

111 學年度四技二專統一入學測驗

化工群專業(一) 試題

- (B) 1. 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。
- (B) 2. 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。
- (A) 3. 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。
- (C) 4. 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。
- (B) 5. 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。
- (D) 6. 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。
- (A) 7. 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。
- (C) 8. 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。

- (B) 9. 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。
- (B)10. 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)(4 2 3) (B)(3 6 4) (C)(6 3 4) (D)(3 2 4)。
- (A)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。
- (D)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。
- (A)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。
- (D)14. 某反應物 A 之初始濃度為 0.4M，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。
- (B)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。
- (C)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。

- (A)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。
- (D)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。
- (A)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。
- (D)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。
- (C)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 CH_4 ；② H_2O ；③He；④ H_2 。
 (A)④ < ③ < ② < ① (B)② < ① < ④ < ③
 (C)③ < ④ < ① < ② (D)① < ② < ③ < ④。
- (C)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。
- (D)23. 1 莫耳單原子理想氣體自初狀態 $V_1 = 10$ 升， $T_1 = 127^\circ C$ ，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。
- (C)24. 在 1atm 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？(1atm · L = 24.22 卡)
 (A)111 (B)121 (C)131 (D)141。

(C)25. 某一級反應 $A \rightarrow B$ ，在 25°C 下，反應物初始濃度為 2M ，經 12 分鐘反應後變成 0.5M ，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 8M ，經多少分鐘後，反應物之濃度可降至 0.5M ？
($\ln 2 = 0.693$ ， $\ln 3 = 1.099$)

(A)1 (B)2 (C)4 (D)8。

(D)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 \times 比熱)，(速度 \times 密度)

(B)(熱傳送係數 \times 速度)，(比熱 \times 密度)

(C)(熱傳送係數 \times 密度)，(比熱 \times 速度)

(D)(熱傳送係數)，(速度 \times 比熱 \times 密度)。

(A)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。

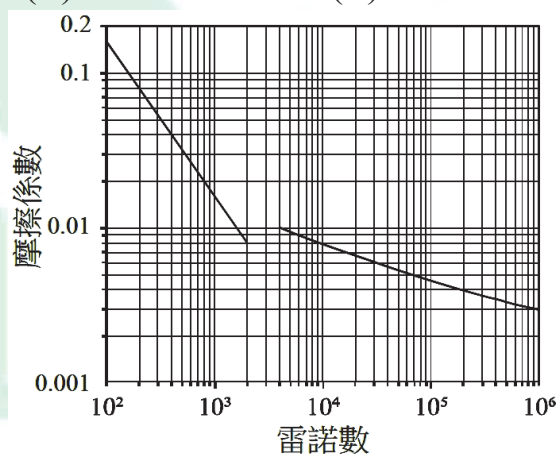
(B)28. 在定溫下，流體在一平滑圓管中流動，已知流體的密度為 $1\text{g}/\text{cm}^3$ ，黏度為 $0.001\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$ ，流量為每分鐘 1800 公升，圓管直徑為 20cm ，管長為 1km ，利用圖(一)得到范寧摩擦係數，估算流體的摩擦損失位於下列哪一個範圍內？(單位： J/kg)

(A)45~55

(B)30~40

(C)15~25

(D)0~10。



圖(一)

(C)29. 密度為 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 、黏度為 $0.02\text{kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$ 的流體，在穩定狀態下流經一直徑為 2mm 、長度為 10cm 的水平毛細管，當毛細管兩端壓力差為 6.4kPa ，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

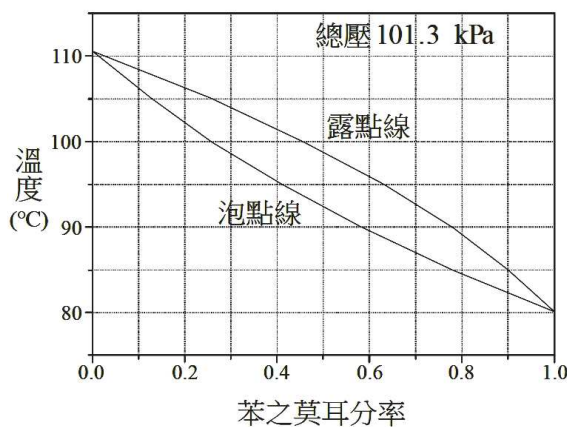
(C)0.4

(D)0.2。

- (C)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。
- (B)31. 利用浮子流量計量測流體的流量，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。
- (A)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。
- (D)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。
- (B)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。
- (B)35. 一比熱為 $2.50\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ 的重油，以 $1600\text{kg}/\text{h}$ 的流率流入逆流式雙套管熱交換器的內管，其溫度從 380K 被冷卻到 340K ，冷卻水則以 280K 的溫度流入環部，若水的出口溫度為 330K 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。

- (A)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。
- (A)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。
- (D)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。
- (B)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) $x_1 < x_2$ ， $y_1 > y_2$ 。
- (D)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。

- (C)41. 在總壓 101.3kPa 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？
 (A)0.26 (B)0.46 (C)0.78 (D)0.90。



圖(二)

- (B)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。
- (C)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。
- (C)44. 有一 87mL 水溶液含有 0.2g 的碘，若以 9mL 的四氯化碳萃取後，再以 1mL 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。
- (A)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。

- (D)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。
- (C)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。
- (C)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)

- (D)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。

- (A)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。

