



注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

104 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統一入學測驗試題本

化 工 群

專業科目(二)：化工原理(基礎化工、
化工裝置)

公告試題

【注 意 事 項】

- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷共 50 題，每題 2 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

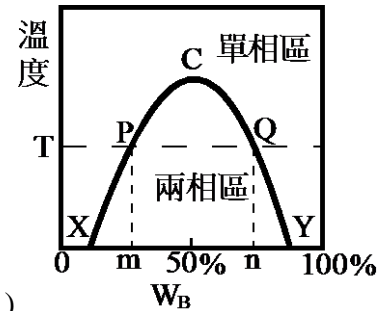
准考證號碼：

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

- 某造紙工廠中有一乾燥器，每小時可將含有 70 wt % (重量百分率) 水份之 3000 kg 濕紙漿乾燥成只含 10 wt % (重量百分率) 水份之產品。試問此乾燥器每小時必須除去多少 kg 的水？
(A) 1400 (B) 1600 (C) 1800 (D) 2000
- 某化工廠利用「雙套管熱交換器」來冷卻 100°C 的熱流體，已知熱流體的流率為 1.0 kg/s，入口溫度為 100°C，出口溫度為 60°C，比熱為 2.09 kJ/kg·K；而冷卻水的入口溫度為 10°C，出口溫度為 20°C，比熱為 4.18 kJ/kg·K。試問冷卻水的流率必須為多少 kg/s？(假設程序被操作在穩定狀態下，且無能量累積、無熱損失、無相變化)
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 已知每 1 mol 碳 (C) 與足夠氧氣 (O₂) 完全燃燒生成二氧化碳 (CO₂) 後，大約可以產生 400 kJ 的熱量。另一方面，在核燃料進行核分裂的過程中，若依照愛因斯坦提出的質能互換定律，則損失 1 g 核燃料所釋放出的能量，相當於完全燃燒碳後產生多少 g 的二氧化碳之熱量？(已知原子量：C=12，O=16；光速為 3×10⁸ m/s)
(A) 1 (B) 1000 (C) 100000 (D) 10000000000
- 下列有關真實氣體的敘述，何者正確？
(A) 氣體分子間的引力視為零 (B) 氣體分子間會進行完全彈性碰撞
(C) 高溫低壓時可適用理想氣體方程式 (D) 氣體分子本身的體積視為零
- 已知某氣體在 T=27°C，P=10atm 下之可壓縮因數 Z (compressibility factor) 為 1.8，且在此狀態下佔有體積為 V=2.214L。試問此氣體有多少 mol？(已知 PV = ZnRT，R = 0.082 atm·L/mol·K)
(A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0
- 已知在 25°C 下，A 液體之密度為 1.2 g/cm³，黏度為 0.015 poise (泊)；B 液體之密度為 1.6 g/cm³，但黏度未知。一工程師使用奧士瓦 (或稱為歐斯特瓦德) 黏度計來測試相同體積之 A 與 B 液體，已知 25°C 下 A、B 兩液體流完毛細管所需之時間分別為 100 秒與 120 秒，試問 B 液體之黏度為多少 poise？
(A) 0.016 (B) 0.020 (C) 0.024 (D) 0.028
- (甲) 力量/時間、(乙) 力量/長度、(丙) 力量/面積、(丁) 能量/時間、(戊) 能量/長度、(己) 能量/面積之中，何者可作為表面張力的單位？
(A) 甲丁 (B) 乙己 (C) 丙戊 (D) 甲己
- 構成非極性分子固體時，粒子間之引力屬於下列哪一種？
(A) 庫倫靜電引力 (B) 偶極-偶極力 (C) 分散力 (D) 氫鍵
- 若面心立方格子 (face-centered cubic lattice)、體心立方格子 (body-centered cubic lattice) 與簡單立方格子 (simple cubic lattice) 的空隙率分別以 A、B、C 表示，則下列何者正確？
(A) C > B > A (B) A > C > B (C) C > A > B (D) B > C > A
- 若界面活性劑的分子中，親水基重量對全體分子重量之比例被定義為 X，則當 X 為下列何值之時，可作為消泡劑？
(A) 0.1 (B) 0.3 (C) 0.7 (D) 0.9
- 若物系的自由度 (degree of freedom) 以 F 表示，物系的獨立成分數 (number of independent components) 以 C 表示，則下列針對相數 (phase，以 P 表示) 與相律 (phase rule) 之敘述，何者錯誤？
(A) 對於二成分物系，F 的最大值等於 3 (B) 對於均勻物系 (homogeneous system)，P = 1
(C) 甲醇水溶液與其蒸汽達成平衡時，F = 2 (D) 對於單一成分物系，F 的最小值等於 1

12. 假設在 1 atm 下，一物系中只含有水(A)和酚(B)，其相平衡曲線如圖(一)所示，圖中的 W_B 為酚的質量百分率。現取 50 g 水和 50 g 酚充分混和，若最後的平衡溫度為 T，則下列敘述何者正確？

- (A) 水和酚具有下共溶溫度
 (B) 酚之質量百分率 W_B 在水相和酚相中的比例為 m : n
 (C) 水相之組成可使用 Q 點表示
 (D) 溫度高於 C 點時，水和酚將完全分相



圖(一)

13. 有一種雙原子理想氣體 A_2 ，共計 73 g。在定壓下，由 20°C 加熱到 118°C，所需熱量大約多少 cal？(已知 $R = 1.987 \text{ cal / g} \cdot \text{K}$ ，A 的原子量為 35.5)
 (A) 300 cal (B) 500 cal (C) 700 cal (D) 900 cal
14. 有 1 mol 雙原子理想氣體的溫度、壓力與體積分別為 T_1 、 P_1 與 V_1 ，則在下列何種膨脹程序中，最終的溫度較低？(已知 $V_1 < V_2$)
 (A) 定壓膨脹後，體積變為 V_2
 (B) 定溫膨脹後，體積變為 V_2
 (C) 絕熱膨脹後，體積變為 V_2
 (D) 定壓膨脹後，體積先變為 $(V_1 + V_2) / 2$ ，再進行定溫膨脹使體積變為 V_2
15. 已知液體 A 在 127°C 的汽化熱為 600 cal/g。若將 20 g 液體 A 在 127°C 下完全汽化為飽和蒸氣時，其熵之變化量 (ΔS) 為多少 cal/K？
 (A) 30 (B) 40 (C) 50 (D) 60
16. 下列有關化學動力學的敘述，何者錯誤？
 (A) 在二級反應過程中，反應物的半生期與其初濃度成正比
 (B) 在一級反應過程中，反應物的半生期與其初濃度無關
 (C) 在零級反應過程中，反應物的半生期與其初濃度成正比
 (D) 若反應速率與反應物濃度無關者，稱為零級反應
17. 在某溫度下，測得 $2\text{NO}_{(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 的反應物初濃度與反應速率之關係如表(一)所示，則此反應的總級數為何？

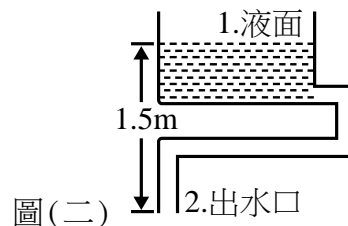
- (A) 1.5
 (B) 2
 (C) 2.5
 (D) 3

[NO](M)	[H ₂](M)	初速率(M/s)
0.10	0.20	0.0150
0.10	0.40	0.0300
0.20	0.20	0.0600

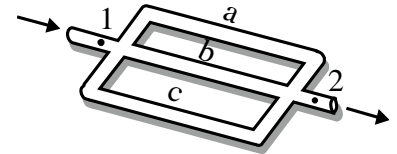
表(一)

18. 有關化工廠所使用之工業測量儀器，下列敘述何者錯誤？
 (A) 工業測量儀器用以偵測化工程序中的特定變數，例如溫度、壓力或流量
 (B) 利用物體熱脹冷縮的現象，可以做為測量溫度的工業儀器
 (C) 工業測量儀器具有指示(indicating)、記錄(recording)與控制(controlling)的功能
 (D) 工業測量儀器所能測得特定變數的最大值與最小值之差稱為誤差(error)
19. 席貝克(Seebeck)效應被用來設計成何種工業測量儀器？
 (A) 溫度測量儀器 (B) 壓力測量儀器 (C) 流量測量儀器 (D) 水位測量儀器

20. 下列敘述中，何者錯誤？
 (A) 孔口(銳孔)流量計是利用孔口板的上下游壓差來換算流速
 (B) 浮子流量計是利用重力與浮力間的二力平衡時，由浮子停留的位置來讀取流量
 (C) 文氏流量計是利用上游與喉部間的壓力差來換算流速
 (D) 皮托計是利用流體的衝壓與靜壓間的差值來換算流速
21. 下列關於程序控制的敘述，何者錯誤？
 (A) 程序控制的要件包含製程(或程序)、測量元件、傳送器、控制器、做動元件
 (B) 回饋控制系統屬於閉環控制系統
 (C) 目前化工業最常用的控制器是比例積分微分控制器(簡稱PID controller)
 (D) 開關式控制器屬於連續式控制模式，常使用於精密控制
22. 以地下管線輸送液體介質時，會在管線中配置控制閥，下列何者不是控制閥能達到之功用？
 (A) 調整液體流量 (B) 調整液體介質之氣化量
 (C) 切斷液體或關閉管道 (D) 調節壓力
23. 對於管線儀表圖，依據美國儀器協會之規定，下列敘述何者正確？
 (A) 代碼A排在第二個字母代表分析 (B) 代碼V排在第一個字母代表黏度
 (C) 代碼C排在第一個字母代表控制器 (D) 代碼R排在第一個字母代表記錄器
24. 下列有關品質管制與工廠管理的敘述，何者錯誤？
 (A) 工廠管理的範圍包括人員與物料
 (B) 目前品質管制的最終目標為『全面品質管制』(total quality control, 簡稱TQC)
 (C) ISO 9004是用於買賣雙方對產品品質保證的標準
 (D) ISO 14001是強調企業具有環境管理系統的標準
25. 相較於工業革命的時代，下列何者不是未來工廠管理的方向？
 (A) 肩負社會責任 (B) 使用電腦與網路 (C) 使用大量人力 (D) 減少環境危害
26. 若時間、長度、質量及溫度的基本因次分別以 θ 、L、M及T表示時，則下列物理量的因次何者正確？
 ① 加速度的因次為 $L\theta^{-1}$ ② 力的因次為 $ML\theta^{-2}$ ③ 壓力的因次為 $ML^{-1}\theta^{-2}$
 ④ 功率的因次為 $ML^2\theta^{-3}$ ⑤ 雷諾數的因次為 $ML^{-1}\theta^{-1}$
 (A) ①②③ (B) ②③④ (C) ①④⑤ (D) ①③④
27. 已知有一流體在內半徑 r 為0.5 m的圓管內流動，此液體密度 ρ 為 800 kg/m^3 ，黏度 μ 為 $0.01 \text{ kg/m}\cdot\text{s}$ ，以流量計測得圓管正中心點的流速 v_c 為 0.03 m/s ，試求流體在圓管中的平均質量流率(kg/s)？
 (A) 0.0118 (B) 0.0236 (C) 9.42 (D) 18.8
28. 密度為 1.0 g/cm^3 的水自開放式儲水槽中，經由內直徑為0.01 m之10 m長圓管排至大氣中，出水口距離液面高度差為1.5 m，如圖(二)所示，假設排水時儲水槽液面降低量可忽略，每公尺輸水管的摩擦損失(h_f)為 $0.4 \text{ m}^2/\text{s}^2\cdot\text{m}$ ，每一個彎管的摩擦損失(h'_f)為 $0.9 \text{ m}^2/\text{s}^2$ ，則圓管排出口之平均流速應為多少m/s？
 (A) 3.0
 (B) 4.0
 (C) 5.5
 (D) 6.0



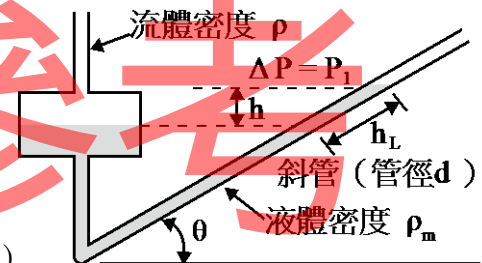
29. 若有圖(三)所示水平方向由點1往點2流動的水輸送系統，所使用的圓管管徑皆一致，管a,b及c的高度也一樣，點1及點2位置的流速分別為 v_1 及 v_2 ，試問下列敘述何者正確？
- (A) 若管線無摩擦損失，流體在a,b,c管中的流速皆為 $v_1/3$
- (B) 若管線有摩擦損失，則流體在a,b,c管中的流速皆會小於 $v_2/3$
- (C) 若管線有摩擦損失，則流體在點1的壓力會因摩擦損失而小於點2的壓力
- (D) 當流體沒有流動時，流體在點2的壓力為b管中任何一點壓力的3倍



圖(三) 管a、b、c同一水平面

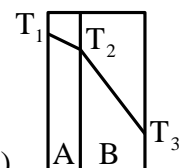
30. 家中有一台1馬力的抽水離心泵，將自來水由底樓輸送到頂樓的水塔。有一次自來水公司停水五天，當自來水公司重新供水時，馬達一直運轉，却發現頂樓的水塔無水流出，試問這個現象稱為：
- (A) 廷得耳效應(Tyndall effect)
- (B) 氣結(氣縛)現象(air binding)
- (C) 水錘現象(water hammer)
- (D) 浸蝕(孔蝕)現象(erosion)

31. 如圖(四)，關於利用斜管液柱壓力計測量流體的壓力差，下列敘述何者正確？
- (A) 斜管壓力計的斜管角度 θ 愈大，讀取壓力值的靈敏度愈高
- (B) 斜管壓力計的斜管管徑 d 愈小，讀取壓力值的靈敏度愈高
- (C) 若將斜管內的液體密度 ρ_m 改成密度為 $2\rho_m$ 的液體時，獲得的壓力差 ΔP 之數值 P_1 會增加至 $2P_1$
- (D) 斜管壓力計可適用於液態流體及氣態流體



圖(四)

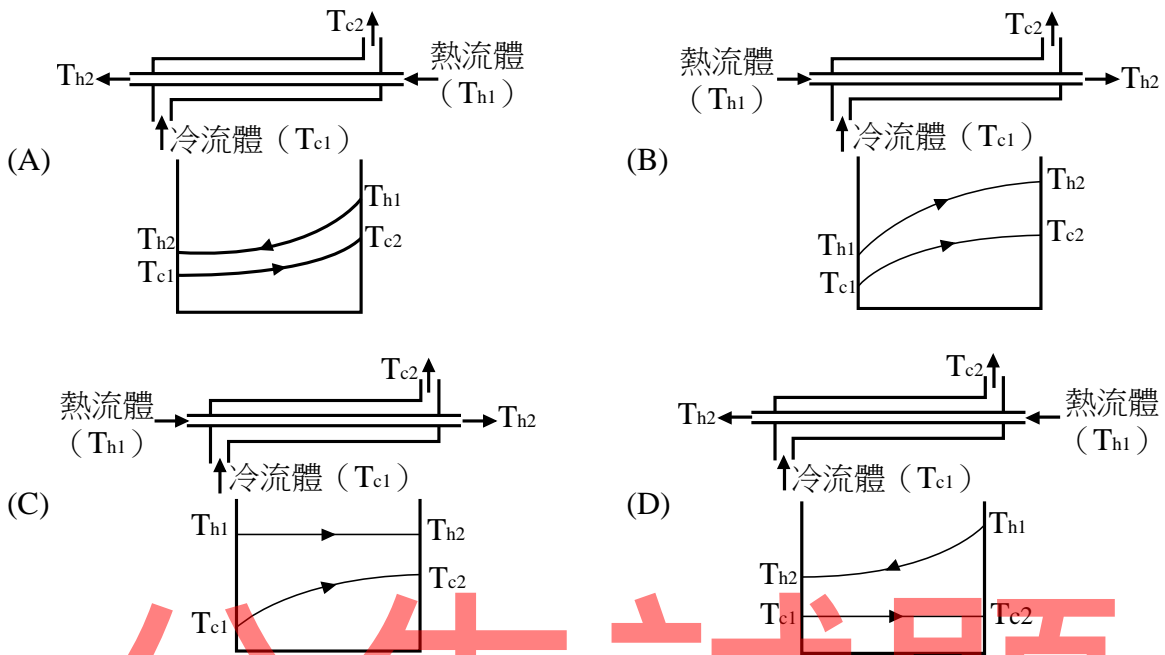
32. 在常溫下，下列常見物質的比熱，由大至小排列的順序，何者正確？
- ① 鋁 ② 銅 ③ 水 ④ 水銀
- (A) ①②③④ (B) ②④①③ (C) ③①②④ (D) ④②①③
33. 有一鋼管的直徑為10 cm，管長為5 m，外表包覆一層厚5 cm的玻璃纖維絕熱材料(其熱傳導係數為 $0.08 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)。若鋼管外表面溫度為 250°C ，絕熱材料外表面溫度為 50°C ，試問此管子的熱損失約為多少W？($\ln 2 = 0.69$)
- (A) 326 (B) 730 (C) 1270 (D) 13955
34. 圖(五)為穩定狀態時，兩層不同材料(A及B)所形成複合板的溫度分布情形，試問下列敘述何者正確？



圖(五)

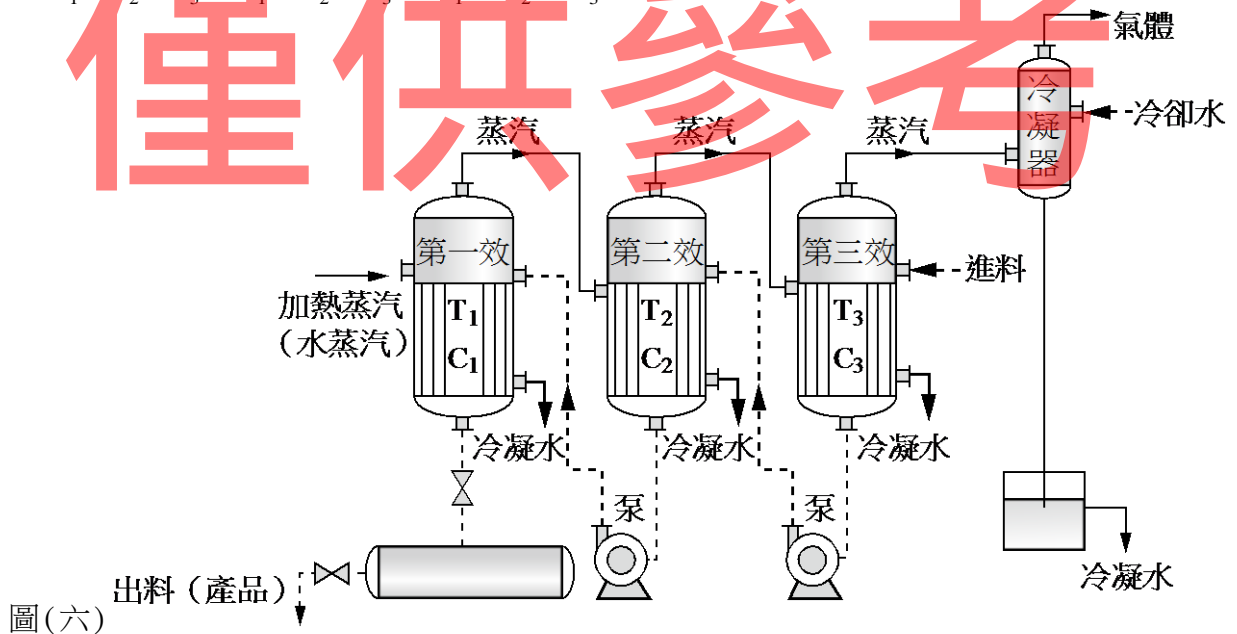
- (A) A的熱傳導係數大於B的熱傳導係數
- (B) A的熱傳導係數小於B的熱傳導係數
- (C) A的熱通量(heat flux)大於B的熱通量
- (D) A的熱通量小於B的熱通量

35. 有一雙套管熱交換器，管進口流體為水蒸汽，管出口為凝結水，套管流體為冷液體，試問下列何者為此熱交換器管內外流體的溫度分佈曲線示意圖？



36. 如圖(六)，逆流進料(backward feeding)三效蒸發器操作過程中，各效之壓力(P)、溫度(T)及濃度(C)之大小順序為何？

- (A) $P_1 > P_2 > P_3$; $T_1 > T_2 > T_3$; $C_1 > C_2 > C_3$
- (B) $P_1 < P_2 < P_3$; $T_1 < T_2 < T_3$; $C_1 < C_2 < C_3$
- (C) $P_1 > P_2 > P_3$; $T_1 < T_2 < T_3$; $C_1 < C_2 < C_3$
- (D) $P_1 < P_2 < P_3$; $T_1 > T_2 > T_3$; $C_1 > C_2 > C_3$

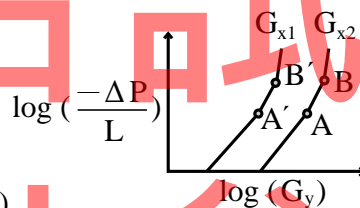


37. 晶癖 (crystal habit) 係由晶體各面生長速度改變所致。各晶面生長速度會受到外界因素影響，試問下列何種因素對它的影響最小？

- (A) 不純物加入
- (B) 結晶溫度
- (C) 攪拌速度
- (D) 壓力

38. 已知 373 K 下，苯對甲苯的相對揮發度為 2.4。有一苯-甲苯混合液中，苯的莫耳分率為 0.50，若氣液達平衡時，試問氣相中苯的莫耳分率為多少？
 (A) 0.31 (B) 0.54 (C) 0.60 (D) 0.71
39. 一連續式精餾塔的進料含苯及甲苯各 50 wt%，其流率為 100 kg/h。若塔頂產物含苯 95 wt%，塔底產物含甲苯 95 wt%，試問塔頂及塔底產物的流率各為多少 kg/h？
 (A) 40, 60 (B) 50, 50 (C) 60, 40 (D) 70, 30
40. 填充塔常用來進行吸收操作，優良填料應具備哪些性質？
 ① 單位體積的表面積要大 ② 填料層內，空隙體積小
 ③ 耐腐蝕，耐高溫 ④ 表面粗糙，易被潤濕
 ⑤ 比重大，機械強度好 ⑥ 表面緊密
 (A) ①③④ (B) ②④⑤ (C) ③⑤⑥ (D) ①②⑥

41. 填充塔內氣液逆流之單位高度壓力降 $\frac{-\Delta P}{L}$ 與氣體質量速度 G_y 之對數關係如圖(七)所示，其中， G_{x1} 和 G_{x2} 為液體質量速度，下列關於填充吸收塔操作的敘述，何者正確？
 (A) 較佳之液體流速約為汨溢(流)速度(flooding velocity)的 50% ~ 75%
 (B) 較佳之氣體流速約為負載速度(loading velocity)的 50% ~ 75%
 (C) $G_{x1} > G_{x2}$ ；且點 A 為汨溢(流)點(flooding point)，點 B 為負載點(loading point)
 (D) $G_{x1} > G_{x2}$ ；且點 A 為負載點，點 B 稱為汨溢(流)點



圖(七)

42. 下列關於萃取的敘述，何者正確？
 (A) 當混合物有熱分解之可能性時，適合使用萃取分離操作
 (B) 萃取使用的溶劑應具備高分配係數與低選擇性
 (C) 萃取使用的溶劑應具備高揮發性與高黏度性
 (D) 萃取次數愈多，萃取效率愈好，與萃取劑使用總量無關
43. 濕物料乾燥過程中，以乾燥速率對含水率作圖可得乾燥特性曲線。下列有關乾燥特性曲線的敘述，何者錯誤？
 (A) 恆速乾燥期的乾燥速率較減速乾燥期快
 (B) 恆速乾燥期物料表面溫度等於空氣的濕球溫度
 (C) 恆速乾燥期的乾燥速率與自由水含量無關
 (D) 減速乾燥第一段與第二段交界處，其物料水分含量稱為臨界含水量
44. 下列關於乾燥裝置的敘述，何者正確？
 ① 噴霧乾燥器適合應用於奶粉或洗衣粉之製造
 ② 冷凍乾燥器適合應用於蛋白質藥物之製造
 ③ 流體化乾燥器適合應用於食品或化妝品之製造
 ④ 紅外線乾燥器適合應用於汽車表面塗裝之乾燥
 ⑤ 旋轉乾燥器適合應用於穀物之乾燥
 (A) ①②③ (B) ②③④ (C) ①②④⑤ (D) ①②③④

45. 下列關於固體性質的敘述，何者正確？
- ① 莫氏硬標值愈大表示物料硬度愈大
 - ② 密度 3.0 g/cm^3 ，直徑 2.0 cm 的圓球體，其比表面積為 $1.0\text{ cm}^2/\text{g}$
 - ③ 陶瓷固體的密度為 5.0 g/cm^3 ，將其填充於一填充塔後的整體密度為 3.0 g/cm^3 ，填充塔內陶瓷顆粒間的空隙度為 0.4
 - ④ 石英的硬度高於金剛石
 - ⑤ 固體顆粒堆積後，顆粒間的空隙度會影響填充床整體密度。若空隙度愈大，其整體密度愈大
- (A) ①②③ (B) ②③④ (C) ③④⑤ (D) ①③⑤
46. 下列關於固體粒徑分析的敘述，何者錯誤？
- (A) 泰勒標準篩係以每吋邊長的篩孔數 (mesh) 來表示篩孔大小，稱為網目號碼或篩號 (mesh number)
 - (B) 安德生移液管 (Andreasen pipette) 廣泛應用於奈米顆粒 ($< 100\text{ nm}$) 的粒徑分析
 - (C) 依據史托克定律 (Stoke's law)，細小顆粒在流體中沉降的終端速度與顆粒粒徑的平方成正比，與流體的黏度一次方成反比
 - (D) 現有網目號碼 (mesh number) 為 32、65、115 三種泰勒標準篩盤。若進行篩析試驗，則篩盤由下而上的排列順序應為 115、65、35
47. 下列有關減積概念與減積裝置的敘述，何者正確？
- (A) 減積操作過程時，物料的含水率最好介於 $4\% \sim 50\%$ 之間
 - (B) 噴射磨機屬於超細研磨機，適合超過200網目之進料操作
 - (C) 濕研磨比乾研磨裝置節省約 $1/4$ 的功率
 - (D) 磨球在球磨機筒內空間所佔最適當百分率為 $60\% \sim 70\%$
48. 下列關於過濾 (filtration) 操作的敘述，何者錯誤？
- (A) 恆壓過濾操作，初期濾液會有混濁的現象，過濾速度不斷降低
 - (B) 恆速過濾時，濾餅隨時間增厚，過濾阻力增加，過濾壓力須不斷升高
 - (C) 澄清 (粒狀層) 過濾 (clarifying filtration) 常用於懸浮顆粒含量較高的過濾操作
 - (D) 兩段式過濾操作，初期先採恆速過濾，再採恆壓過濾，效果較佳
49. 化妝品的製程中常添加一些營養質，試問下列哪個製程需要乳化技術？
- (A) 水溶性維他命C粉末加入水中
 - (B) 水溶性玻尿酸膠體加入水中
 - (C) 不溶解於水及油脂的美白珍珠粉加入水中
 - (D) 脂溶性膠原蛋白混合於水中
50. 下列關於反應器的敘述，何者正確？
- ① 管式反應器適合反應速率快的氣相反應
 - ② 槽式反應器為批式反應器，無法適用於連續式操作
 - ③ 流體化床觸媒反應器質量傳送快，適合大規模生產
 - ④ 生物反應不可以使用填充床反應器
 - ⑤ 薄膜生物反應器兼具反應及分離純化的特點
- (A) ①②③ (B) ①③⑤ (C) ②③④ (D) ③④⑤

【以下空白】