

113 學年度四技二專統一入學測驗

化工群專業(一) 試題

1. 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。
2. 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 240mL 。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。
3. 一位大學新生在校外租屋，房間的電壓為 110V ，買了一個上限為 15A 的延長線來使用。他另有 800W 的電熱水壺、 1200W 的電暖爐、 500W 的桌上型電腦、 800W 的電鍋、 5W 的手機充電器和 65W 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。
4. 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。

5. 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。
6. 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 8000kg，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。
7. 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 9.0g/cm³ 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 2.0g/cm³)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 1cP，密度為 1.0g/cm³，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(O₂)、甲烷(CH₄)、二氧化碳(CO₂)與氦氣(He)的臨界溫度分別為 T₁、T₂、T₃ 與 T₄，則下列何者正確？
(A)T₁ > T₂ > T₃ > T₄ (B)T₃ > T₂ > T₁ > T₄ (C)T₃ > T₁ > T₄ > T₂ (D)T₁ > T₃ > T₂ > T₄。

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 0.8g/cm^3 。小明將半徑 0.016cm 的毛細管插入液體中，發現液面上升 4.0cm ，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 1.10V ，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)1.04V (B)1.07V (C)1.10V (D)1.13V。
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 30min 後可獲得 414g 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： $\text{Na} = 23$ 、 $\text{Cu} = 63.5$)
- (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) 0.01M/s ， 3.0M (B) 0.02M/s ， 1.5M (C) 0.02M/s ， 1.0M (D) 0.01M/s ， 2.5M 。

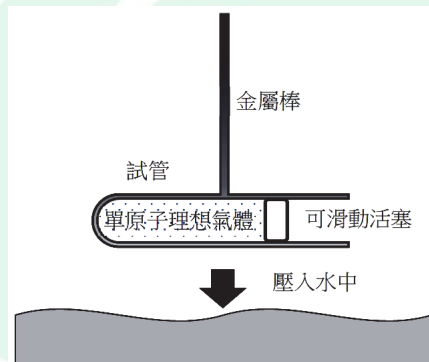
▲閱讀下文，回答第 17–18 題

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 9200kg 的 A 與 180kg 的 B，且反應物 A 與 B 之分子量分別為 92g/mol 與 2g/mol，生成物 C 與 D 的分子量分別為 16g/mol 與 78g/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 4000kg/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)

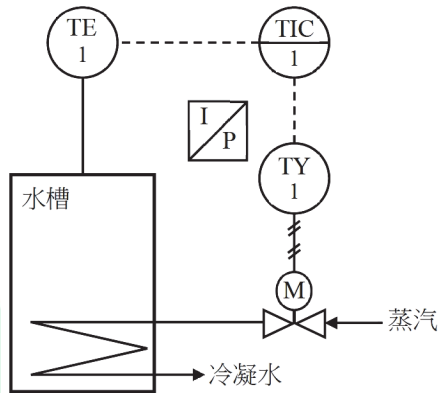
19. 若學生先連接恆溫裝置至水槽，保持槽中的水溫與室溫相同，再將試管壓入水中，並非常慢地降低其高度，預期會發生下列何種情形？
(A)活塞將會固定在原位置，保持不動
(B)活塞將會往試管內部(管底)滑動
(C)活塞會先往外移(管口)，之後停在管口不動
(D)活塞會先往外移(管口)，之後彈出試管。

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？

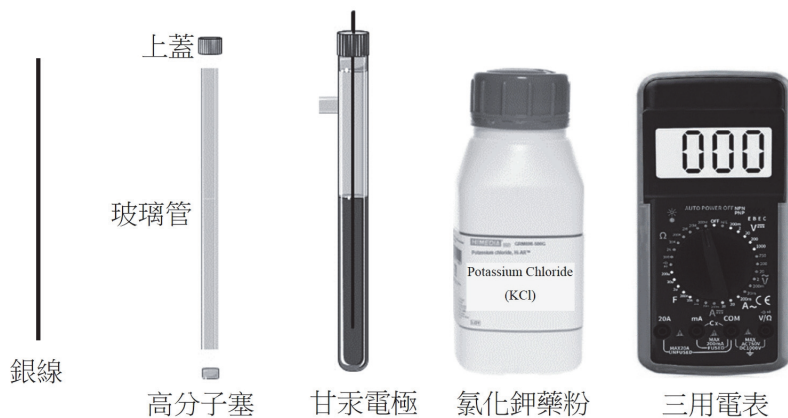
- (A)更換控制閥的種類
 (B)交換溫度感測器與溫度指示控制器的位置
 (C)溫度感測器與溫度指示控制器之間應修改成氣壓信號線
 (D)交換溫度感測器與溫度轉換器的位置。

22. 原圖出現了符號 $\square_{I/P}$ ，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

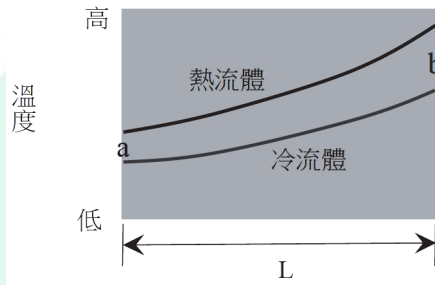
如圖(三)所示，因為實驗室的 pH 計損壞，學生利用現有材料或設備，自製測量酸鹼值的裝置，包括銀線、玻璃管、高分子塞、上蓋、甘汞電極、氯化鉀藥粉、三用電表。



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？
- (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。



圖(四)

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设计，在一特定溫度下，成分 A、B、C 與 D 的飽和蒸氣壓各別為 100kPa、150kPa、200kPa 與 250kPa，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。

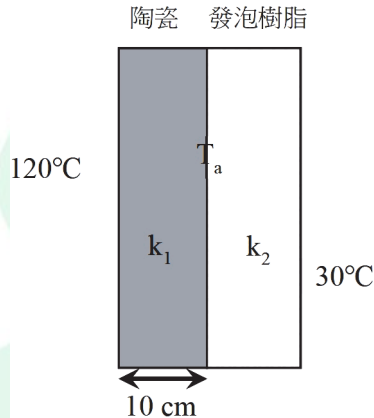
31. 下列有關吸收或吸附的敘述，何者正確？
- (A)吸收操作在氣體的溢流速度(flooding velocity)時，有高氣體流量，是填充塔最適當的操作點
 - (B)氣體溶解度為吸收操作的關鍵性質，一般而言，操作在高溫與高壓有利氣體溶解度的增加，有助吸收進行
 - (C)吸附與吸收最主要的差別，在於吸附劑必須為固體，而吸收劑必須為液體
 - (D)固定床式吸附裝置廣泛使用於工業上氣體吸附處理，常以兩組塔槽交替方式進行吸附和脫附再生操作。
32. 下列有關乾燥的敘述，何者正確？
- (A)相較於多孔性的固體，缺乏孔洞的固體，其恆速乾燥期短，甚至沒有恆速乾燥期
 - (B)乾燥過程中，可分為起始期、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 10kg，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 100kPa，在該操作溫度下，飽和水蒸氣壓為 10kPa，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 0.1m²的物料，在恆速乾燥期下，以 4.5kgH₂O · 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晶體固體重為 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(10g，比熱為 0.39J · g⁻¹ · K⁻¹)、鐵(9g，比熱為 0.45J · g⁻¹ · K⁻¹)、鋁(4g，比熱為 0.90J · 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)， $P_1 > P_2 > P_3$ ， $T_1 > T_2 > T_3$ ， $C_1 > C_2 > C_3$
 (B)逆向進料(3→2→1)， $P_1 > P_2 > P_3$ ， $T_1 > T_2 > T_3$ ， $C_1 > C_2 > C_3$
 (C)混合進料(2→3→1)， $P_1 > P_2 > P_3$ ， $T_1 > T_2 > T_3$ ， $C_1 > C_3 > C_2$
 (D)平行進料(各效獨自進料)， $P_1 > P_2 > P_3$ ， $T_1 > T_2 > T_3$ ， $C_1 > C_2 > C_3$ 。
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 $0.1 \mu m$ 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°C 降至 60°C ， 20°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 20mm，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 0.5mm，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 10cm 、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。



圖(五)

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體密度(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。

ALeader

▲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。

化工群專業(一)－【解答】

- 1.(D) 2.(B) 3.(C) 4.(B) 5.(C) 6.(D) 7.(A) 8.(D) 9.(D) 10.(B)
11.(C) 12.(D) 13.(B) 14.(D) 15.(C) 16.(C) 17.(B) 18.(A) 19.(B) 20.(C)
21.(A) 22.(A) 23.(C) 24.(A) 25.(A) 26.(D) 27.(D) 28.(C) 29.(B) 30.(B)
31.(D) 32.(A) 33.(D) 34.(D) 35.(A) 36.(C) 37.(B) 38.(A) 39.(A) 40.(D)
41.(A) 42.(C) 43.(A) 44.(C) 45.(C) 46.(B) 47.(C) 48.(B) 49.(B) 50.(A)

113 學年度四技二專統一入學測驗

化工群專業(一) 試題詳解

- 1.(D) 2.(B) 3.(C) 4.(B) 5.(C) 6.(D) 7.(A) 8.(D) 9.(D) 10.(B)
11.(C) 12.(D) 13.(B) 14.(D) 15.(C) 16.(C) 17.(B) 18.(A) 19.(B) 20.(C)
21.(A) 22.(A) 23.(C) 24.(A) 25.(A) 26.(D) 27.(D) 28.(C) 29.(B) 30.(B)
31.(D) 32.(A) 33.(D) 34.(D) 35.(A) 36.(C) 37.(B) 38.(A) 39.(A) 40.(D)
41.(A) 42.(C) 43.(A) 44.(C) 45.(C) 46.(B) 47.(C) 48.(B) 49.(B) 50.(A)

1. (D)面心立方在立方晶系中裝填分率最大。
2. $\frac{240}{300} = \frac{V_2}{400}$, $V_2 = 320(\text{mL})$
3. 延長線功率 = $15 \times 110 = 1650(\text{W})$
- ①電熱水壺與電暖爐： $800 + 1200 = 2000(\text{W})$
- ②電熱水壺與電鍋： $800 + 800 = 1600(\text{W})$
- ③電鍋與桌上型電腦並對筆記型電腦充電： $800 + 500 + 65 = 1365(\text{W})$
- ④電熱水壺與電鍋並對手機充電： $800 + 800 + 5 = 1605(\text{W})$
- ⑤電暖爐並對筆記型電腦充電： $1200 + 65 = 1265(\text{W})$
- ⑥電熱水壺與電鍋並對手機與筆記型電腦充電： $800 + 800 + 5 + 65 = 1670(\text{W})$
- ⇒ 功率小於延長線功率就不會過載 ⇒ ②③④⑤不會過載。
4. (A)高溫易發生化學吸附；(C)單層；(D)物理吸附為可逆過程。
5. (A)反應速率慢；(B)溫度升高，無論吸熱或放熱反應其反應速率皆增加；(D)速率常數單位隨反應級數不同而改變。
6. $8000 \times 0.3 = (8000 - x) \times 0.8$, $x = 5000(\text{kg})$
7. (A)真實氣體在高溫低壓下接近理想氣體。
8. $\frac{\mu_2}{1} = \frac{(9-2) \times 10}{(9-1) \times 70}$ $\therefore \mu_2 = 0.125(\text{cp})$
9. (D)溫度上升，液體表面張力下降。
10. 因沸點大小順序： $\text{CO}_2 > \text{CH}_4 > \text{O}_2 > \text{He}$ ；所以臨界溫度大小： $\text{CO}_2 > \text{CH}_4 > \text{O}_2 > \text{He}$
臨界溫度： $T_3 > T_2 > T_1 > T_4$
11. $\gamma = \frac{4 \times 0.8 \times 0.016 \times 980}{2} = 25 \left(\frac{\text{dyne}}{\text{cm}} \right)$

12. (D) $F = C - P + 2 = 1 - 2 + 2 = 1$

13. $\Delta E = 1.1 - \frac{0.0591}{2} \log \frac{10}{1} = 1.07V$

14. (D) 金屬表面塗油脂可降低腐蝕反應進行。

15. $\frac{414}{23} \times 1 = \frac{W_{Cu}}{63.5} \times 2, W_{Cu} = 571.5g$

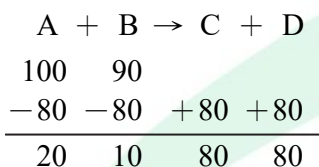
16. (1) $2 = 4 - k_0 \times 100 \Rightarrow k_0 = 0.02M/s$

(2) $t = 50sec$ 時, $[A] = 2 - 0.02 \times 50 = 1M$

17. $n_A = \frac{9200}{92} = 100kmol$

$n_B = \frac{180}{2} = 90kmol$

∴ A 過量且轉化率 80%



生成 C : 80kmol


$W_C = 80 \times 16 = 1280kg$

18. $4000(0.75) = D(0.98) + (4000 - D)0.05 \Rightarrow D = 3010$

19. (B) 試管放入水中前，試管內的理想氣體壓力 P_1 ，試管外壓力 P_2 。試管壓入水中前，此時 $P_1 = P_2 = P_{大氣}$ 活塞固定不動。當試管壓入水中並下壓降低其高度，此時試管外壓力會受到水的靜壓力 ($P_{靜} = \rho gh$) 而增加 $P_2 = P_{大氣} + \rho gh$ ，且 $P_2 > P_1$ 。當降低的高度 (h) 越遠離水平面， P_2 越大。因此，依題意試管緩慢的在水中降低其高度， P_2 持續增大，光滑活塞將往試管內部滑動直至管底。

20. (C) 承上題，試管內的定量理想氣體進行絕熱 ($q = 0$) 壓縮過程，則外界對系統氣體做功 ($W > 0$)。依照熱力學第一定律： $\Delta U = q + W = W = nC_v(T_2 - T_1)$ ，因 $W > 0$ 則 $T_2 > T_1$ ， T_2 溫度上升因此高於原水溫 T_1 。

21. (A) 圖(二)中電動式控制閥應改為氣動式控制閥。

22. (A)  為電/氣轉換器，將輸入的電子訊號(電流、電壓等)轉換成氣壓訊號輸出。因此 P 與壓力(Pressure)相關。



pH 計由電位差測 $[H^+]$ ；影響電位因素為 $[Cl^-]$ 及 $[H^+]$ $\Rightarrow [Cl^-]$ 需達飽和保持固定，方能測到穩定的 $[H^+]$ 。

24. (A)pH 計測電位再轉成 $[H^+]$ ，故需選直流電壓檔。
25. $\Delta E = k - 0.0591\text{pH}$ ，式中電極常數 k 為固定值，
因此 pH 越小 ΔE 越大
 $\text{pH} = 4 \Rightarrow \Delta E = X$
 $\text{pH} = 10 \Rightarrow \Delta E = Y$
 $\text{pH} = 7 \Rightarrow \Delta E = Z$
 $\Rightarrow \Delta E$ 大小 $X > Z > Y$
26. (A)餾出液濃度一直在變，非定值；(B)回流比可大於 1 或小於 1 或等於 1；(C)全回流板數最少。
27. (A)相對濕度；(B)絕熱冷卻溫度；(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，其中濕球溫度等於濕空氣的絕熱冷卻溫度，且乾濕球溫度差距愈小時，濕度愈高。
28. (C)逆流操作(無相變化)。
29. (B)過濾是利用粒子大小分離，無相變化。
30. 相對揮發越大越易分離。
(A) $\frac{150}{100} = 1.5$ ；(B) $\frac{200}{100} = 2$ ；(C) $\frac{200}{150} = 1.33$ ；(D) $\frac{250}{150} = 1.66$
31. (A)泛溢速度的 50%~75%；(B)低溫高壓有利於吸收；(C)吸附劑為固體，而吸收劑可以是液體也可以是固體。
32. (B)臨界含水率；(C)平衡含水率；(D)低含水率(少於 10%)。
33. $H_s = \frac{18 \times 10}{29(100-10)} = 0.069$
 $0.2 = \frac{H}{0.069} \Rightarrow H = 0.0138$
 $\Rightarrow 0.0138 = \frac{W_{H_2O}}{10} \Rightarrow W_{H_2O} = 0.138\text{kg}$
 $0.069 = \frac{W_{H_2O}^o}{10} \Rightarrow W_{H_2O}^o = 0.69\text{kg}$
(A)移去水份 $= (2-1) \times 0.4 = 0.4\text{kg} \Rightarrow W_{H_2O} = 0.138 + 0.4 = 0.538 < 0.69$
(B)移除水份 $= 4.5 \times 0.1 = 0.45\text{kg} \Rightarrow W_{H_2O} = 0.138 + 0.45 = 0.588 < 0.69$
(C)移除水份 $= 1.2 \times 0.3 = 0.36\text{kg} \Rightarrow W_{H_2O} = 0.138 + 0.36 = 0.498 < 0.69$
(D)移除水份 $= 8 \times 0.25 \times 0.3 = 0.6\text{kg} \Rightarrow W_{H_2O} = 0.138 + 0.6 = 0.738 > 0.69$

34. $\Delta H = ms\Delta T \Rightarrow \Delta H$ 相同
 $10 \times 0.39(\Delta T)_{Cu} = 9 \times 0.45 \times (\Delta T)_{Fe} = 4 \times 0.9 \times (\Delta T)_{Al}$
 $\Rightarrow \Delta T_{Al} > \Delta T_{Cu} > \Delta T_{Fe}$
35. (A) 順向進料 $C_3 > C_2 > C_1$
36. (A) 小於靜止角；(B) $5^\circ \sim 15^\circ$ ；(D) 不超過 50m。
37. 改善渦漩方式有：(1) 旋轉軸側伸；(2) 旋轉軸偏心；(3) 加擋板。
38. (A) 流體功率。
39. (A) 防止外洩可用膜式氣體流量計。
40. (D) 先使用旋風分離器，再使用靜電集塵器。
41. (A) 氣相反應為均相。
42. 設入料 100mol \Rightarrow 苯有 50mol
 $D = \frac{50 \times 0.9}{0.9} = 50$
 $100 \times 0.5 = 50 \times 0.9 + (100 - 50) \cdot x_B, x_B = 0.1$
43. $20 \times 3 \times (120 - 60) = 45 \times 4 \times (T - 20)$
 $T = 40$
 $\Delta T_{lm} = \frac{80 - 40}{\ln \frac{80}{40}} = 57.97$
 $20 \times 3 \times (120 - 60) = 1 \times A \times 57.97$
 $A = 62.1$
44. (C) 斜方、單斜、三斜 $\Rightarrow a \neq b \neq c$
45. $\frac{u}{1} = \frac{1 \times 0.02^2}{400 \times (0.5 \times 10^{-3})^2}, u = 4\text{m/s}$
46. (B) 下方流入；上方流出。
47. 設體積為 V
 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{(0 \times 0.2 \times V + 1.2 \times 0.8 \times V)}{V} = 0.96$
48. $5 \times \frac{(120 - 100)}{10} = 0.2 \times \frac{(100 - 30)}{x}, x = 1.4$

49. 設萃取出 x kg 的藥物

$$(A) 8 = \frac{\frac{x}{0.5}}{\frac{0.5-x}{1}}, x=0.4 \Rightarrow \text{萃取率} = \frac{0.4}{0.5} = 80\%$$

$$(B) 6 = \frac{\frac{x}{1}}{\frac{0.5-x}{1}}, x=0.428 \Rightarrow \text{萃取率} = \frac{0.428}{0.5} = 85.6\%$$

$$(C) 2 = \frac{\frac{x}{2.5}}{\frac{0.5-x}{1}}, x=0.41 \Rightarrow \text{萃取率} = \frac{0.41}{0.5} = 82\%$$

$$(D) 15 = \frac{\frac{x}{0.2}}{\frac{0.5-x}{1}}, x=0.375 \Rightarrow \text{萃取率} = \frac{0.375}{0.5} = 75\%$$

50. 若定義藥物對水與萃取劑之分配係數為 k ， V_1 為萃餘相體積， V_2 為萃取相每次體積。當萃取率為 75% 時，萃餘率為 25%，則：

$$W_n = W_o \left(\frac{kV_1}{kV_1 + V_2} \right)^n, \frac{W_n}{W_o} = \left(\frac{kV_1}{kV_1 + V_2} \right)^n$$

$$0.25 = \left(\frac{\frac{1}{8} \times 1}{\frac{1}{8} \times 1 + V_2} \right)^2, V_2 = 0.125 \text{ (每次使用體積)}$$

$$2V_2 = 2 \times 0.125 = 0.25 \text{ (m}^3\text{)}$$

ALeader