

五、發現、構思及提出解決工程問題的能力(能力指標 5)

一、問答題：

1. (2)當你發現你所操作的儀器發生偏差時，你解決的方案為何？(1)報告主管(2)詢問廠商(3)列入紀錄(4)自行拆卸檢查。
2. (4)如果你是一個部門的工程師，對於一個專業上的問題，你會如何處置？(1)尋找案例自行解決(2)徵詢團隊意見(3)交由上級處置(4)諮詢專業廠商
3. (2)工讀實習你應該抱持的心態為何？(1)努力賺錢(2)用心學習任何交辦的工作(3)選擇自己有興趣的工作(4)希望工作不忙時能做點自己想做的事。
4. (2)物理化學作業，你如何完成？(1)會的自行書寫，不會的也沒有與同學或老師討論就直接繳交。(2)會的自行書寫，不會的與同學或老師討論後再自行書寫。(3)會的自行書寫，不會的抄同學的答案。(4)直接全部抄同學的答案。
5. (2)物理化學實驗進行實驗前，你如何熟悉實驗內容？(1)參考教科書或瀏覽物化實驗互動式網站。(2)上網瀏覽相關網站。(3)請教已經做過的同學。(4)到實驗室再與同組同學討論。
6. (4)「問題解決」是要應用先前獲得之知識或舊有經驗，到新的或不熟悉的情境，去尋求解答的複雜歷程。「解決問題」之過程可為一序列啓發式計畫的組合，至少包含五個步驟：瞭解與思考、探究與計畫、選擇策略，尋找答案，以及省思與擴展問題。下列選項何者與「瞭解與思考」階段沒有關係：(1)注意到問題的所有條件嗎？(2)了解目標狀態嗎？目標是明顯或模糊？(3)分開問題的各部分條件，能聯結寫下來嗎？(4)抄襲類似的問題解決方法。
7. (4)杜威說：「教育的本身沒有目的，只有成人、父母、教師才有目標。」這句話的涵意在強調(1)教育目標的重要，(2)教育歷程的重要，(3)學校教育的重要，(4)個人教育的重要。
8. (3)俗諺說：「師父領進門，修行在個人」。這句話顯示了什麼意思？(1)強調指導方法的重要，(2)強調學習情境的重要，(3)強調自願學習的重要，(4)強調學習方法的重要。

9. (1)下列何者比較不像是合成格林納試劑失敗的原因：(1)反應物的化學計量比不精確，(2)反應沒在保護氣體中進行，(3)反應容器未烘乾就拿來使用，(4)以醋酸做為反應的溶劑。
10. (1)有機物的合成實驗中，懷疑產物中含有少量不純物時，你不會選擇哪項分析方法？(1)原子吸收光譜法，(2)紅外光譜法，(3)核磁共振光譜法，(4)氣相層析法。
11. (1)解題後的驗算，應先使用的技巧為(1)常識判斷，(2)數值回代，(3)應用概數，(4)精算。
12. (3)想要成爲一位問題解決者(Problem solver)，解題後忌諱(1)自行驗算，(2)交付討論，(3)先行試做直接上線，(4)線上模擬。
13. (2)欲成爲一位成功的人最重要的一件事爲何？(1)懂得運用權勢，(2)紀錄經驗，(3)成爲一位好好先生，(4)拼死拼活的苦幹。
14. (4)日本大企業家松下幸之助曾說成功最重要的精神爲既使尿出血液也要繼續幹。你覺得新企業領導者對於這種思維所作的修正下列何者較不適當：(1)員工的健康第一，(2)教導員工做好時間管理，(3)分派適當工作，(4)給與最大的金權鼓勵。
15. (2)若要提升反應速率，且不影響化學平衡常數，則不可：(1)加入觸媒，(2)升高溫度，(3)改變壓力，(4)改變體積。
16. (2)氣體於液體中的溶解度，與下列何者有關？(1)波義耳定律，(2)亨利定律，(3)奧斯瓦稀釋定律，(4)牛頓定律。
17. (2)科學家經過長期的訓練與經驗累積使其擁有常人所難以具有的何種能力？(1)觀察力(2)洞察力(3)理解力(4)透視力。
18. (4)科學活動中最有意義的行爲爲何？(1)觀察(2)紀錄(3)實驗(4)發表。
19. (4)安全訓練對於受訓者的成績多少分才能視爲合格？(1)60 (2)70 (3)90 (4)100。
20. (2)下列何者爲化學工程師與化學家相似之處？(1)成本與量化 (2)研發成果 (3)裝置設計(4)程序設計。
21. (3)比爾蓋茲說：績效源自於解決問題的能力。請問解決問題能力的培育最重要的途徑爲何？(1)書本 (2)學校 (3)經驗 (4)網路
22. (1)發現問題比解決問題更重要，請問問題的發現第一個起始點爲何？(1)觀察 (2)紀錄 (3)討論 (4)實驗。
23. (1)解題的第一個要點爲何？(1)了解已知條件(2)了解求解的問題(3)了解解題技巧(4)了解

驗算的方法。

24. (2)驗算的技巧第一個應考慮的事項為何？(1)數量級驗算(2)基本概念(3)逆算法(4)因次分析。
25. (2)氣體擴散實驗產生強制擴散之原因為何？(1)試樣沸點太高(2)抽氣過猛(3)操作溫度太高(4)管子太細。
26. (3)下列那一情況下可以消除反應器攪拌時產生之渦流？(1)槽底閥放流 (2)攪拌速度快(3)增加槽內檔板(4)從槽頂快速進料
27. (3)錶壓 $5.2 \text{ kg}_f/\text{cm}^2$ ，則絕對壓力為多少 kg_f/cm^2 ？(1)5.2 (2)4.2 (3)6.2 (4)7.2
28. (4)某氣體測得壓力為 5.6 psig，若當時大氣壓力為 14.7 psi，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
29. (1)欲救 500 ft 高建築物上發生火災，問消防栓的最低壓力強度為多少 psi？(水的密度 $62.4 \text{ lbm}/\text{ft}^3$ ， $g = 32.2 \text{ ft}/\text{sec}^2$) (1)220 (2)300 (3)270 (4)310
30. (1)若海水的密度為 $1.013 \text{ g}/\text{cm}^3$ ，試問要潛泳多深(距海平面)，所受的壓力為 2 atm？
(1)10m (2)10 ft (3)100m (4)1m (5)20m
31. (1)絕對壓力為：200mmHg，則其真空度等於：(1)560mmHg (2)200mmHg (3)960mmHg
(4)360mmHg (5)160mmHg
32. (4)設當地大氣壓力為 $1 \text{ atm} = 1.0 \text{ kg}/\text{cm}^2 = 760 \text{ mmHg}$ ，今有一對絕對壓力計指示為 $0.4 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 時，其真空度為：(1)532mmHg (2)558mmHg (3)300mmHg (4)456mmHg
33. (3) $1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 之壓力相當若干公尺水柱高度？(1)0.1 (2)1 (3)10 (4)100
34. (1)真空表顯示 70cmHg，是表示容器內之壓力為：(1)6cmHg (2)64cmHg
35. (3)82cmHg (4)170cmHg
36. (4)托里切利氣壓計(Torricelli Barometer)如何測量增加之靈敏度？(1)改變管柱之長度
(2)改變管柱之材質 (3)改變管柱之直徑 (4)改變液體之密度
37. (4)已一簡單 U 型管測量管中流體為水的壓力差，若此壓力計之讀數為 20cm，U 型管中之液體為水銀(比重 13.6)，則壓力差為若干 kPa？(1)2.52kPa (2)2.72kPa (3)24.7kPa

(4)26.7kPa

38. (2)若以氣壓計測量大氣壓力，得知水銀柱高度為 75.6cm。某開口式 U 型管壓力計 P_1 端接大氣，而 P_2 端接待測壓力的容器，獲得水銀柱液位差 $h = 10$ 公分，又待測端較低，試問 P_2 壓力為若干 psia ? (1)14.82 (2)16.55 (3)6.75 (4)162.19
39. (1)井型壓力計中如在細管的一方通以大氣壓，而液槽則通以某壓力，以致使液管液面上升了 200mm，問待測系統之壓力是多少 kgw/cm^2 ? (封入液：汞 = $13.6 g/cm^3$ ，細管截面積 $5mm^2$ ，液槽截面積 $25mm^2$) (1)1.36 (2)13.6 (3)1360 (4)0.33
40. (3)在斜管壓力計中假定細管之內徑為 2mm，液槽之內徑為 20mm，傾斜度 $\sin \theta$ 為 1/10，封入液為水。問如要使細管之閱讀成為 1cm，需要有多少的差壓才行 ? (1)1.078 (2)83.6 (3)0.11 (4)107.8 g/cm^2
41. (3)某系統若以斜管式差壓計(與水平成 45° 夾角)來測量，測定管之標度為 10 公分；若換以井型差壓計來測量，其標度尺之刻度應為多少公分 ? (假設其儲液槽與測定管之直徑比均遠大於 1，且所使用液體均為水) (1) $\sqrt{2}$ (2)5 (3) $5\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{2}$
42. (4)一支環狀天平壓力計，已知 $R_2 = 15$ 吋， $R_1 = 10$ 吋，環管之內徑為 3 吋，重錘 454 克，若 θ 角度為 45° 時，兩端差壓為多少 g/cm^2 ? (1)9.60 (2)7.47 (3)14.94 (4)10.56
43. (a)What type of reactive intermediate is formed in the reaction of an alkene with HBr to give a bromoalkane ?
- carbocation
 - carbanion
 - radical
 - cyclic bromonium ion
44. (a)Which of the following undergoes the most rapid bromination upon treatment with $Br_2/FeBr_3$?

- a. benzene
 - b. nitrobenzene
 - c. bromobenzene
 - d. benzaldehyde
45. (b) Which of the following undergoes the most rapid acylation upon treatment with acetyl chloride and AlCl_3 ?
- a. benzene
 - b. toluene
 - c. chlorobenzene
 - d. 1,4-dichlorobenzene
46. (c) Which of the following sets of substituents are all o/p-directing in electrophilic aromatic substitution reactions ?
- a. Cl, CH_3 , CN
 - b. Br, OH, COCH_3
 - c. Cl, OH, CH_3
 - d. CN, NO_2 , COCH_3
47. (4) 鳥由地面飛至高空，請問在這過程中何種能量可以忽視？(1)動能 (2)位能 (3)熱能 (4)電能。
48. (2) 下列哪一個定律為冷凍工業的理論基礎？(1)波茲曼大氣分布定律(2)焦耳-湯木生效應(3)馬克斯威爾氣體分子速度分布(4)氣體碰撞定律。
49. (4) 闡述理想氣體方程式的物理意義下列何者是錯的？(1) PV 乘積可視為氣體作功的能力(2)顯示動能與熱能可以互為轉換(3)理想氣體之動能僅為溫度的函數(4)溫度與壓力愈高則愈符合此方程式。
50. (2) 下列何者無法具有一般性而較不具有熱力學應用價值？(1)凡德瓦耳方程式(2)維里方程式(3)伯舍樂方程式(4)對應狀態定律。
51. (4) 下列何者與其他定律具有全然不同的差異性？(1)波茲曼大氣分布定律(2)阿累尼士方程式(速率常數)(3)克勞休斯-克拉比龍方程式(4)阿累尼士電離學說。

52. (3)玉山是台灣最高的山,海拔 3997 米。假設地表壓力於 298K 呈現平衡且空氣可視為一理想氣體($M=29\text{g/mol}$)，試算出在玉山山峰上之空氣壓力為多少 atm？大氣分布定律 $P = P_0 e^{-\Delta E_p / RT}$ ，海平面壓力 $P=1\text{atm}$ 。(1)1.54(2)0.52 (3)0.36 (4)0.023。
53. (4)對於真實氣體常以壓縮係數 Z 修正 ideal equation，就此決定下列敘述何者是錯的？(1) $Z=PV/RT$ (2) $Z=PVM/RT$ (3) $Z=1.0$ 可以視為理想氣體 (4) $Z < 1$ 分子間的互斥力具有較大貢獻。
54. (1)下列對於臨界點的敘述何者是錯的？(1)於臨界溫度氣體無法液化(2)高於臨界溫度氣液成爲一相(3)界於臨界點以 P 對 T 作圖斜率爲 0(4)每種物質皆只有一臨界溫度與壓力。
55. (1)有關於馬克斯威爾分布定律，下列敘述何者是錯的？(1)均方根速度的開平方即爲平均速度(2)馬克斯威爾-波茲曼分布定律將其轉換爲能量分布(3)由此式之導衍亦可以獲得 $E = \frac{3}{2} k_B T$ (4)不論溫度如何變化速度分布曲線下之面積恆相等。
56. (1)設 $\text{CO}_2(\text{g})$ 、 H_2O 、 C_nH_{2n} 之標準生成熱分別爲 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 。則 C_nH_{2n} 之標準燃燒熱爲若干？(1) $nQ_1 + nQ_2 - Q_3$ (2) $Q_3 - nQ_1 - 2nQ_2$ (3) $nQ_1 + 2nQ_2 - Q_3$ (4) $nQ_1 + nQ_2 + Q_3$ 。
57. (4)對熱力學第一定律之敘述下列何者是錯的？(1)能量不滅定律(2) $\Delta E = Q - W$ (3)理想氣體恆溫壓縮其內能無變化(4)理想氣體絕熱膨脹溫度升高。
58. (2) NaNO_3 溶於水中，溶液溫度降低，下面何者正確？(1) $\Delta G < 0$ ， $\Delta H > 0$ ， $\Delta S > 0$ (2) $\Delta G < 0$ ， $\Delta H < 0$ ， $\Delta S > 0$ (3) $\Delta G > 0$ ， $\Delta H > 0$ ， $\Delta S < 0$ (4) $\Delta G > 0$ ， $\Delta H < 0$ ， $\Delta S > 0$ 。
59. (2)下列何種條件下 $\Delta G < 0$ 表示反應爲自發性？(1)定 T 定 V (2) 定 P 定 V (3) 定 T 定 P (4) 定 P 定 T 定 V 。
60. (3)預估到 2020 年全球能源消耗成長最快的地區爲何？(1)歐美(2)中東(3)東南亞
61. (2)下列何種氣體與地球之溫室效應具最大相關性？(1) O_2 (2) CO_2 (3) N_2O ， CH_4 。
62. (3)風險是指在特殊情形下，一物品或狀況可能造成危害的機率，其影響因素與下列何者無關？(1)不利事件發生的機率 (2)不利事件造成的後果(3)事件發生之過程
63. (3)下列何者不是「不願承擔的風險」？(1)職業災害 (2)食品細菌污染 (3)風災
64. (1)環境法令並不限制何種行爲？(1)工廠之產量(2)廢棄物排放(3)毒性物質之生產
65. (2)離場回收(Off-Site Recycle)，係將廢棄物？(1)直接送至工廠外處置 (2)先分離，再於工廠外回收(3)離開工廠前即做好回收工作。

66. (3)反應後之副產品，下列何種處置較符合綠色化學製程?(1)送至工廠外處置(2)考慮分離回收(3)接續反應生成新產品。
67. (4)安全的程序設計避免下列那一項？(1)減量危險物質(2)安全取代(3)溫和的反應程序(4)精緻複雜的裝置
68. (3)風險並非下列何者的函數?(1)危害 (2)暴露 (3)成本
69. (2)化合物的相對毒性取那種毒性物質作為比較?(1)嗎啡 morphine (2)氫氰酸 HCN (3)苯 benzene
70. (1)職場暴露評估所繪出之流程圖，應該強調那一點?(1)所有可能暴露污染源(2)進出料流程 (3)流程單元本體
71. (1)曝露評估記錄要涵蓋之範圍為何? (1)人事時地物全部 (2)物料之濃度壓力與溫度(3)裝置設備與安全裝置
72. (1)設計低危害化學品可以解決風險方程式中的那一項?(1)危害 (2)暴露 (3)成本
73. (3)製程中工人穿戴 C 極防護衣配戴護目鏡可以避免那一暴露途徑?(1)吸入工廠空氣 (2)食入污染物 (3)皮膚眼睛接觸化學品
74. (2)印度波帕事件最大原因為何？(1)勞工抗爭 (2)工程師疏失 (3)設備故障 (4)天災
75. (4)下列何者不是工業儀器之主要功能？(1)指示 (2)紀錄 (3)控制 (4)警衛
76. (3)攝氏溫度 80°C ，在華氏溫標為多少度($^{\circ}\text{F}$)？(1)25 (2)96 (3)176 (4)313 (5)540
77. (1)某反應槽之溫度經測得為 86°F ，此一溫度相當於攝氏溫度若干？(1)30 (2)359 (3)577 (4)80 (5)97
78. (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
79. (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
80. (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

二、問答題：

1. 試述科學活動的步驟？

- (1) 應該能對科學活動具有明確的觀念。
- (2) 應該能說出各步驟的作法與意義。

2. 試述你對於解決問題所採取的方法？

- (1) 應該能明確指出發現問題的方法、問題徵詢的對象或資料的搜索方法。
- (2) 應該能指出當問題無法解決時自己應該具有的心態。