



公告試題僅供參考

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

106 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)

【注 意 事 項】

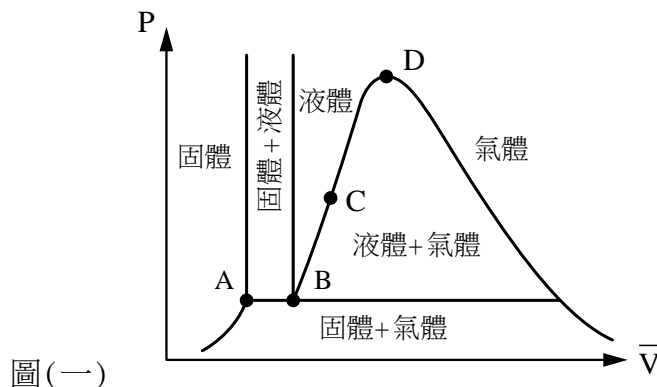
- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷分兩部份，共 50 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
第一部份(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)
第二部份(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 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：

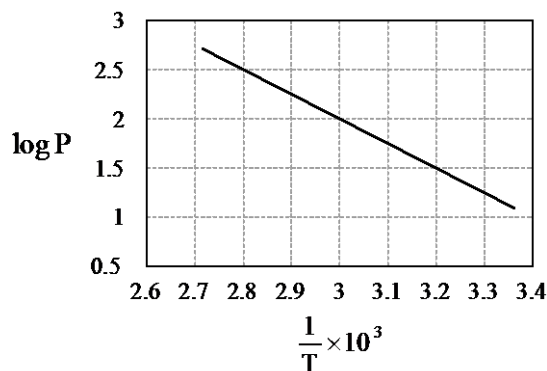
考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

第一部份：基礎化工(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)

- 一個混合溶液槽內有 1000 公斤的乙醇水溶液，其中乙醇的質量百分率為 80 %。若欲得到質量百分率為 50 % 的乙醇水溶液，需要再加入多少公斤的水稀釋？
(A) 300 (B) 500 (C) 600 (D) 700
- 有一連續絕熱反應器(無加熱、無冷卻、無熱損失)，以每小時 10 莫耳的 A 氣體和每小時 10 莫耳的 B 氣體輸入反應，A 和 B 的進入溫度皆為 298 K。A 和 B 反應後會生成 AB_2 氣體，反應方程式和標準反應熱如下所示。假設反應已達穩態，出料溫度維持在 1298 K，則每小時生成多少莫耳的 AB_2 ？
 $A + 2B \rightarrow AB_2 \quad \Delta H^\circ_{298\text{K}} = -50\text{kJ mol}^{-1}$ (反應熱與溫度變化無關)
 A 的平均定壓莫耳熱容量為 $10\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
 B 的平均定壓莫耳熱容量為 $20\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
 AB_2 的平均定壓莫耳熱容量為 $50\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$
 (A) 8 (B) 6 (C) 4 (D) 2
- 二氧化碳在 40°C 和 200 atm 時，其壓縮因子(Z)為 0.4，則 10 莫耳二氧化碳在此狀態下的體積為多少升？($R=0.082\text{atmL mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)
(A) 0.07 (B) 0.51 (C) 1.38 (D) 5.54
- 圖(一)為某物質的 $P-\bar{V}$ 相圖，圖上所標示之 A、B、C、D 點，何者為臨界點？
(A) A 點 (B) B 點 (C) C 點 (D) D 點

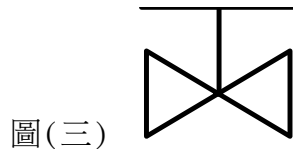


- 圖(二)為某物質蒸氣壓的對數值和溫度的倒數值乘以 1000 的關係，壓力 P 的單位為 mmHg，溫度 T 的單位為 K。利用克勞秀士-克拉泊壤方程式(Clausius-Clapeyron equation)，計算此物質的莫耳汽化熱約為多少 J mol^{-1} ？($R=8.314\text{J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$)
(A) 11000 (B) 20000 (C) 28000 (D) 48000



6. 下列何者不是絕對黏度的單位？
(A) $\text{cm}^2 \text{s}^{-1}$ (B) $\text{g cm}^{-1} \text{s}^{-1}$ (C) cP (D) P (poise)
7. 金具有面心立方結構，其晶格邊長為 $4.078 \times 10^{-8} \text{cm}$ 。金的原子量為 197g mol^{-1} ，求金的密度為多少 g cm^{-3} ？
(A) 4.83 (B) 9.65 (C) 14.48 (D) 19.30
8. 已知三種金屬的晶格分別為簡單立方、體心立方和面心立方，它們的單位晶格邊長相等。假設三種金屬的原子皆為完全球體且各球又緊密堆積，下列何者錯誤？($\sqrt{2}=1.414$ ， $\sqrt{3}=1.732$)
(A) 填充率：面心立方 > 體心立方 > 簡單立方
(B) 原子半徑：面心立方 > 體心立方 > 簡單立方
(C) 單位晶格中的原子數目：面心立方 > 體心立方 > 簡單立方
(D) 三種金屬晶格之面角皆為 90 度
9. 關於界面現象的敘述，下列何者錯誤？
(A) 界面張力會隨兩液體相互溶解度的增加而減少
(B) 添加正界面活性劑會使液體表面張力明顯增加
(C) 接觸角愈小，表示液體愈容易潤濕固體表面
(D) HLB 值愈大，親水性愈強
10. 關於相與相平衡的敘述，下列何者正確？
(A) 部份互溶的二液體，相互溶解度隨溫度增加而增加者，具有上共溶溫度
(B) 若溶液之蒸氣壓與成分濃度關係遵循拉午耳定律，則此溶液為非理想溶液
(C) 三相點是氣液平衡共存的最高溫度與壓力
(D) 任何物系之最小自由度為 1
11. 在 300 K 下，A 液之飽和蒸氣壓為 1.5 atm，B 液之飽和蒸氣壓為 0.6 atm，若 A 與 B 的混合溶液遵循拉午耳定律，A 在混合溶液中的莫耳分率為 0.4，求蒸氣相中 B 之莫耳分率為何？
(A) 0.36 (B) 0.38 (C) 0.40 (D) 0.42
12. 在動能與位能變化量可忽略下，關於熱力學的敘述，下列何者錯誤？
(A) 恆容過程中，系統吸收的熱量等於系統內能增加量
(B) 氣體之定壓莫耳熱容量總是大於定容莫耳熱容量
(C) 理想氣體進行可逆絕熱壓縮，其內能減少，溫度會降低
(D) 自然界中，所有自發過程均為不可逆
13. 2 莫耳氧氣(視為理想氣體)等壓加熱，溫度由 25°C 升至 150°C ，其焓變化(ΔH) 為多少卡？($R=1.987 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)
(A) 1242 (B) 1739 (C) 2146 (D) 2542
14. 3 莫耳理想氣體於 127°C 下可逆等溫膨脹，體積由 5 升上升至 15 升，此過程氣體對外所作之最大功為多少卡？($R=1.987 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ， $\ln 3=1.099$)
(A) 832 (B) 1428 (C) 1932 (D) 2621
15. 有一卡諾熱機在 27°C 及 127°C 間操作，若此熱機每一循環對外作淨功 800 卡，則此熱機對低溫端放熱多少卡？
(A) 216 (B) 1016 (C) 2400 (D) 3200

16. 關於化學動力學的敘述，下列何者錯誤？
(A) 反應速率常數與反應物濃度有關
(B) 零級反應之半生期和反應物初濃度成正比
(C) 一級反應的反應速率與反應物濃度成正比
(D) 催化劑會改變反應途徑、活化能、反應速率、反應級數、反應速率常數
17. 某二級反應，若反應物濃度由 0.5M 降至 0.4M 需 5 分鐘，則由 0.2M 降至 0.1M 需多少分鐘？
(A) 0.03 (B) 5 (C) 50 (D) 300
18. 下列有關溫度的溫標互換關係，何者正確？
(A) $30^{\circ}\text{C}=328.15\text{K}$ (B) $373.15\text{K}=212^{\circ}\text{F}$
(C) $72^{\circ}\text{F}=40^{\circ}\text{C}$ (D) $600\text{R}=358.15\text{K}$
19. 熱電偶溫度計是工業上常用的測量溫度儀器，其中 "J 型式" 熱電偶的正、負線分別以何種材料構成？
(A) 銅、康銅 (B) 鐵、康銅 (C) 鉑銻、鉑銻 (D) 鎳鉻、鉑
20. 有關位面測量儀器的敘述，下列何者正確？
(A) 位面計無法測量固體於容器內的位面高度
(B) 浮筒液位計是依據阿基米德原理而製成
(C) 目前無法以超音波方式測量位面
(D) 電容液位計隨液位上升，電容量減少
21. 圖(三)閥體符號代表哪一種控制閥？
(A) 手動閥 (B) 電動閥 (C) 電磁閥 (D) 氣動閥



22. 有關開關式控制器的敘述，下列哪些正確？
① 其控制模式屬於最簡單的一種方式
② 屬於比例控制模式
③ 可在短時間內精準達到設定值並維持穩定
④ 因開關動作頻繁，壽命較短
(A) ①② (B) ②③ (C) ③④ (D) ①④
23. 下列有關程序控制的敘述，哪些正確？
① 自動控制系統比人工控制系統有較佳的控制效果
② 開環式控制系統的特徵是具有回饋機構及信號
③ 回饋控制系統可使化工程序的操作維持穩定
④ 傳送器不是構成自動控制系統的元件之一
(A) ①③ (B) ③④ (C) ①② (D) ②④
24. 有一批樣品的性質數據分析結果，依序為 2、4、4、5、6、8、9，則中位數(M)、眾數(N)、全距(R)、平均值(X)等各數值間的關係，下列何者正確？
(A) $R>M>X>N$ (B) $R>M>N>X$ (C) $R>X>N>M$ (D) $R>X>M>N$

25. 有關 ISO 9000 系列的敘述，下列哪些正確？

- ① ISO 9001 不含設計管制項目
 - ② 企業環境管理系統不是 ISO 9002 的主要內容
 - ③ ISO 9003 提供大型企業產品製造的品質保證模式
 - ④ ISO 9004 提供品質管理的指導綱要
- (A) ②④ (B) ③④ (C) ①③ (D) ①②

第二部份：化工裝置(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)

26. 下列何者為國際單位制(SI制)的基本單位？

- (A) 瓦特(W) (B) 帕(Pa) (C) 秒(s) (D) 赫茲(Hz)

27. 潛水員在青藏高原潛入深度 20 公尺的湖水中，所受的絕對壓力約為多少 mmHg？(青藏高原大氣壓力為 600 mmHg；湖水及汞的比重分別為 1 和 13.6)

- (A) 600 (B) 1470 (C) 2070 (D) 2230

28. 某生進行圓管內流體流動實驗，參照雷諾數定義，下列何者改變有助於由層流轉變成紊流(亂流)？

- (A) 減少流速 (B) 減小管徑 (C) 增加流體黏度 (D) 增加流體密度

29. 某不可壓縮流體流經內徑 0.25 吋管之單位管長壓力降為 ΔP_1 ，流經內徑 0.50 吋管之單位管長壓力降為 ΔP_2 ，假設二者體積流率相同且皆以層流方式流動，則 $\Delta P_2/\Delta P_1$ 為何？

- (A) 1/16 (B) 1/4 (C) 1 (D) 16

30. 以離心泵將地面儲水槽內自來水送至樓高 134 公尺建築物之樓頂，質量流率為 1.2 kg s^{-1} 。假設輸水管路為單一直管，管長為 134 公尺，每公尺管長的摩擦損失為 0.2 J kg^{-1} ，若僅考慮位能變化及直管摩擦損失，忽略壓力變化、動能變化及其他管路摩擦損失，泵效率為 0.7，則離心泵的制動功率為多少瓦特(W)？(重力加速度： 9.8 m s^{-2})

- (A) 32.16 (B) 1608 (C) 2297 (D) 2576

31. 工廠需要連接兩條六英吋不鏽鋼管(此管徑不鏽鋼管可視作大管徑類別)，應選用下列何種管件？

- (A) 管接頭(coupling) (B) 管套結(union)
(C) 螺紋接頭(nipple) (D) 凸緣(或稱法蘭 flange)

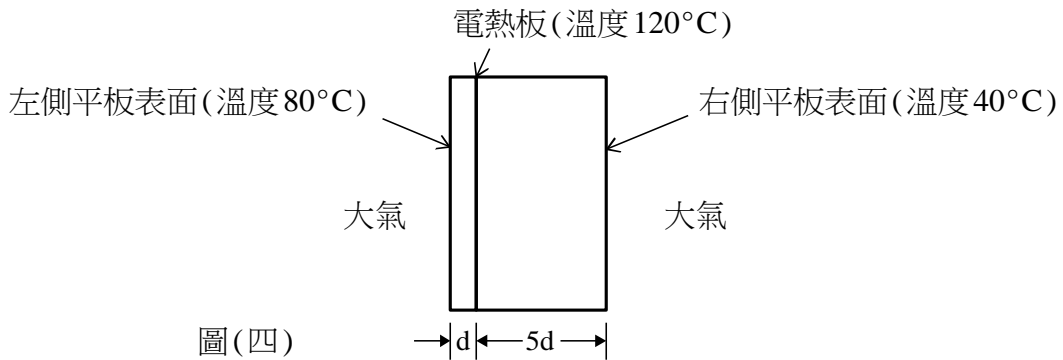
32. 儲存液態氮的槽體，多採雙層壁設計以減少熱傳，但儲存期間仍有少量熱從外界進入，氣化液態氮，所以儲槽內壓力緩慢上升。下列閥件何者用於防止儲槽內壓力超過設計值？

- (A) 球形閥(globe valve) (B) 安全閥(safety valve)
(C) 蝶形閥(butterfly valve) (D) 單向閥(check valve)

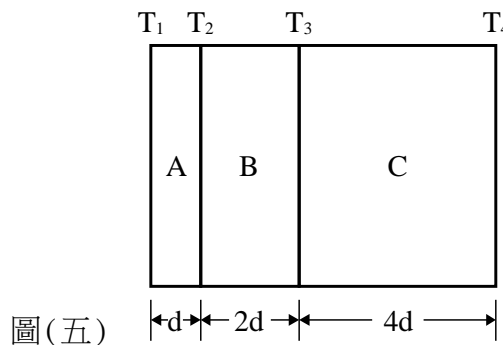
33. 某單位採購氣體輸送裝置，其規格要求所產生的壓力需要達到 $0.5 \text{ kg}_f \text{ cm}^{-2}$ 以上，考慮符合規格需求及採購價格最便宜的因素，應選用下列何種壓氣機？(已知風扇輸出壓力 $< 10 \text{ kPa}$ ，鼓風機輸出壓力 $10 - 100 \text{ kPa}$ ，壓縮機輸出壓力 $> 100 \text{ kPa}$ ，往復式壓縮機提供較離心式更高壓力，壓氣機輸出壓力越大價格越貴)

- (A) 風扇(fan)
(B) 鼓風機(blower)
(C) 離心式壓縮機(centrifugal compressor)
(D) 往復式壓縮機(reciprocating compressor)

34. 有關流體流量測量裝置的敘述，下列何者正確？
 (A) 皮托管 (Pitot tube) 量測流體內某點的流速
 (B) 孔口流量計 (orifice meter) 的壓力損失低於文式流量計 (Venturi meter)，構造也比較複雜
 (C) 文式流量計屬於面積式流量計
 (D) 浮子流量計 (rotameter) 屬於差壓式流量計
35. 兩平板中間夾一塊與平板等面積且可忽略厚度之薄電熱板，其產生之熱能經兩側平板傳導散熱至大氣中，若系統達恆穩狀態，各部分溫度及平板厚度如圖(四)所示，左邊平板導熱係數為右邊平板導熱係數的兩倍，假設平板組之兩側大氣溫度相等、左右兩側平板表面至大氣之熱傳送係數相等且平板邊緣無熱散失，則下列敘述何者正確？
 (A) 左邊平板熱流率為右邊平板熱流率之 10 倍
 (B) 左邊平板熱流率為右邊平板熱流率之 20 倍
 (C) 大氣溫度為 20°C
 (D) 大氣溫度為 30°C

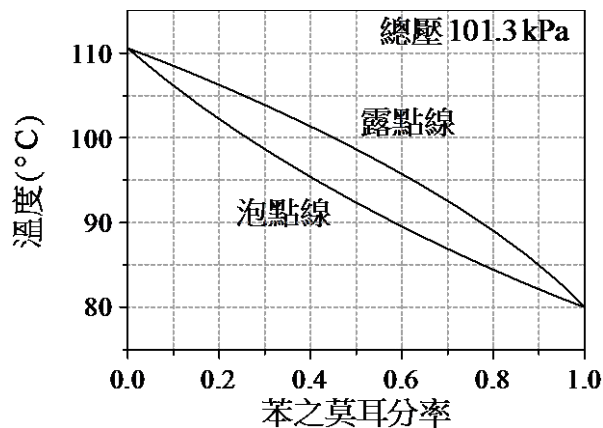


36. 有三層平板材料，如圖(五)所示，各表面(或界面)溫度分別為 $T_1 = 100^{\circ}\text{C}$ 、 $T_2 = 80^{\circ}\text{C}$ 、 $T_3 = 70^{\circ}\text{C}$ 、 $T_4 = 30^{\circ}\text{C}$ ，若傳熱已達恆穩狀態，則各層平板材料導熱係數之比值 ($k_A : k_B : k_C$) 為何？
 (A) 1 : 2 : 4 (B) 2 : 1 : 7 (C) 4 : 7 : 1 (D) 1 : 4 : 2



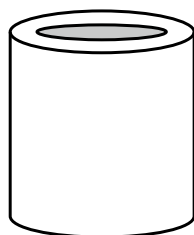
37. 有關熱交換器之敘述，下列哪些正確？
 ① 當雙套管熱交換器以飽和水蒸汽作為熱媒且出、入口的溫度相同時，逆流操作之傳熱效果較順流操作佳
 ② 1-2 殼管熱交換器，管側流體為單管程，殼側流體為二殼程流動
 ③ 螺旋板熱交換器具有單位體積傳熱面積大之特點
 ④ 板式熱交換器常用於須快速加熱或冷卻之情況
 ⑤ 夾套及盤管熱交換器常用於工業上之反應器，可用於控制反應溫度
 (A) ①②④ (B) ①③⑤ (C) ②③⑤ (D) ③④⑤

38. 有一化學工廠以一座殼管熱交換器進行液體預熱，管束總表面積為 50 m^2 ，總傳熱係數為 $1.04 \text{ kW m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ ，殼側入口為 100°C 飽和水蒸汽，殼側出口為 100°C 冷凝水，若液體由 20°C 預熱至 80°C ，液體之比熱為 $3750 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ，假設熱交換器無熱損失，則此熱交換器預熱液體的流率為多少 kg s^{-1} ？ ($\ln 4=1.386$)
(A) 5 (B) 10 (C) 15 (D) 20
39. 有一順流進料雙效蒸發器，已知其第一效之經濟效益(蒸發出之溶劑量/耗用掉之蒸汽量)為 0.8，若欲使整個蒸發器之經濟效益(η)(雙效蒸發器總共蒸發出之溶劑量/耗用掉之蒸汽量)達 1.28，則其第二效蒸發器之經濟效益(第二效蒸發出之溶劑量/第一效蒸發出之溶劑量)須為多少？
(A) 0.50 (B) 0.55 (C) 0.60 (D) 0.65
40. 蔗糖於 20°C 時之溶解度為 $200 \text{ g} / 100 \text{ g}$ 水，今將 1000 kg 之糖水溶液從 70°C 冷卻至 20°C 時，假設其過飽和部分全部結晶析出且其重量為 200 kg ，則原來糖水之重量百分率約為多少？
(A) 68% (B) 70% (C) 73% (D) 76%
41. 苯-甲苯溶液之氣液平衡關係如圖(六)所示，則苯-甲苯溶液在總壓 101.3 kPa 和 85°C 下，苯於液相莫耳分率(x_A)和氣相莫耳分率(y_A)分別約為多少？
(A) $x_A=0.78, y_A=0.90$ (B) $x_A=0.90, y_A=0.78$
(C) $x_A=0.22, y_A=0.10$ (D) $x_A=0.10, y_A=0.22$



圖(六)

42. 一連續式精餾塔，進料流率為 120 kg min^{-1} ，若回流比為 1.5，回流流率為 60 kg min^{-1} ，則塔底產物的流率為多少 kg min^{-1} ？
(A) 40 (B) 60 (C) 80 (D) 90
43. 某生在進行吸收實驗時，在填充塔中發現如圖(七)之填料，其屬於下列何種填料？
(A) 拉西環 (B) 波爾環 (C) 貝爾鞍 (D) 印達洛鞍



圖(七)

44. 以異丙醚萃取 100 L 水溶液中的有機物，此有機物對異丙醚和水的分配係數為 0.5，若先以 50 L 的異丙醚萃取，接著再以另外 50 L 的異丙醚萃取前次萃餘液，假設溶液體積變化可忽略，最終萃取後的水溶液含有此有機物 4 g，則原來 100 L 水溶液中含此有機物多少 g？
(A) 4 (B) 5 (C) 5.25 (D) 6.25
45. 下列有關空氣濕度的敘述，何者錯誤？
(A) 相對濕度小於百分濕度
(B) 濕球溫度等於絕熱冷卻溫度
(C) 在飽和濕度的環境下，乾球溫度等於濕球溫度
(D) 乾球溫度和濕球溫度相差越大，濕度越低
46. 下列對於臨界含水率的敘述，何者錯誤？
(A) 物體表面由連續水膜開始變成不連續水膜
(B) 恆速乾燥期與減速乾燥期的交界處
(C) 小於平衡含水率
(D) 乾燥速率開始下降
47. 在水中沉降固體顆粒 A 和 B，以沉降分析法進行分析，發現顆粒 A 的終端速度大於顆粒 B 的終端速度，則下列敘述何者正確？
(A) A 的粒徑一定大於 B 的粒徑 (B) A 的顆粒密度一定大於 B 的顆粒密度
(C) A 的顆粒體積一定大於 B 的顆粒體積 (D) A 和 B 的顆粒密度一定大於水的密度
48. 下列裝置何者適合穀類或豆類減積，可得到較細的粉末？
(A) 道奇顎碎機 (B) 迴轉壓碎機 (C) 銼磨機 (D) 旋切機
49. 有關攪拌機之敘述，下列何者正確？
① 旋轉軸偏心可以改善渦旋現象
② 渦輪攪拌機一般以高轉速運轉，可將低黏度流體於短時間內混合均勻
③ 槳式攪拌機適用於高轉速旋轉及低黏度流體之操作
④ 槳式攪拌機屬大直徑、徑流式之攪拌機
⑤ 螺旋槳攪拌機葉片掃出之流體為徑向流動
(A) ①②④ (B) ①③⑤ (C) ②③⑤ (D) ②④⑤
50. 選出下列有關反應器正確的描述？
① 管式反應器通常於內部裝置蛇管以達到傳熱控溫之目的
② 攪拌槽式反應器可藉槽內攪拌器使槽內物料之濃度及溫度均勻
③ 連續式反應器適合於大量生產
④ 生物反應器須在高溫及高壓下進行反應
⑤ 薄膜生物反應器可同時完成反應及分離
(A) ①②④ (B) ①③⑤ (C) ②③⑤ (D) ③④⑤

【以下空白】