



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

112 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。

- 熱力學系統有一系列的狀態函數 (State function)，例如體積，壓力，溫度等。這些量的數值共同決定這個系統的熱力學狀態。一個熱力學系統的狀態函數通常存在一個或多個函數關係。下列有關理想氣體系統的熱力學性質敘述何者正確？
 - ① 溫度、壓力及體積均屬於內涵性質 (Intensive property)
 - ② 依據熱力學第二定律，自發性過程必定為不可逆過程
 - ③ 氣體在絕熱壓縮過程，外界對氣體所做的功等於內能變化量
 - ④ 假若可逆循環過程之初、終狀態相同，系統內能變化(ΔU)、焓變化(ΔH)與熵變化(ΔS)不一定等於 0

(A) ①③ (B) ①④ (C) ②③ (D) ②④
- 相律 (Phase rule) 主要用來一平衡系中的相數 (P)、成分數 (C) 及自由度 (F) 的關係。依據相律，在一平衡物系中，下列有關自由度的敘述何者正確？
 - ① 物系中成分數不變時，所含相數與自由度成正比
 - ② 在一大氣壓下，液態水與水蒸氣達到平衡時，自由度為 1
 - ③ 二成分物系的最大自由度為 3
 - ④ 在一大氣壓下， 25°C ，氯化鈉固體與其飽和水溶液達平衡時，自由度為 0

(A) ①② (B) ①③ (C) ③④ (D) ②③
- 質能均衡 (Material and Energy Balances) 是化工生產程序中最重要也最基本的內容之一。下列關於質能均衡的敘述何者錯誤？

(A) 質能均衡是基於質量守恆 (Conservation of mass) 與能量守恆 (Conservation of energy) 兩項基本定律，對一化工程序進行物料質量與能量的計算

(B) 若對每一個單獨程序做質能均衡，可以了解其物料的流量、組成與操作溫度

(C) 對於沒有發生化學反應的程序系統，系統質量的累積量應等於輸入系統的質量減去輸出系統的質量

(D) 涉及到核反應之程序僅遵守質量守恆定律，但不適用能量守恆定律
- 隨著疫情趨緩，國境陸續解封。外出旅行最重要的就是行李必須通過安檢，為了維護旅客的生命和財產安全，許多國家對於手提行李中可以攜帶上飛機的液體是有限制的，下列關於液體性質的敘述何者錯誤？

(A) 液體分子間的距離比氣體分子間的距離小，故分子間引力較大

(B) 飽和蒸氣壓不受液體量及容器大小影響

(C) 對於牛頓流體而言，剪應力與速度梯度成反比，其比例常數稱之為流體的黏度

(D) 鐵針輕放於水面而不會下沉是由於液體表面張力所造成
- 對於 $A+B \rightarrow C$ 的化學反應，經過實驗證明其反應物 A 和 B 的反應級數分別為一級與二級。已知當 [A] 與 [B] 的起始濃度皆為 0.2M 時，其反應速率為 $8.0 \times 10^{-3}\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$ ，其速率常數的值包含正確的單位為：

(A) $1.00\text{M} \cdot \text{min}^{-1}$ (B) $2.00\text{M}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

(C) $1.00\text{M}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$ (D) $2.00\text{M}^{-2} \cdot \text{min}^{-1}$
- 奈米材料廣泛應用於能源開發 (例如：燃料電池、太陽電池、鋰電池等) 及環境領域 (例如：抗菌與廢水處理)。則下列有關奈米材料的敘述何者正確？

(A) 奈米是長度單位，1 奈米 (nm) 相當於 10^{-10}m

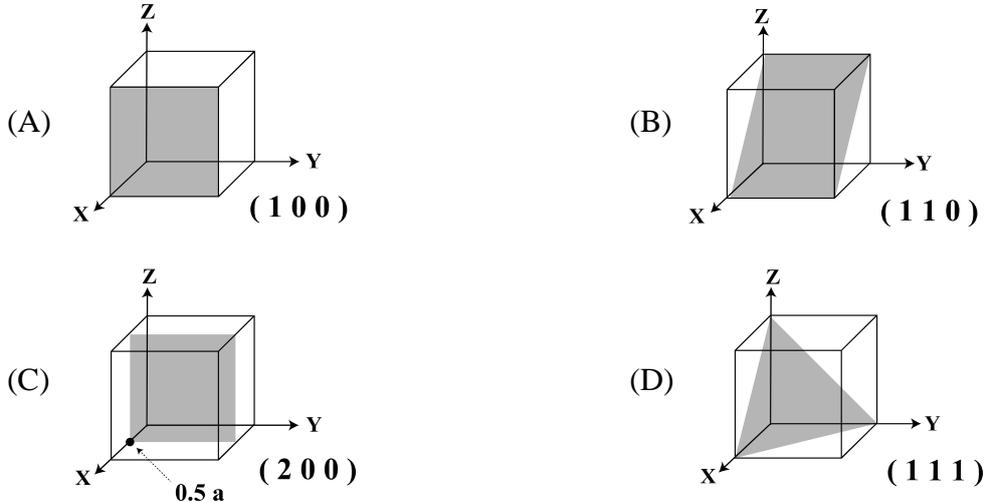
(B) 材料添加二氧化鈦粒子即可消毒抗菌

(C) 奈米碳管由碳原子組成，碳原子的鍵結類似鑽石

(D) 奈米碳管的導電性隨著不同捲曲方式而改變，可作為奈米導線或分子級電晶體材料

7. 已知：
 $\text{Zn} - \text{Ag}^+ \quad E^\circ_{\text{電池}} = 1.56 \text{ V}$
 $\text{Zn} - \text{Cu}^{2+} \quad E^\circ_{\text{電池}} = 1.10 \text{ V}$
假若 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ 的標準還原電位訂定為 $E^\circ = 0.0 \text{ V}$ ，則 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ 的標準還原電位 E° 變為若干伏特 (V)？
(A) 0.46 (B) 0.69 (C) 0.92 (D) 1.38
8. 熱機為一種可將熱轉化為功的裝置，進行卡諾循環的熱機，稱為卡諾熱機。其被操作在高溫熱庫 T_H 與低溫熱庫 T_C 之間，原始狀態的工作流體，經由四個可逆循環程序，最後回到原狀態點。則下列敘述何者錯誤？
① 卡諾熱機所做的功為最大功，其所得效率為最大效率
② 卡諾熱機之熱機效率與工作流體的種類以及操作高低溫度有關
③ 熱機效率等於系統對外界所作淨功除以由高溫端所吸收的熱量
④ 依據熱機效率的定義，假設環境溫度 (低溫熱庫) 可以降至 0 K ，此時熱機效率 = 1
(A) ① (B) ② (C) ③ (D) ④
9. 系統中含有 1 莫耳單原子分子理想氣體，採用二種不同過程操作，過程一：系統在 300 K 可逆恆壓過程下，系統被加熱至 400 K 。過程二：系統在 10 升 可逆恆溫膨脹至 20 升 。則在不同過程有關內能變化 (ΔU) 及焓變化 (ΔH) 能量的敘述下列何者錯誤？
(單位為 cal ，氣體常數 $R = 1.987 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
① 過程一， $\Delta U = 298.1$ ， $\Delta H = 496.8$
② 過程一， $\Delta U = 198.7$ ， $\Delta H = 298.1$
③ 過程二， $\Delta U = 0$ ， $\Delta H = 0$
④ 過程二， $\Delta U = 0$ ， $\Delta H = 200.0$
(A) ①③ (B) ②③ (C) ①④ (D) ②④
10. 在蒸餾程序的操作中，習慣將回流量與塔頂產物量的比值稱作回流比。有一個分餾塔可用來分離 $15,000 \text{ kg} \cdot \text{hr}^{-1}$ 含有 A 與 B 的混合液，其中 A 的質量分率為 0.35 。若經分餾後得到之塔頂產物中 A 的質量分率為 0.95 ，塔底產物中 B 的質量分率亦為 0.95 。假設操作之回流比為 1.5 ，則離開塔頂之蒸氣的質量流率為多少 $\text{kg} \cdot \text{hr}^{-1}$ ？
(A) 7,500 (B) 10,000 (C) 12,500 (D) 15,000
11. 真實氣體 (Real gas) 為自然界中存在的氣體，氣體分子本身有一定的體積，且分子彼此具有吸引力，碰撞時也非彈性碰撞，其許多特性和理想氣體 (Ideal gas) 都不一樣；然而在一般環境條件下，還是可以用理想氣體的性質及行為來敘述真實氣體的壓力、體積、溫度及分子數量間的關係。下列關於氣體特性之敘述何者錯誤？
(A) 氣體分子間的吸引力越強，則其臨界溫度越高
(B) 理想氣體由於分子間的吸引力可忽略，所以壓縮因子 (Z) 為 0
(C) 非極性且分子量小的氣體分子較接近理想氣體
(D) 理想氣體與真實氣體於低溫高壓下的差異最大
12. 凡得瓦方程式 (van der Waals equation) 是一個重要的真實氣體方程式，它是依據理想氣體方程式再導入修正項而得。若已知凡得瓦方程式中的凡得瓦常數 (a, b) 與臨界常數 (P_c , T_c) 之關係為 $a (\text{L}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-2}) = \frac{27R^2T_c^2}{64P_c}$ 與 $b (\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}) = \frac{RT_c}{8P_c}$ 。今已知某氣體之臨界壓力 (P_c) 為 30 atm ，臨界溫度 (T_c) 為 100 K ，則其凡得瓦方程式中壓力修正項的凡得瓦常數為多少？
(A) 0.946 (B) 0.034 (C) 2.830 (D) -0.059

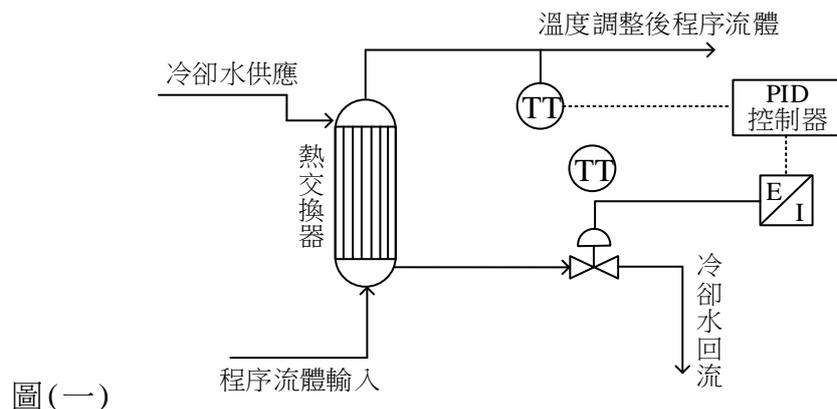
13. 晶體內三個或三個以上的基本粒子連接所得到之平面稱為晶格平面 (Lattice plane)，敘述晶格平面的方法一般以米勒指數 (Miller indices) 表示之。若一單位晶格的三軸長分別為 a 、 b 、 c ，則下列關於晶格平面與米勒指數的圖示何者錯誤？



14. 影響化學反應速率的因素有反應物本性、反應物濃度、壓力、反應溫度與是否有加催化劑等，這些因素對化學反應速率的影響皆可由反應碰撞學說得到合理的解釋。下列關於反應速率的敘述，哪些是正確的？
- ① 加入催化劑，不會改變逆反應速率，也不會改變逆反應活化能
 - ② 以碰撞學說的觀點，當化學反應中的反應物濃度增加時，反應速率會增快
 - ③ 提高反應溫度可以提昇吸熱反應的反應速率，但不會改變放熱反應的反應速率
 - ④ 對於不含氣體的化學反應，壓力的改變不會影響其反應速率
- (A) ②④ (B) ①② (C) ①④ (D) ②③

▲閱讀下文，回答第 15-16 題

圖(一)為利用熱交換器來調整程序流體溫度的程序控制流程圖。

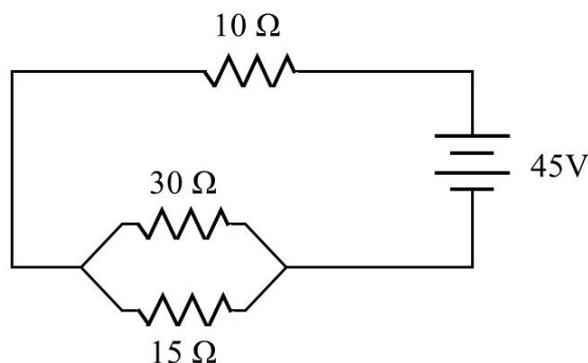


圖(一)

15. 此程序控制流程圖中所使用的閥體是何種型式？
- (A) 電動式控制閥 (B) 氣動式控制閥 (C) 活塞式控制閥 (D) 手動閥
16. 若圖(一)中的溫度傳送器所連接的溫度感測元件是熱電偶溫度計，則下列選項對熱電偶溫度計的敘述何者錯誤？
- (A) 是運用席貝效應 (Seebeck effect) 為基本原理設計的測溫裝置
 - (B) 可運用中間金屬定律加入較便宜的導線來增長原本熱電偶的長度
 - (C) 是將熱膨脹係數不同的兩種金屬片焊接在一起所構成
 - (D) 工業上因需考量耐熱、耐壓及耐腐蝕等因素，會將其測溫端放入保護套管中

▲閱讀下文，回答第 17-18 題

圖(二)所示電路中，共有三個電阻，分別為 $10\ \Omega$ 、 $15\ \Omega$ 以及 $30\ \Omega$ ，其中 $15\ \Omega$ 與 $30\ \Omega$ 的電阻為並聯。



圖(二)

17. 此一電路的總電阻是多少？
(A) $55\ \Omega$ (B) $32.5\ \Omega$ (C) $40\ \Omega$ (D) $20\ \Omega$
18. 通過 $10\ \Omega$ 電阻的兩端電壓差(電壓降)是多少？
(A) 45.0V (B) 30.0V (C) 22.5V (D) 15.0V

▲閱讀下文，回答第 19-20 題

在實驗室中製取氮氣的方法之一，就是共熱亞硝酸鈉與氯化銨的混合溶液，利用了亞硝酸銨的分解反應來產生氮氣。銨離子(NH_4^+)在水溶液中與亞硝酸根離子(NO_2^-)的反應方程式為 $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ，某學生想利用不同濃度的反應物來觀察氮氣產生的速率時，發現其反應初速率(R)與反應濃度的關係如表(一)：

實驗	$[\text{NH}_4^+]$ (M)	$[\text{NO}_2^-]$ (M)	反應初速率 ($\text{M}\cdot\text{s}^{-1}$)
1	0.01	0.20	5.40×10^{-7}
2	0.02	0.20	1.08×10^{-6}
3	0.03	0.20	1.62×10^{-6}
4	0.20	0.04	2.16×10^{-6}
5	0.20	0.06	3.24×10^{-6}

表(一)

19. 由上述實驗結果，此反應的速率方程式為：
(A) $R = k[\text{NH}_4^+][\text{NO}_2^-]^4$
(B) $R = k[\text{NH}_4^+][\text{NO}_2^-]$
(C) $R = k[\text{NH}_4^+][\text{NO}_2^-]^2$
(D) $R = k[\text{NH}_4^+]^2[\text{NO}_2^-]$
20. 下列有關對本反應的敘述何者正確？
(A) 固定一反應物濃度，此反應為一級，其半衰期與另一反應物起始濃度無關
(B) 固定一反應物濃度，此反應為零級，其半衰期與另一反應物起始濃度無關
(C) 固定一反應物濃度，此反應為二級，其另一反應物濃度愈高，半衰期愈久
(D) 固定一反應物濃度，此反應為二級，其反應速率與另一反應物濃度一次方成正比

21. 相圖 (Phase diagram) 是指在熱力學平衡狀態下敘述系統內組成成分與溫度、壓力之間的關係圖，如圖 (三) 與圖 (四) 所示。關於水的相圖與二氧化碳的相圖之敘述何者正確？

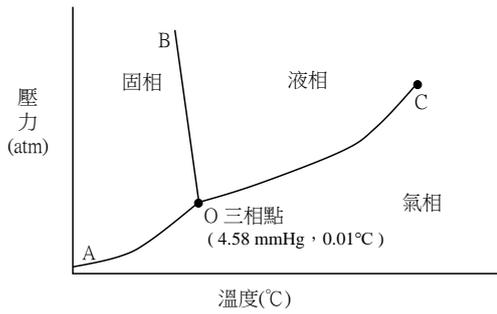


圖 (三)

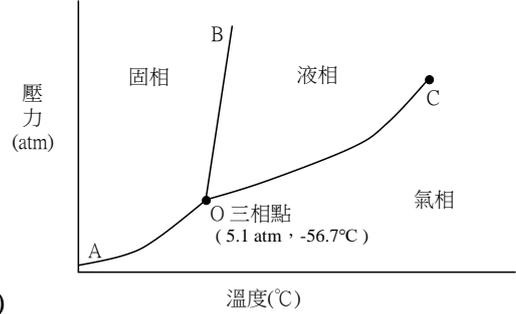
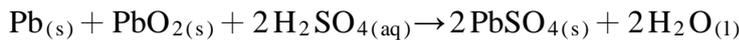


圖 (四)

- (A) 水的熔化曲線具有正斜率，而二氧化碳的熔化曲線具有負斜率
 (B) 水的三相點溫度與三相點壓力均高於二氧化碳
 (C) 水的凝固點隨壓力的增加而增加，二氧化碳的凝固點隨壓力的增加而減少
 (D) 水的臨界點溫度與壓力均高於二氧化碳
22. 鉛蓄電池 (又稱鉛酸電池) 是汽機車主要的啟動電源，鉛蓄電池是以二氧化鉛及金屬鉛作為電極，電解質是 27% ~ 40% 稀硫酸溶液，因鉛蓄電池內含重金屬鉛，報廢後應妥善回收。已知鉛蓄電池放電時，其反應式如下：



下列有關鉛蓄電池的敘述，何者錯誤？

- ① 鉛蓄電池放電時，正負二極皆會與硫酸反應生成硫酸鉛
 ② 鉛蓄電池放電時，正極之重量會減少
 ③ 鉛蓄電池放電時，負極之重量會減少
 ④ 鉛蓄電池放電時，硫酸溶液的濃度維持不變
 ⑤ 鉛蓄電池充電時，正極生成 PbO_2
 ⑥ 鉛蓄電池使用後，可藉充電使其恢復功能，故又稱為二次電極。

- (A) ①②③ (B) ②③④ (C) ③④⑤ (D) ④⑤⑥

23. 若一燃料之莫耳百分比組成成為 70% 甲烷 (CH_4)、20% 乙烷 (C_2H_6) 及 10% 丙烷 (C_3H_8)，今將 100 莫耳的燃料置入燃燒室，並通入 50% 過量空氣以確保燃料可燃燒完全，則通入的空氣量為多少莫耳？(假設空氣中氧氣含量為 20mol%)

- (A) 1,300 (B) 1,550 (C) 1,700 (D) 1,950

24. 表 (二) 為一些液體在 20 °C 時之表面張力與密度。在 20 °C 之環境下，使等體積之某液體與水分別通過同一支毛細管滴數計，若測得水的滴數為 50 滴，未知液體為 110 滴，則該未知液體最有可能為下列何種液體？

- (A) 苯
 (B) 苯胺
 (C) 乙醇
 (D) 乙二醇

物質	表面張力 ($\text{dyne} \cdot \text{cm}^{-1}$)	密度 ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$)
水	72.8	0.998
苯	28.9	0.880
苯胺	42.9	1.021
乙醇	22.6	0.789
乙二醇	47.7	1.114

表 (二)

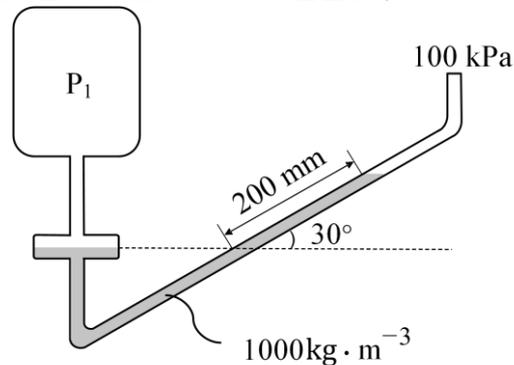
25. 差壓式流量計的測量原理是當流體流過一測量元件時，其流速變大，壓力變小，因而在測量元件前後兩端產生壓力差，工業上廣泛使用孔口流量計即為差壓式流量計的一種。則當流體通過孔口板且放洩係數相同時，流量會與壓力差成下列何種比例？
(A) 流量與壓力差的平方成正比 (B) 流量與壓力差的平方成反比
(C) 流量與壓力差的平方根成反比 (D) 流量與壓力差的平方根成正比
26. 有關熱交換器之敘述，下列何者錯誤？
(A) 在無相變化下，熱交換器在順流式操作之熱傳效果比逆流式操作差
(B) 兩流體利用熱交換器進行熱交換，若其中之一流體的對流熱傳係數很小，適合使用鰭管熱交換器來進行操作
(C) 板式熱交換器適用於液體之瞬間加熱或冷卻，如高溫瞬間消毒
(D) 在冷熱流體進出口溫度、熱交換器總包熱傳係數以及熱流率皆相同的情況下，順流式操作所需要之熱交換器面積較逆流式操作小
27. 在進行攪拌 (Agitation) 操作時，攪拌動力之評估攸關攪拌裝置之設計與選擇。當其他攪拌條件與特徵皆相同時，改變下列攪拌條件，對攪拌動力影響之敘述，何者錯誤？
(A) 增加混合物黏度，所需攪拌動力增加
(B) 增加混合物比重，所需攪拌動力增加
(C) 減少混合物各成分比重差，所需攪拌動力減少
(D) 加裝擋板，所需攪拌動力降低
28. 下列有關反應類型與反應器之敘述，何者錯誤？
(A) 依照反應系統之相態，可將反應區分為均相反應與非均相反應，例如利用固體觸媒進行氨之合成，即屬於非均相反應
(B) 反應器之操作依照產量大小與反應速率等因素可採用批式、半批式與連續式等三種操作，對於生產規模大且反應速率快之反應，適合使用批式操作
(C) 栓塞流反應器 (Plug flow reactor) 為管式理想反應器，其理想假設之一為徑向完全混合而軸向沒有混合
(D) 連續攪拌槽式反應器 (Continuous stirred tank reactor) 為槽式理想反應器，其理想假設之一為反應器內流體為完全混合狀態
29. 現今淡水資源缺乏，為了將海水去鹽淡化，可利用平衡蒸餾裝置獲得淡水。有關於平衡蒸餾裝置之敘述，何者錯誤？
(A) 平衡蒸餾也稱為驟沸蒸餾或突沸蒸餾
(B) 平衡蒸餾只有進行一次汽液平衡，即單級蒸餾
(C) 平衡蒸餾採取連續式進出料操作
(D) 溶液流經加壓器後，因為壓力突升而達到沸騰狀態
30. 夏天時常常讓人忍不住喝一瓶冰冰涼涼的氣泡飲料消暑，而汽泡水就是利用加壓促使二氧化碳溶於水而製得。下列有關氣體溶於液體的機制，何者敘述正確？
(A) 固定溫度下，氣體分壓越大，該氣體在水中的溶解度越大，稱為道耳頓分壓定律
(B) 亨利常數與溫度有關，但與氣體分壓無關
(C) 亨利定律適合用在易溶性氣體，比較不適合用在難溶性氣體
(D) 若加熱汽泡水，可以將更多的二氧化碳溶解到汽泡水中

31. 在濕熱的天氣運動很可能造成排汗不易，甚至造成熱衰竭或中暑的問題，下列有關濕度的敘述何者錯誤？
- (A) 絕對濕度指的是空氣裡所含的水蒸汽質量與乾空氣質量之比值
 - (B) 飽和濕度指的是相同溫度下，空氣中水蒸汽的分壓與飽和水蒸汽壓的比值
 - (C) 百分濕度指的是相同溫度下，絕對濕度與飽和濕度比值之百分率
 - (D) 濕度與人體舒適度有關，氣象報告常使用相對濕度

32. 下列有關標準鋼管和抽製管的規格敘述，何者錯誤？
- (A) 對於公稱管徑 1 吋的標準鋼管，管號 (Schedule number) 40 和 80 有相同外徑
 - (B) 對於公稱管徑 1 吋的標準鋼管，管號 (Schedule number) 40 比 80 有較薄的管壁
 - (C) 對於 1 吋的抽製管，BWG 規號 10 和 14 有相同外徑
 - (D) 對於 1 吋的抽製管，BWG 規號 10 比 14 有較薄的管壁

33. 一斜管壓力計測量測容器內氣體壓力 P_1 如圖(五)所示，若外在大氣壓為 100 kPa，壓力計內液體的密度為 $1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ，則容器內氣體壓力 P_1 的錶壓 (Gauge pressure) 為多少 kPa？(假設重力加速度為 $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ ，容器內氣體密度遠小於壓力計內液體密度)

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 101
- (D) 102

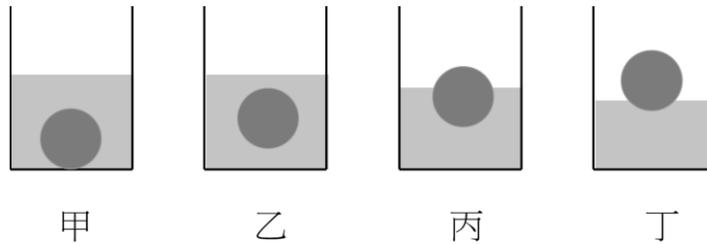


圖(五)

34. 下列物質刮玻璃，何者最不容易造成玻璃上刮痕？
- (A) 碳化矽
 - (B) 石英
 - (C) 黃玉
 - (D) 方解石
35. 在穩態下用熱交換器進行溶劑蒸氣冷凝，進料為 80°C 飽和溶劑蒸氣，質量流率為 $0.1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ ，離開熱交換器之冷凝溶劑溫度降為 40°C ，該溶劑的汽化熱為 $800 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，冷凝溶劑的比熱為 $1 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。若以一質量流率 $0.5 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$ ，溫度為 20°C 之冷卻水進行冷凝操作，則此冷卻水之出口溫度為多少 $^\circ\text{C}$ ？(水的比熱簡化為 $4.0 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
- (A) 60
 - (B) 62
 - (C) 64
 - (D) 66
36. 以下有關蒸發操作的敘述，何者正確？
- (A) 在多效蒸發操作中，針對低溫且高黏度之溶液，採用順流進料較逆流進料合適
 - (B) 蒸發操作之經濟效益為單位質量的蒸氣所能去除之溶劑質量，其值恆小於 1
 - (C) 溶劑沸點上升常數可用於描述稀薄溶液中含有揮發性溶質時，溶液沸點因溶質濃度增加而升高之現象，溶劑沸點上升常數與溶劑種類以及溶質種類有關
 - (D) 蒸發的目的是獲取濃縮溶液，但也有以獲取溶劑為目的

37. 在廢棄鋰離子電池回收過程中，需透過前處理將電池粉碎，再將其中之塑膠粉體與含磁性之金屬電極材料粉體分離，若粉碎後兩種粉體粒徑相近，密度差異大，且粉體表面潤濕性差異亦大，基於以上材料特性，則下列何種方式不適合分離此兩種粉體？
(A) 浮選 (Flotation) (B) 磁分 (Magnetic classification)
(C) 篩分 (Screening) (D) 類析 (Classification)
38. 下列有關機械分離操作之敘述，何者正確？
(A) 沉降 (Sedimentation) 是利用粒子表面潤濕特性差異進行固體粒子分離之操作
(B) 在薄膜分離操作中，依照薄膜孔洞大小的分類，由大至小分別為微過濾 (Microfiltration)、逆滲透 (Reverse osmosis) 與超過濾 (Ultrafiltration)
(C) 旋風分離器 (Cyclone separator) 是一種固-氣分離裝置，對 10 微米以上顆粒分離效果佳，但無法濾除 1 微米以下之灰塵
(D) 透過澄清過濾可得到澄清濾液，相對濾餅過濾，澄清過濾主要用於處理固體含量高之懸浮液過濾
39. 生產口罩的工具機常會使用潤滑油幫助機械齒輪運作更順暢，有的口罩也會使用天然精油讓口罩攜帶香氛，潤滑油和天然精油可使用不同的特殊蒸餾法製得。下列關於特殊蒸餾的敘述，何者錯誤？
(A) 降低蒸餾壓力可進行真空蒸餾，也稱減壓蒸餾，可降低蒸餾溫度，適合用在熱敏感的油品精製
(B) 對於高沸點的混合溶液，若使用常壓蒸餾可能造成成分熱裂解，此時適合使用減壓蒸餾進行純化
(C) 蒸汽蒸餾適合用於純化易溶於水的液體
(D) 蒸汽蒸餾將水蒸汽通入高沸點物質中來降低蒸餾所需的溫度
40. 家中鞋櫃內的異味可以放置活性碳來進行吸附，即可把異味分子吸附到活性碳的表面，達到除臭的效果。下列有關物理吸附與化學吸附的敘述何者錯誤？
(A) 化學吸附通常具有選擇性
(B) 化學吸附放出的熱量通常較物理吸附高
(C) 高溫通常有利於物理吸附之發生
(D) 物理吸附的逆程序稱為脫附
41. 有一醋酸水溶液 20L，含有醋酸 1kg，醋酸對於醚與水之間的分配係數為 0.28，若使用 10L 的醚來進行一次萃取，假設兩相溶液不互溶且體積不因萃取操作而變化時，則萃取後醋酸水溶液中的醋酸殘留量為多少 kg？
(A) 0.88 (B) 0.70 (C) 0.56 (D) 0.28
42. 有關於乾燥的敘述，下列何者錯誤？
(A) 乾燥通常是操作在低於溶劑沸點以下，產品主要是固體
(B) 若用於乾燥的熱空氣絕對濕度不變，熱空氣溫度越高，最後可達到的平衡含水率越低
(C) 介於恆速乾燥期與減速乾燥期交界處的含水率稱為平衡含水率
(D) 當水分的蒸發從物料的表面移至內部進行時，此時的乾燥速率會比存在水膜的乾燥速率慢
43. 100 公尺短跑世界紀錄是 2009 年牙買加選手於柏林舉辦的世界田徑錦標賽所跑出 9.58 秒成績締造的，此速度若以 $\text{km} \cdot \text{hr}^{-1}$ 單位來表示，則約在下列哪一個範圍內？
(A) 0 ~ 0.9 (B) 1 ~ 5 (C) 10 ~ 15 (D) 35 ~ 40

44. 桌子上放有四個相同杯子，杯內裝有相同量的水，分別放入四個體積相等但密度不同的球，若平衡狀態下呈現如圖(六)所示之情形，則桌面上所受壓力大小的比較為何？



圖(六)

- (A) 甲>乙>丙>丁
(B) 甲=乙>丙>丁
(C) 丁>丙>乙>甲
(D) 丁>丙>乙=甲
45. 有關研磨裝置的敘述，下列何者錯誤？
(A) 球磨機 (Ball mill) 中需加入磨球以達到研磨物料功能
(B) 棒磨機 (Rod mill) 無法使用於黏結性物料
(C) 銼磨機 (Attrition mill) 常用來研磨穀類、豆類等軟性物料
(D) 噴射磨機 (Jet mill) 是藉由粒子相互碰撞，而碎化成極細粉末

▲閱讀下文，回答第 46-47 題

小華家中裝有一台瓦斯熱水器，瓦斯燃燒產生熱量，將熱量傳遞給管內之冷水製造熱水。熱水器入口的冷水溫度為 20°C ，管路和水龍頭內徑皆為 2 cm 。小華將水龍頭打開至全熱水位置，以平均流速 $10\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ 流出熱水，熱水溫度為 50°C ，假設熱量損失、比熱和密度變化可忽略不計，熱水管路為單一管路。

46. 若小華將熱水流速開大至 $20\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ ，假設瓦斯燃燒傳遞給管內冷水的熱流率保持不變，則流出的熱水溫度為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？
(A) 25
(B) 31.4
(C) 35
(D) 40
47. 小華將水龍頭出口裝設一噴嘴，此噴嘴入水口處與水龍頭相接，入水口內徑為 2 cm ，出水口內徑為 1 cm ，假設水流經噴嘴時的密度保持不變，若熱水流入噴嘴的流速為 $10\text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$ ，則熱水流出噴嘴時的平均流速和體積流率各為多少 $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ 和 $\text{cm}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ？
(A) 10、20
(B) 20、31.4
(C) 40、31.4
(D) 40、125.6
48. 有一可調整加熱功率之加熱器，用於加熱流體流動系統，若能提供最大加熱功率為 10 kW ，則適合用於下列哪一種情況之流體加熱？
(A) 將比熱為 $4.0\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 之水，在 $0.1\text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ 之質量流率下，由 20°C 加熱至 50°C
(B) 將比熱為 $1.5\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 之油，在 $0.5\text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ 之質量流率下，由 50°C 加熱至 60°C
(C) 將比熱為 $1.0\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 之油，在 $1.0\text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ 之質量流率下，由 35°C 加熱至 50°C
(D) 在 1 大氣壓下，將 100°C 之水，加熱生成 100°C 之水蒸汽，且生成水蒸汽之質量流率為 $0.01\text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ ，假設水之汽化熱為 $2000\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$
49. 有一低溫液體儲存於直徑 1 m 之球形儲槽中，外層包覆一層厚度 10 cm 之保冷絕熱材料，絕熱材料之熱傳導係數為 $0.02\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，在穩態下，絕熱材料內表面溫度為 -80°C ，絕熱材料外表面溫度為 20°C ，計算大氣環境傳入該球形儲槽之熱流率為多少 W ？(為簡化計算，假設圓周率 π 為 3)
(A) 20
(B) 36
(C) 66
(D) 72

50. 藥物 A 在溶劑乙醇與乙酸乙酯中之飽和溶解度數據如表(三)，今於 100 g 溶劑中加入 50 g 藥物 A，並加熱至 60°C 完全溶解，則下列哪一種後續操作無法獲得藥物 A 結晶？

溶劑	10°C飽和溶解度 (g 藥物/100 g 溶劑)	30°C飽和溶解度 (g 藥物/100 g 溶劑)	50°C飽和溶解度 (g 藥物/100 g 溶劑)
乙醇	20	30	50
乙酸乙酯	55	60	70

表(三)

- (A) 以乙醇為溶劑，以冷卻方式將溶液降溫至 30°C，再添加少量晶種
(B) 以乙醇為溶劑，以蒸發方式移除 25 g 溶劑，並恆溫於 50°C，再添加少量晶種
(C) 以乙酸乙酯為溶劑，以冷卻方式將溶液降溫至 10°C，再添加少量晶種
(D) 以乙酸乙酯為溶劑，以蒸發方式移除 50 g 溶劑，並恆溫於 50°C，再添加少量晶種

【以下空白】

