kg/m^3 。潛水伏呼吸之吐出氣中有一個 5 cm^3 的氣泡，若考慮其吐出氣遵守理想氣體行為，則該氣泡上浮到海面時體積為_____ cm^3 。
32. 野外求生營隊進行吹箭練習。某學員，用 0.1 s 將 50 mL 的一口氣經內半徑 5 mm 的圓形竹管吹出；以吹氣當下之狀態條件估算得知：氣體密度為 2.0 kg/m^3 ，氣體黏度為 0.018 cP。則竹管內氣體流動的雷諾數值為_____。
33. 一工廠作業員下班前，自 30 m 高的大型水塔，以內半徑 12 mm 的圓管引水沖涼，且將水龍頭全開。若不考慮水在管中流動及其他管配件造成相關的所有摩擦損失，則水管出口之水流速度約可達_____ m/s。
34. 利用一皮托管，量測工廠之廢氣排放流量，藉以估算污染程度。已知廢氣排放管之內直徑為 20 cm；皮托管連接一個 U 型壓力計，U 管內封裝之量測液體為密度 750 kg/m^3 的煙油；排放廢氣之密度為 1.2 kg/m^3 。若流量係數 $C = 1$ ，壓差讀值為 10 mm 時，量測點之氣體流動的點速度為_____ m/s。
35. 實驗室組裝高溫爐，採用厚 3 cm 的耐火磚材做爐壁。磚材之導熱係數為 $1.1 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ 。當爐內溫度 600°C ，室溫 10°C 狀態下，每平方公尺爐壁的熱損失為_____ W。
36. 將氯化鈉濃度 3 % 的食鹽水，以 2 kg/s 的速率饋入蒸發器中。希望蒸發濃縮取得氯化鈉濃度 20 % 的濃食鹽水，則蒸發之水蒸汽的排放速率為_____ kg/s 。
37. 有一含 30 mol % 甲苯與 70 mol % 乙苯之雙成份混合液體。在 100°C 時，兩成份的蒸氣壓分別為 72.33 與 33.37 kPa；若假設甲苯與乙苯的混合物遵守拉牛耳定律，則其泡點壓力為_____ kPa。
38. 一噴淋式吸收塔，以 200 mol/h 的水自塔頂噴淋，吸收除去自塔底送入之 100 mol/h 的空氣流中的氨氣。經分析，入料之空氣流中含 10 mol % 的氨氣，且有 90 % 的氨氣被吸收除去。則出口空氣流中氨氣含量為_____ mol %。
39. 室溫下，醋酸在異丙醚與水溶液中的分配係數 $K = [C_{\text{Org}}/C_{\text{Aque}}]$ 為 0.26。現有含 10 g 醋酸的溶液 100 ml，取 100 ml 的異丙醚作一次萃取操作，經完全平衡後分離兩相。考慮操作前後沒有體積效應，則水溶液殘存有_____ g 醋酸。
40. 一濕空氣以質量流量 100 g/s 流經一除濕器完全除濕，移除之水的質量流量為 4.0 g/s 。則該濕空氣的絕對濕度為_____ kg-水/kg-乾空氣 。