

一、運用數學、科學及化工等基礎知識的能力(能力指標 1)

一、選擇題：

- (4)關於輸送現象，下列何者錯誤：(1)圓管中的液體最大速度在管中心，(2)熱量可從溫度高處流向低處，(3)物質可從濃度高處流向低處，(4)空氣屬於不可壓縮牛頓流體。
- (2)下列那一項不是陶瓷材料的一般性質：(1)堅硬性，(2)導電性，(3)透光性，(4)耐熱性。
- (1)下列那種材料不可能呈透明：(1)多晶材料，(2)單晶材料，(3)非結晶性材料。
- (3)物理化學所談到的各種能量形式中，下列那一項是路徑函數：(1)自由能，(2)焓，(3)功，(4)內能。
- (3)在物理化學實驗中，有關 pH 值的測定實驗，主要是求取酸的(1)平衡常數，(2)速率常數，(3)電離度，(4)遷移數。
- (2)氣體(N_xO_y) 0.896 克，在 730 mmHg 及 28°C 時，體積為 524 mL，則(1)x=1，y=1；(2)x=2，y=1；(3)x=1，y=2；(4)x=2，y=3。
- (3)乙醇變成乙酸是(1)酸化反應，(2)催化反應，(3)氧化反應，(4)還原反應。
- (2)IC 工業的「摩爾定律」指的是：(1)晶片上元件數目每 6 個月增加一倍，且價格不變。(2)晶片上元件數目每 12 個月增加一倍，且價格不變。(3)晶片上元件數目每 6 個月增加一倍，且價格增加一倍。(4)晶片上元件數目每 12 個月增加一倍，且價格增加一倍。
- (4)要製作 N 型半導體，可於矽單晶中摻雜(1)硼，(2)鋁，(3)鎵，(4)磷。
- (2)CMP 製程是一種：(1)添加製程，(2)移除製程，(3)熱處理製程，(4)圖案化製程。
- (4)微影製程是一種：(1)添加製程，(2)移除製程，(3)熱處理製程，(4)圖案化製程。
- (4)下列何者不屬於單位制度(Unit systems)：(1) SI，(2)CGS，(3)FPS，(4)CAS。
- (2)有一微分方程式 $y' - 3y = 0$ 其通解為(1) $y = 3e^{cx}$ ，(2) $y = ce^{3x}$ ，(3) $y = ce^{2x}$ ，(4) $y = 3x e^{2x}$ 。
14. 在自發程序中，下列何者趨向最大值：(1)內能，(2)熵，(3)焓，(4)功。
- (4)何謂超臨界流體，其流體(1)溫度低於臨界溫度，壓力高於臨界壓力。(2)溫度高於臨界溫度，壓力低於臨界壓力。(3)溫度低於臨界溫度，壓力低於臨界壓力。(4)溫度高於臨界溫度，壓力高於臨界壓力。

15. (1)在阿里山上煮開水，水溫不到 100 °C 就煮沸，這是因為在高山上的何種因素使得沸點降低之故？(1)氣壓較低，(2)氣壓較高，(3)氣溫較低，(4)氣溫較高。
16. (2)某纖維素含水量 80%，除去 10 公斤水份後，含水量變成 60%，求原來纖維素為若干公斤？(1) 10，(2) 20，(3) 30，(4) 40 。
17. (3)下列何者不是聚合體：(1)橡膠，(2)棉花，(3)天然氣，(4)保特瓶。
18. (4)下列何者是體積流率之單位：(1)cfs，(2)GPM，(3)L/s，(4)以上皆是。
19. (1)下列那一個實驗屬於質量輸送的主題：(1)氣體吸收，(2)熱交換器，(3)攪拌，(4)閥特性係數。
20. (3)蒸餾塔操作原理是根據何種物性之不同：(1)分子量，(2)粘度，(3)蒸氣壓，(4)溶解度。
21. (2)一般自來水公司之水錶及加油站之油錶所測定的是(1)質量流率，(2)體積流率，(3)質量通量，(4)平均流速。
22. (3)下列何者具三級醇之結構：(1)正丁醇，(2)異丁醇，(3)2-甲基-2-丙醇，(4)乙二醇。
23. (3)下列何者為兩性化合物：(1)澱粉，(2)脂肪，(3)胺基酸，(4)纖維素。
24. (3)市售的 AB 膠，是屬於何種聚合體？(1)聚氯乙烯，(2)聚苯乙烯，(3)環氧樹脂，(4)不飽和聚酯。
25. (2)蒸餾塔設計麥泰法中之 q line=1 時為何種進料？(1)冷液，(2)飽和液體，(3)氣液混合，(4)飽和蒸汽，(5)過熱蒸汽。
26. (2)相對溼度的定義為：(1) $\frac{m_w}{m_{DA}} \times 100\%$ ，(2) $\frac{p_w}{p_s} \times 100\%$ ，(3) $\frac{n_w}{n_{DA}} = \frac{pi}{pt - pi}$ ，(4) $\frac{p_w / (P - p_w)}{p_s / (P - p_s)}$ 。質量 m ，水之質量 m_w ，乾空氣質量 m_{DA} 水之分壓 p_w 水之飽和蒸汽壓 p_s 水之莫耳數 n_w 空氣之莫耳數 n_w ， P 總壓大氣壓力。
27. (3) $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ 之反應中，下列敘述何者錯誤：(1)Zn 為還原劑，(2) Cu^{2+} 為氧化劑，(3) Zn 為陰極，(4) Cu^{2+} 發生還原反應生成 Cu。
28. (2)將 117g 的 NaCl 固體加入 2M·500mL 的 $AgNO_3$ 溶液中，反應式 $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$ ，充分反應後下列敘述何者正確：(1) NaCl 為限量反應物，(2)可生成 143.5g $AgCl$ ，(3)反應後剩 5.85g NaCl，(4)可生成 2 莫耳 $NaNO_3$ 。(原子量：Ag=108，N=14，O=16，Na=23，Cl=35.5)
29. (2)鉛蓄電池放電時下列敘述何者正確？(1)溶液比重不變(2)硫酸減少，溶液比重減小(3)

硫酸增加，溶液比重增加(4)鉛離子增加，溶液比重增大

30. (2)已知 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$ ， $E^{\circ} = -0.44\text{V}$ ； $\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$ ， $E^{\circ} = -0.74\text{V}$ 請問下列電池反應中其電池電位為多少？ $\text{Fe}^{2+} + \text{Cr} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cr}^{3+}$ (1)+0.16V (2)+0.30V (3)-0.30V (4)-1.18V
31. (3)兩個電池 A($\text{Zn}-\text{Ag}^{+}$)、B($\text{Zn}-\text{Ni}^{2+}$)其標準電動勢各為 1.5V 與 0.5V。若反向相連，則雙電池的標準電動勢為多少？(1)1.5V (2)2.0V (3)等於($\text{Ni}^{2+}-\text{Ag}^{+}$)電池的標準電動勢(4)與同向相連的標準電動勢相同。
32. (3)已知 $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{s})$ 之電池反應中兩半反應之電動勢如下，
 $\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{s})$ ， $E^{\circ} = -2.37\text{V}$ ； $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{s})$ ， $E^{\circ} = -0.76\text{V}$ ；請問下列何者正確？(1)鎂離子為還原劑 (2)反應向右自然發生 (3)電池之 $E^{\circ} = -1.61\text{V}$ (4)自然反應使鋅生成沉澱
33. (3)以 Pt 為兩極，通 0.8A 電流電解 200mL 之 0.10M 硫酸銅溶液 2410 秒。則最終溶液中含硫酸銅溶液多少 M？(1)0.001M (2)0.01M (3)0.05M (4)0.10M
34. (4)下列電解質以 Pt 作為正負兩極，在電解時那一項不會生成氫氣？(1)稀硫酸(2)氫氧化鈉水溶液(3)硫酸鈉水溶液(4)硫酸銅水溶液
35. (4)電鍍時下列敘述何者是錯誤的？(1)被鍍物置於陰極(2)需用直流電(3)電鍍時溫度不得超過 40-55°C 但也不得低於 18°C (4)欲鍍上之純金屬作為陽極接於電源上之負極
36. (4)1.0M 之醋酸以水稀釋成 0.10M 之濃度時，下列各項中何者減少？(1) α :電離度(2) H^{+} :氫離子數(3)pH 值(4) $[\text{H}^{+}]$:氫離子濃度
37. (2)游離常數方程式 $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{Y}{X}$ 其中 Y、X 各代表什麼？(1)Y 酸、X 鹽(2)Y 鹽、X 酸(3)Y 酸、X 鹼(4)Y 鹼、X 鹽(S7-24)
38. (3)下列那一組溶液，並非緩衝溶液(濃度皆為 0.1 莫耳)？(1) H_2CO_3 、 Na_2CO_3
(2) CH_3COOH 、 CH_3COONa (3) H_2SO_4 、 Na_2SO_4 (4) NH_3 、 NH_4Cl (S7-24)
39. (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
40. (3)有關過熱狀態(super Heated)的敘述，下列何者是錯的？(1)因快速加熱而產生(2)溫度超過沸點(3)蒸氣壓大於大氣壓力(4)容易產生突沸現象(bumping)(5)呈現穩定狀態

41. (3)下列物質中屬於強電解質的水溶液為何？(1)NH₃ (2)CH₃COOH (3)NaCl (4)CO₂。
42. (3)0.01M 氯化鋇水溶液的離子強度是下列何者？(1)0.005 (2)0.02 (3)0.03 (4)0.04。
43. (4)一溶液中含有 0.01M 的 CaCl₂ 及 0.01MNaCl 則此溶液的離子強度為多少 M？(1)0.01 (2)0.02 (3)0.03 (4)0.04。
44. (3)1kg 的水溶入 0.2moleNaCl(aq)及 0.1moleCaCl₂(aq)則此溶液的離子強度為多少？(1)0.15 (2)0.30 (3)0.50 (4)1.0。
45. (2)醋酸的正常沸點為 118.1°C。有一溶液每一莫爾醋酸中含有 0.35mole 非揮發性溶質，則此溶液在 118.1°C 時的蒸氣壓下降多少 mmHg？(1)266 (2)197 (3)563(4)494。
46. (1)已知 0.01m 的 BaCl₂ 溶液其凝固點為-0.050°C。而水在 25°C 的蒸氣壓為 23.756mmHg，則此溶液的蒸氣壓為多少 mmHg？(1)23.744 (2)23.767 (3)23.752 (4)23.760。
47. (4)在等量的水中，加入下列何種物質，所形成的溶液其凝固點最高？(1)1mol 食鹽 (2)1mol 硫酸鈉(3)1.5mol 醋酸 (4)1.5mol 葡萄糖。
48. (2)利用溶液的依數性(Colligative Properties)求取未知試樣的分子量，請問下列何種方法所得數據較為精確？(1)沸點上升法 (2)凝固點下降法 (3)蒸氣壓測定法 (4)滲透壓測定法。
49. (2)下列各溶液的濃度均為 0.5%請問何者凝固點最低？(1)甘油(2)尿素 (3)葡萄糖(4)蔗糖。
50. (2)有一弱酸水溶液(HA)濃度為 0.1m 凝固點為-0.208°C 則此酸之解離度約為多少%？(1)5 (2)12 (3)25 (4)52。
51. (2)有一 0.01M 之醋酸水溶液其凝固點為-0.0194°C 則醋酸的解離常數 K_c 為多少？(1)4.3×10⁻⁴ (2) 1.85×10⁻⁵ (3)3.2×10⁻⁶ (4)6.24×10⁻⁷。
52. (2)已知醋酸的解離常數為 1.85×10⁻⁵，現在將 15g 的醋酸容於 200mL 水中其所形成的溶液的凝固點為何？(1)-2.4°C (2)-2.33°C (3)-2.18°C (4)-2.05°C。
53. (2)某弱電解質可解離成兩個離子。已知其濃度為 0.1M，凝固點為-0.208°C 則此溶液之解離度為若干？(1)0.01 (2)0.02 (3)0.03 (4)0.04。
54. (4)0.2m 之 KCl 其凝固點為-0.680°C 則其凡特荷夫因及 27°C 時之滲透壓分別為多少？(1)*i*=1.83，*π*=8.2atm (2) *i*=2.0，*π*=9.0atm (3) *i*=2.0，*π*=9.8atm (4) *i*=1.83，*π*=9.0atm。

55. (4)已知醋酸的解離常數為 1.85×10^{-5} ，則對於 0.1m 醋酸水溶液，下列敘述何者正確？(1)溶液的沸點為 100.041°C (2)溶液凝固點為 -0.186°C (3) 20°C 時其蒸氣壓為 23.70mmHg (4)在 27°C 時其滲透壓為 2.49atm 。
56. (4)電解質溶液呈電中性，是由於電解質所解離之陰、陽離子(1)粒子數目相同 (2)各自所帶的電荷數與總電量相同 (3)移動速率相同 (4)以上皆是。
57. (1)有關同濃度電解質與非電解質溶液的比較下列何者錯誤。？(1)電解質溶液的蒸氣壓較大(2)電解質溶液的凝固點較低(3)電解質溶液的滲透壓較大(4)電解質溶液的沸點較高。
58. (3)下列相同濃度的水溶液何者最容易導電？(1)葡萄糖(aq) (2)蔗糖(aq) (3)食鹽(aq) (4)尿素(aq)。
59. (4)有關解離度下列敘述何者是正確的？(1)強電解質的解離度隨溫度的上升而增加(2)強電解質的解離度隨濃度的增加而增加(3)弱電解質的解離度隨溫度的上升而減少(4)弱電解質的解離度隨濃度的減少而增加。(強電解質的解離度與溫度濃度無關)
60. (4)有關弱電解質的解離度(α)下列敘述何者是錯誤的？(1)解離度隨溫度的上升而增加(2)解離度隨濃度的增加而減少(3)解離度 $\alpha \leq 1$ ，而在無限稀釋下時 $\alpha = 1$ (4)其解離度與溫度、濃度無關。
61. (2)下列那種化合物於水中可以完全解離？(1) H_2CO_3 (2) BaSO_4 (3) NH_4OH (4) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。
62. (4)碳酸氫根離子(HCO_3^-)的共軛鹼是下列何者？(1) H_2CO_3 (2) H^+ (3) CO_2 (4) CO_3^{2-} 。
63. (1)有關解離度(α)與解離常數(K)下列敘述何者是正確的？(1)兩者隨著溫度的上升而增加(2)兩者隨著濃度的減少而增加(3)高濃度強電解質溶液的活性小於 1(4)通常分子量愈大兩者的值愈大。
64. (3)下列電解質何者用於膠體的凝滯最為有效？(1) NaNO_3 (2) MgSO_4 (3) AlCl_3 (4) NaCl 。
65. (2)於反應 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{HS}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ 中，下列敘述何者有誤？(1) HS^- 為酸， CH_3COOH 為鹼(2) H_2S 為 HS^- 之共軛酸(3) CH_3COO^- 為 CH_3COOH 之共軛酸(4) H_2S 酸性較 CH_3COOH 為弱，故反應趨勢由右至左。
66. (2)下列有關電解質的敘述何者是正確的？(1)必需為離子固體(2)其水溶液必能導電(3)其水溶液中陰陽離子數必相等(4)溶液之凝固點必較同濃度非電解質溶液高。

67. (4)下列何者鹼性最強？(1)LiOH(2)NaOH(3)KOH(4)Ba(OH)₂。
68. (1)一弱電解質可解離出 ν 個離子，則其解離度 α 與凡特荷夫因子 i 的關係為何？
(1) $\alpha=(i-1)/(\nu-1)$ (2) $\alpha=(\nu-1)/(i-1)$ (3) $i=(\nu-1)/(\alpha-1)$ (4) $i=(\alpha-1)/(\nu-1)$ 。
69. (4)相同濃度下測得電解質的凝固點下降度數為 $(\Delta T)_0$ ，而非電解質的凝固點下降度數為 ΔT 。則兩數據與凡特荷夫因子的關係為何？(1) $(\Delta T)_0 = i\Delta T$ (2) $i\Delta T = (\Delta T)_0$ (3) $i = \Delta T / (\Delta T)_0$ (4)以上皆錯。
70. (2)根據德拜-胡克學說，稀薄電解質溶液中，離子的平均活性係數(γ)與陰陽離子的電荷數(z^+ ， z^-)，和離子強度(μ)的關係為何？(1) $\gamma = -0.5091|z^+||z^-|\sqrt{\mu}$ (2)
 $\log \gamma = -0.5091|z^+||z^-|\sqrt{\mu}$ (3) $\gamma = -0.5091|z^+|^2|z^-|^2\sqrt{\mu}$ (4) $\log \gamma = -0.5091|z^+|^2|z^-|^2\sqrt{\mu}$ 。
71. (4)根據德拜-胡克學說，於電解質稀薄溶液中， i 成分的活性係數(γ_i)、電荷數(z_i)與離子強度(μ)的關係為何？(1) $\gamma_i = -0.5091z_i\sqrt{\mu}$ (2) $\log \gamma_i = -0.5091z_i\sqrt{\mu}$ (3)
 $\gamma_i = -0.5091z_i^2\sqrt{\mu}$ (4) $\log \gamma_i = -0.5091z_i^2\sqrt{\mu}$ 。
72. (4)對於相同濃度的 KCl(aq)與 NaCl(aq)，下列敘述何者有誤？(1)兩者離子濃度相同(2)兩者離子強度相同(3)兩者離子平均活性係數相同(4)兩者比電導度相同。
73. (3)下列何者是正鹽？(1)NaHCO₃(2) NaH₂PO₃ (3) NaH₂PO₂ (4) NaH₂PO₄。
74. (4)下列何者是酸式鹽？(1)KH₂PO₂ (2) Na₂HPO₃ (3) Na₃PO₄ (4) Na₂HPO₄。
75. (2)下列何者是複鹽？(1)KH₂PO₂(2) NaKCO₃ (3) Na₃PO₄ (4) K[Ag(CN)₂]。
76. (2)下列何者是錯鹽？(1)NH₄NO₃(2) [Ag(NH₃)₂]Cl(3) NaKCO₃ (4)CuSO₄。
77. (2)液體分子間引力增大，則下列敘述何者是錯的？(1)表面張力增大(2)毛細現象變小(3)粘度增大。
78. (3)下列那種溶液沸點最低？(1)0.1M-NaOH(2)0.1M-HCl(3)0.1M-C₁₂H₂₂O₁₁。
79. (4) Clausius – Clapeyron equation 與下列何者無關？(1)相變化焓(2)飽和蒸汽壓(3)平衡溫度(4)比容。
80. (2)0.01M 氯化鋇(BaCl₂)水溶液的離子強度是(1)0.02(2)0.03(3)0.04
81. (1)下列何種濃度不受溫度的影響？(1)molality(2)molarity(3)volume percent

82. (1)下列何者難溶於稀硝酸？(1)硫酸鋇(2)硫酸銅(3)硫酸銨(4)硫酸鈉。
83. (2)硝酸根與氯離子作用時生成之沉澱其顏色為何？(1)黃(2)白(3)黑(4)紅。
84. (3)有關過熱狀態(super Heated)的敘述，下列何者是錯的？(1)快速加熱下產生(2)溫度超過沸點(3)蒸氣壓小於大氣壓力(4)容易產生突沸現象(bumping)
85. (4)一溶液中含有 0.01M 的 CaCl_2 及 0.01M NaCl ，則此溶液的離子強度為多少 M？(1)0.01 (2)0.02 (3)0.03 (4)0.04。
86. (2)醋酸的正常沸點為 118.1°C 。有一溶液每一莫耳醋酸中含有 0.35mol 非揮發性溶質，則此溶液在 118.1°C 時的蒸氣壓下降多少 mmHg？(1)266 (2)197 (3)563(4)494。
87. (4)在等量的水中，加入下列何種物質，所形成的溶液其凝固點最高？(1)1mol 食鹽 (2)1mol 硫酸鈉(3)1.5mol 醋酸 (4)1.5mol 葡萄糖。
88. (2)利用溶液的依數性(Colligative Properties)求取未知試樣的分子量，請問下列何種方法所得數據較為精確？(1)沸點上升法 (2)凝固點下降法 (3)蒸氣壓測定法 (4)滲透壓測定法。
89. (2)某弱電解質可解離成兩個離子。已知其濃度為 0.1M，凝固點為 -0.208°C 則此溶液之解離度為若干？(1)0.01 (2)0.02 (3)0.03 (4)0.04。
90. (4)0.2m 之 KCl 其凝固點為 -0.680°C ，則其凡特荷夫因子及 27°C 時之滲透壓分別為多少？(1) $i=1.83$ ， $\pi=8.2\text{atm}$ (2) $i=2.0$ ， $\pi=9.0\text{atm}$ (3) $i=2.0$ ， $\pi=9.8\text{atm}$ (4) $i=1.83$ ， $\pi=9.0\text{atm}$ 。
91. (4)已知醋酸的解離常數為 1.85×10^{-5} ，則對於 0.1m 醋酸水溶液，下列敘述何者正確？(1)溶液的沸點為 100.041°C (2)溶液凝固點為 -0.186°C (3) 20°C 時其蒸氣壓為 23.70mmHg(4)在 27°C 時其滲透壓為 2.49atm。
92. (4)有關解離度下列敘述何者是正確的？(1)強電解質的解離度隨溫度的上升而增加(2)強電解質的解離度隨濃度的增加而增加(3)弱電解質的解離度隨溫度的上升而減少(4)弱電解質的解離度隨濃度的減少而增加。
93. (4)於 100°C 純質 A 與 B 的蒸氣壓分別為 300 及 100mmHg。將 A、B 各取 1.0mol 混成溶液，加熱至 100°C ，收集其上之蒸氣冷凝之。再將此足量冷凝液加熱到 100°C ，收集其上之蒸氣再次冷凝成爲 C 溶液。請問 C 溶液中含 A 之莫耳分率為多少？(1)0.1(2)0.3 (3)0.6 (4)0.9。

94. (3)下列何者是正鹽？(1)NaHCO₃(2) NaH₂PO₃ (3) NaH₂PO₂ (4) NaH₂PO₄。
95. (1)雷諾數(Reynold number)所代表的物理意義為何？(1)慣性力與剪應力之比(2)慣性力與黏滯力之比(3)阻力與慣性力之比(4)慣性力與重力之比
96. (3)動力數(power number)所代表的物理意義為何？(1)慣性力與剪應力之比(2)慣性力與黏滯力之比(3)阻力與慣性力之比(4)慣性力與重力之比
97. (3)福勞德數(Froude number)所代表的物理意義為何？(1)慣性力與剪應力之比(2)慣性力與黏滯力之比(3)阻力與慣性力之比(4)慣性力與重力之比
98. (2)普蘭特數(Prandtl number)所代表的物理意義為何？(1)慣性力與剪應力之比(2)動量擴散度與熱擴散量之比(3)慣性力與黏滯力之比(4)慣性力與重力之比
99. (4)格勒斯何夫數(Grashof Number)所代表的物理意義與下列何者無關？(1)慣性力 (2)黏滯力 (3)浮力 (4)熱擴散量
100. (3)下列單位何者不是壓力的單位？(1)psi (2)torr (3)H₂O (4)mmHg
101. (1)所謂牛頓流體係遵循何種定律？(1)牛頓黏度定律 (2)勞特定律 (3)牛頓運動定律 (4)史托克定律
102. (2)所謂理想溶液係遵循何種定律？(1)理想氣體定律 (2)勞特定律 (3)亨利定律 (4)凡特何夫定律
103. (1)所謂理想氣體係遵循何種定律？(1)理想氣體定律 (2)勞特定律 (3)亨利定律 (4)查理定律
104. (4)能量單位轉換，下列何者錯誤：1J=(1)1N·m (2)0.0098 L·atm (3)0.239cal (4) 1kWh
105. (4)下列壓力單位何者是錯的？(1)psi (2)torr (3)mmH₂O (4) Hg
106. (2)投擲一枚錢幣，獲得正面人頭像的機率為 1/2，若同時投擲兩枚其機率為多少？(1)1/2 (2)1/4 (3)1/6 (4)1/8
107. (4)於密閉系統中進行平衡反應 $A(g)+2B(g) \rightleftharpoons C(g)+2D(l)$ ，已知 $\Delta H < 0$ ，下列敘述何者正確？(1)溫度上升，則平衡常數變大，會使平衡向右 (2)該反應為吸熱反應 (3)定溫下，注入 A(g)，會使平衡向左 (4)定溫下，系統體積縮小，會使平衡向右。
108. (4)在 $Fe^{3+}(aq)+SCN^{-}(aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(aq)$ 平衡系中加入水。達平衡時，下列何者錯誤？(1)溶液顏色變淡 (2)平衡常數變小 (3) $Fe^{3+}(aq)$ 濃度減少 (4) $Fe^{3+}(aq)$ 莫耳數增加。

109. (4)下列那一項不會影響化學平衡？ (1)壓力 (2)溫度 (3)濃度 (4)催化劑。
110. (3)以之甲烷的標準燃燒熱為-212.80 仟卡/莫耳， $3O_2$ 和 H_2O (1) 的標準生成熱分別為 -94.051 仟卡/莫耳與 -68.315 仟卡/莫耳，是求甲烷的標準生成熱為多少仟卡/莫耳？ (1) 50.454 (2) 17.881 (3) -50.454 (4) -17.881 (E) 0。
111. (1)篩孔數 (MESH) 一般定義為每邊長 (1) 1in (2) 1ft (3) 13m (4) 1m 之孔數。
112. (4)水蒸氣壓表中，內能的參考溫度為 (1) $0^\circ F$ (2) $0.01^\circ C$ (3) 0 K (4) $25^\circ C$ 。
113. (1)莫利爾 (Mollier) 圖是 (1) 焓—熵 (2) 焓—溫度 (3) 熵—濃度 (4) 熵—溫度 所作之圖。
114. (1)氣象報告所報之溫度為 (1) 相對溫度 (2) 絕對溫度 (3) 百分溫度 (4) 一般溫度
115. (4)10%蔗糖水溶液以 10 噸/小時的速率進入蒸發氣，如欲產生 50%的蔗糖水溶液，則每小時需移除多少噸的水蒸氣？ (以上濃度皆為重量百分濃度) (1) 2 (2) 4 (3) 6 (4) 8。
116. (3)與化學吸附比較，下列哪一種現象是屬於物理吸附？ (1) 放出熱量較高 (2) 具選擇性 (3) 可吸附多層分子 (4) 在高溫進行。
117. (3)下列何者可增加反應速率 (1) 降低壓力 (2) 降低接觸面積 (3) 提高溫度 (4) 提高反應器溫度。
118. (2)「所有自然過程皆為不可逆程序」是屬於熱力學何種定律？ (1) 第一定律 (2) 第二定律 (3) 第三定律 (4) 第零定律。
119. (2)是計算在 300K 及 600K 間操作之可逆熱機之最大理論效率為若干 (1) 100% (2) 50% (3) 25% (4) 12.5%。
120. (4)兩溫度差為 ΔT_1 與 ΔT_2 之對數平均值等於 (1) $(\Delta T_2 + \Delta T_1) / 2$ (2) $(\ln \Delta T_2 + \ln \Delta T_1) / 2$ (3) $\ln (\Delta T_2 / \Delta T_1) / (\Delta T_2 - \Delta T_1)$ (4) $(\Delta T_2 - \Delta T_1) / \ln (\Delta T_2 / \Delta T_1)$ 。
121. (2)苯—甲苯混合溶液可是唯一理想溶液，若 $90^\circ C$ 時，苯及甲苯的飽和蒸氣壓分別為 1000mmHg 及 400mmHg，則一大氣壓下，沸點 $90^\circ C$ 的苯—甲苯混合液的液相中，甲苯佔多少%？ (1) 79 (2) 40 (3) 60 (4) 21。
122. (3)置一莫耳 $0^\circ C$ 之冰於 $25^\circ C$ 之大氣中溶解成水，此過程 (1) 唯一非自然過程 (2) 唯一可逆自然過程 (3) 唯一不可逆自然過程 (4) ΔS (熵變化量) 小於零。

123. (3)依據 AS1 的規定，管線端點之代號為 AS，是表示 (1) 氣體源 (2) 電源 (3) 空氣源 (4) 水源。
124. (2)根據美國儀器學會(AS1)所訂的儀器符號，PCV 代表下列何種儀器？ (1) 壓力控制器 (2) 壓力控制閥 (3) 壓力自動閥 (4) 壓力安全閥。
125. (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 (See2e3k)效應 (2) 湯木生(Thomson)效應 (3) 帕耳帖(Peltien)效應 (4) 波以耳定律 (E) 查理定律。
126. (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。
127. (4)若史蒂芬—波茲曼常數為 4.88×10^{-8} 仟卡/小時•公尺²•K⁴，試求某黑體在 260°F 之總輻射能為多少仟卡/小時•公尺²？ (1) 13114.44 (2) 1249.28 (3) 1567.64 (4) 51.46 (E) 223.00
128. (1)熱電偶金屬線兩端溫度不同，就會有電動勢存在，此電動勢與金屬線兩端之溫度差成正比，此謂：(1) 湯姆生效應 (2) 帕耳帖效應 (3) 則白克效應 (4) 中間金屬定律。
129. (2)以知溫度計指示溫度 120°C，溫度計浸入 25°C 處，又露出部分的平均溫度為 40°C，則溫度之校正值為：(1) 1.5°C (2) 1.2°C (3) 1.1°C (4) 1.7°C。
130. (1)利用電場使帶電離子作相對運動以達到分離的目的之方法稱為：(1) 電泳分析 (2) 電色層分析 (3) 電解分析 (4) 極譜分析。
131. (1)pH 測量儀常用的標準電極 (參考電極) 為：(1) 甘汞電極 (2) 玻璃電極 (3) 氫電極 (4) 苯西昆電極。
132. (3)光柵的作用是：(1) 濾去紫外線，透過可見光 (2) 吸收不要之輻射能透過需分析之輻射能 (3) 依波長順序而分散入射輻射能 (4) 檢別輻射能之強度。
133. (3)下面何種材料，作為光電管負極，則其使用的波長範圍最寬？ (1) 鈉 (2) 銀—鉀 (3) 銀—氧化銫—銫 (4) 銻—銫。
134. (3)物理萃取與化學吸收二種原理最大的差異處在於(1)接觸方式(2)操作條件(3)化學反應 (4)設備構造。
135. (2)不可儲存易燃性及爆炸性之危險物料的儲槽為(1)固定槽頂儲槽(Fixed Roof Tank)(2)

開放型儲槽(Open Tank)(3)浮頂槽(Floating Roof Tank)(4)覆蓋式浮頂儲槽(over Root Tank)。

136. (1)儲槽輸儲完成後，管線凡而關死，但須留迴流，其目的為(1)將管線內物料流回儲槽(2)防止管線因物料熱漲而損壞洩漏(3)防止儲槽內物料流失(4)方便下次輸儲操作。
137. (4)儲槽的進料管線必須位於槽底處，主要是防止(1)液體揮發(2)防止逆流(3)虹吸作用(4)產生靜電。
138. (1)金屬的電阻隨溫度上升而：(1)增加 (2)降低 (3)不變 (4)不一定
139. (1)惠斯敦(Wheatston)電橋法為避免誤壓，使用之電流為：(1)直流電 (2)交流電 (3)交直流均可 (4)交直流並用
140. (1)ANS所訂規格之K型熱電偶為下列何者？(1)Chromel-Alumel (2)Chromel-Constantan (3)Iron-Constantan (4)Copper-Constantan
141. (3)有關熱電偶正電的敘述，下列何者正確？(1)延長線被覆色常用紅色塑膠 (2)其電流流動的方向為自參考點至測量點 (3)其電流流動的方向為自熱點至冷點 (4)通常用鎢
142. (3)在溫度計中，利用電阻值隨溫度上升而變大的特性，並利用電橋平衡以檢出溫度者為：(1)雙金屬溫度計 (2)熱電偶溫度計 (3)電阻溫度計 (4)放射溫度計
143. (1)光測高溫計是採用下列哪一種電磁波做為比對標準？(1)單色可見光 (2)X—射線 (3)γ—射線(4)紫外線
144. (4)測量熱電偶所產生之電動勢通常採用：(1)瓦特計 (2)扭力計 (3)安培計 (4)毫伏特計
145. (1)氣體膨脹式溫度儀，所應用原理係根據：(1)查理定律 (2)牛頓定律 (3)費克定律 (4)傅立葉定律
146. (3)下列哪一效應和熱電偶溫度儀器無關：(1)西貝克效應 (2)潘第效應 (3)都卜勒效應 (4)湯姆遜效應
147. (4)輻射熱傳之媒介為：(1)固體 (2)液體 (3)氣體 (4)無
148. (1)欲測量較高的溫度時，可以在水銀上方充填高壓之何種氣體？(1)氮 (2)氧 (3)氫 (4)氦

149. (2)黑體輻射中，放射之最大波長 λ_{max} 隨溫度之升高而：(1)升高 (2)下降 (3)下降又升高 (4)不變
150. (5)有關熱輻射之敘述，下列何者為錯誤？(1)任何物質在絕對溫度零度以上都有輻射之本能 (2)在真空中亦能傳送輻射能 (3)以電磁波方式向四面八方傳送 (4)黑體之吸收係數為1 (5)須經外力作用才能產生輻射

二、問答題：

1. 化學工程師的領域所涵蓋的主要課程有哪些？你曾經修過哪些課程？
2. 何謂單元操作？他所涵蓋的有哪些內容？試分類說明之。
3. 對於一石油化學工廠他可能需要的設備有哪些？
4. 如何培養你對於儀器分析方面的實力？除了儀器分析課程與實驗還有哪些課程是你應該學習的基礎課程？