



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

113 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.本試題本共 50 題，每題 2 分，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試題本最後一題後面有備註【以下空白】。
- 4.本試題本均為單一選擇題，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(卷)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.本試題本空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試題本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「試題本」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。

- 一般的固體可以分為結晶性固體(簡稱晶體)與非結晶性固體(簡稱非晶體)，對於立方晶系的敘述，下列何者錯誤？
(A) 構成單位晶格的三邊長(a、b、c)稱為晶軸，且 $a=b=c$
(B) 各晶軸間的夾角稱為面角，且三個面角都等於 90°
(C) 單位晶格內的球體數目以面心立方晶格(face-centered cubic lattice)最多
(D) 體心立方晶格(body-centered cubic lattice)的裝填分率(packing fraction)最大
- 大明在常壓下，測量一定量的理想氣體，測量結果顯示該理想氣體在室溫 27°C 時的體積為 240 mL 。如果溫度上升到 127°C 時，此理想氣體的體積會變為多少 mL ？
(A) 280 (B) 320 (C) 360 (D) 400
- 一位大學新生在校外租屋，房間的電壓為 110 V ，買了一個上限為 15 A 的延長線來使用。他另有 800 W 的電熱水壺、 1200 W 的電暖爐、 500 W 的桌上型電腦、 800 W 的電鍋、 5 W 的手機充電器和 65 W 的筆記型電腦充電器，現在同時連接多種電器於上述延長線，並開啟電器開關，則下列何種使用情形不會發生過載的意外？
①使用電熱水壺與電暖爐
②使用電熱水壺與電鍋
③使用電鍋與桌上型電腦，並對筆記型電腦充電
④使用電熱水壺與電鍋，並對手機充電
⑤使用電暖爐，並對筆記型電腦充電
⑥使用電熱水壺與電鍋，並同時對手機與筆記型電腦充電
(A) ①②③④ (B) ①②⑤⑥ (C) ②③④⑤ (D) ③④⑤⑥
- 關於吸附與吸附理論的敘述，下列何者正確？
(A) 化學吸附在低溫時較容易發生
(B) 朗謬(Langmuir)吸附理論適用於單層吸附的系統
(C) 發生化學吸附時，易形成多層吸附
(D) 物理吸附與化學吸附皆為不可逆過程
- 下列關於反應速率的敘述，何者正確？
(A) 反應過程中所需破壞的化學鍵越多，反應速率越快
(B) 溫度升高時，吸熱反應的反應速率上升，而放熱反應的反應速率下降
(C) 催化劑可改變反應途徑，使反應進行所需之活化能減少
(D) 反應速率常數的單位固定，不隨反應級數而改變
- 有一間生技食品工廠，每天生產維生素C水溶液。已知進料共 8000 kg ，固含量為 30% (重量百分率)，經過濃縮後，固含量提升到 80% (重量百分率)，故在過程中需要移除多少 kg 的水？
(A) 3500 (B) 4000 (C) 4500 (D) 5000
- 針對理想氣體與真實氣體的性質，下列敘述何者錯誤？
(A) 一般而言，在高壓、高溫下，真實氣體表現的性質與行為，比較接近理想氣體
(B) 非極性且分子量小的氣體分子，表現的性質與行為，比較接近理想氣體
(C) 壓縮因子(compressibility factor)可用來說明真實氣體偏離理想氣體性質與行為的程度
(D) 理想氣體分子間的碰撞為完全彈性碰撞，真實氣體分子間的碰撞為非完全彈性碰撞

8. 小華在 20°C 利用落球黏度計進行實驗，已知密度為 9.0 g/cm^3 的金屬球，在 20°C 蒸餾水中降落一段距離需要 70s；相同的金屬球，在某液體(密度為 2.0 g/cm^3)中降落同一段距離需要 10s，則該液體之黏度為多少 cP？
(已知 20°C 蒸餾水的黏度為 1 cP，密度為 1.0 g/cm^3 ，且兩次實驗皆符合史托克定律)
(A) 0.050 (B) 0.075 (C) 0.100 (D) 0.125
9. 關於液體性質的敘述，下列何者錯誤？
(A) 液體的蒸氣壓與溫度有密切的關係，溫度越高，液體蒸氣壓就越高
(B) 在 20°C 下，乙醇、丙酮與水的蒸氣壓大小順序為：水 < 乙醇 < 丙酮
(C) 外界壓力的變化會影響到液體的沸點，外界壓力越大時，液體的沸點會上升
(D) 液體分子間的吸引力越大，其表面張力就越大，當溫度上升時，表面張力也隨之上升
10. 每一種氣體因化學結構不同或分子間的吸引力不同，進而有不同的臨界性質。已知氧氣 (O_2)、甲烷 (CH_4)、二氧化碳 (CO_2) 與氦氣 (He) 的臨界溫度分別為 T_1 、 T_2 、 T_3 與 T_4 ，則下列何者正確？
(A) $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$ (B) $T_3 > T_2 > T_1 > T_4$
(C) $T_3 > T_1 > T_4 > T_2$ (D) $T_1 > T_3 > T_2 > T_4$
11. 小明在化學實驗室以毛細管上升法 (capillary rise method) 測定某一液體之表面張力，已知室溫為 25°C，液體之密度為 0.8 g/cm^3 。小明將半徑 0.016 cm 的毛細管插入液體中，發現液面上升 4.0 cm，假設接觸角很小，可視為 0° ，則此液體在 25°C 之表面張力約為多少 dyne/cm？(已知， $\gamma = (\rho \times g \times h \times r) / (2 \times \cos \theta)$ ， γ 為表面張力， ρ 為液體密度， g 為重力加速度， h 為上升高度， r 為毛細管半徑， θ 為接觸角)
(A) 15.0 (B) 20.0 (C) 25.0 (D) 30.0
12. 二氧化碳為溫室氣體之一，固態的二氧化碳俗稱乾冰，可用於迅速降溫或製造煙霧。不同相的二氧化碳具有不同的特性與用途，可由相圖來觀察不同壓力與溫度下的物質相態，而自由度可決定系統獨立變數的數量。下列關於相圖與自由度的敘述，何者錯誤？
(A) 固相、液相和氣相平衡共存的點，稱為三相點
(B) 臨界點所對應到的溫度稱為臨界溫度，對應到的壓力稱為臨界壓力
(C) 自由度隨著成分數目下降與相數增加而下降
(D) 二氧化碳達到固相氣相平衡狀態時，此系統的自由度為 0
13. 於 25°C 下，已知 $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ 的標準電壓為 1.10 V，若鋅離子濃度為銅離子濃度的 10 倍，則此電池的平衡電位差為何？($\log 10 = 1$)
(A) 1.04 V (B) 1.07 V (C) 1.10 V (D) 1.13 V
14. 金屬在溶劑中發生氧化反應而生鏽，此現象稱為腐蝕，是導致儀器裝置損耗的重要原因之一。關於腐蝕的敘述，下列何者錯誤？
(A) 陰極保護法為利用還原電位較低的金屬作為陽極，以保護陰極不被腐蝕
(B) 利用電鍍來避免腐蝕時，被鍍金屬置於陰極
(C) 防蝕的原則為隔絕水或空氣接觸易被腐蝕的金屬
(D) 將金屬表面塗滿乾性油脂會加速腐蝕反應的進行

15. 使用某電流電解熔融氫氧化鈉，經過 30 min 後可獲得 414 g 的金屬鈉。若使用相同電量進行電解，大約可使硫酸銅溶液析出多少 g 的銅？
(假設電流效率皆為 100%；原子量：Na=23、Cu=63.5)
(A) 9 (B) 207 (C) 572 (D) 1134
16. 已知某零級反應經過 100s 後，濃度由 4.0M 降至 2.0M。則此反應之速率常數，以及再經過 50s 後的反應物濃度分別為何？
(A) 0.01 M/s，3.0M (B) 0.02 M/s，1.5 M
(C) 0.02 M/s，1.0M (D) 0.01 M/s，2.5M

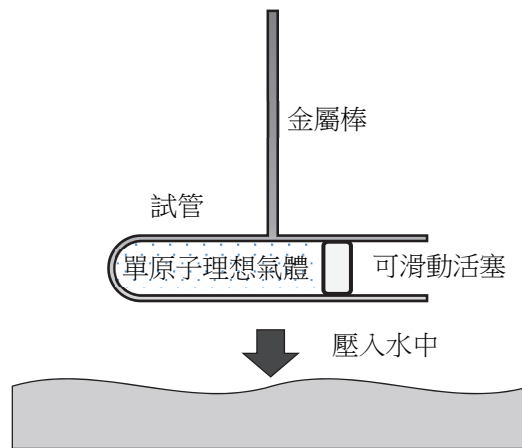
▲閱讀下文，回答第 17-18 題

在某一石化工業區有一間化工廠，進行下列反應 $A + B \rightarrow C + D$ ，已知輸入反應器的反應物為 9200 kg 的 A 與 180 kg 的 B，且反應物 A 與 B 之分子量分別為 92 g/mol 與 2 g/mol，生成物 C 與 D 的分子量分別為 16 g/mol 與 78 g/mol。

17. 當過量反應物的轉化率為 80% 時，可以獲得生成物 C 多少 kg？
(A) 1120 (B) 1280 (C) 1440 (D) 1600
18. 從反應器可以取出生成的 D 和未消耗的 A 所形成的混合物，且已知 D 的重量佔此混合物的 75%。接著以 4000 kg/h 的流率將混合物送入蒸餾塔中，操作後可在塔頂與塔底分別得到產物。若塔頂產物中的 D 佔 98% (重量百分率)，且塔底產物中的 A 佔 95% (重量百分率)，則每小時得到的塔頂產物約為多少 kg？
(A) 3010 (B) 2950 (C) 990 (D) 970

▲閱讀下文，回答第 19-20 題

一位學生用玻璃試管和一個活塞自製潛水艇玩具，管外連接一根金屬棒，潛水艇的高度可藉由金屬棒調整，如圖(一)所示。操作前，先在試管中填充一種單原子理想氣體，並以活塞封住。同時，在一個大水槽中注入適量的水。(假設活塞在管中可以光滑的移動)



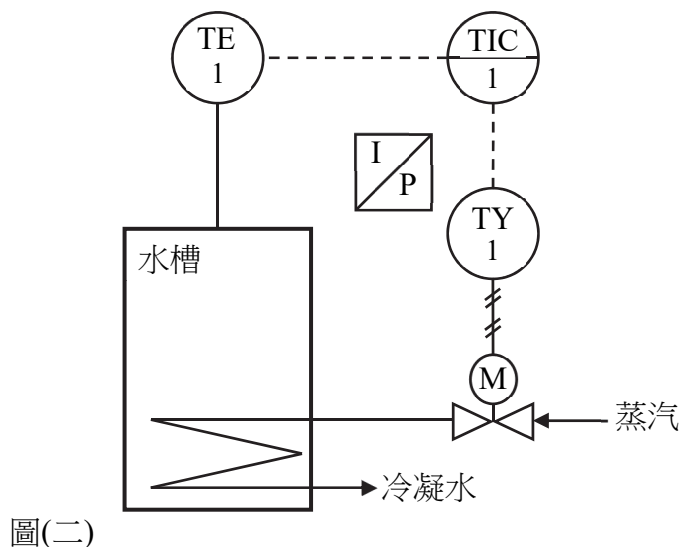
圖(一)

19. 若學生先連接恆溫裝置至水槽，保持槽中的水溫與室溫相同，再將試管壓入水中，並非常慢地降低其高度，預期會發生下列何種情形？
(A) 活塞將會固定在原位置，保持不動
(B) 活塞將會往試管內部(管底)滑動
(C) 活塞會先往外移(管口)，之後停在管口不動
(D) 活塞會先往外移(管口)，之後彈出試管

20. 若學生改用隔熱瓶作為潛水艇，另也尋找一個適當尺寸且能隔熱的活塞，依相同步驟先封入氣體。之後仍然保持槽中的水溫與室溫相同，再將隔熱瓶壓入水中，並非常慢地降低其高度，則氣體溫度會如何變化？
- (A) 等於水溫
 - (B) 低於水溫
 - (C) 高於水溫
 - (D) 先降後升

▲閱讀下文，回答第 21-22 題

一位學生畫了一張管線與儀表圖，用來描述實驗室中的加熱水槽，如圖(二)所示。



圖(二)

21. 經老師檢查後，發現圖中有錯誤。學生可以如何修改？
- (A) 更換控制閥的種類
 - (B) 交換溫度感測器與溫度指示控制器的位置
 - (C) 溫度感測器與溫度指示控制器之間應修改成氣壓信號線
 - (D) 交換溫度感測器與溫度轉換器的位置
22. 原圖出現了符號 $\begin{array}{|c|} \hline I \\ \hline P \\ \hline \end{array}$ ，其中的 P 應直接相關於下列哪個含有字首 P 的專有名詞？
- (A) 壓力 (pressure)
 - (B) 程序變數 (process variable)
 - (C) 比例積分控制器 (proportional - integral control)
 - (D) 設定點 (set point)

▲閱讀下文，回答第 23-25 題

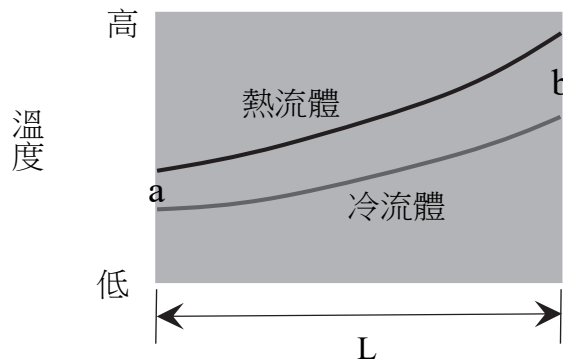
如圖(三)所示，因為實驗室的 pH 計損壞，學生利用現有材料或設備，自製測量酸鹼值的裝置，包括銀線、玻璃管、高分子塞、上蓋、甘汞電極、氯化鉀藥粉、三用電表。



圖(三)

23. 依據書本的說明，要先製作一支玻璃電極，需要以高分子塞封住底部，將飽和的氯化鉀溶液注入玻璃管中，再放入銀線至表面穩定，即完成此電極。根據能斯特 (Nernst) 方程式來判斷，此電極的電位在定溫下維持不變的主要理由為何？
- (A) 所產生的氯化銀之孔隙度固定不變 (B) 所產生的氯化銀之厚度固定不變
(C) 氯離子的濃度達到飽和 (D) 鉀離子的濃度達到飽和
24. 接著將自製的電極和甘汞電極都接到三用電表，則此電表應該切換到哪一種檔位，才能用於測量 pH 值？
- (A) 直流電壓檔位 (B) 直流電流檔位 (C) 交流電壓檔位 (D) 電阻檔位
25. 在使用自製的 pH 計之前，需要先校正，因此取來 pH = 4 的酸性溶液和 pH = 10 的鹼性溶液，分別進行測量。已知測量 pH = 4 的溶液時，電表上呈現的值为 X，測量 pH = 10 的溶液時，電表上呈現的值为 Y。若使用此自製 pH 計測量中性的水，電表上得到的值为 Z，則下列何者正確？(已知 X、Y、Z 均為正值)
- (A) $X > Z$ (B) $Y > Z$ (C) $X = Z$ (D) $Y = Z$
26. 下列有關蒸餾的敘述，何者正確？
- (A) 簡單蒸餾是一種批次進料的蒸餾方法，在蒸餾過程中，餾出液的濃度維持固定
(B) 在連續式精餾操作中，回流比 (reflux ratio) 恆小於 1
(C) 當連續式精餾操作為全回流時，所需蒸餾板數最少，此時板的數目稱為理論板數
(D) 汽液平衡相圖是蒸餾設計的基礎，在二成分汽液平衡相圖中，可由泡點線獲得平衡液相的組成

27. 下列有關濕度的敘述，何者正確？
- (A) 相對濕度的定義為在一特定溫度下，空氣中水蒸氣的分壓與飽和水蒸氣壓相比的百分率，又可稱為百分濕度
 - (B) 對於一未達飽和的濕空氣，可由該濕空氣在濕度圖上的位置，沿著絕熱冷卻線與百分濕度線為 100% 的線段相交，該交點的溫度，即為該濕空氣的露點
 - (C) 乾濕球濕度計透過量測乾球溫度與濕球溫度的差，來進行濕度測量，其中濕球溫度接近濕空氣的露點溫度，且乾濕球溫度差距愈小，濕度愈高
 - (D) 在無加熱情況下，一未達飽和的濕空氣，經絕熱飽和增濕操作後，氣體溫度一定會降低
28. 有一管長 L 之雙套管熱交換器，熱流體和冷流體在管內溫度變化如圖(四)，則下列敘述何者正確？



圖(四)

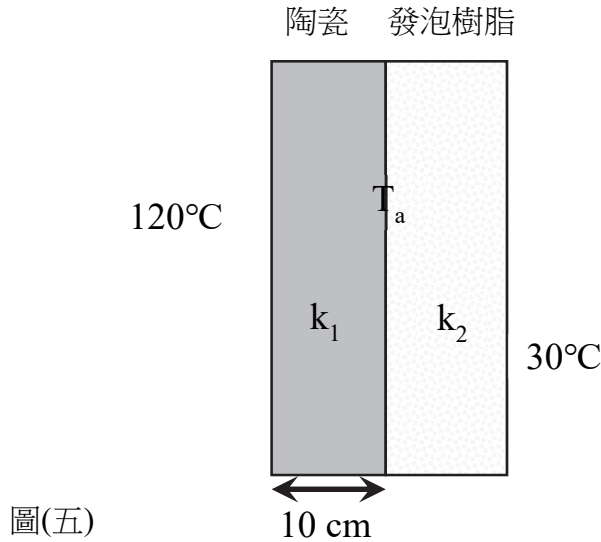
- (A) 熱流體由 a 流至 b，冷流體由 a 流至 b
 - (B) 熱流體由 a 流至 b，冷流體由 b 流至 a
 - (C) 熱流體由 b 流至 a，冷流體由 a 流至 b
 - (D) 熱流體由 b 流至 a，冷流體由 b 流至 a
29. 化學工業在台灣產業發展上扮演十分重要的角色，當化學工業涉及物理變化時，稱為單元操作；涉及化學變化時，稱為單元程序。下列哪一項不涉及化學變化？
- (A) 硝化 (nitration)
 - (B) 過濾 (filtration)
 - (C) 重組 (reforming)
 - (D) 發酵 (fermentation)
30. 一工程師預計進行混合物分離程序的設計，在一特定溫度下，成分 A、B、C 與 D 的飽和蒸氣壓各別為 100 kPa、150 kPa、200 kPa 與 250 kPa，假設所形成的二成分混合物滿足道耳吞分壓定律與拉午耳定律，且無共沸發生，若相對揮發度與溫度無關，下列四組二成分混合物中，哪一組最容易利用蒸餾方式進行分離？
- (A) A 與 B
 - (B) A 與 C
 - (C) B 與 C
 - (D) B 與 D
31. 下列有關吸收或吸附的敘述，何者正確？
- (A) 吸收操作在氣體的溢流速度 (flooding velocity) 時，有高氣體流量，是填充塔最適當的操作點
 - (B) 氣體溶解度為吸收操作的關鍵性質，一般而言，操作在高溫與高壓有利氣體溶解度的增加，有助吸收進行
 - (C) 吸附與吸收最主要的差別，在於吸附劑必須為固體，而吸收劑必須為液體
 - (D) 固定床式吸附裝置廣泛使用於工業上氣體吸附處理，常以兩組塔槽交替方式進行吸附和脫附再生操作

32. 下列有關乾燥的敘述，何者正確？
- (A) 相較於多孔性的固體，缺乏孔洞的固體，其恆速乾燥期短，甚至沒有恆速乾燥期
 - (B) 乾燥過程中，可分為起始期、恆速期與減速期，其中恆速期的終點，其含水量為物料能自由移除水分的極限值，稱為自由含水量
 - (C) 臨界含水量指的是物料與乾燥媒介(例如熱空氣)達到平衡時，物料所能乾燥的極限量
 - (D) 高含水量的固體，例如含水量大於 10%，最適合利用流體化床乾燥器進行乾燥
33. 有一百分濕度為 20% 的空氣，其中乾空氣為 10 kg，預計批次用於不同物料的乾燥，該乾燥裝置為恆溫操作，乾燥前後空氣溫度相同，假設乾燥前後空氣總壓維持在 100 kPa，在該操作溫度下，飽和水蒸氣壓為 10 kPa，則該空氣一定無法用於下列哪一種物料的乾燥操作？
- (A) 針對一總含水率為 2.0(kg H₂O/kg 乾固體)的濕紙漿，將總含水率降低至 1.0(kg H₂O/kg 乾固體)，假設完全乾燥後的紙漿固體重為 0.4kg
 - (B) 將一表面積為 0.1 m²的物料，在恆速乾燥期下，以 4.5 kg H₂O · h⁻¹ · m⁻²的乾燥速率進行乾燥 1 小時
 - (C) 將一自由含水率為 0.3 (kg H₂O / kg 乾固體)的藥物晶體乾燥至其平衡含水率，假設完全乾燥後的藥物品體固體重為 1.2kg
 - (D) 將一總含水率為 0.25(kg H₂O/kg 乾固體)的矽膠，移除 30% 的水分，假設完全乾燥後的矽膠固體重為 8kg
34. 有銅 (10 g，比熱為 0.39 J · g⁻¹ · K⁻¹)、鐵 (9 g，比熱為 0.45 J · g⁻¹ · K⁻¹)、鋁 (4 g，比熱為 0.90 J · g⁻¹ · K⁻¹) 等三塊金屬，若吸收相同的熱量，則三塊金屬溫度變化量的關係為何？
- (A) 銅 > 鐵 > 鋁
 - (B) 鐵 > 鋁 > 銅
 - (C) 鐵 > 銅 > 鋁
 - (D) 鋁 > 銅 > 鐵
35. 關於三效蒸發器之壓力 (P)、溫度 (T) 和溶液濃度 (C) 大小關係，下列何者錯誤？(下標 1、2 和 3 分別表示第一效、第二效和第三效)
- (A) 順向進料 (1 → 2 → 3)，P₁ > P₂ > P₃，T₁ > T₂ > T₃，C₁ > C₂ > C₃
 - (B) 逆向進料 (3 → 2 → 1)，P₁ > P₂ > P₃，T₁ > T₂ > T₃，C₁ > C₂ > C₃
 - (C) 混合進料 (2 → 3 → 1)，P₁ > P₂ > P₃，T₁ > T₂ > T₃，C₁ > C₃ > C₂
 - (D) 平行進料 (各效獨自進料)，P₁ > P₂ > P₃，T₁ > T₂ > T₃，C₁ > C₂ > C₃
36. 下列有關固體輸送裝置的敘述，何者正確？
- (A) 帶式運送機之裝載角須大於靜止角
 - (B) 帶式運送機較梯板運送機更適合坡度大之粉體輸送
 - (C) 斗式升降機對於乾濕物料皆可搬運
 - (D) 螺旋運送機適合超過 50 公尺之長距離運送
37. 為了改善攪拌槽內之渦流迴轉現象，下列何者不是常用之方法？
- (A) 旋轉軸側伸
 - (B) 降低攪拌轉速
 - (C) 槽壁加擋板
 - (D) 槽內加導流管
38. 大樓頂樓水塔的水必須使用泵把水從一樓打上去，而泵是由馬達來驅動，則下列敘述何者錯誤？
- (A) 流體從泵所獲得的功率稱為制動功率
 - (B) 泵效率是流體功率與制動功率的比值
 - (C) 1 馬力 (hp) 為 746 瓦 (W)
 - (D) 泵的制動功率一定會大於流體功率

39. 消防局宣導微電腦瓦斯表的好處，除了計算天然氣的使用量以外，也可以防止外洩。微電腦瓦斯表是屬於哪一種流量計？
- (A) 膜式氣體流量計 (diaphragm gas meter)
(B) 搖擺盤式體積流量計 (swing-disk type volumetric flowmeter)
(C) 電磁流量計 (electromagnetic flowmeter)
(D) 濕式氣體流量計 (wet gas meter)
40. 關於固-氣分離裝置之敘述，何者錯誤？
- (A) 旋風分離器 (cyclone separator) 讓塵粒受離心力沿管壁向下排出，乾淨氣體從中心向上排出
(B) 袋濾器 (bag filter) 是利用纖維布袋來過濾含塵氣體，可有效排除 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上的微粒
(C) 靜電集塵器 (electrostatic precipitator) 是利用靜電力把塵粒沉積在電極上來收集塵粒
(D) 工業上為節省成本，會先使用靜電集塵器，再使用旋風分離器進行固-氣分離
41. 天然氣、重油、煤炭、汽油都可以是能源載體，而能源載體的處理與應用常會涉及到反應，下列何者為均相反應？
- (A) 天然氣與空氣燃燒 (B) 重油的加氫脫硫處理
(C) 煤炭與氧氣燃燒 (D) 汽油與空氣燃燒
42. 今有一含有苯與甲苯的二成分混合物，利用連續式精餾進行分離，進料物流含有苯的莫耳分率為 0.5，經連續式精餾後，塔頂苯的莫耳分率為 0.9，且進料的苯有 90% 會由塔頂產物回收，則塔底產物苯的莫耳分率為何？
- (A) 0.03 (B) 0.05 (C) 0.10 (D) 0.12
43. 某學生利用雙套管熱交換器將熱流體 (質量流率為 $20\ \text{g}\cdot\text{s}^{-1}$ 、比熱為 $3.0\ \text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) 由 $120\ ^\circ\text{C}$ 降至 $60\ ^\circ\text{C}$ ， $20\ ^\circ\text{C}$ 冷流體 (質量流率為 $45\ \text{g}\cdot\text{s}^{-1}$ 、比熱為 $4.0\ \text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) 以逆流方式通入此雙套管熱交換器，若總熱傳係數 (overall heat transfer coefficient) 為 $1.0\ \text{J}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ ，則此熱交換器熱傳面積為多少 cm^2 ？ ($\ln 2=0.69$ ， $\ln 3=1.10$ ， $\ln 4=1.39$ ， $\ln 5=1.61$)
- (A) 62.1 (B) 72.4 (C) 98.9 (D) 125.0
44. 依單位晶胞的三個邊長和三個夾角可分為七種晶系，若某晶體之單位晶胞三邊長皆不一樣，則可能屬於下列何種晶系？
- ① 立方 (cubic)、② 四方/正方 (tetragonal)、③ 菱形/三方 (rhombohedral/trigonal)
④ 六方 (hexagonal)、⑤ 斜方/正交 (rhombic/orthorhombic)、⑥ 單斜 (monoclinic)
⑦ 三斜 (triclinic)
- (A) ①②③ (B) ③④⑤ (C) ⑤⑥⑦ (D) ②④⑥
45. 現代居家衛浴常會配備蓮蓬頭，假設蓮蓬頭前段的水管內徑為 $20\ \text{mm}$ ，水管流速為 $1\ \text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，而蓮蓬頭本身有 400 個細孔，孔的直徑為 $0.5\ \text{mm}$ ，則蓮蓬頭細孔出水處的平均速度為多少 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ？
- (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8
46. 家裡的水龍頭、天然氣或瓦斯桶開關都是閥的一種，下列關於閥的敘述何者錯誤？
- (A) 閘閥 (gate valve) 可用來控制流體輸送，常全開、半開或全關，不易精準控制流量
(B) 球形閥 (globe valve) 在安裝時有方向性，流體由閥體上部流入，下部流出
(C) 隔膜閥 (diaphragm valve) 常用耐蝕材料當內襯，適用於侵蝕性流體
(D) 單向閥 (check valve) 又稱逆止閥、止回閥，防止流體回流

▲閱讀下文，回答第 47-48 題

有一平板陶瓷，為了減少熱量損失，在壁上塗上一層發泡樹脂以減少熱量逸散，此雙層壁的兩側溫度分別為 120°C 和 30°C ，陶瓷層的厚度為 10 cm 、熱傳導係數 k_1 為 $5.0\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，而發泡樹脂的熱傳導係數 k_2 為 $0.2\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，如圖(五)所示，假設熱傳導達穩定狀態。



47. 發泡樹脂層可以視為許多空氣泡存在於樹脂層內，由於空氣的密度遠小於樹脂的密度，故可以假設空氣的密度為 $0\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，若樹脂的密度為 $1.2\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，發泡樹脂的熱傳導係數 k_2 要達到 $0.2\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，空隙率須為 0.2，則此時發泡樹脂層的整体密度(bulk density)為多少 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ？
- (A) 0.24 (B) 0.67 (C) 0.96 (D) 1.50
48. 若發泡樹脂最高可承受的溫度為 100°C ，則發泡樹脂的厚度為多少 cm 時，陶瓷層和發泡樹脂層的接觸面溫度 T_a 會達 100°C ？
- (A) 0.7 (B) 1.4 (C) 4.1 (D) 7.1

▲閱讀下文，回答第 49-50 題

有一體積為 1 m^3 的水溶液，含有 0.5 kg 的藥物，一工程師欲利用萃取操作進行藥物回收，規劃四種萃取設計如表(一)所示，假設萃取劑與水不互溶，且藥物自水溶液相萃取至萃取劑相時，忽略水溶液相與萃取劑相的體積改變。

設計組別	萃取劑	萃取劑使用體積 (m^3)	藥物對萃取劑與水之分配係數
設計 1	A	0.5	8
設計 2	B	1.0	6
設計 3	C	2.5	2
設計 4	D	0.2	15

表(一)

49. 若該工程師期望能透過一次萃取操作，萃取出水溶液中 85% 以上的藥物，則四種萃取設計哪一種能達到目標？
- (A) 設計 1 (B) 設計 2 (C) 設計 3 (D) 設計 4

50. 萃取劑 A 是一種對環境友善且容易回收的萃取劑，考慮環境永續需求，該工程師決定使用萃取劑 A 進行水溶液中藥物的回收，若使用 2 次等體積萃取劑進行萃取，且設計萃取劑可萃取水溶液中 75% 之藥物，則達到此目標使用的萃取劑 A 總體積為多少 m^3 ？
- (A) 0.25 (B) 0.30 (C) 0.35 (D) 0.50

【以下空白】

