

## 二、設計與執行實驗及分析數據的能力(能力指標 2)

### 一、選擇題：

- (4)科學活動中最有意義的是什麼？(1)紀錄，(2)觀察，(3)討論，(4)發表。
- (2)表壓為  $1\text{kgf/cm}^2$  絕對壓力約為多少？(1)1atm，(2)2atm，(3)−1atm，(4)0 atm。
- (3)已知理想氣體在兩個狀態之間變化，其內能變化為 0，請問該變化為何種變化？(1)等壓程序，(2)絕熱程序，(3)等溫程序，(4)等容程序。
- (2)精密天平可以測得小數點下幾位？(1)0.00001(2)0.0001 (3)0.001 (4)0.01 g。
- (4)上皿天平可以測得小數點下幾位？(1)0.00001(2)0.0001 (3)0.001 (4)0.01 g。
- (3) $Y=A+bX$ ，請問 X 對 Y 的效應是呈現：(1)正比，(2)反比，(3)線性，(4)指數關聯。
- (3) $Y=A+BX$ ，下列敘述何者是錯的？(1)A 為截距，(2)B 為斜率，(3)Y 為 X 的函數，(4)Y 稱為自變數。
- (2)在層流範圍內，圓管的摩擦因子與雷諾數之關係為： $f = 16/\text{Re}$ 。以 f 與 Re 在全對數圖上作圖，則所得圖形為(1)水平線，(2)斜直線，(3)拋物線，(4)圓弧線。
- (2)物理化學實驗中，如欲標定 20 ml 的 0.1N 的 NaOH，請問需精秤多少克的 KHP(Potassium biphthalate,  $M=204.23\text{g/mol}$ )？(1) 408.46，(2) 0.4085，(3) 0.0098，(4) 102.12。
- (4)下列何者無法用於水的淨化：(1)活性碳；(2)明礬；(3)EDTA；(4)矽膠。
- (1)無色有機物因雜質而帶色時常用下列何物脫色：(1)活性碳；(2)硫酸鈉；(3)硫酸鎂；(4)矽膠。
- (2)理想的再結晶溶劑應具備下列何性質：(1)高溫低溫溶解度都大；(2)高溫時溶解度大，低溫時溶解度小；(3)高溫時溶解度小，低溫時溶解度大；(4)高溫低溫溶解度都小。
- (3)在堰實驗中可獲得液高 H 與流量 Q 的數據，據此可得到  $Q=KH^n$  的實驗式。請問下列何者正確：(1)將  $Q=KH^n$  式兩邊微分可獲得 K 及 n 的值，(2)將  $Q=KH^n$  的實驗式兩邊積分可獲得 K 及 n 的值，(3)將  $Q=KH^n$  的實驗式兩邊取對數作圖可獲得 K 及 n 的值。
- (3)一般而言，浮子流量計的流量讀取位置以何處最正確？(1)浮子頂部，(2)浮子中央，

(3)浮子截面最大處，(4)浮子底部。

15. (2)在定溫下，一 6 L 之容器裝 6 atm 之氫氣，與一 3 L 之容器裝 15 atm 之氮氣，將兩容器間之活塞打開後，若無化學反應發生，則最後容器內之總壓為若干 atm？(1) 7.5，(2) 9，(3) 10，(4) 12。
16. (4)在 298 K 下，理想氣體由一公升可逆壓縮為 0.5 公升，則下列何者正確？(1)  $q = 0$ ，(2)  $W = 0$ ，(3)  $W + q > 0$ ，(4)  $\Delta H = 0$ 。
17. (1)由蒸汽表得知水在 200 kPa 時之沸點為 120 °C，一公斤的飽和液態水之焓為 504.7 kJ，一公斤的飽和水蒸汽之焓為 2706.3 kJ，請問一公斤的水在汽化前後之熵變化量 (kJ / K) 是多少？(1) 5.6，(2) 6.9，(3) 9.8，(4) 18.3。
18. (3)在一密閉容器中，水與水蒸汽及氮氣共存之平衡系統的自由度為何？(1) 0，(2) 1，(3) 2，(4) 3
19. (1)我們在適當條件下利用逆相層析法來分離下列三種物質，何種物質會先被洗脫出來？(1)苯甲酸，(2)二苯甲酮，(3)萘，(4)同時出來。
20. (4)若老師請你(妳)選擇下列其中一種溶劑去溶解聚苯乙烯，你(妳)會選擇哪一種溶劑？(1)水，(2) 乙醇，(3)稀硫酸，(4)甲苯。
21. (1)化學反應的速率與反應物濃度無關時，此反應屬於何種級數反應？(1)零級，(2)1 級，(3)二級，(4)三級。
22. (4)做為萃取工程的溶劑，下列何者不是重要條件：(1)沸點低，(2)對溶質的溶解度大，(3)不與原溶劑互溶，(4)顏色要與溶質不同。
23. (1)水煤氣的製程要通入何種氣體於熾熱之煤？(1)水蒸氣，(2)氮氣，(3)氧氣，(4)二氧化碳。
24. (2)聚合反應後想從溶液中得到高分子的沈澱，最常用加入何種溶劑？(1)醋酸，(2)甲醇，(3)丙酮，(4)乙醚。
25. (4)科學活動中最有意義的活動為何？(1)觀察與紀錄，(2)尋求規律性，(3)探究原因，(4)發表與傳播資料。
26. (3)科學活動中最有價值的階段為何？(1)觀察與紀錄，(2)資料的收集與整理，(3)探究原因思考與論述，(4)發表與傳播資料。

27. (1)方程式  $1/y=a(x+3)+b$  線性化時( $Y=A+BX$ )下列敘述何者正確：(1) $Y=1/y$ ，(2) $X=x$ ，(3)斜率= $b$ ，(4)截距= $3a$ 。
28. (3)一般隨身攜帶的計算器(calculator)較少具備的功能為何？(1)線性迴歸，(2)標準差，(3)積分，(4)對數運算。
29. (1)欲配製 6N 的  $H_2SO_4$  溶液 300mL，需要市售濃  $H_2SO_4$ (18M)若干 mL？(1)50，(2)100，(3)30，(4)200。
30. (3)一實驗的理論值為 12.26，而某組數據有下列四個測定值，分別為 12.08，12.24，12.19，12.29。求此組數據平均值的相對誤差百分率為若干？(1)-0.06，(2)+0.06，(3)-0.49，(4)+0.49。
31. (3)物理化學實驗中，乙酸乙酯的皂化速率為(1)零(2)一(3)二(4)三級反應。
32. (3)物理化學實驗中，pH 值測定實驗主要是求酸的(1)平衡常數 (2)速率常數 (3)解離度 (4)遷移數。
33. (4)物理化學實驗中，聚合物分子量測定是利用(a)比黏度(b)比濃黏度(c)固有黏度(d)極限黏度。
34. (2)物理化學實驗中，對於吸附作用下列敘述何者有誤：(a)物理吸附量因溫度上升而下降，(b)符合蘭牟耳式者必為化學吸附，(c)化學吸附有較高吸附熱，(d)化學吸附不易脫附。
35. (2)物理化學實驗中，液體蒸汽壓實驗是以(a)等溫管，(b)等壓管，(c)等容管，(d)等高管，進行汽化熱的求取。
36. (1)於等壓可逆反應中，達到系統等壓操作之原理為何？(1)氣液平衡，(2)波義耳定律，(3)道爾頓分壓定律，(4)亞弗加厥定律
37. (3)以粘度法測定聚合物之分子量的實驗中，下列敘述何者是錯的？(1)需先求出溶液及純溶劑的粘度 $\eta$ 、 $\eta_0$  (2)測定必須在恆溫槽中進行(3)應該取 2 點數據(4)以  $\eta$ 、 $\eta_0$  求出相對粘度與比粘度，外推至 0 即為所求。
38. (1)取試藥 A 0.5g 加水溶解，稀釋至 100mL。再由此 100mL 溶液中取出 10mL，將此 10mL 稀釋至 500mL。請問此 500mL 溶液中每一 mL 含 A 多少 mg？ (1)0.1mg(2)0.5mg(3)1.0 mg (4)2.5mg。
39. (4)雷諾數小於 2100 稱為(1)亂流 (2)擾流 (3)紊流 (4)層流
40. (1)雷諾數介於 2100 與 4000 之間稱為(1)過度區 (2)擾流 (3)紊流 (4)層流
41. (2)泵浦特性實驗的效率為何只有 20%左右？(1)軸動力太小 (2)揚程太小 (3)實驗誤差 (4)壓力計量不準

42. (2)黏度 50cP 之 CMC 為何種流體?(1)牛頓流體 (2) 擬塑性流體(3)膨脹性流體 (4) 理想塑性流體
43. (1)氣體擴散實驗,最適的實驗溫度為?(1)室溫 25oC (2)低於試樣的沸點 (3)高於試樣的沸點(4)任意溫度皆可。
44. (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
45. (4)篩析時下列敘述何者錯誤?(1)常用泰勒標準篩 (2)篩號為篩網邊長 1inch 之篩孔數(3)須加以振盪(4)篩號愈大網目愈大
46. (1)在 25oC 時,測定  $2A(g) \rightarrow B(g) + 3C(g)$  之反應物初濃度與反應初速率,得到結果如下表: 則此反應級數為 (1)零級 (2)1 級 (3)2 級 (4)3 級 (5)6 級。

[A]mol/L	Initial rate
0.10	0.15
0.20	0.15
0.30	0.15
0.60	0.15

47. (2)測定有機化合物的 IR 光譜時,最常用的光譜範圍是:(1) 1400~4000cm<sup>-1</sup> (2) 4000~650cm<sup>-1</sup> (3) 400~100cm<sup>-1</sup> (4) 800~300nm (E) 400~200nm。
48. (2)C=O 官能基在 IR 光譜中,其吸收位置最有可能為下列何種範圍?(1) 2800~3200cm<sup>-1</sup> (2) 1820~1660cm<sup>-1</sup> (3) 2400~3400cm<sup>-1</sup> (4) 1000~1100 cm<sup>-1</sup>。
49. (1)紅外線光譜有三個吸收峰在波數 3000 cm<sup>-1</sup>, 1350 cm<sup>-1</sup>, 1100 cm<sup>-1</sup>, 試問何者相對應之振動能較高:(1) 3000 cm<sup>-1</sup> (2) 1350 cm<sup>-1</sup> (3) 1100 cm<sup>-1</sup> (4) 三者相同。
50. (1)某有機化合物若含有 C=O 之官能基,則在紅外線光譜中哪個範圍會呈現該官能基之吸收峰?(1) 1700~1750 cm<sup>-1</sup> (2) 1500~1550 cm<sup>-1</sup> (3) 2700~2800 cm<sup>-1</sup> (4) 3000~3100 cm<sup>-1</sup>。
51. (4)nm、 $\mu\text{m}$  及  $\text{\AA}$  (埃) 為常用的波長單位,下列關係式,何者錯誤?(1)  $1\mu\text{m}=10^{-6}\text{m}$  (2)  $1\mu\text{m}=10^{-4}\text{cm}$  (3)  $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$  (4)  $1\text{\AA}=10^{-8}\text{m}$ 。
52. (1)一般分子中電子能階的遷移會吸引何種範圍之電磁波?(1) 紫外線 (2) 紅外線 (3) 無線電波 (4) X 光。
53. (4)一般紫外線光譜儀所使用波長範圍為:(1) 1000~2000  $\text{\AA}$  (2) 2000~3000  $\text{\AA}$  (3) 4000~8000  $\text{\AA}$  (4) 2000~8000  $\text{\AA}$ 。
54. (1)下列何種化合物不會產生紫外光吸收現象?(1) 乙醇 (2) 苯 (3) 反丁烯二酸 (4) 苯胺基丙酸。

55. (1)分子間具有氫鍵時，O—H 振動頻率與吸收峰的變化情形為：(1) 頻率變小，峰變寬  
(2) 頻率變大，峰變窄 (3) 頻率變大，峰變窄 (4) 頻率變小，峰變窄。
56. (4)某氣體測得壓力為 5.6psig，若當時大氣壓為 14.7psi，則此氣體之絕對壓力為若干 psi？  
(1) 5.6 (2) 9.1 (3) 17.5 (4) 20.3。
57. (1)欲救 500ft 高建築物上發生火災，問消防栓的最低壓力強度為多少 psi？(1) 220 (2)  
300 (3) 270 (4) 310。
58. (1)絕對壓力為 200mmHg，則其真空度等於：(1)560mmHg(2)960 mmHg(3)360 mmHg  
(4) 160 mmHg。
59. (3)1kg/cm<sup>2</sup> 之壓力相當若干公尺水柱高度？(1) 0.1 (2) 1 (3) 10 (4) 100。
60. (2)空氣式傳送器對應變數操作範圍之輸出信號是由 0.2kg/cm<sup>2</sup> 到：(1) 0.9 (2) 1.0 (3)  
1.2 (4) 1.2kg/3m<sup>2</sup>。
61. (4)應用裝有水銀之開口 U 型管測壓計，以測試 A、2 兩點之壓差，測壓計之讀數為  
200mm。若改用傾斜角 30°之協管測管壓時，其讀數應為若干 mm？(1) 100 (2) 200  
(3) 300 (4) 400。
62. (3)一離心泵之吸入口壓力為 50mmHg (真空氣) 排放口壓力為 250mmHg (計壓)，試問  
其出口壓力高於入口壓力多少 mmHg？(1) 200 (2) 1060 (3) 300 (4) 550。
63. (3)空氣度 1.2g/L，黏度 0.0013P，以 2m/s 的速度流經直徑為 50mm 的圓管，問雷諾數為  
多少？ (1) 1.2×10<sup>7</sup> (2) 1.2×10<sup>6</sup> (3) 1.2×10<sup>5</sup> (4) 1.2×10<sup>3</sup>。
64. (2)有一正三角形管，若一邊長為 1 則其水利半徑(hydraulic radius)為：(1)  $1\sqrt{(3/2)}$  (2)  
 $1\sqrt{(3/12)}$  (3) 1 (4) 41。
65. (1)20°C 的水在內徑 2 公分之管內穩定流動，平均流速 4m/s。若輸送過程中管內徑縮為 1  
公分，則平均流速為若干？(1) 16m/s (2) 4m/s (3) 2m/s (4) 1m/s。
66. (1)不可壓縮之牛頓流體在圓管中之平均速度等於最大速度之：(1) 1/2 (2) 3/4 (3) 1/4  
(4) 1/8。
67. (4)儲油槽之液面高度為 25 呎，若油之比重為 0.7，試問槽底之壓力為何？(1) 17.5psi  
(2) 171.5psi (3) 5334N/m<sup>2</sup> (4) 5.22×10<sup>4</sup>。
68. (3)某開放儲液朝底部連有壓力計，指示 14.7psig。若槽內液體之比重為 0.9 其液面距槽  
底之高度為何？(1) 10.19 (2) 14.7 (3) 11.49 (4) 12.49 公尺。
69. (3)四氯化碳 20°C 以下之折射率為 1.4573，密度為 1.5965g/3m<sup>3</sup> (20°C) 則此折射率為(1)  
0.2724 (2) 5.8548 (3) 0.1708 (4) 0.0829。
70. (1)Brookfield 黏度計通常黏度愈小者，吾人選用：(1) 較小之轉錘(2) 較高之轉速(3)

較大之轉錘 (4) 任何轉錘或轉速都可以。

71. (3)溫度 25°C，壓力 1atm 之空氣含有分壓為 7mmHg 之水蒸氣，若 25°C 之飽和水蒸氣為 21mmHg，則該空氣之相對溫度為多少？(1) 100 (2) 67 (3) 50 (4) 33。
72. (1)空氣中水蒸氣之分壓，與飽和水蒸氣壓之比稱：(1) 相對溫度 (2) 百分溫度 (3) 莫耳濃度 (4) 飽和溫度。
73. (4)一銅鋅合金以 HCl 溶解後，通入 5A 的電流，電解 3 小時後，其中的銅可完全析出，若合金的總重量為 20g，則其中 Cu 的含量為若干？(1) 57.6% (2) 62.6% (3) 77.7% (4) 88.8% (E) 92.4% (Cu=63.5)。
74. (E)H<sup>+</sup> 及 CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> 之當量電導分別為 210 及 190，現有 0.1N 的 CH<sub>3</sub>COOH (1q) 測得溶液之當量電導為 5.2，則此溶液之解離度為若干？(1) 13% (2) 6.5% (3) 3.2% (4) 2.6% (E) 1.3%。
75. (1)0.007M 的 KCl 溶液，其電導度為 1.49×10<sup>3</sup>μmho，若電池常數為 1.05 cm<sup>-1</sup>，求當量電導 (1) 2.1×10<sup>-6</sup> (2) 2.1×10<sup>-6</sup> (3) 4.76×10<sup>-3</sup> (4) 1.76×10<sup>5</sup> (E) 2.1×10<sup>2</sup> Ω<sup>-1</sup>cm<sup>2</sup>eq<sup>-1</sup>。
76. (4)濾紙色層分析某化合物時，展開計移動距離為 5 公分，化合物色點移動距離為 3 公分，其 R<sub>f</sub> 值應如何？(1) 1.7 (2) 2.0 (3) 15.0 (4) 0.6 (E) 8.0。
77. (2)含 1 之試液濃度為 2.84×10<sup>-5</sup>M，置於 1.003m 試料槽，480nm 之吸光度為 0.4，則 1 之莫耳吸收度為 0.4，則 1 之莫耳吸收係數為 (1) 6270 (2) 14100 (3) 3550 (4) 1580 M<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup>。
78. (1)常壓儲槽所儲存物料，其蒸氣壓力為(1)大約 15Psia(2)大於 5Psia(3)小於 15Psia(4)大於 15Psia。
79. (1)高壓容器鋼瓶之存放地點周圍溫度不得超過攝氏(1)40°C(2)50°C(3)60°C(4)70°C。
80. (4)有關熱電偶的安裝，下列何者錯誤？(1)避免將熱電偶裝於火焰經過之處 (2)勿將辭館保護套管突然插入高溫的流體中 (3)熱電偶之熱點應盡可能至於可窺見之處 (4)用毫伏特計時，其導線越細越好
81. (2)某物體之溫度為 1200°C，式求該物體為黑體時之放射強度 (1) 1.176 × 10<sup>5</sup> (2) 2.67 × 10<sup>5</sup> (3)100 (4) 5.76 × 10<sup>-8</sup> W/m<sup>2</sup>
82. (3)若兩種液體的沸點相差 30°C，及相當於相差若干°F？(1)17 (2)49 (3)54 (4)86
83. (1)文字符號 PIC 是表示下列何種指示控制器？(1)壓力 (2)溫度 (3)流量 (4)液位
84. (2)文字符號 FIA 代表：(1)溫度指示傳送器 (2)流量指示警報器 (3)液位記錄控制器 (4)壓力差指示器

85. (2)液面指示控制器的英文代號為：(1)LRC (2)LIC (3)LI (4)LC
86. (3)攝氏溫度  $80^{\circ}\text{C}$ ，在華氏溫標為多少度( $^{\circ}\text{F}$ )？(1)25 (2)96 (3)176 (4)313 (5)540
87. (1)某反應槽之溫度經測得為  $86^{\circ}\text{F}$ ，此一溫度相當於攝氏溫度若干？(1)30 (2)359 (3)577 (4)80 (5)97
88. (2)有一水銀溫度計測量溫度時，採用部分浸入方式置於一油槽內，若溫度計指示溫度為  $200^{\circ}\text{C}$ ，溫度計浸入至  $60^{\circ}\text{C}$  處，而外界溫度為  $25^{\circ}\text{C}$ ，試問水銀溫度計的正確溫度應為多少？(膨脹係數差) (1)3.92 (2)203.92 (3)60.78 (4)85.78 (5)200.98
89. (2)實驗室所用玻璃水銀溫度計，通常之最高溫度刻度為：(1)250(2)360(3)900(4)1000 $^{\circ}\text{C}$
90. (3)下列何者是膨脹式溫度儀器 (1)熱電偶 (2)R.T.D (3)水銀溫度計 (4)電阻溫度計
91. (4)下列溫度測量儀器，何者不屬於膨脹式溫度計？(1)玻璃球溫度計 (2)雙金屬溫度計 (3)壓簧溫度計 (4)電熱偶溫度計
92. (3)在溫度測量儀器中，有一種氣體膨脹儀器，最常見以充填下列哪種氣體？(1)二氧化碳 (2)氫 (3)氮 (4)氧 (5)空氣
93. (4)一氣體在密閉容器內的壓力為 120psi，溫度為  $20^{\circ}\text{C}$ ，問當溫度為  $100^{\circ}\text{C}$  時，其壓力為何？(1)600 (2)24 (3)94 (4)153 psi
94. (1)在  $0^{\circ}\text{C}$  將計壓(計示壓力)為之氣體密封於玻璃容器中，若容器內之溫度提高成為  $100^{\circ}\text{C}$  時，計壓是多少  $\text{kgw}/\text{cm}^2$ ？(1)1.72 (2)0.72 (3)1.37 (4)3.66
95. (1)雙金屬溫度計是利用何種原理設計：(1)金屬膨脹係數的差異 (2)電子流動速率不同 (3)溫度上升的速率不同 (4)熱點的電壓不同
96. (3)由溫度變化  $50^{\circ}\text{C}$ ，則使任意端(自由端)偏轉 5mm 之厚度 0.5mm 的雙金屬其長度應為多少 mm？(彎曲常數為) (1)0.0167 (2)597.6 (3)59.8 (4)188.98
97. (3)有一條銅線，已知於溫度  $20^{\circ}\text{C}$  時的電阻值為  $10\Omega$ ，則  $50^{\circ}\text{C}$  時的電阻值為若干  $\Omega$ ？(1)11.18 (2)11.97 (3)11.09 (4)12.90 (電阻係數=0.00393)
98. (2)常溫附近溫度之測量宜選用 (1)熱電偶 (2)電阻溫度計 (3)光學溫度計 (4)光電溫度計
99. (1)熱電偶金屬線兩端接合點之溫度不同，就會有連續電流產生，此為：(1)西貝克(Seebeck)效應 (2)湯木生(Thomson)效應 (3)帕耳帖(Peltier)效應 (4)波以耳定律 (5)查理定律
100. (4)下列各型熱電偶溫度計，何者適用的溫度最高？(1)鎳鉻合金—鎳銅合金 (2)鐵—鎳銅合金 (3)銅—鎳銅合金 (4)白金、銻合金—白金

## 二、問答題：

1. 一份完整的實驗報告應該涵蓋哪些項目？
2. 欲瞭解離心泵浦的效率我們應該收集那些數據？在此實驗中可能影響之變數有哪些？
3. 影響管殼熱交換器設計之變數有哪些？