

### 三、運用工程實務技術、技巧及工具的能力(能力指標 3)

#### 一、選擇題：

1. (1)產品組件之性能需要同時具有導電性與透光性。你會思考選用那種類型的材料：(1) 陶瓷，(2)金屬，(3)複合材料。
2. (2)碳酸飲料選用鋁罐作為容裝材料，主要考量因素是：(1)便宜，(2)耐用，(3)環保，(4) 不透明。
3. (4)設計化工廠中的液體輸送問題時，不會使用到以下何種定律：(1)質量守恆定律，(2) 能量守恆定律，(3)動量守恆定律，(4)慣性定律。
4. (1)已知某個化學反應的速率常數的單位為  $1/\text{min}$ ，請問該反應為幾級反應？(1)1，(2)0，(3)2，(4)3。
5. (4)物理化學實驗中，下列那項實驗有使用到貝克曼溫度計：(1) 液體黏度的測定，(2) 轉相點的測定，(3) 液體蒸氣壓的測定，(4) 溶解熱的測定。
6. (4)鄰苯二甲酸氫鉀(KHP)為下列何物質之標定劑：(1)I<sub>2</sub>，(2)HCl，(3)KMnO<sub>4</sub>，(4)NaOH。
7. (1)以 EDTA 測定水的總硬度時，使用之指示劑為(1)EBT，(2)酚酞，(3)甲基橙，(4)甲基紅。
8. (2)作薄膜成長時，如發現目前的操作條件處於「質傳控制區域」，則可以何種方式提高薄膜成長速率？(1)提高溫度，(2)提高進料濃度，(3)降低溫度，(4) 降低進料濃度。
9. (1)作薄膜成長時，如發現目前的操作條件處於「表面反應控制區域」，則可以何種方式提高薄膜成長速率？(1)提高溫度，(2)提高進料濃度，(3)降低溫度，(4) 降低進料濃度。
10. (2)描述一個純物質兩相平衡時，壓力與溫度的關係式為(1)焦耳-湯木生效應 (Joule-Thomson effect)，(2)克拉珀壤方程式(Clapeyron equation)，(3)維里狀態方程式 (Virial equation of state)，(4) 亨利定律(Henry's law)。
11. (3)由於荷葉表面的奈米結構使得雨滴落在荷葉上時，形成小水珠在荷葉上滾動。關於這個現象，以下敘述何者正確：(1)雨水潤濕荷葉，其接觸角大於 90°；(2)雨水潤濕荷葉，其接觸角小於 90°；(3)雨水不潤濕荷葉，其接觸角大於 90°；(4)雨水不潤濕荷葉，其接

觸角小於  $90^\circ$ 。

12. (3)在密閉容器內，將 40 莫耳之苯與甲苯混合溶液（其莫耳組成含苯 40 %），加熱至某溫度時而與其蒸汽平衡，此時氣相中含苯 70 %，液相中含苯 10 %，則氣相中苯有若干莫耳？(1) 30，(1) 22，(3) 14，(4) 5。
13. (1)某一不知濃度的乙醯柳酸水溶液，我們會選擇下列何種儀器來偵測其含量：(1)紫外可見光光譜儀，(2)紅外光光譜儀，(3)原子吸收分光光度計，(4) X 射線繞射儀。
14. (2)你(妳)會選擇下列何種儀器來量測聚苯乙烯的玻璃轉移溫度：(1)熱重分析儀，(2)示差掃描熱卡計，(3)質譜儀，(4)液相層析法。
15. (3)欲分離沸點相近之兩種液體混合物，適合選用何種方法？(1)蒸餾，(2)乾燥，(3)萃取，(4)吸收。
16. (2)觸媒在一化學反應中的功能，下列何項描述為錯誤：(1)改變反應的步驟，(2)改變反應的平衡狀態，(3)降低活化能，(4)降低反應所需的溫度或壓力。
17. (2)下列何種製程是煉油的第一步工程：(1)過濾，(2)分餾，(3)萃取，(4)裂解。
18. (2)高級攝影器材很少以壓克力樹脂作為鏡片，其最可能的原因為何？(1)壓克力容易潮解，(2)壓克力的耐刻痕性很差，(3)壓克力的強度不夠，(4)壓克力的透明度不合所求。
19. (2)動力設備操作，操作前領班首應注意的安全事項為何？(1)詳盡的操作手冊 SOP，(2)指示關斷並鎖上電源，(3)攜帶消防器材，(4)檢查個人安全配備。
20. (1)離心泵浦操作，啟動確認事項下列何者有誤：(1)出口閥已全開，(2)入口閥已全開，(3)泵浦已排氣，(4)潤滑油冷卻系統正常。
21. (3)篩析實驗下列觀念何者有誤：(1)篩號愈大開口愈小，(2)網目(mesh)為每邊長 1in 所含篩孔數，(3)篩網於實驗後應以鋼刷清潔，(4)篩網篩孔寬上下差以  $\sqrt{2}=1.1892$  製造。
22. (4)下列何種熱交換器具有較高熱傳效率：(1)雙套管，(2)旋管熱交換器，(3)夾套式熱交換器，(4)管殼式。
23. (1)單效與多效蒸發氣之差異下列何者有誤：(1)單效效率較高，(2)多效節省能源，(3)採用順流進料節省泵浦數量，(4)多效製造成本較高。
24. (3)下列敘述何者錯誤：(1)玻璃器皿洗滌時，應先洗外部再洗內部。(2)液體試藥傾出時，

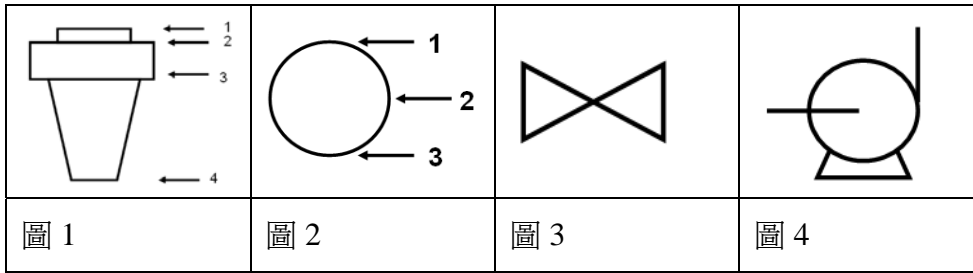
應將瓶上的標籤朝上，以免沾污標籤。(3)橡皮塞鑽孔時所選用的鑽頭要比欲插入的管徑稍小。(4)紅色標籤代表藥品為危險性。

25. (2)碘滴定法中，使用的指示劑為(1)酚酞，(2)澱粉液，(3)甲基橙，(4)EBT。
26. (1)以層析圖分析應用，下列敘述何者正確？(1)由波峯位置鑑定樣品分析，(2)由波峯面積鑑定樣品成分，(3)由波峯位置作樣品的定量，(4)由波峯面積判別樣品結構。
27. (3)下列敘述何項錯誤？(1)D2 燈為 UV 輻射的良好光源，(2)光譜不穩時，僅有雙光束儀器可進行吸收度之連續記錄，(3)光電管為 IR 的良好偵檢器，(4)迷光時，產生 Beer 定律的負偏差。
28. (2)化合物生成熱大部分是由：(1)直接測量得來，(2)由燃燒熱計算出來，(3)由熔化熱計算出來，(4)由中和熱計算出來。
29. (3)下列哪種分析法是決定有機化合物之熔點、沸點以及分解點的簡單且正確方法？(1)熱重量分析法，(2)熱滴定法，(3)示差熱分析法，(4)滴定槽法。
30. (1)以氣相層析法分析定量 CO<sub>2</sub> 時宜選用 (1)熱導檢測器(TCD)，(2)火焰離子化檢測器(FID)，(3)氫離子化檢測器(AID)，(4)電子補獲檢測器(ECD)。
31. (1)使用手動分光光度計測定溶液的吸光度時，每更換一次波長，均應 (1)校正一次零點及滿點，(2)校正零點即可，(3)校正滿點即可，(4)均不需校正。
32. (2)一塊鉑金屬之密度為 21.5 g / cm<sup>3</sup>，其體積為 4.49 cm<sup>3</sup>，是求質量為多少？：(1)193 g / cm<sup>3</sup>，(2)19.3 g / cm<sup>3</sup>，(3)19.3 g / mm<sup>3</sup>，(4)19.3 g / m<sup>3</sup>。
33. (1)所有元素中最低沸點為-452°F。試將此溫度換算為攝氏度？(1)-269°C，(2)269°C，(3)-249°C，(4)249°C。
34. (4)血糖的主要物質葡萄糖 (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 的實驗式為：(1)C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>，(2)C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>，(3)C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>，(4)CH<sub>2</sub>O。
35. (3)一顆在室溫(25°C)下體積為 3.0 L 的氣球沒入液態氮(-196°C)中體積變為多少公升？(1)0.0775 L，(2)7.775 L，(3)0.775 L，(4)0.775 m<sup>3</sup>。
36. (3)一反應於 298K 時之反應速率為  $k=5.00 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ ，若已知此反應之活化能為 198kJ/mol，請問當此反應之速率  $k=5.00 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  時其溫度為多少 oC？(1)184oC，(2)84oC，(3)34oC，(4)134oC。

37. (3)電導度計所使用的電極為(a)複合電極，(b)甘汞電極，(c)白金電極，(d)銻電極。
38. (1)pH 計所使用的電極為(a)複合電極，(b)甘汞電極，(c)白金電極，(d)銻電極。
39. (2)液體蒸汽壓實驗主要是驗證(a)凡得瓦耳方程式，(b)克勞西斯-克列本隆方程式，(c)吉布斯-都漢方程式，(d)凡赫夫方程式。(4)以毛細管法測定液體的表面張力時，下列何者是無關的變數？(1)密度(2)重力(3)管徑(4)管壁厚度
40. (2)活性碳再生最適的方法是下列何者？(1)於鍋上加熱(2)通過熱蒸氣(3)於烘箱中加熱(4)以溶劑洗淨
41. (4)攪拌動力因次分析中，下列變數何者為其次要參數？(1)轉速、直徑(2)液體密度、黏度(3)重力加速度(4)攪拌槽高度
42. (1)下列那些情況下會使反應器產生渦流？(1)槽底閥放流 (2)攪拌速度太快(3) 槽內檔板太多(4)從槽頂進料太快
43. (2)煉油廠中預熱原油常用的熱交換器為？(1)管殼熱交換器 (2)雙套管熱交換器 (3)旋管式 (4)板式熱交換器
44. (1)管殼熱交換器中適合殼內之流體為下列何者？(1)水蒸氣 (2)硫酸鈣 (3)高壓流體 (4)牛奶
45. (2)虎克計是用來量什麼的？(1)流量 (2)液位 (3)壓力 (4)溫度
46. (1)堰的實驗設備中，水槽中之檔板的用途為何？(1)整流 (2)擾流 (3)保持液面平穩 (4)降低流量
47. (1)層流時管內范寧摩擦係數與下列何者有關？(1)雷諾數 (2)相對粗糙度 (3)溫度 (4)壓力
48. (1)當蒸氣由小孔噴入大反應器，下列敘述何者有誤？(1)壓力增加(2)溫度降低 (3)產生冷凝 (4)產生氣液分離
49. (2)化工技術實驗室之吸收塔屬於何種結構？(1)板式塔 (2)填充塔 (3)攪拌塔 (4)篩板塔
50. (3)吸收塔之最適操作點為汨濫點之幾倍？(1)2 (2)3 (3)1/2 (4)1/3
51. (2)那種物料對 CO<sub>2</sub> 的吸收具有較高之效率？(1)水(2)NaOH(aq) (3)alcohol (4)benzene
52. (1)啓動蒸餾塔的第一個動作為？(1)建立冷流 (2)打開進料閥 (3)加熱 (4)建立回流比
53. (2)安東尼方程式用於計算？(1)沸點 (2)蒸氣壓 (3)氣體分壓 (4)平衡常數
54. (2)過濾實驗中何者為恒定的阻抗？(1)濾餅 (2)濾紙 (3)助濾劑 (4)郭氏漏斗

55. (4)蒸餾實驗中，回流比對系統影響較少者為何？(1)產率 (2)塔頂壓力 (3)溫度 (4)進料量
56. (3)安德生移液管是用於測定下列那項？(1)黏度 (2)比重 (3) 粒徑分布 (4)大氣壓力
57. (1)離心泵浦特性實驗中，泵浦操作壓力最小的地方為何處？(1)葉片入口 (2) 葉片出口處 (3) 泵浦入口(4) 泵浦出口。
58. (1)下列那一種流量計，為本實驗室流體流動實驗所缺？(1)皮托管(2)小孔計(3)文氏管(4)浮子流量計。
59. (2)流體流動實驗，產生阻抗最大的設備為(1)皮托管(2)小孔計(3)文氏管(4)浮子流量計。
60. (2)非牛頓流體操作中，下列何者為正常現象？(1)流速太快時壓力槽蓋會彈出 (2)壓力槽起泡 (3)壓力計刻度漸減(4) 試樣槽 CMC 起泡
61. (1)CMC 正常貯存應該如何處理？(1)調為鹼性 (2)調為酸性 (3)置入冰櫃 (4)加入適量酒精
62. (1)浮子流量計屬於何種流量計？(1)面積式(2)點流速測定(3)超音波式(4)電磁式流量計
63. (1)對於閥特性係數實驗下列敘述何者是錯誤的？(1)為穩流狀態(steady state flow)操作 (2)須先做空白實驗(3)水流出口在側面 (4)閥特性係數即閥之阻力係數
64. (2)閥特性係數實驗水流出口在下方時會產生何種狀況？(1)水流不穩定(2)產生渦流(3)增加阻抗(4)流速加快
65. (1)閥特性係數實驗，最小特性係數值在那一情況下產生？(1)閘閥全開 (2)閘閥半開 (3)球閥全開(4)球閥半開
66. (1)下列那種閥不具有方向性？(1)閘閥(gate valve)(2)止回閥(check valve) (3)球形閥(globe valve)(4)針型閥(needle valve)
67. (3)下列何者為氣體擴散實驗之正常操作？(1)高溫急速抽氣(2)低溫急速抽氣(3)低溫緩慢的抽氣(4)高溫緩慢抽氣。
68. (1)當蒸氣由小孔噴入大反應器內時，下列敘述何者有誤？(1)壓力增加(2)溫度降低 (3)產生冷凝 (4)產生氣液分離
69. (2)蒸餾實驗中，回流比增加，下列敘述何者正確？(1)產率增加(2)操作壓力下降(3)塔頂溫度上升 (4)成本減少

70. (3)圖 1 浮子流量計的浮標，請問其讀數應該在那一點？(1)1 (2)2 (3)3(4)4



71. (2)圖 2 浮子流量計的浮標，請問其讀數應該在那一點？(1)1 (2)2 (3)3

72. (1)圖 3 的閥稱為？(1)閘閥 (2)球閥(globe valve) (3)球形閥(ball valve, cock)

73. (1)圖 4 的 pump 稱為？(1)離心泵浦 (2)齒輪泵浦 (3)柱塞泵浦

74. (1)於烘箱中乾燥固體蒸發水分，下列操作何者是不正確的？(1)烘箱不須送風 (2)溫度超過 100°C (3)固體是穩定的固成分(4)有機溶劑或易揮發性物質如鹽酸不可置入烘箱

75. (4)旋風分離設備操作下列何者是錯的？(1)以小孔流量計測定風量 (2)最後以袋濾機處理粉塵(3)正常設計其效率接近 90%(4)實驗室操作之物料為細沙

76. (1)滅火機壓力指示在什麼顏色時表示氣體已經耗盡？(1)紅色 (2)藍色 (3)綠色 (4)黃色

77. (4)龐德定律(Bond's law)用於估計減積操作所需功率。其假設為減積所消耗的動力與新增加的比表面積多少次方成正比？ (1)1/2 (2)1 (3)3/2 (4)2。

78. (1)廣用於醫藥品、飼料、肥料、染料及其他粉末化學品之混合裝置為 (1)V 型摻合器 (2)內螺旋混合器 (3)轉輪混合器 (4)滾輪混合器 (5)雙錐摻合器。

79. (5)下列那一項是球磨機的優點？ (1)可採連續操作 (2)可作濕式研磨 (3)設備及電力花費少 (4)可作煤、水泥及陶瓷原料的研磨 (5)以上皆是。

80. (1)紅外線光譜分析打餅溶劑為何選擇 KBr？(1)再 IR 光譜區不被吸收，無干擾性 (2) KBr 為強活性 (3) KBr 為惰性化合物 (4)較不易吸水。

81. (1)下列何種物質常用來作為 IR 之校正片？(1) PS (2) PV3 (3) N13l (4) K2r。

82. (4)下列何種儀器最適於測定廢水中的重金屬含量？(1)氣相層析儀 (2)紫外線光譜儀 (3)紅外線光譜儀 (4)原子吸收光譜儀。

83. (3)彈卡計是屬於哪一種儀器？(1)層析儀器 (2)電折儀器 (3)測熱儀器 (4)光譜分析儀器。

84. (1)下列哪一種熱分析法簡稱 TGA？(1)熱重量分析法 (2)示差熱分析法 (3)熱

滴定法 (4) 以上皆非。

85. (3) 用於偵檢 NMR 信號的儀器：(1) 常用光電管 (2) 常用熱偶計 (3) 類似無線電接收器 (4) 蓋格計數器。
86. (1) 紫外線光譜儀所使用之光區範圍約為多少 nm？(1) 200~350 (2) 400~500 (3) 500~600 (4) 650~800 (E) 800~1000。
87. (2) 紅外線特性吸收頻率在  $1700\text{ cm}^{-1}$  附近出現有伸縮吸收，則此化合物可能有何種官能基？(1) C—O (2) C=O (3) O—H (4) —CH<sub>3</sub>。
88. (2) 原子吸收 (11) 光譜可測知下列何種性質？(1) 氫原子的化學環境 (2) 金屬離子的種類 (3) 化合物中官能基的種類 (4) 化學鍵的強弱。
89. (1) 1, 1, 2—三氯乙烷 (CHCl<sub>2</sub>CHCl<sub>2</sub>) 的 HNMR 光譜圖中，在二個氯旁邊的次甲基 (CH) 會出現幾重波峰數？(1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) 7 (E) 4。
90. (3) 有關 NMR 核磁共振光譜下列敘述何者不正確？(1) 核磁共振光譜儀可作為分析有機化合物的分子結構 (2) HFP 適用於核磁共振光譜的研究 (3) 核磁共振光譜儀所用的電磁波波長相當於可見光波 (4) (CH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>Si (四甲基矽烷) 常用為核磁共振光譜的參考物質。
91. (4) 下列何者是依據輻射線之散射信號以進行測量分析？(1) 極譜法 (2) 螢光法 (3) 質譜法 (4) 拉曼光譜法。
92. (4) 關於紅外線光譜之敘述何者正確？(1) 吸收區分為  $5000\text{ cm}^{-1}$  到  $1350\text{ cm}^{-1}$  與  $1350\text{ cm}^{-1}$  到  $650\text{ cm}^{-1}$  兩區 (2) C—H 吸收帶在  $2800\text{ cm}^{-1}$  到  $3200\text{ cm}^{-1}$  之間 (3) 3—H 鍵吸收中低於  $3000\text{ cm}^{-1}$  表示碳原子是飽和的 (4) 以上皆非。
93. (1) 下列何種電磁波之波長可應用於核磁共振儀？(1) 無線電通訊波 (2) X 射線 (3) 雷達波 (4) 可見光。
94. (1) 有官能基的種類可用哪種儀器判誤出：(1) IR 紅外線光譜儀 (2) AA 原子吸收光譜儀 (3) HPLC 高效能液相色層分析儀 (4) UV 紫外線分光光度計。
95. (3) 紅外線有光譜儀的應用為：(1) 用於無機化合物之測定 (2) 分離樣品中有機物成分 (3) 用於有機化合物官能基之測定 (4) 樣品中重金屬含量分析。
96. (2) 將某卡計和其中的 H<sub>2</sub>O 升高 1°C，需吸熱 1.5kcal。今取乙烯 1g 在其中燃燒結果

溫度上升  $8.05^{\circ}\text{C}$ ，求乙炔的莫耳燃燒熱為若干 kcal/mol？(1) 338 (2) -338 (3) 12.08  
(4) -12.08。

97. (1) 欲鑑定有幾化合物，以何種組合方式最適宜 (1) U1 光譜，IR 光譜及 NMR 光譜  
(2) UV 光譜及原子吸收光譜 (3) 光譜與原子吸收光譜 (4) UV 光譜 IR 光譜及原子  
吸收光譜。
98. (4) 消除設定值偏位 (offset) 的控制器為 (1) 開關式 (2) 比例式 (3) 比例微分式 (4)  
比例積分式。
99. (2) PH 計需經常以下列何種溶液來沖洗其玻璃電極之表面污物。然後再以蒸餾水沖洗  
之？(1) 稀醋酸 (2) 稀鹽酸 (3) 稀硫酸 (4) 稀硝酸。
100. (3) 恆速乾燥期，物料表面的溫度等於空氣的 (1) 露點 (2) 乾球溫度 (3) 濕球溫度  
(4) 起泡點。

## 二、問答題：

1. 試寫出化工系儀器分析實驗室所有的儀器設備？
2. 試寫出化工系化工技術實習(單元操作)所有的實驗項目？
3. 試描述個人專題實驗所用到的設備及其操作方法？