



4-05-1

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

111 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(一)：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及姓名，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：□□□□□□□□ 姓名：_____

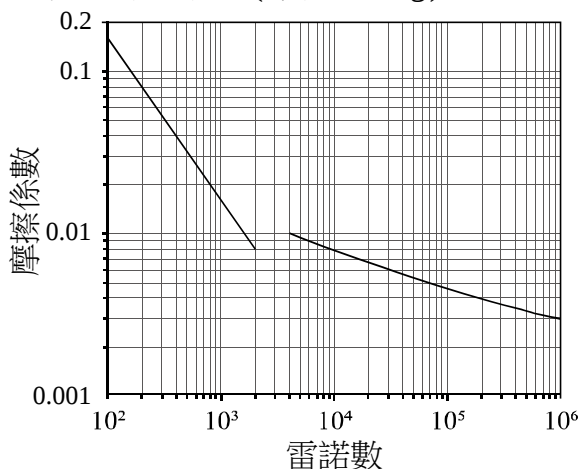
考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼及姓名，再翻閱試題本作答。

- 恆穩狀態 (steady state) 是指系統內的所有變數不會隨何者發生變化？
(A) 溫度 (B) 時間 (C) 體積 (D) 濃度
- 已知有一液體的正常沸點為 56°C 且遵守沸點定則，則此液體的臨界溫度約為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？
(A) 494 (B) 221 (C) 84 (D) 37
- 下列關於液體黏度的敘述，何者正確？
(A) 理論上，液體的黏度會隨溫度降低而升高
(B) 一般黏度的單位採用泊 (poise)，即為 cm^2/s
(C) 液體分子間的吸引力越強，則黏度越低
(D) 液體的黏度只受到溫度因素所影響
- 阿瑞尼斯研究稀薄酸、鹼水溶液的導電性，並提出「游離說」，關於電解質的敘述，下列何者錯誤？
(A) 電解質在水溶液中以離子狀態存在
(B) 電解質水溶液中，陽離子的總帶電量等於陰離子的總帶電量
(C) 電解質水溶液中，陽離子的數目必等於陰離子的數目
(D) 電解質水溶液可導電
- 下列何者不影響電解質溶液的電導度？
(A) 溶液中的離子數 (B) 溶液的蒸氣壓
(C) 溶液的溫度 (D) 溶液中離子的移動速度
- 工業測量儀器的構造，包含下列哪些元件？
① 感測元件 (sensing element) ② 回應元件 (response element)
③ 指示元件 (indicating element) ④ 控制元件 (control element)
(A) ①③④ (B) ①②④ (C) ②③④ (D) ①②③
- 席貝克效應可應用於下列何種溫度測量儀器？
(A) 熱電偶溫度計 (B) 雙金屬溫度計
(C) 電阻溫度計 (D) 壓力溫度計
- 台電公司的發電廠產生電力後，經輸電線路將電力供應至用戶端，不包含下列何種供電方式？
(A) 單相三線式 (B) 三相三線式
(C) 單相四線式 (D) 三相四線式
- 由質量百分率為 80% 的甲烷 (CH_4) 與 20% 的非可燃燒氣體所組成的混合氣體燃料，若有 2.0 公斤的混合氣體燃料在燃燒室中完全燃燒，則理論空氣量約為多少莫耳？
(原子量：H=1、C=12、O=16)
(A) 1190 (B) 952 (C) 595 (D) 200
- 米勒指數 (Miller indices) 是描述晶體中晶面與三個晶軸 (a、b、c) 的關係，有一晶面與三晶軸的交點分別為 a、 $\frac{1}{2}b$ 、 $\frac{3}{4}c$ ，則此晶面的米勒指數為何？
(A) (423) (B) (364) (C) (634) (D) (324)

11. 關於界面化學之敘述，下列何者正確？
(A) 表面能趨勢呈現汞>水>乙醇
(B) 兩液體的相互溶解性愈好，其界面張力愈大
(C) 界面活性劑之親水基為非極性原子團，親油基為極性原子團
(D) 具正界面活性的物質加入水中，水溶液之表面張力會隨溶質濃度增加而緩慢增加
12. 在 30 °C 下，A-B 混合溶液符合拉午耳定律，純 A 液及純 B 液之飽和蒸汽壓分別為 90 mmHg 及 30 mmHg，若 A-B 混合液中之 A 的莫耳分率為 0.40 時，則蒸氣相中 A 的莫耳分率為多少？
(A) 0.33 (B) 0.43 (C) 0.57 (D) 0.67
13. 針對熱力學之敘述，下列何者錯誤？
(A) 理想氣體可逆恆溫膨脹過程所作的功，小於可逆絕熱膨脹過程所作的功
(B) 恆壓過程比恆容過程須要提供更多的熱量，方能使系統升高相同溫度
(C) 熱量傳遞的驅動力為溫度差
(D) 所有自發過程均為不可逆過程
14. 某反應物 A 之初始濃度為 0.4 M，其反應速率常數為 $15 \text{ M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，則反應完成 90 % 所需之時間為多少分鐘？($\ln 10 = 2.30$)
(A) 0.07 (B) 0.15 (C) 0.6 (D) 1.5
15. 將騎自行車視為程序，控制的目的是讓自行車行進在正確的方向。若將自行車騎士的身體視為一個控制系統，以下哪些是正確的對應關係？
① 測量器：視神經 ② 測量器：眼 ③ 傳送器：手
④ 傳送器：視神經 ⑤ 控制器：手 ⑥ 控制器：腦
(A) ②③⑥ (B) ②④⑥ (C) ①③⑥ (D) ②④⑤
16. 程序控制中，程序變數的值與設定值若產生穩態誤差(又稱為偏置值)，透過連續控制模式想要快速修正並消除偏置值，可採用下列何種控制模式？
(A) 開關式控制 (B) 比例控制 (C) 比例積分微分控制 (D) 比例微分控制
17. 冷流體在燃燒爐中加熱時，為確保人員及設備安全，需使用氣動式控制閥，則下列使用狀況，何者正確？
(A) 氣閉式控制閥用於冷流體入口 (B) 氣開式控制閥用於冷流體出口
(C) 氣開式控制閥用於冷流體入口 (D) 氣閉式控制閥用於冷流體出口
18. 化工流程圖中，根據美國儀表協會(ISA)所提出的儀表字母代碼，則 TIC 代表下列何種儀表？
(A) 傳送電流控制器 (B) 傳送指示控制器
(C) 溫度電流控制器 (D) 溫度指示控制器
19. 有一化學反應為 $A + 2B \rightarrow C$ ，進入反應器的反應物含有 1.0 莫耳 A 及 0.2 莫耳 B，所得到的產物含有 0.08 莫耳 C，則產率為多少%？
(A) 80 (B) 60 (C) 40 (D) 20
20. 下列關於氣體性質之敘述，何者正確？
① 真實氣體狀態方程式，是針對氣體分子本身所佔體積與分子間作用力的影響加以修正
② 若壓縮因子 (compressibility factor) 小於 1，表示理想氣體較真實氣體容易壓縮
③ 理想氣體經由降溫加壓下，即可液化成液體
④ 對於非極性氣體分子而言，分子間作用力越弱，臨界溫度越低
(A) ①② (B) ②③ (C) ③④ (D) ①④

21. 下列四種氣體皆遵守真實氣體狀態方程式，則此四種氣體的臨界溫度由低至高排序為何？
① CH₄ ② H₂O ③ He ④ H₂
(A) ④ < ③ < ② < ①
(B) ② < ① < ④ < ③
(C) ③ < ④ < ① < ②
(D) ① < ② < ③ < ④
22. 由A劑與水之混合物形成兩液層，在 25°C 下，其一相含 75% A 劑(A 劑成分高者稱為 A 相)，另一相含有 25% A 劑(A 劑成分低者稱為水相)。若於 25°C 下，將 60 克的水與 40 克的 A 劑混合，則形成之水相中 A 劑含量為多少克？
(A) 70 (B) 30 (C) 17.5 (D) 7.5
23. 1 莫耳單原子理想氣體自初狀態 $V_1 = 10$ 升， $T_1 = 127^\circ\text{C}$ ，可逆絕熱膨脹至末狀態 $V_2 = 20$ 升，則此過程作功多少卡？(已知 $(\frac{1}{2})^{\frac{5}{3}} = 0.315$)
(A) -3076 (B) -1846 (C) -882 (D) -441
24. 在 1 atm 下，某定量單原子理想氣體，從 5 升可逆等壓膨脹至 10 升時，系統的內能變化量為 10.1 卡，則此過程氣體吸收熱量多少卡？(1 atm·L = 24.22 卡)
(A) 111 (B) 121 (C) 131 (D) 141
25. 某一級反應 $A \rightarrow B$ ，在 25°C 下，反應物初始濃度為 2 M，經 12 分鐘反應後變成 0.5 M，當溫度提高到 45°C 時，此時之反應速率會變為 25°C 下之 6 倍。於 45°C 下，若原反應物初始濃度為 8 M，經多少分鐘後，反應物之濃度可降至 0.5 M？($\ln 2 = 0.693$ ， $\ln 3 = 1.099$)
(A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8
26. 已知比熱單位為 $\text{cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ ，速度單位為 m/s ，密度單位為 kg/m^3 ，熱對流中的熱傳送係數 (convective heat transfer coefficient) 單位為 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，則下列選項中那兩者括弧中的因次相同？
(A) (熱傳送係數 × 比熱)，(速度 × 密度)
(B) (熱傳送係數 × 速度)，(比熱 × 密度)
(C) (熱傳送係數 × 密度)，(比熱 × 速度)
(D) (熱傳送係數)，(速度 × 比熱 × 密度)
27. 已知一密度與黏度恆定的流體，在穩定狀態下以層流方式於圓管中流動，雷諾數為 1800，後續流入管徑為原來兩倍的圓管中，體積流率保持不變，待穩定後，流體的狀態為何？
(A) 層流
(B) 過渡區
(C) 亂流
(D) 數據不足無法確定

28. 在定溫下，流體在一平滑圓管中流動，已知流體的密度為 1 g/cm^3 ，黏度為 $0.001 \text{ kg/(m}\cdot\text{s)}$ ，流量為每分鐘 1800 公升，圓管直徑為 20 cm，管長為 1 km，利用圖(一)得到范寧摩擦係數，估算流體的摩擦損失位於下列哪一個範圍內？(單位：J/kg)

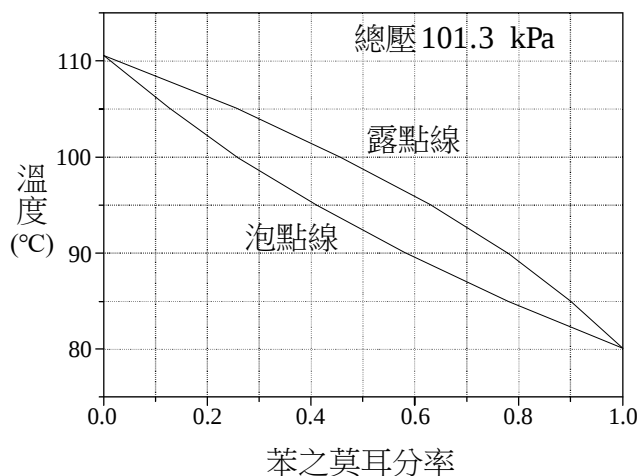


圖(一)

- (A) 45~55 (B) 30~40 (C) 15~25 (D) 0~10
29. 密度為 1.0 g/cm^3 、黏度為 $0.02 \text{ kg/(m}\cdot\text{s)}$ 的流體，在穩定狀態下流經一直徑為 2 mm、長度為 10 cm 的水平毛細管，當毛細管兩端壓力差為 6.4 kPa，液體以層流狀態流經毛細管的速度為多少 m/s？
- (A) 0.8 (B) 0.6 (C) 0.4 (D) 0.2
30. 選購離心泵時，須留意有關的離心泵特性，下列有關離心泵特性的描述，何者正確？
- ① 揚程隨輸送流量增加而遞減
 - ② 制動功率隨輸送流量增加而遞減
 - ③ 泵效率隨輸送流量增加而遞減，達到最小值後漸漸往上升
 - ④ 制動功率與流體功率有關
- (A) ①③ (B) ②③ (C) ①④ (D) ②④
31. 利用浮子流量計測流體的流量，下列敘述何者正確？
- (A) 體積流率與浮子前後壓力差的平方成正比
 - (B) 不同流體密度會改變浮子漂浮位置和讀值
 - (C) 浮子漂浮位置與裝置內的浮子重量無關
 - (D) 體積流率與裝置內的環狀流體通道截面積無關
32. 有關孔口流量計、文氏流量計、皮托管這三種常見的壓差型流量計的敘述，何者正確？
- ① 流速的計算皆依據伯努力定理推導、衍生而得
 - ② 流速皆與壓力差的平方根成正比
 - ③ 皆無法量測層流
 - ④ 所測得的皆是平均流速
- (A) ①② (B) ①④ (C) ②③ (D) ②④
33. 下列有關絕熱(隔熱)材料之敘述，何者錯誤？
- (A) 可用於包覆反應器、蒸氣管線等裝置，減少熱損失
 - (B) 不僅可以作為保溫，也能另作為保冷功用
 - (C) 通常是低熱傳導係數材料
 - (D) 通常是緻密無孔材料，以避免孔洞中空氣造成熱量快速傳導

34. 下列有關熱對流之敘述，何者正確？
(A) 流體的流動狀況不會影響熱傳送係數
(B) 對流熱流率與溫度差成正比
(C) 熱傳送係數與密度、熱容量有關，但與黏度無關
(D) 強制對流是因為溫度差引起密度不同所產生的流動
35. 一比熱為 $2.50 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 的重油，以 1600 kg/h 的流率流入逆流式雙套管熱交換器的內管，其溫度從 380 K 被冷卻到 340 K ，冷卻水則以 280 K 的溫度流入環部，若水的出口溫度為 330 K 時，則此熱交換器的對數平均溫差為多少 K ？
($\ln 1.2 = 0.18$ 、 $\ln 1.5 = 0.41$ 、 $\ln 2 = 0.69$)
(A) 62.5 (B) 55.6 (C) 48.8 (D) 45.5
36. 下列有關板式熱交換器之敘述，何者錯誤？
(A) 板式熱交換器以適當板數疊合而成，不會有流體洩漏疑慮，所以板間無需安裝墊圈或密合墊
(B) 板面透過壓花處理而有凹凸花紋，可增加表面積，亦可促使流體在板面產生亂流(紊流)，以增加熱傳效率
(C) 常用於食品工業之高溫瞬間殺菌
(D) 通常板式熱交換器的體積較殼管式小
37. 下列有關多效蒸發裝置之敘述，何者錯誤？
(A) 多效蒸發裝置由數個蒸發器串聯組成，每一效皆須使用來自鍋爐的外來蒸氣加熱
(B) 順流時第二效的壓力比第一效的壓力小
(C) 相較於單效蒸發器，其優點可節省加熱蒸氣所需要的能源，亦能減少冷卻水用水量
(D) 進料方式有順流進料、逆流進料、混流進料、並流進料等
38. 下列有關結晶之敘述，何者錯誤？
(A) 依據赫夷定律，在無外在因素干擾的情況下，同一溶質結晶時析出晶體的幾何形狀相似
(B) 晶核析出發生在溶液濃度處於不穩定區
(C) 利用溶液濃度與溫度關係可繪出溶解度曲線與過飽和曲線，中間區域為晶體成長區
(D) 對於同一晶系的晶體，結晶環境與條件不會影響所產生的晶體形狀
39. A-B 混合溶液為理想溶液，A 的沸點較 B 的沸點低，氣液平衡遵守拉午耳定律和道耳吞定律，在溫度為 T 時，A 在液相和氣相的莫耳分率分別為 x_1 和 y_1 ，若在溫度保持不變，但總壓變大的條件下，氣液平衡時，A 在液相和氣相的莫耳分率分別為 x_2 和 y_2 ，則下列關係，何者正確？
(A) $x_1 > x_2, y_1 > y_2$
(B) $x_1 < x_2, y_1 < y_2$
(C) $x_1 > x_2, y_1 < y_2$
(D) $x_1 < x_2, y_1 > y_2$
40. 下列有關蒸餾程序之敘述，何者錯誤？
(A) 回流比提高會增加冷凝水的用量
(B) 相較於泡罩板，篩板構造簡單、造價便宜
(C) 蒸氣蒸餾適合用來純化沸點高且難溶於水之物質
(D) 正偏差非理想溶液有最高沸點共沸混合物

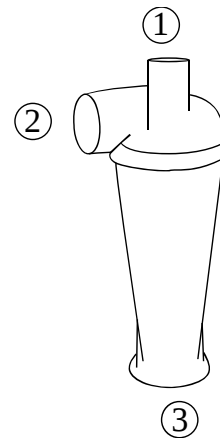
41. 在總壓 101.3 kPa 下，苯-甲苯溶液之溫度-莫耳分率組成圖如圖(二)所示。有一苯-甲苯混合氣體(苯的莫耳分率為 0.9，甲苯的莫耳分率為 0.1)自 100 °C 開始被冷卻，假設總壓不變下，開始出現冷凝液時，冷凝液中含有苯的莫耳分率為多少？



圖(二)

- (A) 0.26 (B) 0.46 (C) 0.78 (D) 0.90
42. 近年來，大量溫室氣體排放至大氣中，造成全球暖化和極端氣候，對人類生活環境影響甚鉅，如何將空氣中的二氧化碳捕捉和封存是當前相當重要的環境議題。某公司欲使用氫氧化鈣水溶液，藉由 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 以捕捉乾燥氣體中的二氧化碳，假設溫度變化可以忽略，則下列敘述何者正確？
- ① 二氧化碳捕捉為一吸收程序
② 排出氣體濕度增加
③ 填充塔適合使用於此程序，以利碳酸鈣固體回收利用
④ 碳酸鈣和水適合以精餾方式來分離
⑤ 操作溫度提高時，會降低二氧化碳在水中的溶解度
- (A) ①③⑤ (B) ①②⑤ (C) ②③④ (D) ②③⑤
43. 填料(填充塔)通常不使用於下列何種操作程序？
- (A) 液體蒸餾 (B) 氣體吸收 (C) 固體乾燥 (D) 液體冷卻
44. 有一 87 mL 水溶液含有 0.2 g 的碘，若以 9 mL 的四氯化碳萃取後，再以 1 mL 的四氯化碳萃取，碘對於四氯化碳和水的分配係數為 87，假設溶液體積變化可忽略，則萃取後水溶液中含有碘多少 g？
- (A) 0.0017 (B) 0.0056 (C) 0.010 (D) 0.018
45. 在濕度圖上，從氣體的絕對濕度座標繪製水平線與 100 % 的百分濕度線相交，所對應到橫座標的溫度為下列何者？
- (A) 露點 (B) 乾球溫度 (C) 濕球溫度 (D) 泡點
46. 下列乾燥裝置的敘述，何者錯誤？
- (A) 隧道乾燥器和流體化床乾燥器屬於直接乾燥器
(B) 微波乾燥器可從物料內部加熱，適用於厚度大、傳熱差的物料
(C) 奶粉適合用噴霧乾燥器製作
(D) 冷凍乾燥器透過增壓使得冰昇華成水蒸氣而移除

47. 有人常常用牙齒咬物體來測試硬度，事實上硬度可以用莫氏硬標來表示，下列有關硬度之敘述，何者正確？
- (A) 物體的莫氏硬標越小，越難進行物理性減積
(B) 莫氏硬標將硬度分為 8 級
(C) 對於一未知固體硬度的測定，可將未知固體與標準礦石互刮，觀察是否造成刮痕來判定
(D) 礦石中金剛石最硬，訂定為 1 級
48. 工業上旋風分離器常用於氣體與固體的分離，市面上有出售典型的旋風分離器如圖(三)所示，可以加裝於需要集塵袋的一般家用吸塵器吸入口前，以增加除塵效果，有關此裝置上所對應的接口，下列何者正確？
- (A) ① 固體出口、② 含塵氣體、③ 接至吸塵器
(B) ① 固體出口、② 接至吸塵器、③ 含塵氣體
(C) ① 接至吸塵器、② 含塵氣體、③ 固體出口
(D) ① 含塵氣體、② 接至吸塵器、③ 固體出口



圖(三)

49. 下列有關混合之敘述，何者正確？
- (A) 攪拌混合時，若產生規則性圓周運動之渦漩現象，其效果最佳
(B) 混合物質間的比重差異越小，所需要的動能越大
(C) 混合順序不會影響混合操作效率
(D) 固體與液體間的潤濕性大則混合較容易
50. 下列有關化學反應和反應裝置之敘述，何者錯誤？
- (A) 天然氣燃燒因具有不同種類的氣體組成，因此可稱為非均相反應
(B) 氨的合成涉及氣體與固體觸媒的反應，屬於非均相反應
(C) 薄層觸媒式反應器，適用於反應迅速的化學反應
(D) 生物反應器可在常溫常壓下進行操作，可免除高溫高壓設備

【以下空白】