4-05-2

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）

公告試題
僅供參考

【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)

1. 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

2. 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？

$A + 2B \rightarrow AB_2$　　$\Delta H^{\circ}_{298\,K} = -50\ kJ\ mol^{-1}$ (反應熱與溫度變化無關)

A 的平均定壓莫耳熱容量為 $10\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$

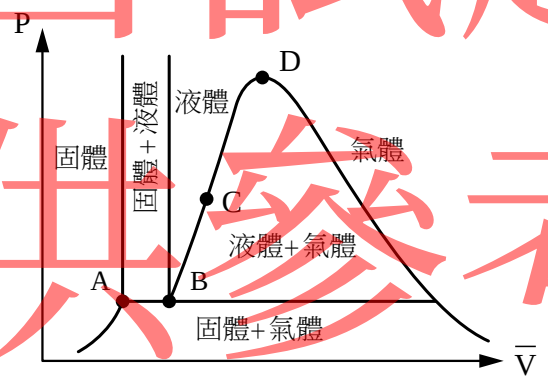
B 的平均定壓莫耳熱容量為 $20\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$

AB_2 的平均定壓莫耳熱容量為 $50\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$

(A) 8　(B) 6　(C) 4　(D) 2

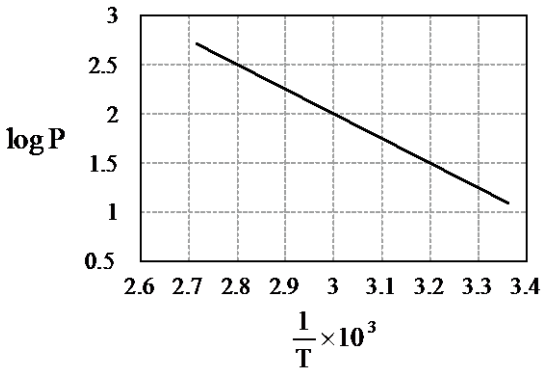
3. 二氧化碳在 40 °C 和 200 atm 時，其壓縮因子 (Z) 為 0.4，則 10 莫耳二氧化碳在此狀態下的體積為多少升？($R = 0.082\ atm\ L\ mol^{-1}\ K^{-1}$)
(A) 0.07　(B) 0.51　(C) 1.38　(D) 5.54

4. 圖(一)為某物質的 P-$\overline{V}$ 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(一)

5. 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 $J\ mol^{-1}$？($R = 8.314\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$)
(A) 11000　(B) 20000　(C) 28000　(D) 48000



圖(二)

公告試題
僅供參考

6. 下列何者不是絕對黏度的單位？
(A) $cm^2 s^{-1}$　(B) $g\ cm^{-1} s^{-1}$　(C) cP　(D) P(poise)

7. 金具有面心立方結構，其晶格邊長為 4.078×10^{-8} cm。金的原子量為 197 g 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？($R=1.987$ cal $mol^{-1} K^{-1}$)
(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？($R=1.987$ cal $mol^{-1} K^{-1}$，$\ln 3=1.099$)
(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

公告試題
僅供參考

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

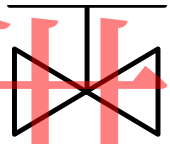
17. 某二級反應，若反應物濃度由0.5M降至0.4M需5分鐘，則由0.2M降至0.1M需多少分鐘？
(A) 0.03　(B) 5　(C) 50　(D) 300

18. 下列有關溫度的溫標互換關係，何者正確？
(A) 30°C=328.15K　(B) 373.15K=212°F
(C) 72°F=40°C　(D) 600R=358.15K

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) 鉑銠、鉑銠　(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



圖(三)

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

公告試題
僅供參考

25. 有關 ISO 9000 系列的敘述，下列哪些正確？
①ISO 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
③ISO 9003 提供大型企業產品製造的品質保證模式
④ISO 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)

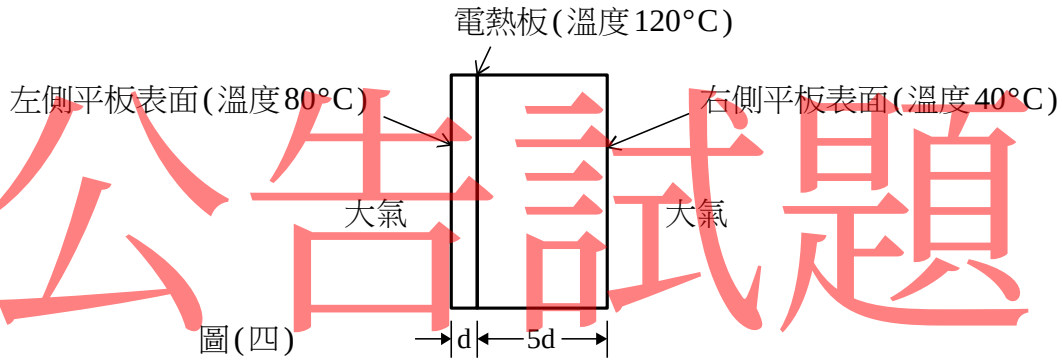
32. 儲存液態氮的槽體，多採雙層壁設計以減少熱傳，但儲存期間仍有少量熱從外界進入，氣化液態氮，所以儲槽內壓力緩慢上升。下列閥件何者用於防止儲槽內壓力超過設計值？
(A) 球形閥(globe valve)　(B) 安全閥(safety valve)
(C) 蝶形閥(butterfly valve)　(D) 單向閥(check valve)

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 kg_f 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 kPa ，鼓風機輸出壓力 10 - 100 kPa ，壓縮機輸出壓力 >100 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)

公告試題
僅供參考

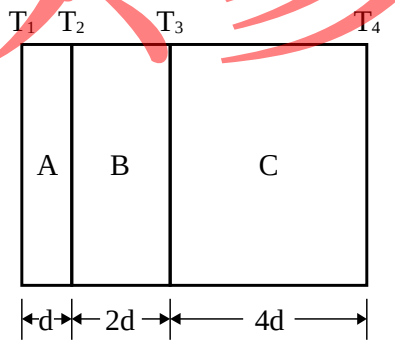
34. 有關流體流量測量裝置的敘述，下列何者正確？
(A) 皮托管(Pitot tube)量測流體內某點的流速
(B) 孔口流量計(orifice meter)的壓力損失低於文式流量計(Venturi meter)，構造也比較複雜
(C) 文式流量計屬於面積式流量計
(D) 浮子流量計(rotameter)屬於差壓式流量計

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



圖(四)

36. 有三層平板材料，如圖(五)所示，各表面(或界面)溫度分別為 $T_1 = 100$ °C、$T_2 = 80$ °C、$T_3 = 70$ °C、$T_4 = 30$ °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



圖(五)

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

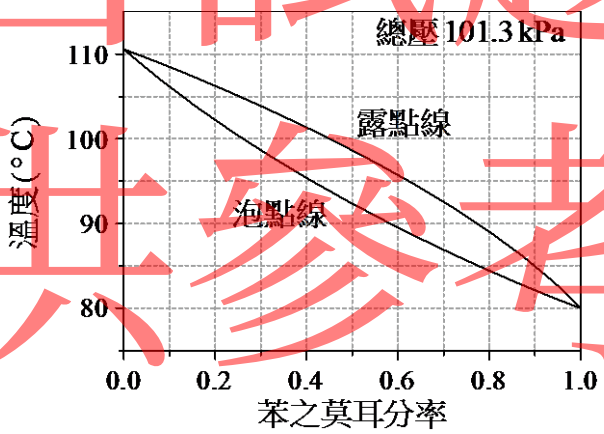
公告試題
僅供參考

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 $1.04\ kW\ m^{-2}K^{-1}$，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 $3750\ J\ kg^{-1}K^{-1}$，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 g / 100 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%

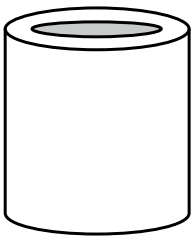
41. 苯-甲苯溶液之氣液平衡關係如圖(六)所示，則苯-甲苯溶液在總壓 101.3kPa 和 85°C 下，苯於液相莫耳分率 (x_A) 和氣相莫耳分率 (y_A) 分別約為多少？
(A) $x_A=0.78$, $y_A=0.90$　(B) $x_A=0.90$, $y_A=0.78$
(C) $x_A=0.22$, $y_A=0.10$　(D) $x_A=0.10$, $y_A=0.22$



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)

公告試題
僅供參考

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】

公告試題
僅供參考