

12300 化工 丙級 工作項目 01：普通化學

1. (2) 在一定溫度下，定量之理想氣體的體積和 ①壓力成正比 ②壓力成反比 ③比重成正比 ④比重成反比。
2. (1) 依據道耳吞分壓定律(Dalton's law of partial pressure)，混合氣體的總壓等於各氣體分壓之 ①和 ②差 ③積 ④商。
3. (4) 下列對於理想氣體之敘述何者錯誤？ ①將分子之體積視為零，分子間無作用力之氣體 ②符合 $PV=nRT$ 方程式之氣體 ③高溫低壓下，真實氣體近乎理想氣體 ④符合勞特定律(Raoult's law)之氣體。
4. (3) 在 STP 下 11.2 升的氧氣，其莫耳數為 ①0.1 ②0.2 ③0.5 ④1 莫耳。
5. (4) 下列何者是屬於氧的化學性質？ ①無臭無味 ②在 0°C ，1 大氣壓下密度為 1.43 公克/升 ③難溶於水 ④有助燃性。
6. (3) 空氣中之最常用以沖淡氧以防止氧化過於劇烈的氣體為 ①氫氣 ②氮氣 ③氬氣 ④二氧化碳。
7. (2) 液態空氣緩緩氣化時，何者先逸出 ① O_2 ② N_2 ③He ④ CO_2 。
8. (2) 關於惰性氣體的敘述何者錯誤？ ①飛船及氣球以氦充填是為了安全 ②用氫氣稀釋氧氣可防止潛水夫病 ③氦具放射性 ④紅色霓虹燈充填的氣體是氖。
9. (1) 在常溫常壓之下列氣體中，何者被認為最接近理想氣體 ①氦 ②氨 ③二氧化硫 ④水蒸氣。
10. (3) 某理想氣體在 1atm 時，其體積為 4 升，當溫度保持不變時，壓力增至 4atm 時該氣體體積為 ①20 升 ②10 升 ③1 升 ④0.5 升。
11. (3) 理想氣體的體積為零的溫度是 ① 0°C ② -32°C ③ -273°C ④273K。
12. (3) 理想氣體方程式 $PV=nRT$ 應用於真實氣體時，何種條件最適宜 ①高溫高壓 ②低壓低溫 ③低壓高溫 ④高壓低溫。
13. (1) 理想氣體定律與下列那一定律無關？ ①格銳姆擴散定律(Graham's law of diffusion) ②亞佛加厥定律(Avogadro's law) ③波以耳定律(Boyle's law) ④查理定律(Charle's law)。
14. (3) 下列有關於氫氣的敘述中，何者錯誤？ ①是一種無色、無臭、無味的氣體 ②是氣體中分子量最小的 ③有助燃性 ④有自燃性。
15. (2) 空氣中含量最多的三種氣體，由大而小依次為？ ①氧 > 氮 > 甲烷 ②氮 > 氧 > 氫 ③氮 > 氫 > 氧 ④氧 > 氮 > 氫。
16. (4) 下列何種氧化物，其水溶液呈鹼性？ ① CO_2 ②CuO ③ Fe_3O_4 ④MgO。
17. (1) 欲去除工廠廢氣中的二氧化硫，可使廢氣通過何種物質的水溶液？ ①碳酸鈣 ②氯化鈉 ③硫酸鈣 ④硫酸鈉。
18. (3) 在 27°C 、1atm 時，2 莫耳的 CO_2 ，所佔的體積為？ ①24.6 升 ②2.46 升 ③49.2 升 ④4.096 升。

19. (2) 在同溫同壓時，下列何種氣體的行為較為接近理想氣體 ① NH_3 ② H_2 ③ Cl_2 ④ CO_2 。
20. (2) 有一 10wt% 的食鹽溶液 10 克，其內含水 ①10 克 ②9 克 ③1 克 ④0.1 克 。
21. (2) 當 1 升的水中含有 0.01 克的 CaCO_3 ，則 CaCO_3 的含量為 ①5ppm ②10ppm ③15ppm ④20ppm 。
22. (3) 在使河水流經內置細網、細砂、木炭和小石的水槽，以行淨化處理時其中可將水中色素、氣味吸附的是？ ①細網 ②細砂 ③木炭 ④小石頭 。
23. (2) 下列何種方法不能使暫時硬水軟化？ ①加熱 ②加入碳酸鈣 ③加入氫氧化鈉 ④加入氫氧化鉀 。
24. (2) 近年來臺灣桃園地區所發生的「痛痛病」是何種重金屬所引起的 ①鉛 ②鎘 ③汞 ④銀 。
25. (4) 下列何者不是重水的用途？ ①可做為原子爐中的中子減速劑 ②是製造重氫的原料 ③可抑制種子的發芽 ④可促進葡萄糖的發酵速率 。
26. (2) 海水中陰離子的主要來源是？ ①空氣的溶解 ②火山活動 ③岩石風化 ④生物代謝 。
27. (1) 下列何種物質在水中的溶解度會隨溫度之升高而增加？ ① KNO_3 ② Na_2SO_4 ③ $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ ④ CO_2 。
28. (2) 想要從工業廢水中回收純水，可利用 ①滲透原理 ②逆滲透原理 ③擴散原理 ④勞特定律 。
29. (2) 下列反應何者不適用能量不減定律 ①冰融化 ②核分裂 ③蠟燭燃燒 ④水的電解 。
30. (2) 週期表中目前已知元素共有幾個週期？ ①8 ②7 ③6 ④5 。
31. (3) 週期表每族元素由上而下不改變的是 ①原子序 ②原子量 ③價電子數 ④熔點 。
32. (4) 週期表中最活潑之非放射性金屬元素是 ①K ②Na ③Ca ④Cs 。
33. (4) 週期表中活性最大的非金屬氣體是 ① O_2 ② H_2 ③He ④ F_2 。
34. (4) 目前人們已經發現的氣體元素有？ ①二種 ②一百零八種 ③十六種 ④十一種 。
35. (1) 決定元素化學性質的主要因素是 ①原子序 ②原子量 ③原子大小 ④原子存在狀態 。
36. (3) 週期表中鹼金族有多少種元素？ ①7 ②8 ③6 ④4 。
37. (2) 道耳吞(Dalton)的原子說可用來解釋下列何種定律？ ①質能不減定律 ②質量不減定律 ③氣體反應體積定律 ④電解定律 。
38. (2) 一個電子的質量約為？ ① 1.602×10^{-19} 克 ② 9.11×10^{-28} 克 ③ 6.02×10^{-23} 克 ④ 1.19×10^{-18} 克 。

39. (3) 電子、質子和中子三種粒子的質量大小順序為 ①電子>質子>中子 ②電子>中子>質子 ③中子>質子>電子 ④質子>電子>中子。
40. (3) 下列何種儀器可精確地測定原子量？ ①紅外線光譜儀 ②核磁共振光譜儀 ③質譜儀 ④原子吸收光譜儀。
41. (3) M 層($n=3$)電子軌域最多可容納電子數為 ①2 個 ②16 個 ③18 個 ④32 個。
42. (4) s 軌域、p 軌域和 d 軌域中最多可容納電子數依序為？ ①1、2、3 ②1、3、5 ③2、4、6 ④2、6、10。
43. (2) 下列何者為碳(${}^{12}_6\text{C}$)的電子組態 ① $1s^21p^4$ ② $1s^22s^22p^2$ ③ $1s^22s^4$ ④ $1s^12s^12p^33s^1$ 。
44. (1) 下列何者是弱電解質？ ① NH_4OH ② HCl ③ NH_4Cl ④ NaCl 。
45. (3) 下列何者溶液的導電度最大？ ①蒸餾水 ②糖水 ③碘化鉀水溶液 ④糖的乙醇溶液。
46. (2) 檢驗氯化氫使用下列何者最好？ ① SO_4^{2-} ② NH_3 ③ Na^+ ④ Cl^- 。
47. (2) 呈黃色之不純鹽酸，是因含有何種雜質之故？ ① Fe_2O_3 ② FeCl_3 ③ NO_2 ④ Br_2 。
48. (2) 濃度為 0.001M 的 NaOH 溶液其 pH 值為 ①12 ②11 ③3 ④1。
49. (1) 下列何者為單質子酸？ ①次磷酸 ②硫酸 ③氫硫酸 ④草酸。
50. (3) 下列何物質可視為路易士(Lewis)酸？ ① NH_3 ② N_2F_4 ③ BF_3 ④ H_2O 。
51. (4) 同溫下 $\text{pH}=2$ 的溶液中其 $[\text{H}^+]$ 為 $\text{pH}=5$ 的溶液中 $[\text{H}^+]$ 的多少倍？ ①2.5 ②3 ③0.001 ④1000。
52. (1) 強酸與弱鹼滴定，到達當量點時，溶液呈現 ①酸性 ②鹼性 ③中性 ④可能是酸性，亦可能是鹼性。
53. (3) 弱酸與強鹼滴定时，應使用下列哪一種物質當指示劑？ ①甲基紅 ②石蕊 ③酚酞 ④甲基橙。
54. (3) 下列哪一種鹽類的水溶液呈現酸性？ ① KCN ② Na_2CO_3 ③ NH_4Cl ④ BaCl_2 。
55. (2) 有關酸性溶液的敘述，下列何者正確？ ① $\text{pH}>7$ ② $[\text{H}^+]>[\text{OH}^-]$ ③ H^+ 離子數多於陰離子數 ④ $[\text{H}^+]<1\times10^{-7}$ 。
56. (2) 強酸與強鹼發生中和反應時，每生成一莫耳水約 ①需要 57kJ 熱量 ②放出 57kJ 熱量 ③需要 570kJ 熱量 ④放出 570kJ 熱量。
57. (1) 20mL 的 HCl 溶液以 0.20N 的 NaOH 溶液滴定时，耗去 NaOH 溶液 50mL，則 $[\text{HCl}] = ?$ ①0.50N ②0.25N ③0.08N ④0.8N。
58. (3) 下列何種鹽類之水溶液呈鹼性 ① NaCl ② NH_4Cl ③ CH_3COONa ④ Na_2SO_4 。

59. (4) 下列何者不屬於碳族元素？ ①Si ②Ge ③Pb ④As 。
60. (3) 半導體所需的矽是以何種還原方法獲得 ①用焦煤還原 SiO_2 ②用鎂還原 SiO_2 ③用 H_2 還原 SiCl_4 ④用鎂還原 SiCl_4 。
61. (4) 玻璃容器不可用來盛裝？ ①硫酸 ②鹽酸 ③過氯酸 ④氫氟酸 。
62. (2) 在矽晶中加入下列何種元素，可得到 N 型半導體？ ①鋁 ②磷 ③鍺 ④硼 。
63. (3) 硼酸之簡易檢驗法，是將其酒精溶液點火燃燒時，可產生何種顏色之火焰？ ①橙色 ②紫色 ③綠色 ④藍色 。
64. (2) 下列有關碳的同素異形體中，常被用來製造潤滑劑的是 ①鑽石 ②石墨 ③無定形碳 ④碳—六十 。
65. (3) 含硫化物器皿的清洗常使用 ① $\text{HCl} + \text{HNO}_3$ (濃) ② $\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (濃) ③ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (濃) ④ NaOH 。
66. (1) 下列何者含碳量最多？ ①鑄鐵 ②鋼 ③熟鐵 ④馬口鐵 。
67. (3) 第三列元素中蒸發熱最大的是 ①鈉 ②鎂 ③矽 ④氫 。
68. (2) 導電、導熱性居所有金屬元素之冠的是？ ①Cu ②Ag ③Al ④Fe 。
69. (3) 砂金的製取通常使用？ ①氰化法 ②混汞法 ③淘洗法 ④還原法 。
70. (3) 下列那一種化合物可用來做為電視螢光幕的螢光材料？ ① CuSO_4 ② ZnSO_4 ③ ZnS ④ BaSO_4 。
71. (3) 用來製造原子彈之鈾的同位素是？ ① ^{233}U ② ^{236}U ③ ^{235}U ④ ^{238}U 。
72. (2) 下列何種物質溶於水後加入苛性鈉並加熱時，可發生氣體？ ① NaCl ② $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ③ KNO_3 ④ Na_2CO_3 。
73. (4) 下列何種物質之熔點最高？ ①金鋼石 ②矽 ③石墨 ④鎢 。
74. (1) 銅和稀硝酸作用可生成何種氣體？ ① NO ② NO_2 ③ NH_3 ④ H_2 。
75. (3) 鋁材實施陽極表面處理的主要目的是為 ①增強材料的硬度及強度 ②增加材料的延展性 ③增進材料的耐腐蝕性能 ④降低材料的粗糙度 以促進表面之光滑平整 。
76. (4) 下列各金屬中何者因與酸及鹼都會發生反應產生氫氣而被腐蝕？ ①金 ②鈦 ③鐵 ④鋁 。
77. (2) 下列何種氧化物可容與強酸及強鹼，但本身難溶於水？ ① Na_2O_2 ② Al_2O_3 ③ SiO_2 ④ MgO 。
78. (3) 將碳鋼加熱至適當溫度後，再慢慢冷卻的熱處理操作稱為 ①回火 (Tempering) ②淬火 (Quenching) ③退火 (Annealing) ④硬化 (Hardening) 。
79. (4) 下列有關合金 (Alloy) 之性質的敘述中，何者錯誤？ ①將兩種或兩種以上的金屬適當的調配及混合，即可製得合金 ②合金之硬度、耐蝕能力通常

較純金屬為高 ③合金之表面一般較不易氧化並常保光澤 ④合金之熔點、延展性及導熱、導電性均較純金屬為高。

80. (4) 下列各種碳鋼 (Carbon Steel) 中，何者之含碳量最高且介於 0.8% 至 1.7% 之間？ ①軟鋼 ②半軟鋼 ③硬鋼 ④極硬鋼。
81. (2) 碳鋼中的何種雜質會使鋼鐵在加熱鍛造時容易破裂 (溫脆性)？ ①矽 ②硫 ③磷 ④硼。
82. (3) 不銹鋼 (Stainless Steels) 中最重要的成分元素是 ①鉬 ②矽 ③鉻 ④鎳。
83. (4) 不銹鋼 (Stainless Steels) 中的鉻含量須在多少%以上，才具有耐腐蝕的能力？ ①4% ②6% ③8% ④12%。
84. (2) 不銹鋼 (Stainless Steels) 對下列何種酸的抵抗力最弱？ ①硫酸 ②鹽酸 ③硝酸 ④鉻酸。
85. (1) 在化工上用量最多的不銹鋼 (Stainless Steels) 是 18-8 系不銹鋼，其組成是 ①18%Cr、8%Ni ②18%Ni、8%Cr ③18%Mn、8%Mo ④18%Ni、8%Mo。
86. (2) 工業上常用的何種黃銅 (Brass)，因含有 30% 的鋅 (Zinc)，致韌性良好，可在常溫下以沖壓、彎曲等方式加工 ①八二黃銅 ②七三黃銅 ③六四黃銅 ④五五黃銅。
87. (3) 化工設備上使用的砲銅 (Gun Metal)，是常在青銅 (Bronze) 成分中加入約 2% 的何種金屬以增加其鑄造性？ ①Cr ②Mn ③Zn ④Mo。
88. (2) 下列何種的青銅，因其機械強度及耐蝕能力最佳並耐高溫且可直接以火加熱，故適合作煉油設備與熱交換器 ①磷青銅 ②鋁青銅 ③砲銅 ④鎳青銅。
89. (2) 含鎳 40~50% 之何種鎳-銅合金，可作熱電偶溫度計的材料？ ①青銅 (Bronze) ②康銅 (Constantan) ③砲銅 (Gun Metal) ④蒙納合金 (Monel Metal)。
90. (3) 含鎳 67~70% 及鐵 1~3% 之何種鎳-銅合金，對鹼液、海水、有機酸等具有很強的抵抗力，是有名的耐蝕材料，致在化工及食品工業上應用很多 ①康銅 (Constantan) ②恆範鋼 (Invar Steel) ③蒙納合金 (Monel Metal) ④赫斯特合金 (Hastelloy)。
91. (4) 下列何種塑膠的發泡物之隔熱性質佳，致可作為隔熱材料 ①聚乙烯 (PE) ②聚氯乙烯 (PVC) ③聚丙烯 (PP) ④聚苯乙烯 (PS)。
92. (1) 下列何種塑膠的性質極為優異，不但可耐一切化學藥品的侵蝕，而且可在 -200~250℃ 的溫度範圍內安全使用。目前工業用途主要作輸送管的墊圈 (Gasket)、止洩帶 (Tape sealer)、塔槽的防蝕裡襯；而家用品方面則可作為飯鍋、炒菜鍋及熨斗的表面塗層 ①聚四氟乙烯 (PTFE) ②聚乙烯對苯二甲酸酯 (PET) ③聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) ④聚乙酸乙烯酯 (PVAc)。

93. (2) 下列各種纖維強化塑膠之材料中，何者常被用於製造網球拍、滑雪板及釣魚竿？ ①玻璃纖維強化塑膠 ②碳纖維強化塑膠 ③硼纖維強化塑膠 ④玻璃纖維強化熱塑性塑膠。
94. (2) 材料的應力（Stress）與應變（Strain）呈線性關係的極限稱為 ①抗拉強度 ②彈性限度 ③耐衝擊強度 ④疲勞強度。
95. (1) 對材料施予一定的負荷（Load），以測定其長度隨時間而慢慢改變的試驗，是稱為 ①潛變試驗（Creep Test） ②疲乏試驗（Fatigue Test） ③拉伸試驗（Tension Test） ④硬度試驗（Hardness Test）。
96. (4) 下列何種金屬，當在乾燥空氣中時表面會形成有保護作用的氧化膜，所以在大氣中安定；但在水中時則會和水中的 H^+ 起反應產生 H_2 而遭受侵蝕 ①Mg ②Cu ③Ba ④Zn。
97. (2) 下列各種添加劑中，何者無法改善有機材料的劣化（Degradation）現象？ ①抗氧化劑 ②可塑劑 ③強化劑 ④安定劑。
98. (3) 所謂的光化學煙霧（Photochemical Smog）主要是指下列的哪一類氣體？ ① SO_2 ， SO_3 ② CH_4 ， C_6H_6 ③ NO_2 ， O_3 ④CO， CO_2 。
99. (1) 利用離心力的原理，將氣流中的粉塵等微粒加以去除的裝置是為 ①旋風分離器 ②袋式集塵器 ③濕式洗滌器 ④靜電集塵器。
100. (4) 利用何種物質將有機性污染物加以分解的廢水處理法，稱為生物處理法？ ①凝集劑（Coagulant） ②二鉻酸鉀 ③石灰 ④活性污泥。
101. (2) 以活性污泥法處理廢水時，須加入何種氣體？ ①氮氣 ②氧氣 ③二氧化碳 ④硫化氫。
102. (3) 以嫌氣性微生物處理豬糞、餵水等有機物時，通常會產生何種氣體？ ① H_2 S ② C_2H_4 ③ CH_4 ④ NH_3 。
103. (4) 何種的除塵裝置在除去廢氣中的粉塵微粒時，亦可一併將廢氣中的有毒氣體（成分）加以溶解而除去？ ①靜電集塵器（Electrostatic Precipitator） ②旋風分離器（Cyclone） ③袋式集塵器（Bag Filter） ④濕式洗滌器（Wet Scrubber）。
104. (1) 烴類（Hydrocarbon）廢氣或揮發性有機物（Volatile Organic Compound），一般都採用何種的處理法來將它們除去 ①燃燒法（Incineration Process） ②觸媒法（Catalytic Process） ③吸收法（Absorption Process） ④吸附法（Adsorption Process）。
105. (3) 下列各種處理法中，何者是除去水中乳化之油脂的有效方法？ ①沉澱法（Precipitation） ②過濾法（Filtration） ③空氣懸浮法（Air Floatation） ④氣提法（Stripping）。
106. (2) 半導體製程中的化學機械研磨（Chemical Mechanical Polishing，CMP）是利用機械配合適當的化學助劑，以將高低起伏不一的晶片表面、輪廓一併加以磨平。下列何項是化學機械研磨時常用的金屬膜研磨液？ ① SiO_2 系 ② Al_2O_3 系 ③ SiF_4 系 ④ H_3PO_4 系。

107. (1) 何種的光纖 (Optical Fiber) 適合當作長距離的光傳遞之用 ①石英系光纖 (Quartz Optical Fiber) ②多成分系光纖 ③塑膠系光纖 ④橡膠系光纖。
108. (2) 塑膠系光纖雖不適合長距離的光傳遞，但卻具有價格低廉及操作容易的優點。下列各項中何者是塑膠光纖的材料？ ①聚乙烯 (PE) 和聚乙烯對苯二甲酸酯 (PET) ②聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 和聚苯乙烯 (PS) ③聚乙烯醇 (PVA) 和聚四氟乙烯 (PTFE) ④聚丙烯 (PP) 和丙烯腈 (Acrylonitrile)、丁乙烯 (Butadiene) 及苯乙烯 (Styrene) 之共聚物 (ABS 樹脂)。
109. (1) 下列何種的撥水/撥油劑，將其塗佈在紡織品上時，可改變紡織品的特性，而使衣物不易受汙或易於清洗，進而提高紡織品的價值？ ①氟素 ②碳素 ③硼素 ④矽素。
110. (2) 鈉離子的焰色為黃色，是因為鈉離子的何種性質使然？ ①鈉離子可吸收黃色光 ②鈉離子可發射黃色光 ③鈉離子可吸收黃色的補色光 ④鈉離子可發射黃色的補色光。
111. (2) 肉眼所見的黃色布料具有何項性質？ ①可吸收黃色光，而反射黃色的補色光 ②可吸收黃色的補色光，而反射黃色光 ③可發射黃色光 ④可發射黃色的補色光。
112. (3) 下列各項中，何者不是染料常見的發色團？ ①--NO₂ ②-N=N- ③- NHR ④.
113. (1) 靛藍染料 (Indigoid Dyestuff) 因不溶於水，染色時須先以還原劑反應成水溶性以利纖維吸收，然後在晾乾時藉空氣的氧化使染料回復成不溶性，此種染色法稱為 ①甕染 ②媒染 ③直接染 ④反應染。
114. (4) 下列各種物質中，何種不屬於界面活性劑 ①肥皂 ②卵磷脂 ③沐浴乳 ④香蕉水。
115. (4) 高碘值的油脂適合作下列的何種用途？ ①洗髮精 ②食用油 ③化妝品 ④油漆。
116. (3) 十二烷基苯磺酸鈉(簡稱 DBN)是常用的洗衣粉成分，有關其性質的敘述下列何項不正確？ ①是屬於陰離子性界面活性劑 ②它是為石油化學工業的製品 ③其分子內的烷基鏈若為有支鏈結構者，較易被細菌分解，稱為軟性清潔劑 ④其洗淨力強且遇硬水不生皂垢。
117. (2) 下列何者為非離子性界面活性劑(Nonionic Surfactants)？ ① $C_{12}H_{25}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Na}$ ② $C_9H_{19}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2)_n\text{H}$ ③ $C_{12}H_{25}\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{Cl}$ ④ $C_{17}H_{35}\text{COONa}$ 。
118. (1) 下列關於酵素(Enzyme)的敘述，何者錯誤 ①酵素反應具有多樣性，一種基質可同時衍生多種化合物 ②酵素係衍生自微生物或動植物體的活細胞 ③酵素係一種蛋白質 ④酵素為一種生物催化劑。
119. (3) 下列各種酒中，何者是蒸餾酒？ ①紹興酒 ②啤酒 ③威士忌酒 ④葡萄酒。

120. (2) 啤酒為大眾化的酒類飲料，通常它是以何者為原料？ ①高粱 ②大麥或黑麥 ③蕎麥 ④糯米。
121. (4) 造紙過程常須添加白土、黏土等填料，其目的是在於 ①防止墨水滲散 ②增加纖維間的膠結力 ③防止纖維變質 ④減少紙張的透明度。
122. (1) 紡織業用來量度纖維的粗細，大都以何者為單位？ ①丹尼(Denier,D) ②磅 ③克拉 ④盎司。
123. (2) 丹尼(Denier)的意義是 9000 公尺的絲，其重量為 ①1 毫克 ②1 公克 ③1 仟克 ④1 磅。
124. (3) 製造酚甲醛樹脂的成形品，一般大都採用下列何種加工法？ ①射出成形法 ②擠壓成形法 ③壓縮成形法 ④壓延成形法。
125. (2) 具有優異的抗化學性、耐熱性、耐寒性、耐水性，致常用作汽車高壓電線包覆、墊圈、人造衛星耐寒及耐熱設備的橡膠是為 ①SBR 橡膠 ②矽橡膠 ③丁腈橡膠 ④紐普勒橡膠。
126. (1) 橡膠進行硫化(Vulcanization)的主要目的是為 ①增加耐候性、硬度及強度 ②增加伸長率 ③增強其溶解度 ④使橡膠具熱塑性以利加工。
127. (2) ABS 是一種性質優異的塑膠，兼具有耐熱、耐化學品、耐衝擊及電絕緣性的特點。其中耐衝擊性的優點，是來自其成分中的何種單體？ ①丙烯腈 ②丁二烯 ③苯乙烯 ④異戊二烯。
128. (4) 下列哪一種聚合物具有最低的玻璃轉移溫度？ ①ABS 塑膠 ②PVC 塑膠 ③耐綸 ④橡膠。
129. (2) 空氣中含量最多的元素是 ①氧氣 ②氮氣 ③氫氣 ④氦氣。
130. (2) 空氣中氧氣所佔的體積百分比約為 ①10% ②21% ③52% ④79%。
131. (1) 所謂的標準狀況(Standard Condition)，其所定的壓力為 1atm 而溫度為 ①0℃ ②20℃ ③25℃ ④100℃。
132. (2) 在標準狀況下，16.0g 的氧氣其體積為 ①22.4L ②11.2L ③32.0L ④44.8L。
(O=16.0g/mol)
133. (1) 地殼中的元素含量佔第一位者 ①氧 ②矽 ③鋁 ④鐵。
134. (4) 工業上大量製氧是利用下列何種製程 ① KClO_3 加熱分解 ② H_2O_2 加熱分解 ③ HgO 加熱分解 ④液態空氣分離。
135. (3) 重水(D_2O)可作為中子減速劑，請問重水中之氘(D)為下列何者之同位素 ①氧 ②矽 ③氫 ④氦。
136. (4) 下列有關理想氣體之敘述，何者是錯的？ ①假設氣體間無吸引力 ②假設氣體為完全彈性體 ③一般氣體在高溫低壓下可視為理想氣體 ④假設氣體分子所佔體積不可忽略。
137. (4) 波以耳定律(Boyle's law)描述氣體的體積(V)與壓力(P)的關係，下列敘述何者是對的？ ①P 對 V 作圖得一直線關係 ②P 與 PV 成正比 ③P 與 V 作圖得一平行於 V 之直線 ④P 與 V 成反比。

138. (1) 理想氣體方程式為 $PV = nRT$ ，若 $P = 1.0 \text{ atm}$ ， $V = 22.4 \text{ L}$ ， $n = 1.0 \text{ mol}$ ， $T = 273 \text{ K}$ ，則 $R = ? \text{ L-atm/K-mol}$ ①0.082 ②8.314 ③1.987 ④10.73。
139. (2) 檢驗臭氧存在可用下列何種試紙？①pH 試紙 ②碘化鉀澱粉試紙 ③石蕊試紙 ④廣用試紙。
140. (3) 液態空氣是在何種情況下製取的 ①低壓高溫 ②高壓高溫 ③高壓低溫 ④低壓低溫。
141. (3) 下列何種氣體不適於用作填充燈泡？①氫氣 ②氮氣 ③氧氣 ④氬氣。
142. (4) 下列何者氣體最難被液化？①氫 ②氮 ③氧 ④氦。
143. (2) 造成大氣臭氧層之破洞，而使人類直接遭受紫外線光害者為下列何種化合物？①二氧化碳 ②氟氯碳化物 ③碳氫化合物 ④硫化物。
144. (3) 由於人類濫用能源揮霍資源造成大氣中二氧化碳累積過量，形成所謂的何種效應 ①蝴蝶效應 ②瓶頸效應 ③溫室效應 ④寒蟬效應。
145. (2) 通常將水之密度定為 1.00 g/cm^3 作為參考密度時，所採用之水溫為幾度 ($^{\circ}\text{C}$)？①0.0 ②4.0 ③25 ④20。
146. (1) 黃銅合金之主要成分為 ①Cu，Zn ②Cu，Sn，Pb ③Cu，Au ④Cu，W。
147. (2) pH 值之定義下列何者是錯的？①pH=7 溶液為中性 ②pH<7 為鹼性 ③pH=14-pOH ④pH=-log^[H⁺]。
148. (2) 欲以 100% 雙氧水加入純水，配製濃度為 30% 的過氧化氫水溶液，用作傷口殺菌劑時，此溶液中雙氧水與純水之比例為何？①100g：30g ②30g：70g ③50g：50g ④70g：70g。
149. (3) 下列有關合金之敘述，何者是錯的？①18K 金為合金 ②24K 金表示為純金 ③18K 金表示金含量為 18% ④K 金具有質硬、光亮、多彩之特性。
150. (4) 下列何者不是碳的同素異形體？①奈米碳管 ②金剛石 ③石墨 ④木炭。
151. (1) 下列所示愛因斯坦之質能互變公式，請問何者是對的？① $E = mc^2$ ② $E = mc^{-2}$ ③ $E = m^2c$ ④ $E = mc$ (E:能量、m:質量、c:光速)。
152. (1) 下列有關原子質量數的計算，何者是對的？原子內 ①質子數+中子數 ②質子數+電子數 ③電子數+中子數 ④電荷數+質子數+中子數。
153. (4) 物質發生化學變化時，下列現象何者不存在？①原子產生新鍵結 ②產生熱的變化 ③總體積增加或減少 ④密閉容器中總質量增加或減少。
154. (3) 碳原子的莫耳質量為 12 g/mol ，則 1 個碳原子之質量約為 ① $1 \times 10^{23} \text{ g}$ ② $0.5 \times 10^{23} \text{ g}$ ③ $2 \times 10^{-23} \text{ g}$ ④ $2 \times 10^{23} \text{ g}$ 。
155. (1) 下列有關於 O_2 的敘述，何者是錯的？①氧氣之分子量為 32 g/mol ②氧分子之莫耳質量為(molar mass) 32 g/mol ③氧原子之莫耳質量為 16 g/mol ④氧氣之克分子量為 32 g 。
156. (4) 氫氟酸溶液應用何種容器盛裝？①玻璃容器 ②鋼瓶 ③陶瓷容器 ④聚四氟乙烯塑膠密閉容器。

157. (4) 王水具有硝酸之強氧化性與氯離子之強配位能力，可以溶解金、鉑。其中濃鹽酸與濃硝酸組成比例為何？①2：1 ②1：3 ③3：2 ④3：1。
158. (3) 所謂肥料之三要素為下列何者？①Fe，Ca，Na ②P，Mg，Ca ③N，P，K ④O，N，C。
159. (3) 對於酸、鹼、鹽溶液性質之敘述，下列何者是錯的？①可以導電 ②大部分溶於水 ③分子中皆含有金屬元素 ④大多能產生水解反應。
160. (4) 馬口鐵(Tinplate)是於鐵片表面上鍍上下列何種金屬 ①鍍銅 ②鍍鋅 ③鍍鋁 ④鍍錫。
161. (4) 氯酸鉀加熱分解製造氧氣的反應中，常加入二氧化錳是為了什麼原因？①參與鍵結反應 ②當作氧化劑 ③當作還原劑 ④當作觸媒。
162. (1) 下列關於凝相之敘述中，何者正確？①莫耳蒸發熱較大之液體，沸點較高 ②熔點較高者，莫耳蒸發熱必較大 ③定溫下液體之飽和蒸氣壓會隨容器體積之變小而增大 ④純物質與溶液之沸點在一大氣壓時均維持一定。
163. (4) 下列各溶液之濃度皆為 0.5%，則何者之凝固點最低？①酚 ②甘油 ③葡萄糖 ④乙酸甲酯。
164. (2) 濃度均為 0.1M 的下列四種溶液，何者之蒸氣壓最高？①食鹽溶液 ②蔗糖溶液 ③硫酸鈉溶液 ④醋酸溶液。
165. (3) 將 15.95g 之無水硫酸銅溶於 200g 的水中以形成溶液，該水溶液的凝固點經測得為 -1.674°C ，則硫酸銅的解離度為多少？①60% ②70% ③80% ④90%。
166. (3) 通電入下列各金屬離子水溶液中，若欲析出相同的重量，則何者所耗的電量最大($\text{Sn}=119$ ， $\text{Pb}=207$ ， $\text{Cr}=52$ ， $\text{Cu}=64$)？① Sn^{2+} ② Pb^{2+} ③ Cr^{3+} ④ Cu^{2+} 。
167. (2) 有核的原子模型是拉塞福(Rutherford)首先提出，他所根據的事實是為下列何者 ①陰極射線的發現 ② α 粒子的散射實驗 ③密滴根(Millikan)的油滴實驗 ④同位素的發現。
168. (4) 某元素在週期表的 III A 族，形成離子時含有電子 28 個，若其質量數為 70，則此元素之原子核內含有中子幾個？①45 ②42 ③41 ④39。
169. (1) 氫原子中，當電子由激發狀態回到基態時，可得到何種光譜？①紫外光譜 ②吸收光譜 ③巴爾曼線系 ④可見光譜。
170. (1) 當氫的電子由 $n=3$ 移至 $n=1$ 時，所放出的頻率為下列何者($h=9.52\times 10^{-14}$ kcal-sec/mole 光子)？① 2.95×10^{15} ② 3.65×10^{14} ③ 2.72×10^{12} ④ 3.72×10^{11} 。
171. (4) 下列關於多電子原子能階的敘述中，何項正確？①與單電子原子的能階相同 ②有 1p，2d，3f 的軌域 ③4s 的能量一定比 3d 高 ④位能： $4f>6s>3d$ 。

172. (2) 下列關於週期表的游離能變化之敘述中，何項正確？ ①氧的游離能大於氟 ②同週期元素由左向右遞增， $\text{Be} > \text{B}$ ， $\text{N} > \text{O}$ ③鹵素的游離能以碘最大 ④鈍氣的游離能以氡(Rn)最大。
173. (3) 某元素之各游離能數據分別為： $E_1 = 138$ ， $E_2 = 408$ ， $E_3 = 718$ ， $E_4 = 2810 \text{ kcal/mole}$ ，則該元素的價電子數有多少個？ ①1 個 ②2 個 ③3 個 ④4 個。
174. (2) 下列關於共價鍵的敘述中，何項錯誤？ ①兩原子各具半滿軌域，生成鍵時能量降低 ②兩原子接近時，排斥力大於吸引力 ③有可利用之價電子 ④有空軌域的原子可和價軌域完全填滿的原子形成配位共價鍵。
175. (1) 下列各選項中，何者是兩原子形成化學鍵時的必要條件？ ①接近時能量降低 ②皆有空的價軌域 ③皆有全滿的軌域 ④一個有半滿軌域，另一個有全滿軌域。
176. (1) 下列有關碳原子形成化合物之可能混成軌域中，何項錯誤？ ①石墨為 sp^3 軌域 ② CH_4 為 sp^3 軌域 ③ CO_2 為 sp 軌域 ④乙烯為 sp^2 軌域及 π 軌域。
177. (2) 在水分子中，氧的未共用電子對有多少對？ ①一對 ②二對 ③三對 ④四對。
178. (3) 下列各分子中，何者不具有雙鍵？ ① CH_3CHCH_2 ②順丁烯二酸 ③ CH_3NH_2 ④ N_2F_2 。
179. (4) 下列何種分子，其原子間有極性鍵，而分子本身為非極性 ① CH_3Cl ② PH_3 ③ SO_2 ④ AlCl_3 。
180. (3) 乾冰中 CO_2 分子的吸引力是為下列何者？ ①共價鍵 ②離子鍵 ③凡得瓦力 ④離子性共價鍵。
181. (1) 下列各化合物中，何者之沸點最低？ ① C_2H_6 ② $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ ③ $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ ④ $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NH}_2$ 。
182. (2) 下列各化合物中，何者之水溶性最高？ ① C_5H_{12} ② $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ③ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3$ ④ $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ 。
183. (4) ①HF ②HCl ③HBr ④HI 等鹵化氫之沸點由高而低的順序，正確的是為 ①①>②>③>④ ②②>③>①>④ ③③>①>②>④ ④①>②>③>④。
184. (2) $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 210 \text{ Kcal}$ ，在 S.T.P. 下 2.24L 之甲烷燃燒時會放出多少 Kcal 的熱量？ ①16.8 ②21.0 ③42.0 ④105。
185. (1) 若 $\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$ ， $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ ， $\text{CO}_{2(g)}$ 的生成熱分別為： -20.2 ， -57.8 ， -94.0 Kcal ，則乙烷的莫耳燃燒熱(ΔH)為多少 Kcal？ ① -341.2 ② 341.2 ③ -171.8 ④ 171.8 。

186. (1) 下列各反應中，何者在室溫下之反應速率最慢？
 ① $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 ② $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ce}^{3+}(\text{aq})$
 ③ $5\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 ④ $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ 。
187. (2) 在 15°C 下 450g 之 A 氣體，經 10min 後剩下 410g，若溫度升至 45°C 時，則 450g 之 A 氣體，經 10min 後將剩下多少 g？
 ① 420 ② 130 ③ 280 ④ 320。
188. (4) 下列有關催化劑對反應之影響的選項中，何者正確？
 ① 僅增加正反應之速率
 ② 降低該反應之反應熱
 ③ 改變反應的平衡狀態
 ④ 提供新的反應途徑以改變能量障壁。
189. (3) 下列各條件中，何者不會影響反應的速率？
 ① 催化劑 ② 活化能 ③ 反應熱
 ④ 反應物濃度。
190. (4) 有關反應熱的大小與活化複體之位能的關係，下列何者正確？
 ① 成正比
 ② 平方成正比
 ③ 平方根成反比
 ④ 無關。
191. (1) 溫度升高時，一般化學反應之速率均會加快，其主要原因為下列何者？
 ① 物系中具高能量之粒子增加
 ② 反應粒子之碰撞機率增加
 ③ 參與瓶頸反應之粒子數增加
 ④ 反應之活化能漸趨於降低。
192. (2) 有關影響反應之速率的下列敘述中，何者錯誤？
 ① 溫度愈高，反應速率愈快
 ② 液相反應中，壓力愈高，反應速率愈快
 ③ 活化能愈高，反應速率愈慢
 ④ 濃度愈高碰撞機會愈多，反應速率愈快。
193. (3) 若使 $4\text{HBr}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Br}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 之反應溫度升高 10°C ，則反應之速率將變為原來的多少倍？
 ① 0.25 ② 0.50 ③ 2.0 ④ 4.0。
194. (2) 下列關於催化劑的敘述中，何者錯誤？
 ① 催化劑可參與化學反應，而且本身不變
 ② 催化劑可改變物系之平衡狀態
 ③ 催化劑可同時改變正、逆之反應的速率
 ④ 催化劑可提供一條活化能較低之反應途徑。
195. (3) 下列各選項中，何者對正反應之反應速率沒有影響？
 ① 催化劑 ② 溫度 ③ 生成物之濃度
 ④ 反應物的表面積。
196. (3) 正催化劑具有改變下列何項的功能？
 ① 反應熱 ② 平衡常數 ③ 反應機構
 ④ 動能分佈曲線。
197. (2) 下列關於化學反應的敘述中，何者錯誤？
 ① 吸熱反應時，增高溫度有利於反應之完成
 ② 放熱反應時，降低溫度可使反應速率增大
 ③ 催化劑可同時促進正、逆反應的反應速率
 ④ 正、逆反應均須有足夠的活化能才能反應。
198. (1) 下列關於催化劑的敘述中，何者正確？
 ① 催化劑可改變化學反應的活化能
 ② 催化劑可改變化學反應的反應熱
 ③ 同一催化劑對不同化學反應的催化效果大致相同
 ④ 任何化學反應均需依賴催化劑的參與才能發生。
199. (4) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + Q \text{ kcal} \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 之平衡系的相關敘述，下列何者錯誤？
 ① 加入 $\text{CaCO}_3(\text{s})$ 時，平衡不會發生移動
 ② 在定溫下加壓時，平衡會

向左移動 ③溫度愈高時， $\text{CaCO}_{3(s)}$ 之分解會愈完全， $\text{CO}_{2(g)}$ 之平衡壓力會變大 ④在定溫下增大系統之體積，則平衡再度達成時 $\text{CO}_{2(g)}$ 之壓力會變大。

200. (4) 在室溫下，某一化學反應已達平衡，則下列各項的敘述中，何者正確？ ①反應物已完全變成生成物 ②正逆雙方的反應均已停止 ③反應物與生成物之濃度相同 ④正逆雙方的反應速率相同。
201. (3) 下列何項操作可使 $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)} - 43.2\text{kcal}$ 的平衡系遭受破壞而向右移動？ ①加入催化劑 ②加大系統體積 ③升高溫度 ④移除 $\text{NO}_{2(g)}$ 。
202. (3) $\text{N}_{2(g)} + 2\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)} \Delta H = -22.0\text{kcal}$ ，欲生成氨之有利情況為 ①高溫高壓 ②高溫低壓 ③低溫高壓 ④低溫低壓。
203. (2) 在 $t^\circ\text{C}$ 時 $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ 之平衡常數為 64，在同溫下， $\frac{1}{2}\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{HI}_{(g)}$ 的平衡常數為多少？ ①4 ②8 ③16 ④32。
204. (1) $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)} + 45\text{kcal}$ 的平衡系中，加入少量 $\text{He}_{(g)}$ 而溫度及系統體積仍相同，則下列何項之敘述正確 ①平衡不受影響 ②正、逆反應的反應速率均增加 ③ $\text{SO}_{2(g)}$ 之平衡濃度增加 ④ $\text{SO}_{3(g)}$ 之平衡濃度增加。
205. (1) 在 727°C 時 $\text{H}_{2(g)} + \text{I}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ 之 $\frac{K_p}{K_c}$ 值為多少？ ①1.0 ②1.5 ③2.4 ④3.2。
206. (3) $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ ， K 值為 7。若同溫時在 1L 容器中分別加入 A：1mole，B：2mole，C：2mole，D：1mole，則反應之方向將如何？ ①維持不變 ②向右 ③向左 ④先右後左。
207. (2) $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(g)}$ 在 55°C 平衡總壓力為 1atm 下之 $K = 0.87$ ，如在同溫時加入 0.2atm 之 $\text{Ar}_{(g)}$ 並使總壓力仍維持 1atm，則下列何項之敘述正確？ ①平衡向右移動 ②平衡向左移動 ③平衡不受影響 ④ $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ 的量不變。
208. (4) 化學反應之平衡常數(K)，會受下列何種因素之影響而發生改變？ ①催化劑 ②濃度 ③壓力 ④溫度。
209. (4) 氣相物系反應之平衡常數(K)，會受下列何種因素之影響而發生改變？ ①體積變化 ②壓力變化 ③濃度變化 ④溫度變化。
210. (3) 下列各選項中，何者是氧化劑的特性？ ①常放出電子 ②其自身的氧化數會增加 ③在氧化還原反應中常被還原 ④一定含有氧。
211. (4) 下列關於氧化電位(E° 值)的敘述，何者正確？ ① E° 值越大是越強的氧化劑 ②可由 E° 值推測反應之快慢 ③ E° 值大的較易獲得電子 ④ $\Delta E^\circ > 0$ 時，代表該反應可自然發生。
212. (2) 在下列含硫的化合物中，何者之硫的氧化數最低？ ① $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ② H_2S ③ H_2SO_4 ④ $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ 。

213. (3) 關於鋅銅電池的下列敘述中，何者錯誤？ ①鋅為負極 ②放電過程，電壓會逐漸降低 ③銅為陽極 ④達平衡時，電壓會等於零。
214. (2) 關於電池的下列敘述中，何者正確？ ①半電池反應可單獨發生，其 E° 值也可單獨測得 ②在外線路，電子是由陽極流向陰極 ③電池之電壓與溶液的種類及濃度無關 ④鹽橋中的鹽類溶液，其陽離子有跑向陽極的趨勢。
215. (3) 若 $X_{(s)} \rightarrow X^{2+}_{(aq)} + 2e^- E^\circ = 0.92$; $X^{2+}_{(aq)} \rightarrow X^{3+}_{(aq)} + e^- E^\circ = 0.41$ ，則 $X_{(s)} \rightarrow X^{3+}_{(aq)} + 3e^- E^\circ = ?$ ①0.44 ②0.51 ③0.75 ④1.33。
216. (2) 在 $a \text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{S} + b \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + c \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ ，則 $a + b + c = ?$ ①15 ②13 ③9 ④8。
217. (3) 若 $E^\circ(\text{Na}-\text{Na}^+) = 2.71\text{V}$ ； $E^\circ(\text{Cl}^- - \text{Cl}_2) = -1.36\text{V}$ ，則在電解熔融 NaCl 時，下列之敘述何者正確？ ①電解時陰極生成 $\text{Cl}_{2(g)}$ ②電解時陽極生成 $\text{NaOH}_{(aq)}$ ③電解要進行需外加 4.07V 電壓 ④ $\text{Cl}^-_{(aq)}$ 在陰極被氧化。
218. (4) 若 $E^\circ(\text{Cu}-\text{Cu}^+) = a\text{V}$ ； $E^\circ(\text{Cu}^+ - \text{Cu}^{2+}) = b\text{V}$ ，則 $\text{Cu}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2e^-$ 的 E° 值為多少？ ① $\frac{a-b}{2}$ ② $a-b$ ③ $a+b$ ④ $\frac{a+b}{2}$ 。
219. (1) 下列各選項中，何者不會影響電池之電壓？ ①電極大小 ②濃度 ③壓力 ④溫度。
220. (1) 關於鹵素性質的敘述，下列何者正確？ ①鹵素之顏色會隨分子量的增加而加深 ②在自然界碘可游離而出 ③隨原子序的增加，沸點、熔點會遞減 ④隨原子序的增加，游離能漸增。
221. (3) 關於鹵素性質的敘述，下列何者錯誤？ ①游離能會隨原子序的增加而遞減，致化性漸不活潑 ②原子的價電子數均為七個，易形成 X^- 之化合態 ③分子的氧化力隨原子序的增加而增加 ④離子半徑約等於凡得瓦半徑。
222. (4) 關於碘之性質的敘述，下列何者錯誤？ ①因具揮發性，故可用昇華法精製 ②衣物如沾到碘液，可用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液除去 ③ $\text{I}_{2(s)} + \text{I}^-_{(aq)}$ 可形成 $\text{I}_3^-_{(aq)}$ 而呈褐色 ④氧化力比 Br_2 ， Cl_2 強。
223. (3) 關於酸的強弱次序，下列何者錯誤？ ① $\text{HClO}_4 > \text{HClO}_3 > \text{HClO}_2$ ② $\text{HClO}_3 > \text{HBrO}_3 > \text{HIO}_3$ ③ $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ ④ $\text{HClO} > \text{HBrO} > \text{HIO}$ 。
224. (4) 下列的 Cl_2 含氧酸中，何者之酸性最弱？ ① HClO_4 ② HClO_3 ③ HClO_2 ④ HClO 。
225. (1) 何種鹵素不能形成鹵氧酸？ ① F_2 ② Br_2 ③ I_2 ④ Cl_2 。
226. (4) 下列何者會與澱粉液作用而發生變色？ ① I^- ② IO^- ③ IO_3^- ④ I_2 。
227. (1) $\text{I}_{2(s)}$ 在下列何種溶液中之溶解度最大？ ① $1.0\text{MKI}_{(aq)}$ ② CCl_4 ③ C_6H_6 ④ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 。

228. (4) 下列關於鹵素性質和其原子序增加的關係性，何者正確？ ①游離能增大 ②氧化力增強 ③鍵能增強 ④氫化物的酸性增大。
229. (3) 下列各選項中，何者錯誤？ ①共價半徑： $\text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$ ②氧化力： $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ ③酸性： $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$ ④氫鍵強度： $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr}$ 。
230. (2) 下列何者不存在？ ① NaH_2PO_4 ② Na_3PO_3 ③ Na_3PO_4 ④ NaH_2PO_2 。
231. (2) 濃度相同的下列各無機酸，何者之酸性最強？ ① $\text{Si}(\text{OH})_4$ ② $\text{ClO}_3(\text{OH})$ ③ $\text{S O}_2(\text{OH})_2$ ④ $\text{PO}(\text{OH})_3$ 。
232. (3) 下列各氫氧化物中，何者是兩性的？ ① NaOH ② $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ③ $\text{Al}(\text{OH})_3$ ④ $\text{Si}(\text{OH})_4$ 。
233. (3) 下列有關磷之性質的各項敘述，何者錯誤？ ①黃磷燃點低，易發生自燃 ②白磷可溶於 CS_2 中 ③須將黃磷存於石油中 ④紅磷難溶於 H_2O 及 CS_2 中。
234. (4) 鈉常被用為核反應器之冷卻劑，係因其 ①易導熱 ②化性活潑 ③密度小、質軟 ④沸點、熔點差距大。
235. (1) 鹼金屬中，何者之還原電位最低？何者之光電效應最好？ ① Li ； Cs ② K ； Rb ③ K ； Cs ④ Fr ； Na 。
236. (3) 鹼土族元素中，何者的硫酸鹽及鉻酸鹽之溶解度最小？ ① Ca ② Mg ③ Ba ④ Sr 。
237. (2) 第四列過渡元素中，何者具有最高的氧化數？ ① Cr ② Mn ③ Co ④ V 。
238. (4) 1M 的下列各離子溶液，何者是為無色？ ① FeSCN^{2+} ② CoCl_4^{-2} ③ $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ ④ $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ 。
239. (3) 錯離子常見的配位數是 ①2 ②4 ③6 ④8。
240. (4) 下列關於 $\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3^{-3}$ 的敘述，何者錯誤？ ①為八面體結構 ② $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 是雙芽團，是配位子 ③ Fe 是以 d^2sp^3 軌域鍵結的 ④ Fe^{3+} 的配位數是3。
241. (1) 下列各種離子中，何者具有顏色？ ① Fe^{3+} ② Ca^{2+} ③ Cu^+ ④ Zn^{2+} 。
242. (4) 下列各化合物中，何者不屬於錯鹽？ ① $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_3$ ② $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2$ ③ $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ④ $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 。
243. (3) 關於放射線性質的敘述，下列何者錯誤？ ①穿透力： $\alpha < \beta < \gamma$ ②游離作用： $\alpha > \beta > \gamma$ ③速度： $\gamma < \beta < \alpha$ ④感光作用： $\gamma > \beta > \alpha$ 。
244. (4) 有一放射性元素之半衰期為5年，則25年後將剩下原本的多少倍？ ① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{32}$ 。
245. (3) 下列關於放射性的敘述，何者錯誤？ ①放射性蛻變是不可逆反應，且放射速率不受溫度之影響 ②放射性物質之半衰期愈長，它的放射強度就愈弱

③定量的放射性元素，其放射強度在化合態時比游離態時強 ④放射性物質經放射後，即變成他種物質。

246. (3) 加熱異氰酸銨(NH_4NCO)，可得到何種化合物？ ① N_2 ② NH_3 ③ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ④ CO 。
247. (1) 由有機化合物的成分定量分析的結果，可得到該有機化合物的 ①實驗式 ②分子式 ③結構式 ④示性式。
248. (1) 下列各化合物中，何者無順-反異構物？ ① $\text{CHBr}=\text{CH}_2$ ② $\text{CHBr}=\text{CHCH}_3$ ③ $\text{CHCl}=\text{CHBr}$ ④ $\text{CHCl}=\text{CHCl}$ 。
249. (1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 與 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ 兩者之間，是屬於何種異構物？ ①位置異構物 ②碳鏈異構物 ③幾何異構物 ④官能基異構物。
250. (2) 下列各選項中，何者是屬於碳鏈異構物？ ① $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$ 與 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 與 $\text{CH}_3\text{CHCH}_3\text{CH}_3$ ③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 與 $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ④ CH_3OCH_3 與 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 。
251. (3) 下列各化合物中，何者無異構物？ ① $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ② C_4H_{10} ③ C_2H_4 ④ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 。
252. (4) 下列各有機化合物中，何者之分子結構內具有不對稱碳原子？ ① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ② CH_2BrCl ③ $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$ ④ $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ 。
253. (3) 下列各有機化合物中，何者具有光學異構物？ ① $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ② $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ③ CH_3CHOHCl ④ $\text{CHCOOH}=\text{CHCOOH}$ 。
254. (2) 苯環結構中，C 原子以何種分子軌域與一個 H 原子和三個 C 原子結合？ ①SP ② SP^2 ③ SP^3 ④ dSP^2 。
255. (1) 有關 $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 之反應的敘述，下列何者正確？ ①親電性取代反應 ②親電性加成反應 ③親核性取代反應 ④親核性加成反應。
256. (4) $-\text{NO}_2$ ， $-\text{SO}_3\text{H}$ ， $-\text{CHO}$ ， $-\text{C}_2\text{H}_5$ 等四種取代基中，何者為釋放電子取代基？ ① $-\text{NO}_2$ ② $-\text{SO}_3\text{H}$ ③ $-\text{CHO}$ ④ $-\text{C}_2\text{H}_5$ 。
257. (3) 乙烯與硫酸作用後水解，將可得到下列何種生成物？ ①乙烷 ②乙醚 ③乙醇 ④乙醛。
258. (3) 碘乙烷與氫氧化鉀的酒精溶液共熱後，將可得到下列何種生成物？ ①乙烷 ②乙醚 ③乙烯 ④乙醛。
259. (4) 烯類與冷的過錳酸鉀溶液反應後，將可得到下列何種生成物？ ①一元酸及氧化亞錳 ②二元酸及三氧化二錳 ③一元醇及三氧化二錳 ④二元醇及二氧化錳。
260. (3) 格林納試劑(RMgX)製備過程需在無水條件下進行，因 RMgX 易與水作用而生成何種物質？ ①有機酸類 ②醇類 ③烷類 ④烯類。

261. (2) 有關 $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2}$ 反應之產物，是為下列何者？ ① $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$ ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ ③ $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{Br}$ ④ $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$ 。
262. (2) 1—丁烯與碘化氫反應後所得之主要生成物，是為下列何者？ ① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I}$ ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHICH}_3$ ③ $\text{CH}_3\text{CHICH=CH}_2$ ④ $\text{CH}_3\text{-CH=CHCH}_2\text{I}$ 。
263. (1) 烴類鹵化物大都具有毒性，但下列何種烴類鹵化物卻不具毒性？ ① CCl_2F_2 ② CCl_4 ③ CHCl_3 ④ C_2HCl_3 。
264. (2) 在氯丙烷與氯甲烷中加入鈉共反應後，將無法得到何種生成物？ ① C_2H_6 ② C_3H_8 ③ C_4H_{10} ④ C_6H_{14} 。
265. (3) 下列何者是格林納試劑(RMgX)常用之溶劑？ ① 無水乙酸 ② 無水乙醇 ③ 無水乙醚 ④ 無水乙醛。
266. (3) 在烷類的製備方法中，下列何種方法可使烷系之碳鏈加長？ ① 科爾貝法 ② 格林納法 ③ 伍茲法 ④ 杜馬法。
267. (1) 植物在缺氧環境下發生腐敗，最後將產生何種物質？ ① 甲烷 ② 丙烷 ③ 乙炔 ④ 丁二烯。
268. (4) 乙烷與乙烯酮在光的照射下進行反應，最後將產生何種物質？ ① 乙炔 ② 丁二烯 ③ 丁酮 ④ 丙烷。
269. (2) 下列之鹵烷類化合物，何者最易脫去鹵化氫而形成烯類？ ① $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$ ② $\text{CH}_3\text{-CCl(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_3$ ③ $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_2\text{Cl)-CH}_2\text{-CH}_3$ ④ $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(Cl)-CH}_3$ 。
270. (3) 2—丁炔以鎳-硼齊為催化劑進行氫化反應後，會生成何種烯類 ① 1—丁烯 ② 反—2—丁烯 ③ 順—2—丁烯 ④ 1, 3—丁二烯。
271. (4) 1—丁烯被 KMnO_4 的酸性溶液氧化後，下列何者為其生成物？ ① CH_3COOH ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ③ CH_3COCH_3 ④ CO_2 。
272. (3) 丙烯與次溴酸反應後，下列何者為其生成物？ ① $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{OH}$ ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ③ $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{Br}$ ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 。
273. (4) 下列何種化合物與 AgNO_3 的氨水溶液作用時，會有沉澱生成？ ① 2—戊烯 ② 1—戊烯 ③ 2—戊炔 ④ 1—戊炔。
274. (2) 下列何者是丙炔在 H_2SO_4 及 HgSO_4 之存在下，水解後的生成物？ ① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ ② CH_3COCH_3 ③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 。
275. (1) 欲區別異丁烷與異丁烯，可使用下列何組試劑？ ① $\text{Br}_2 + \text{CCl}_4$ ② $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ③ $\text{Cu}_2\text{Cl}_2 + \text{NH}_4\text{OH}$ ④ $\text{CuSO}_4 + \text{NH}_4\text{OH}$ 。
276. (2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHClCH}_3$ 與 $\text{KOH}_{(\text{alc})}$ 反應後之主要生成物是為 ① $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ ② $\text{CH}_3\text{CH=CHCH}_3$ ③ $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ④ $\text{CH}_3\text{CHCH}_3=\text{CH}_2$ 。

277. (4) 某烯類經臭氧氧化後得到丙酮和丙醛，試問該烯類是為下列何者 ①2—己烯 ②1—己烯 ③2—甲基—1—戊烯 ④2—甲基—2—戊烯。
278. (3) 苯環之形狀為 ①正四面體 ②角錐形 ③平面形 ④船形。
279. (3) 在苯環之鹵化反應中，加入鹵化鐵之目的是為下列何者？ ①增強苯環之親電子性 ②增強鹵離子之親核性 ③增強鹵離子之親電子性 ④做為路易士鹼。
280. (1) 在相同的反應情況下，下列何種醇類最易脫水以形成烯類？ ① $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ ② $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ ③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ 。
281. (4) 關於苯性質的敘述，下列何者錯誤？ ①具芳香氣味，可由煤油分餾而得 ②化性介於飽和烴與不飽和烴之間 ③環上碳—碳鍵，鍵長與鍵能都相同 ④苯環上之加成反應多於取代反應。
282. (2) 溴化正丙基鎂在稀酸中水解時，可得到何種生成物？ ①丙酸 ②丙烷 ③異丙醇 ④正丙醇。
283. (4) 下列各有機化合物中，何者無法形成氫鍵？ ① CH_3COOH ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ ④ CH_3OCH_3 。
284. (3) 下列何種醇類可與盧卡氏試劑(Luca's reagent)作用，並迅即反應以生成浮在液面的不溶性之氯烷化合物？ ①三元醇 ②二元醇 ③第三醇 ④第二醇。
285. (4) 醇類與醚類可用下列何種試劑予與區別？ ① Br_2/CCl_4 ② $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$ ③ ZnCl_2/HCl ④金屬鈉。
286. (1) 下列何者與碘之氫氧化鈉熱溶液作用時，可產生黃色碘仿沉澱？ ①2—丙醇 ②1—丁醇 ③2—甲基—2—丙醇 ④2—甲基—1—丙醇。
287. (2) 斐林試液(Fehling's reagent)是酒石酸鉀鈉與何者混合而成之氫氧化鈉溶液？ ① CuNO_3 ② CuSO_4 ③ CuCl_2 ④ CuCO_3 。
288. (3) 多倫試液(Tollen's reagent)可與下列何種化合物發生銀鏡反應？ ①醇類 ②醚類 ③醛類 ④酮類。
289. (2) 下列之何種反應可予與區分丙酮及乙醛？ ①符次反應 ②銀鏡反應 ③康氏反應 ④碘仿反應。
290. (3) 下列何者是銀鏡反應中之氧化劑？ ① $\text{Cu}(\text{OH})_2^{+2}$ ② MnO_4 ③ $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ ④ $\text{Cu}(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)_2^{+2}$ 。
291. (4) 斐林試液(Fehling's reagent)與醛類反應時，可生成何種化合物之紅色沉澱？ ① CuNO_3 ② CuCO_3 ③ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ④ Cu_2O 。
292. (4) 何者可在強鹼溶液中起康尼柴洛反應(Cannizzaro's reaction)？ ①乙醛 ②丙酮 ③甲乙酮 ④苯甲醛。
293. (1) 甲醛容易發生下列的何種反應？ ①康尼柴洛反應 ②鹵仿反應 ③符次反應 ④羧醛縮合反應。

294. (3) CH_3CHO 與 HCN 反應後，水解可得到下列何種生成物？①乙氰醇 ②丙酸 ③乳酸 ④乙羧酸。
295. (3) 苯甲醛與溴化苯基鎂反應後，水解可得到下列何種生成物 ① $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5$ ② $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CHO}$ ③ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CHOH}-\text{C}_6\text{H}_5$ ④ $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$ 。
296. (2) $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ 是下列何種化合物之示性式 ①草酸 ②琥珀酸 ③檸檬酸 ④酒石酸。
297. (2) 丙二酸俗名為 ①蟻酸 ②胡蘿蔔酸 ③乳酸 ④琥珀酸。
298. (4) 下列之化合物，何者的酸性最強？① CH_3COOH ② CH_2ClCOOH ③ CHCl_2COOH ④ CCl_3COOH 。
299. (3) 醯胺類有機物是指分子內含有何種官能基的化合物？① $-\text{CO}-$ ② $-\text{COOH}$ ③ $-\text{CONH}_2$ ④ $-\text{NH}_2$ 。
300. (3) 下列之化合物，何者的分子內不含有羥基的官能基？①乳酸 ②甘油 ③苯二甲酸 ④酚。
301. (3) 下列之化合物，何者可和硝酸銀的氨水溶液反應而析出銀？①甲苯 ②乙二醇 ③丙醛 ④丁酮。
302. (1) 下列之選項，何者可用來表示油脂之新鮮程度？①酸價 ②碘價 ③皂化價 ④醯化價。
303. (3) 油脂乃脂肪酸與何種醇類反應後所生成之酯類？①甲醇 ②乙二醇 ③丙三醇 ④己六醇。
304. (2) 油脂之分子量愈大，則 ①酸價愈大 ②皂化價愈小 ③碘價愈大 ④酸價愈小。
305. (3) 將乙醯胺和 P_4O_{10} 共熱後，可得到下列何種生成物？①乙酸 ②乙醛 ③乙腈 ④乙胺。
306. (1) 類醯胺經荷夫曼反應可得到何種的胺類？①第一胺 ②第二胺 ③第三胺 ④第四銨鹽。

12300 化工 丙級 工作項目 02：分析化學

1. (2) 一般為加速溶液中之微細粒子的沉澱，以使溶液澄清而常用 ①攪拌器 ②離心機 ③篩析 ④過濾。
2. (2) 市售比重為 1.18，濃度為 12M 的濃鹽酸約含 HCl ($\text{HCl}=36.5$) ①25~27% ②35~37% ③55~57% ④95~97%。
3. (4) 欲在混合溶液中分離出 Ag^+ 與 Pb^{2+} ，可利用下列何種陰離子來分離？① NO_3^- ② CO_3^{2-} ③ OH^- ④ SO_4^{2-} 。
4. (2) 可直接配製標準溶液以供作標定的酸是 ①鹽酸 ②草酸 ③硫酸 ④磷酸。

5. (4) 使用移液管釋出試液時，下列操作何者錯誤？ ①取下吸球 ②移液管保持垂直 ③尖端貼於燒杯玻壁 ④握住移液管釋出最後一滴。
6. (3) 下列何種離子，在與稀鹽酸或硫化氫反應時，都能同時產生沉澱？ ① Cd^{2+} ② Fe^{2+} ③ Pb^{2+} ④ Mn^{2+} 。
7. (1) 焰色試驗時呈無色並發出強光的鹼土元素是 ①Mg ②Ca ③Ba ④Sr。
8. (4) 利用一般實驗室中所使用之分析天秤（精密天秤）稱量試樣，下列數據何者正確？ ①1.2g ②1.25g ③1.246g ④1.2457g。
9. (2) 下列物質的水溶液中，何者在加入 BaCl_2 及稀 HCl 後，可產生白色沉澱 ① Na_2CO_3 ② Na_2SO_4 ③ NaCl ④ NaNO_3 。
10. (3) 下列何者較不容易與銀離子發生沉澱反應？ ① Cl^- ② Br^- ③ SO_4^{2-} ④ S^{2-} 。
11. (1) 酸鹼滴定时，滴加指示劑之最適劑量為多少滴？ ①2~3 ②5~8 ③10~15 ④20~25。
12. (2) 為了減少氯化鉛的溶解，在洗滌其沉澱時可用 ①濃鹽酸 ②稀鹽酸 ③濃硝酸 ④稀硝酸。
13. (3) 陰離子檢驗時，加入鉬酸銨是用來檢驗 ① SO_4^{2-} ② NO_3^- ③ PO_4^{3-} ④ CO_3^{2-} 。
14. (3) 20mL 之 1M 鹽酸與 40mL 之 4M 鹽酸混合後之濃度為多少 M？ ①2 ②2.5 ③3 ④3.5。
15. (2) 純碳酸鈣中($\text{CaCO}_3=100$)，鈣的重量百分組成為多少%($\text{Ca}=40$)？ ①20 ②40 ③60 ④80。
16. (1) 欲分離溶液中的 Cd^{2+} 與 Bi^{3+} ，可用下列何種試劑 ① NH_4OH ② H_2S ③ HClO ④ KOH 。
17. (4) EDTA 與金屬離子形成螯合時，是以下列何種莫耳數比的方式結合？ ①4:1 ②3:1 ③2:1 ④1:1。
18. (3) 以硝酸銀滴定水中氯離子，若以鉻酸鉀為指示劑，則終點時之沉澱物為 ①白色 ②黃色 ③紅色 ④紫色。
19. (3) 欲配製 2L 之 0.5M 之 NaOH 溶液，需秤取 NaOH 若干克？($\text{NaOH}=40$) ①10 ②20 ③40 ④80。
20. (2) 稀硫酸溶液的製備方法是 ①在攪拌下加水於濃硫酸中 ②在攪拌下加濃硫酸於水中 ③配製時與添加次序與水無關 ④水與濃硫酸兩者一起倒入混合。
21. (1) 酸鹼滴定时所用之指示劑其本身為 ①弱酸或弱鹼 ②中性 ③強酸或強鹼 ④非離子性。
22. (4) 酸的水溶液應具備下列何種性質？ ①溶液可使紅色石蕊試紙變藍色 ②溶液有澀味 ③溶液中之 $[\text{H}^+]=10^{-13}\text{M}$ ④溶液之 pH 值小於 7。

23. (1) 甲基橙為指示劑時，常用於 ①強酸滴定弱鹼 ②強鹼滴定弱酸 ③弱酸滴定弱鹼 ④氧化還原滴定。
24. (4) 配製下列何種指示劑試液時，須用 70%酒精溶液作為溶劑？ ①甲基橙 ②甲基紅 ③酚紅 ④酚酞。
25. (3) 標定鹽酸溶液之標定劑常用 ①鄰苯二甲酸氫鉀 ②氫氧化鈉 ③無水碳酸鈉 ④草酸鈉。
26. (1) 由強酸與弱鹼所形成的鹽，水解後呈 ①酸性 ②鹼性 ③中性 ④不一定。
27. (4) 關於醋酸與氫氧化鈉之滴定，在當量點時，下列有關敘述何者錯誤？ ①溶液呈鹼性 ②醋酸與氫氧化鈉之莫耳數相等 ③醋酸與氫氧化鈉當量數相等 ④溶液 pH 值為 7。
28. (3) 濃度為 $10^{-6}M$ 的氫氧化鈉水溶液，其 pH 值為 ①4 ②6 ③8 ④10。
29. (4) 鄰苯二甲酸氫鉀(KHP)為下列何物質之標定劑？ ① I_2 ②HCl ③ $KMnO_4$ ④NaOH。
30. (3) 俗稱大蘇打或海波之化合物是 ①碳酸鈉 ②碳酸氫鈉 ③硫代硫酸鈉 ④氧化鈣。
31. (3) 用強鹼滴定弱酸時，應使用下列何種變色域 (pH 範圍) 的指示劑？ ①3~5 ②5~7.1 ③7~9 ④11~12.9。
32. (4) 在酸性液中呈無色的指示劑是 ①甲基橙 ②甲基紅 ③石蕊 ④酚酞。
33. (2) 以 HCl 滴定 NaOH 溶液時，應選用的指示劑是 ①甲基藍 ②酚酞 ③甲基橙 ④澱粉液。
34. (4) 含有鉻離子的廢液絕不可與下列何者混存 ①水 ②食鹽水 ③鹼性物質 ④酸性物質。
35. (3) 下列那一個化合物之水溶液呈中性？ ① NH_4Cl ② CH_3COONa ③KCl ④ NH_4OH 。
36. (3) 欲中和 10mL 之 0.1M 之 H_2SO_4 ，需 0.1M 之 NaOH 多少 mL？ ①5 ②10 ③20 ④40。
37. (2) 以 EDTA 測定水之硬度時，其 pH 應控制在 ①8 ②10 ③12 ④13 附近。
38. (3) 以 0.1N 之 HCl 溶液滴定 Na_2CO_3 溶液，當變為 $NaHCO_3$ 時，溶液之 pH 約為多少？ ①13 ②11 ③9 ④7。
39. (4) 取 0.04 克的 NaOH 以配成一升之溶液時，則此溶液的 pH 為多少(Na=23) ①8 ②9 ③10 ④11。
40. (1) 下列何種離子在過錳酸鉀的酸性溶液中不會被氧化 ① F^- ② Cl^- ③ Br^- ④ I^- 。
41. (3) 以硫代硫酸鈉溶液來滴定碘化鉀析出之碘量時，所用之澱粉指示劑應在何時添加？ ①滴定前 ②與滴定同時 ③反應完成前 ④反應完成後。

42. (2) 配製下列何種試劑，於溶解時應採用塑膠燒杯 ①HCl ②NaOH ③H₂SO₄ ④C₂H₅OH。
43. (1) 還原劑在氧化還原之反應 (redox) 中，是為何種的反應？ ①失去電子 ②獲得電子 ③獲得氫離子 ④失去氧原子。
44. (1) 以 KSCN 來分析水中之銀含量，若以鐵明礬為指示劑，當達終點時，溶液之顏色呈 ①血紅色 ②白色 ③黃色 ④藍色。
45. (2) 在碘滴定时，是使用下列何種標準溶液？ ①EDTA ②Na₂S₂O₃ ③H₂C₂O₄ ④K₂Cr₂O₇。
46. (4) 下列何者會溶於濃氨水中？ ①PbCl₂ ②HgCl₂ ③Hg₂Cl₂ ④AgCl。
47. (1) 1.0 克可溶性氯化物，以 0.100M (mol/L) 的硝酸銀 (AgNO₃=170) 溶液滴定，共用去硝酸銀溶液 20.00mL。則此試料中含氯 (Cl=35.5) 之百分率為多少 ①7% ②14% ③34% ④62%。
48. (3) 下列何種標準溶液之配製必須用剛煮沸且放冷的蒸餾水？ ①KMnO₄ ②AgNO₃ ③Na₂S₂O₃ ④EDTA。
49. (4) 當在酸性 KMnO₄ 溶液中加入下列那一種酸時，其顏色會立即褪去？ ①H₂SO₄ ②HClO₄ ③H₃PO₄ ④H₂C₂O₄。
50. (3) 重量分析所用的坩堝電爐，其最高使用溫度通常是 ①800℃ ②1000℃ ③1200℃ ④1400℃。
51. (3) K_{sp} 是代表下列何種常數？ ①反應速率常數 ②反應平衡常數 ③難溶鹽的溶解度積常數 ④沸點上升常數。
52. (3) pH 值為 2 之溶液，其[H⁺]是 pH 值為 4 之溶液[H⁺]的 ①10 倍 ②20 倍 ③100 倍 ④50 倍。
53. (3) 濃度為 0.2M 之 H₂SO₄ 溶液，其當量濃度為 ①0.2N ②2N ③0.4N ④4N。
54. (1) 乙醇(C₂H₅OH = 46)92 克，溶解於 2000 克的水中，乙醇在此溶液中之重量莫耳濃度為 ①1.0m ②0.5m ③0.25m ④10.0m。
55. (2) 0.01N 之 NaOH 溶液，其 pH 值為 ①2.5 ②12 ③7 ④5。
56. (2) 硫化氫的水溶液使石蕊試紙 ①變藍 ②變紅 ③變粉紅色 ④不變色。
57. (2) 二甲基乙二醛二肟與 ①鋅離子 ②鎳離子 ③銅離子 ④鐵離子 作用呈紅色。
58. (1) 取數滴未知液，滴入 6M HCl 使成酸性，再滴入 0.5MFeCl₃ 溶液振搖之，如溶液變成深紅色，就表示 ①CNS⁻ ②C₂O₄⁻ ③PO₄⁻ ④BO₂⁻。
59. (3) 紅外線光譜(簡稱 IR)，其主要功能為 ①化合物的分離 ②分子量之鑑定 ③官能基之鑑定 ④共軛雙鍵之鑑定。
60. (1) 氣相層析法(Gas Chromatography)常以 ①N₂ ②N₂O₃ ③NH₃ ④N₂O 作為展開用氣體。

61. (4) 在碘滴定時，使用的指示劑為 ①酚酞 ②甲基紅 ③鐵明礬 ④澱粉。
62. (3) 使用貝克曼溫度計可精密測量出 ①氣溫之高低 ②熱量計中之燃燒溫度 ③反應前後之溫度差異 ④濕球溫度。
63. (4) 加醋酸銀於溶液中，若有 S^{2-} 離子之存在，則可得到下列何種顏色的沉澱物？ ①白色 ②紅色 ③綠色 ④黑色。
64. (1) 化學家用 X 射線研究晶體，主要是想瞭解其 ①結構 ②成分 ③溶解度 ④濃度分佈。
65. (3) 欲由 $AgCl$ ， $PbCl_2$ ， AgI 中分離 $AgCl$ ，則應加 ①濃硝酸 ②稀硫酸 ③濃氨水 ④稀鹽酸。
66. (3) 下列有關滴定曲線的敘述，何者錯誤？ ①橫座標為滴定液的 mL 數，縱座標為溶液的 pH 值 ②可決定當量點，此點在滴定曲線垂直部分的中點 ③滴定液的濃度愈低，垂直線之範圍愈大 ④根據垂直線之 pH 值範圍選擇適宜的指示劑。
67. (1) 以 0.1M、20mL 的 $NaOH$ 與 0.1M、30mL 的 HCl 先行混合，後再稀釋至 100mL，則溶液的 pH 值為下列何者？ ①2 ②7 ③10 ④12。
68. (4) 0.1M 的 $NaOH$ 稀釋 1000 倍後，其 pH 值為稀釋前時 pH 值的多少倍？ ①1000 ② $\frac{1}{1000}$ ③12 ④ $\frac{10}{13}$ 。
69. (4) 將 0.1M、24.9mL 之 $NaOH$ 滴入 0.1M、25.0mL 的 HCl 中時，其 pH 值為 3.70，若再繼續滴入 0.2mL 的 $NaOH$ 後，則溶液的 pH 值為下列何者？ ①3.90 ②7.0 ③8.10 ④10.30。
70. (2) 以 0.1M 之 $NaOH$ 來滴定 0.1M、30mL 的 CH_3COOH ，則需滴入多少 mL 之 $NaOH$ 才會使該溶液的 pH 值恰等於 pK_a ？ ①10mL ②15mL ③25mL ④35mL。
71. (1) 以強鹼滴定弱酸($K_a = 1.0 \times 10^{-6}$)，當達當量點時，所形成之強鹼弱酸鹽類溶液的濃度為 0.1M，則該鹽類溶液在 25°C 下的 pH 值為多少？ ①9.5 ②10.5 ③13.0 ④8.0。
72. (1) 以強酸滴定弱鹼($K_b = 1.0 \times 10^{-6}$)，當達當量點時，所形成之強酸弱鹼鹽類溶液的濃度為 0.1M，則該鹽類溶液在 25°C 下的 pH 值為多少？ ①9.5 ②5.5 ③4.5 ④3.0。
73. (1) 將 0.1M、25.0mL 之 $NaOH$ 滴入 0.1M、40.0mL 的下列各酸液中，何者所形成之溶液的 pH 值最大？ ① CH_3COOH ($K_a = 1.0 \times 10^{-5}$) ② C_6H_5COOH ($K_a = 6.6 \times 10^{-5}$) ③ HNO_2 ($K_a = 4.5 \times 10^{-4}$) ④ HCl 。
74. (3) 欲使 250mL、0.4N 之 HCl 溶液變成 0.5N，則需加入 0.7N 的 H_2SO_4 多少 mL？ ①500 ②150 ③125 ④75。
75. (1) 欲將 $KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 當酸使用，並配製為 0.1N、100mL 的溶液，則須稱草酸氫鉀的晶體多少公克？(草酸氫鉀式量為 254) ①0.8467g ②1.270g ③2.540g ④5.080g。

76. (4) 將定量的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 配製成溶液，當酸使用時為 0.3N，若當還原劑使用時其濃度為多少 N？①0.45N ②0.30N ③0.20N ④0.4N。
77. (2) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 當還原劑時，其克當量為多少？(Na=23，S=32，O=16) ①79g ②158g ③52.7g ④39.5g。
78. (3) HNO_3 當酸使用時濃度為 0.2N，若當氧化劑，且其反應生成 NO，則使用時其濃度為多少 N？①0.1N ②0.4N ③0.6N ④0.8N。
79. (4) 下列何者是 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 滴定法的缺點？① $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 不易精製，致純度不高 ②易分解，致溶液之濃度難維持固定 ③氧化力不大且無法在 HCl 中滴定 ④需要特殊指示劑來指示當量點。
80. (2) 配製 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 標準液時，常加入少量的 Na_2CO_3 ，其目的是為下列何者？①使溶液呈鹼性，有利滴定進行 ②使溶液呈弱鹼性，細菌不易起分解 ③使溶液能有 CO_2 不斷放出 ④使溶液中之 Ca^{2+} 能形成 CaCO_3 沉澱。
81. (4) 鄰苯二甲酸氫鉀(KHP)為下列何種物質的標定劑？① I_2 ②HCl ③ KMnO_4 ④NaOH。
82. (4) 下列何者是鹽酸溶液常用的標定劑？①NaOH ② NaHCO_3 ③ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ④純的無水 Na_2CO_3 。
83. (3) 用酚酞當指示劑，以標準酸滴定 Na_2CO_3 與 NaHCO_3 之混合物時，其終點(粉紅色變無色)表示下列何種事項？① NaHCO_3 已被滴定完畢 ② Na_2CO_3 與 NaHCO_3 都已被滴定完了 ③全部水溶液只含 NaHCO_3 ④滴定過程中將要有 CO_2 出現。
84. (2) 配製 0.1N、250mL 的 Na_2CO_3 標準液，須用多少公克的 Na_2CO_3 ？①1.0525g ②1.325g ③2.650g ④3.625g。
85. (1) 當 200mL、0.50M 的 HNO_3 與 300mL、0.50M 的 NaOH 被混合後，該混合液的 pH 值為多少？①13 ②10 ③7 ④4。
86. (3) 將 20mL、1.0M 的 CH_3COOH ($K_a = 1.0 \times 10^{-5}$) 與 20mL、1.0M 的 NaOH 混合後，該溶液的 $[\text{OH}^-]$ 為多少 M？① 5.9×10^{-10} ② 1.0×10^{-7} ③ 1.7×10^{-5} ④0.5。
87. (1) 欲中和 0.9g 的草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)，需多少 mL 的 0.1M 之 KOH？(H=1，C=12) ①200mL ②150mL ③100mL ④50mL。
88. (2) 原 750mL、0.20M 的 NaOH 溶液欲變成 0.3M 時，需加入 0.6M 的 NaOH 多少 mL？①125mL ②250mL ③500mL ④750mL。
89. (4) KMnO_4 溶液在酸性下當氧化劑時，其克當量應為多少？(式量=158.04) ①158.04g ②79.02g ③52.68g ④31.61g。

90. (3) 若有 50mL、0.10N 的 Fe^{2+} 欲以 0.10N 的 Ce^{4+} 滴定时，已知 $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77\text{V}$ ； $E^\circ(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = 1.61\text{V}$ ，當達當量點時之電位為多少 V？①0.42 V ②0.84V ③1.19V ④2.38V。
91. (3) 將 1L、0.2M 的 CH_3COOH ($K_a = 1.0 \times 10^{-5}$) 與 3L、1.0M 的 CH_3COONa 混合後，該溶液的 $[\text{H}^+]$ 為多少 M？① 1.8×10^{-3} ② 3.6×10^{-4} ③ 2.4×10^{-5} ④ 1.2×10^{-6} 。
92. (4) 下列各選項中，何者為 0.01M 之 KSCN ($K_a = 1.0 \times 10^{-4}$) 溶液的 pH 值？①1 ②4 ③6 ④8。
93. (1) 25°C 時，CaO 之溶解度為 0.112g/100g H_2O ，此飽和溶液之 pH 值為何？① $\text{pH} > 12$ ② $10 < \text{pH} < 12$ ③ $7 < \text{pH} < 10$ ④ $\text{pH} < 7$ 。
94. (4) 長期盛裝 KMnO_4 溶液的玻璃器皿，常會留下棕色污漬，要洗淨該污漬最好使用下列何種物質？① CH_3COOH ② HNO_3 ③ HClO_4 ④ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 。
95. (2) 以 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定 Fe^{3+} 時，常使用的液外指示劑是下列何種物質？① $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ② $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ③ KCN ④ KSCN 。
96. (3) 天平的靈敏度係由多少克的額外重量，使指針移動的刻度數？①0.1g ②0.01g ③0.001g ④0.0001g。
97. (2) 欲測量物質中之水分含量時，通常需將物質加熱至多少°C？①50°C ②105°C ③150°C ④200°C。
98. (3) MgO 與 P_2O_5 在 $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ 中的重量因數各分別為多少 ①0.18；0.82 ②0.27；0.73 ③0.36；0.64 ④0.45；0.55。
99. (1) 在金屬成分的工業分析過程中，通常用何種酸液來處理及溶解其樣品？① HNO_3 ② HClO_4 ③ H_3PO_4 ④ $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ 。
100. (1) 實驗室中常用的洗滌液，是由何種物質與硫酸所混合而成的？① $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ② $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ③ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ④ $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2$ 。
101. (4) 下列之離子中，何者在加入 Ba^{2+} 後不產生沉澱？① CO_3^{2-} ② $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ③ PO_4^{3-} ④ Cl^- 。
102. (4) 溶液若呈黃色時，其內可能含有何種離子 ① MnO_4^- ② CO_3^{2-} ③ S^{2-} ④ CrO_4^{2-} 。
103. (3) 在某溶液呈酸性後，再加入 3% 之 H_2O_2 ，此溶液出現藍色又漸消，則此溶液內可能含有何種離子？① NO_3^- ② MnO_4^- ③ CrO_4^{2-} ④ PO_4^{3-} 。
104. (4) 加氯水於內含 CCl_4 的試樣中，激烈振盪時 CCl_4 層呈紫色，則此試樣內可能含有何種離子？① F^- ② Br^- ③ Cl^- ④ I^- 。

105. (2) 在某試樣中加入 FeCl_3 後，激烈振盪時溶液呈深紅色，則此試樣內可能含有何種離子？ ① S^{2-} ② SCN^- ③ CN^- ④ ClO_4^- 。
106. (3) 何種陰離子在檢驗時，會出現棕色環？ ① $\text{P}_2\text{O}_7^{2-}$ ② $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ③ NO_3^- ④ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 。
107. (4) 在 ClO_3^- 溶液中加入 6N 之 KNO_2 及 AgNO_3 後，將出現何種現象？ ① Cl_2 氣體生成 ② Ag 析出 ③ NO_2 氣體生成 ④ AgCl 沉澱生成。
108. (1) 欲鑑別 HNO_3 及 HNO_2 時，可使用下列何種試劑？ ① KMnO_4 ② $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ③ KSCN ④ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 。
109. (1) 以 FeSO_4 溶液檢驗 NO_3^- 時，會出現棕色環，乃因形成何種離子之故？ ① $\text{Fe}(\text{NO})^{2+}$ ② $\text{Fe}(\text{NO})^{3+}$ ③ $\text{Fe}(\text{NO})_2^{3+}$ ④ $\text{Fe}(\text{NO}_2)^{3+}$ 。
110. (3) 下列何種試劑，可用來檢驗 Fe^{2+} ？ ① KSCN ② $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ③ $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ④ FeCl_3 。
111. (4) 陽離子分屬時，所使用的屬試劑是為下列何者 ①氧化劑 ②催化劑 ③脫水劑 ④沉澱劑。
112. (1) 那一屬的離子因無共同沉澱劑，故又稱為溶性屬？ ①Gr. V ②Gr. IV ③Gr. II ④Gr. III。
113. (2) 下列何者的溶解度會隨溫度的升高而顯著增加 ① Hg_2Cl_2 ② PbCl_2 ③ AgCl ④ HgCl_2 。
114. (3) 下列何者遇光時會呈紫灰色？ ① Hg_2Cl_2 ② PbCl_2 ③ AgCl ④ HgCl_2 。
115. (2) Hg_2Cl_2 不溶於下列何種液體中 ①鹽酸 ②水 ③硝酸 ④王水。
116. (3) 以冷稀硫酸代替冷稀鹽酸做為銀屬之屬試劑時，會有白色沉澱生成，此白色沉澱是為下列何者？ ① HgSO_4 ② Ag_2SO_4 ③ PbSO_4 ④ Hg_2SO_4 。
117. (4) 第二屬陽離子中，何者具有顏色？ ① Hg^{2+} ② Bi^{3+} ③ Cd^{2+} ④ Cu^{2+} 。
118. (1) Cu^{2+} 與 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ 作用時，可生成何種顏色的沉澱？ ①紅色 ②白色 ③藍色 ④黃色。
119. (1) 二甲基乙二醛二肟可與下列何種離子反應以生成紅色沉澱？ ① Ni^{2+} ② Co^{2+} ③ Mn^{2+} ④ Al^{3+} 。
120. (2) 內含某陽離子的丙酮溶液，當加入 NH_4SCN 後，溶液呈藍色，則此溶液內含有何種離子？ ① Ni^{2+} ② Co^{2+} ③ Mn^{2+} ④ Al^{3+} 。
121. (3) 下列何種離子在加入 NH_4SCN 後，溶液會呈紅色？ ① Cd^{2+} ② Co^{2+} ③ Fe^{3+} ④ Al^{3+} 。

122. (1) 於 $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 內含 Al^{3+} 的溶液中，當加入鋁試劑(Aluminon)時，可生成何種顏色的沉澱？ ①紅色 ②白色 ③藍色 ④黃色。
123. (4) 涅斯勒試劑(Nessler's reagent)可用於檢驗何種離子？ ① Na^+ ② K^+ ③ Mg^{2+} ④ NH_4^+ 。
124. (1) 欲分離溶液內之 Al^{3+} 與 Zn^{2+} 兩種離子，可使用何種試劑？ ① NH_4OH ② HCl ③ NaOH ④ NH_4Cl 。
125. (4) 在第三屬分析確認 Co^{2+} 過程中，在加入 $\text{NaF}_{(s)}$ 後，再加入 NH_4SCN 溶液使之呈藍色，以證明 Co^{2+} 的存在，下列何者是加入 $\text{NaF}_{(s)}$ 的目的？ ①為澄清溶液 ②使 $\text{NaF}_{(s)}$ 先與 Ni^{2+} 作用 ③增加溶液的酸性 ④使同屬之 Fe^{3+} 生成無色的 FeF_6^{3-} ，以避免干擾 Co^{2+} 的呈色。

12300 化工 丙級 工作項目 03：工業化學

1. (1) 下列各項中何者不是海水淡化處理法中冷凍法之優點？ ①設備簡單 ②消耗能量少 ③鍋垢少 ④腐蝕性小。
2. (1) 目前最重要之海水淡化法中，何者成本最低？ ①多效蒸發法 ②冷凍法 ③離子交換膜電透析法 ④半透膜法。
3. (4) 下列之各種工業廢水中，何者是屬於鹼性廢水？ ①金屬工業 ②有機工業 ③食品工業 ④皮革工業。
4. (2) 含有腐敗性成分的廢水，一般都採用何種的方式來處理？ ①化學方式 ②生物化學方式 ③物理方式 ④離子交換方式。
5. (3) 一般合於廢水規定標準的廢水，其 pH 值的範圍是在於 ①1.0~3.5 ②3.5~6.0 ③6.5~8.0 ④8.0~10.0。
6. (1) 在工業上，以何種處理方法，所得到的水質純淨？ ①離子交換法 ②沈澱法 ③過濾法 ④曝氣法。
7. (4) 陽離子交換樹脂之再生反應常藉何物以回復其交換機能 ① NaOH ② Na_2CO_3 ③ KCl ④ HCl 。
8. (3) 鍋爐用水中當含有何種成分時，容易產生硬質鍋垢？ ①酸性成分 ②油脂成分 ③矽酸鹽成分 ④鹼性成分。
9. (2) 水質分析時，所使用的單位是為 ①% ②ppm ③ppt ④ppb。
10. (4) 一般原子能之污染，都採用何種處理法 ①中和法 ②稀釋法 ③機械處理法 ④埋藏法。
11. (2) 漂白粉因其在分解過程中，會產生何物致起強烈氧化作用而生漂白之效？ ①初生氯 ②初生氧 ③初生氮 ④初生氫。
12. (1) 漂白粉久置時，則會分解而放出何種氣體？ ① O_2 ② CO_2 ③ O_3 ④ HCl 。

13. (4) 在鹼液蒸發過程中為避免受鐵分污染而著色，故加熱管應使用 ①銅管 ②鋅管 ③鉛管 ④鎳管。
14. (3) 隔膜法中陽極採用石墨，主要原因是除了對氯之過電壓較低外，尚有 ①耐強鹼性 ②更換電極容易且價格便宜 ③耐濕氣之侵蝕 ④所得之 NaOH 溶液純度較高。
15. (4) 一般為防止在合成 HCl(g) 時發生爆炸，下列何者不是正確之操作法？ ①混以不活性氣體 ②使氫過剩 ③使用大容積之燃燒室 ④加入氧氣。
16. (2) 目前製造 NaOH 的主流方法為 ①鐘形法 ②半透膜法 ③苛性化法 ④水銀法。
17. (1) 以氨鹼法製造碳酸鈉，所需的原料除了食鹽、焦炭及氨氣外，尚有 ①石灰石 ②氫氧化鈉 ③氯化鈣 ④硝酸鈉。
18. (3) 在索耳末法中，何種成分是參加反應後又可回收，故可視為一種催化劑？ ①食鹽 ②石灰石 ③氨 ④焦炭。
19. (3) 現在以接觸法製造 H_2SO_4 時，是以何物當催化劑 ① NO_2 ② Fe_2O_3 ③ V_2O_5 ④白金石棉。
20. (1) 硫酸與下列何種金屬作用，不產生 H_2 而是產生 SO_2 ？ ①Cu ②Mg ③Zn ④Fe。
21. (2) 硫酸之濃度在多少%以下時，通常都採比重表示且慣用波美度(Be') ①98% ②93% ③82% ④68%。
22. (4) 硝酸受熱作用或日光照射時，會發生分解而產生何種氣體致略帶黃色？ ① NO_2 與 NO ② NO 與 O_2 ③ NO_2 與 H_2O ④ NO_2 。
23. (1) 下列各種複合肥料中，何種肥料之三要素的含量較高？ ①化成肥料 ②混成肥料 ③配合肥料 ④調和肥料。
24. (1) 所製造出來的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，通常因含有 0.1%之何物，因而具吸濕性致易生凝結？ ①游離 H_2SO_4 ② CaCl_2 ③游離 NH_3 ④ CaSO_4 。
25. (2) 尿素、氨和石灰能做為肥料，其主要原因為細菌將它分解為何物，而被植物吸收 ① N_2 ② NH_3 ③ NH_4Cl ④ NO 。
26. (3) 尿素在工業生產上之最大難題是在於 ①原料之獲得 ②原料氣體之淨化 ③尿素生成液中之 NH_3 、 CO_2 及氨基甲酸銨對裝置材料的腐蝕 ④轉化率太低致產能無法大規模化。
27. (1) 「過磷酸鈣」肥料的成分是 ① $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 和 CaSO_4 ② CaSO_4 和 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ③ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 和 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ④ $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 和 CaCl_2 。
28. (3) 習慣上，常以所含之何種成分的百分比來表示肥料中磷與鉀之成分 ① P_4O_6 與 KOH ② H_3PO_4 與 KCl ③ P_2O_5 與 K_2O ④ P_4 與 K 。

29. (4) 經過合成所生成之氨氣產品，大部分是如何處理 ①用吸收劑加以吸收 ②通入水中以生成氨水 ③立刻和酸反應生成酸性的銨鹽 ④經冷卻液化而成液氨。
30. (2) 在合成氨氣中，若要除去 CO 及 CO₂，則須該兩種氣體轉化為 ①C₂H₄ ②C₂H₆ ③C ④HCOONH₄。
31. (3) 需較堅固之永久性建築應使用硬化熱低度型的水泥，而該水泥的製造是需添加何種成分以用來減少 C₃S 與 C₃A 的含量 ①SiO₂ ②CaCO₃ ③Fe₂O₃ ④Al₂O₃。
32. (2) 下列各項中，何者不是水泥之組成 ①矽酸三鈣 ②矽酸二鈣 ③自由態氧化鎂 ④鉻錳酸四鈣。
33. (1) 下列各種的水泥成分中，何者不是由黏土質原料所提供 ①CaO ②SiO₂ ③Al₂O₃ ④Fe₂O₃。
34. (4) 何種原料是琺瑯質的基質 ①助熔劑 ②黏土 ③色料 ④耐火物。
35. (2) 以 Al₂O₃ 或 Cr₂O₃ 為主要成分的耐火物，稱為 ①酸性耐火物 ②中性耐火物 ③鹼性耐火物 ④兩性耐火物。
36. (4) 下列各項中，何者不是素燒的目的？ ①增加生坯之強度 ②使坯成多孔性以便於施釉 ③除去有機物 ④阻塞氣孔以防止滲透。
37. (3) 在陶瓷的材料中添加助熔劑原料，其主要功用是 ①防止黏性原料之被破壞 ②增大非黏性原料之功效 ③降低瓷化之溫度 ④提高黏土熔化時的溫度。
38. (2) 成形之玻璃置於適當溫度的室內而令其徐徐冷卻，是為防止應變或除去內應力，此項作業稱之為 ①整修 ②退火 ③冷凝 ④熱處理。
39. (2) 一般家庭用的玻璃製烹飪鍋具或餐具，是屬於何種特殊玻璃的製品 ①96% 石英玻璃 ②耐火玻璃瓷 ③玻璃纖維 ④鈉鈣玻璃。
40. (1) 何種安全玻璃，當破裂時其碎片會四處飛散？ ①強化玻璃 ②夾網玻璃 ③膠合玻璃 ④膠合夾網玻璃。
41. (1) 何種元素含量之多少，對鐵與鋼之性質有顯著之影響，故成為鐵合金之分類基礎？ ①碳 ②矽 ③錳 ④硫。
42. (4) 黃鐵礦為何不適於直接煉鐵？ ①鐵之含量太低 ②雜質太多 ③直接煉製所得之鐵，會因含碳量太高而無法再製成其他合金鋼 ④含有多量之硫。
43. (2) 鋁、鋁合金及精密之鎂合金構件的防蝕處理，大都採用 ①鉻酸酸洗處理 ②陽極氧化處理 ③金屬噴鍍處理 ④重鉻酸處理。
44. (3) 紅色的防銹底漆是以氧化鐵顏料為主成分，另再加用少量的 ①氧化銅 ②硫酸鉛 ③鉻酸鋅 ④碳酸鈣。
45. (1) 鋼製構件鍍鎳之功用是在於 ①增強耐蝕力 ②增加塗料之附著力 ③增大抗摩擦性能 ④增加美觀。
46. (2) 化學性安定、耐蝕、不變色且量少致價昂者稱為 ①重金屬 ②貴金屬 ③卑金屬 ④輕金屬。

47. (2) 下列各化合物中，何者無法以乙烯為原料且由單一反應步驟來完成 ①乙醇 ②醋酸乙酯 ③二氯乙烷 ④氯乙烯。
48. (4) 關於四乙基鉛的敘述，下列何者錯誤？ ①化學式為 $(C_2H_5)_4Pb$ ②是以 CH_3CH_2Cl 與 $Pb-Na$ 合金反應而製得 ③是一種抗震爆劑 ④加入汽油中以降低辛烷值。
49. (1) 無鉛汽油是在汽油中加入何物來當做代鉛劑以增加辛烷值 ①甲基第三丁基醚 ②甲醇 ③甲乙酮 ④二乙基醚。
50. (1) 何種工程是將高分子量之重質油，變成低分子量之輕質油的作業？ ①裂解工程 ②重組工程 ③聚合工程 ④烷基化工程。
51. (3) 在石油之分餾過程中，下列何物之餾出溫度最低？ ①輕油 ②煤油 ③汽油 ④重油。
52. (3) 下列各汽油中，何者之辛烷值最高且抗震爆性最好？ ①96 汽油 ②95 汽油 ③98 汽油 ④92 汽油。
53. (4) 重組汽油工廠除了可供應芳香烴之外，下列敘述何者錯誤？ ①提高辛烷值 ②生產氫氣 ③減低含硫量 ④不必使用觸媒。
54. (4) 將丙烯、氨及氧混合後，於 $450^\circ C$ 之下通過以鉬為主成分之觸媒時，可生成 ①異丙醇 ②丙三醇 ③丙烯醇 ④丙烯腈。
55. (2) 下列何種物質俗稱為安息香酸，可做為防腐劑，並且又是酚、對苯二甲酸合成時的原料？ ①丙二酚 ②苯甲酸 ③環己酮 ④對二甲苯。
56. (1) 酚的分子式為 C_6H_5OH ，其水溶液呈 ①弱酸性 ②弱鹼性 ③強酸性 ④強鹼性。
57. (2) 賦予塗膜色彩並使塗膜因而具有遮蔽的能力的成分為 ①可塑劑 ②顏料 ③乾燥劑 ④硬化劑。
58. (1) 耐綸(Nylon)是屬於何種纖維？ ①聚醯胺 ②聚多元酯 ③聚氟乙烯 ④聚乙烯醇。
59. (2) 何種合成纖維具質輕、保暖特性並有類似羊毛之觸感且生產是以短纖為主 ①達克龍(Dacron) ②奧龍(Orlon) ③特多龍(Tetoron) ④鐵氟龍(Teflon)。
60. (2) 何種之合成纖維紡絲法具有紡絲速度快，致大多數纖維之紡絲都採用此法 ①乳化紡絲法 ②熔融紡絲法 ③濕式紡絲法 ④乾式紡絲法。
61. (3) 何種之橡膠對化學藥品及老化均有相當抵抗性，但彈性較差，致常用做電線或電纜之包覆材料 ①苯乙烯—丁二烯橡膠(SBR) ②異戊二烯—異丁烯橡膠(IIR) ③聚氯丁二烯橡膠(CR) ④丙烯腈—丁二烯橡膠(NBR)。
62. (4) 何種之合成橡膠其分子構造和性質略與天然橡膠相同，故為唯一類天然橡膠之合成橡膠？ ①苯乙烯—丁二烯橡膠(SBR) ②異戊二烯—異丁烯橡膠(IIR) ③丙烯腈—丁二烯橡膠(NBR) ④異戊二烯—丁二烯橡膠(IR)。
63. (1) 尿素對人體無毒性，可適用稻田、甘蔗等農作物的施肥，深受農民歡迎。尿素是一種 ①氮肥 ②鉀肥 ③磷肥 ④鈣肥。

64. (3) 何種的補助材料，其作用是在縮短橡膠硫化時間，降低加硫溫度及提高加硫製品之品質？ ①發泡劑 ②老化防止劑 ③加硫促進劑 ④軟化劑。
65. (4) 有關玻璃之敘述，下列何者不正確？ ①是一種固態溶液 ②是一種過冷液體 ③主要成分為 SiO_2 ④是一種典型的結晶。
66. (3) 關於高分子物質特性的敘述，下列何者錯誤 ①高分子物質因其分子巨大，致分子間有強大吸引作用，故無氣態存在而僅有固態與液態兩種 ②高分子物質大多由各種不同分子量的分子集合而成，故其分子量常以平均分子量表示 ③分子內之親水基含量較多時，則該高分子物質將具耐水性但耐油性差 ④線狀構造的高分子物質在膨潤後，有機會逐漸完全溶解而變成膠狀液。
67. (1) 聚乙烯之合成法依聚合壓力之不同而有多種方法，何種製法中所得之 PE 塑膠，密度最高且硬度之相對值最大？ ①齊格勒法(Ziegler Process) ②標準石油法(Standard Oil Process) ③飛利浦法(Phillips Process) ④ICI 法(Imperial Chemical Industries Process)。
68. (3) 有關於 PVC 塑膠的敘述何者錯誤？ ①氯乙烯單體的聚合方式是以懸浮聚合為主 ② $\text{CH}_2=\text{CHCl}$ 單體通常是由乙炔和氯化氫氣體反應而得 ③平均聚合度約為 7,000~10,000 ④製品有硬質與軟質之分，有添加可塑劑者則屬軟質。
69. (4) 下列何種樹脂適於成泡沫，故可加入發泡劑而製成發泡製品，且該發泡的製品俗稱為保利龍(Polylon)？ ①聚乙烯 ②聚氯乙烯 ③聚丙烯 ④聚苯乙烯。
70. (2) 下列各種樹脂用的添加劑中，何者的功用是在於確保樹脂於加工或使用期間，不因光或熱的作用而發生劣化現象 ①可塑劑 ②安定劑 ③著色劑 ④發泡劑。
71. (3) 何種的界面活性劑為耐鹽、耐酸及耐鹼之活性劑，故可在中性、鹼性、酸性及鹽溶液中使用 ①陰離子 ②陽離子 ③非離子 ④兩性離子。
72. (4) 有關於一般家庭用合成清潔劑的敘述，下列何項錯誤？ ①內約含 25~40% 的十二烷基苯磺酸鈉 ②磷酸鹽類為增強劑，可除去無機性污物 ③矽酸鈉可防止清潔劑及水對洗衣機、金屬及陶瓷器皿的侵蝕 ④軟性清潔劑不容易分解。
73. (1) 皂化反應之副產品的學名是 ①丙三醇 ②乙二醇 ③丁二酸 ④己二胺。
74. (2) HLB 值在多少範圍的界面活性劑為適當的合成洗劑 ①9~12 ②13~15 ③10~13 ④20~24。
75. (3) 在油脂的精製時，何種的處理方法是今日最廣用之物理精製法？ ①靜置法 ②過濾法 ③離心分離法 ④鹼精製法。
76. (1) 中和 1 公克油脂中所含之游離脂肪酸時，所需的 KOH 毫克數稱為 ①酸價 ②碘價 ③力價 ④皂化價。
77. (4) 下列各項之敘述何者錯誤？ ①酸價大的油脂，其新鮮度較差 ②皂化價大者，是為低級脂肪酸之甘油酯所構成的油脂 ③碘價愈高油脂愈不飽和 ④製造肥皂的原料為胺基酸。

78. (2) 將油脂熱至 300°C 以上時，油脂則起分解而生成甘油的分解物為 ①乙醛 ②丙烯醛 ③異丙酮 ④乙酸異丁酯。
79. (3) 油脂與空氣接觸而著火時的溫度稱為閃火點(Flash point)，通常油脂之閃火點都約在多少°C 以上？ ①100 ②200 ③300 ④400。
80. (1) 關於油脂黏度的敘述，下列何項錯誤 ①油脂之黏度通常很小 ②黏度與油脂長鏈的構造有關，不飽和度相同時分子量愈大，則黏度愈高 ③一般不飽和度增大時，則黏度減小 ④油脂若加氫時，則黏度會增加。
81. (1) 在白色顏料中，何者因遮蓋力強且成本低，故用量最多？ ①二氧化鈦 ②鋅鋁白 ③鹼式硫酸鉛白 ④氧化鋅。
82. (4) 依據發色團說，下列各種基中何者不屬於發色基(Chromophore) ①—N=N— (偶氮基) ②—N=O (亞硝基) ③>C=O (羰基) ④—O—H (羥基)。
83. (2) 何種染料因製造容易、價格低廉、顏色種類繁多，故生產量幾乎佔全部合成染料的半數且被應用的範圍也最廣 ①蒽醌染料 ②偶氮染料 ③可溶性甕染料 ④類靛藍染料。
84. (2) 影響染料之堅牢性的最主要因素是 ①染料之物理結構 ②染料的化學構造 ③染料外之共存物質種類和數量 ④照射光的強度、溫度、濕度。
85. (3) 下列各芳香族化合物中，何者不是染料製造時的主要原料 ①萘 ②苯 ③菲 ④蒽。
86. (2) 波爾多混液(Bordeaus mixture)的配法是先將生石灰以溫水消發後，再加入何種物質的水溶液並攪拌即得？ ①昇汞 ②硫酸銅 ③氯化乙基汞 ④亞砷酸鈉。
87. (3) 下列各種的殺蟲劑中，何者為天然殺蟲劑 ①巴拉松 ②DDT ③除蟲菊精 ④氫氰酸。
88. (4) 有關於 DDT 的敘述，下列何項錯誤 ①是 Dichloro Diphenyl Trichloroethane 的簡稱 ②是由氯苯與三氯乙醛反應而製得 ③有數種異構物但僅 P,P'-DDT 具殺蟲效果 ④是一種延毒力極弱的殺蟲劑。
89. (4) 下列有關蒸餾酒的敘述，何者錯誤 ①是將釀造酒再加蒸餾所得 ②酒精之含量較其他酒類為高且在 40%以上 ③通常可貯存較長的時間 ④市售啤酒屬於蒸餾酒。
90. (1) 下列各種酵素中，何者不屬於水解酵素(Hydrolase)？ ①酒精酵素(Zymase) ②糖化酵素(Diastase) ③蛋白質分解酵素(Protease) ④脂肪分解酵素(Lipase)。
91. (1) 使酒精氧化成為乙醛，更氧化為乙酸的酵素是為 ①氧化酵素(Oxidase) ②凝固酵素(Coagulase) ③轉化酵素(Invertase) ④酒精酵素(Zymase)。
92. (3) 在製造紙漿程序的漂白工程中，通常是使用下列何物將紙漿漂白？ ①臭氧 ②硫酸鈉 ③次氯酸鈣 ④亞硫酸。

93. (4) 有關於機械紙漿的敘述，何項錯誤？ ①纖維較短 ②成品紙張曝露於日光或空氣中時，易變成棕黃色 ③適於製造價格低廉之新聞紙 ④製成之紙張具堅韌性。
94. (2) 木材紙漿在製造時，何種的化學紙漿法在蒸解時會產生劇毒的 HCN 氣體，故很少採用此法來製造紙漿？ ①氯化法 ②硝酸法 ③蘇打法 ④硫酸鹽法。
95. (3) 在紙漿的調漿作業中，何種的操作是為填充纖維間之孔隙，使紙面平滑並減少紙之透明度而適於印刷？ ①水分含量調整 ②加染料 ③加填充料 ④施膠。
96. (1) 常用做乳化劑或洗髮精的「壬基酚聚乙二醇醚」(Polyethylene Glycol Alkyl Phenol Ether)，是屬於何種類型的界面活性劑？ ①非離子性 ②陰離子性 ③陽離子性 ④兩性離子。
97. (4) 十二烷基胺基乙基甘胺酸鈉可做為纖維的柔軟劑及靜電防止劑，它是屬於何種性質的界面活性劑？ ①非離子性 ②陰離子性 ③陽離子性 ④兩性離子。
98. (1) 塑膠光纖之透光率較低，不適合長距離的光傳遞，但它具有價格低且操作容易的優點，下列何者是該種光纖的材料 ①壓克力和聚苯乙烯 ②聚丙烯和聚氯乙烯 ③高密度聚乙烯和聚四氟乙烯 ④環氧樹脂和三聚氰胺甲醛樹脂。
99. (1) 葡萄酒是為 ①單醱酵酒 ②複醱酵酒 ③蒸餾酒 ④混合酒。
100. (4) 化工廠內單元操作不包括下列那一項目？ ①乾燥 ②萃取 ③蒸餾 ④聚合。
101. (1) 在工廠設備上儀表 g_c 值為若干 $lb_m \cdot ft / lb_f \cdot sec$ ？ ①32.174 ②9.8 ③1 ④980。
102. (3) 在工廠設備上溫度儀表攝氏 25 度($^{\circ}C$)相當於華氏多少度($^{\circ}F$) ①33 ②55 ③77 ④99 $^{\circ}F$ 。
103. (4) 下列何項為非化工廠操作？ ①蒸餾 ②萃取 ③蒸發 ④加工裁切。
104. (4) 下列何者為化工廠操作基本之物理量 ①壓力 ②功 ③速度 ④時間。
105. (4) 下列何者非化工單元操作？ ①蒸餾 ②氣體吸收 ③萃取 ④硝化。
106. (4) 下列何者非化工廠之單元操作？ ①蒸發 ②蒸餾 ③過濾 ④中和。
107. (3) 水的密度為 $1g/cm^3$ ，相當於多少 lb/ft^3 ？(已知 $1lb=0.454kg$ ， $1ft=0.305m$) ①1 ②1000 ③62.5 ④0.016。
108. (1) 在工廠設備上儀表壓力之 SI 單位為： ①Pa ②psi ③atm ④mmHg。
109. (2) 化工廠常將製造程式中所涉及物理操作分類成單元，稱為 ①單元程式 ②單元操作 ③物理單元 ④化學單元。
110. (1) 製鹽工業與製糖工業的共同操作是 ①蒸發 ②蒸餾 ③萃取 ④吸收。
111. (4) 煉油工業與酒精工業之共同操作是 ①萃取 ②吸收 ③蒸發 ④蒸餾。

112. (2) 水中所含有機物被好氧性微生物氧化分解時，所消耗的氧量稱為 ①溶氧量 ②生化需氧量 ③化學需氧量 ④總有機碳。
113. (2) 水中含何者物質稱為永久硬水 ①氧化鐵物 ②硫酸鎂鹽 ③氯化鋁物 ④碳酸氫鹽。
114. (4) 淨化水的離子交換法中，若陰離子交換樹脂失效時，可使用何者使其再生 ① H_2O ② HCl ③ KCl ④ $NaOH$ 。
115. (4) 何種金屬的離子有毒且危害人體 ①Ba ②Na ③Ca ④Hg。
116. (2) 使用沉澱法進行水淨化時，常使用何者吸附水中懸浮微粒而使其沈澱下來 ①鈉鹽 ②鋁鹽 ③鈣鹽 ④鉀鹽。
117. (2) 以相對而言，常溫下何者易溶於 CCl_4 ①食鹽 ②沙拉油 ③米酒 ④葡萄糖。
118. (1) 何者是天然氣主要成分 ①甲烷 ②丙烷 ③乙烯 ④乙炔。
119. (2) 用何種芳香族化合物最易進行硝化反應 ①苯 ②酚 ③苯甲酸 ④硝基苯。
120. (1) 石油分餾使不同成分分離，是利用各成分之何種性質差異 ①沸點 ②溶點 ③溶解度 ④濃度。
121. (3) 變性酒精不能飲用，因加入何物？ ①甲酸 ②甲酸甲酯 ③甲醇 ④甲醛。
122. (1) 動物排泄物利用醱酵得到沼氣，其主要成分為 ①甲烷 ②甲酸 ③甲醇 ④甲醚。
123. (2) 利用動物排泄物醱酵得到沼氣來發電，屬何種能源應用 ①核能 ②生質能 ③太陽能 ④石化能源。
124. (1) 鐘乳石主要成分為 ① $CaCO_3$ ② $MgCO_3$ ③ $CaSO_4$ ④ $MgSO_4$ 。
125. (4) 何者為最常用的白色顏料 ① CuO ② SiO_2 ③ CaO ④ TiO_2 。
126. (4) 食用性汽水飲料，常加入何物 ① SO_3 ② NO_2 ③ SO_2 ④ CO_2 。
127. (2) 水玻璃製成極小的顆粒，主要成分為 ①硫酸鈉 ②矽酸鈉 ③碳化矽 ④硼酸。
128. (3) 鉛蓄電池常用於汽車中，以何種溶液當電解液 ①硝酸 ②鹽酸 ③硫酸 ④磷酸。
129. (2) 工廠產生何種物質，不屬於“空氣汙染指標(PSI)”指標物？ ① CO ② CO_2 ③ NO_2 ④ SO_2 。

12300 化工 丙級 工作項目 04：質能均衡

1. (3) 在下列各項中，何者沒有意義？ ① $(3L \cdot atm) + (24cal)$ ② $(4hp) + (30W)$ ③ $(778ft \cdot lb_f) + (746w)$ ④ $(2atm) + (100N/m^2)$ ，其中 M 代表質量，L 代表長度， θ 代表時間。

2. (1) 質量為 100 kg 的水以 10 m/s 之速度流動時，其動能為 ①5000J ②10000J ③2500J ④1000J 。
3. (3) 190 mm-Hg 的壓力約相當於多少 m-H₂O？ ①10 ②5 ③2.5 ④50 。
4. (2) 某鋼瓶之壓力讀數為 50psig，若當時氣壓計的讀數為 14.7lb_f/in²，則鋼瓶之壓力為多少 psia？ ①35.3 ②64.7 ③81.4 ④94.7 。
5. (3) 有一含水量為 70wt%(重量)的濕紙漿 1kg，經乾燥處理後除去原有水分的 60%，試求該濕紙漿失去之水重多少？ ①0.21kg ②0.28kg ③0.42kg ④0.18kg 。
6. (3) 某生產程序中每小時需使用 60wt%的硫酸 1000kg，若 60wt%的硫酸是用 80wt%的濃硫酸及 30wt%的稀硫酸混合而形成，應如何配製才能得到所需要的硫酸？ ①濃硫酸 300kg/hr ②稀硫酸 800kg/hr ③濃硫酸 600kg/hr ④稀硫酸 300kg/hr 。
7. (4) 今有一連續操作式精餾塔，在大氣壓下此塔每小時需分離 3000kg 之苯與甲苯的混合物，若進料中苯之質量分率為 0.4，塔頂產物中苯之質量分率為 0.80，塔底產物中甲苯之質量分率為 0.80，則塔底產物每小時為多少 kg？ ①500 ②1000 ③1500 ④2000 。
8. (1) 有一纖維含水量為 80wt%，當除去 100kg 的水分後含水量降為 60wt%，則原含水纖維的重量為多少 kg？ ①200kg ②300kg ③400kg ④500kg 。
9. (1) 欲將 1000kg 的 NaOH 溶液，由 5%的重量濃度濃縮至 40%，則須除去多少水分？ ①875kg ②600kg ③375kg ④250kg 。
10. (2) 下列敘述，何者錯誤？ ①產率 (yield) 是以輸入的反應物為基準 ②轉化率 (selectivity) 的定義為生成物的產出量與反應物輸入量的比 ③反應中完全被用盡的反應物稱為限量劑量 ④選擇性是以實際作用掉的反應物為準 。
11. (1) 燃燒 100g 的甲烷(M=16g/mol)，在 STP 之下需要多少空氣？ ①1.4m³ ②1.0m³ ③2.2m³ ④3.5m³ 。
12. (3) 燃燒 220g 的丙烷(M=44g/mol)時，若使用 50%過量的空氣，則在 STP 下需要多少公升的空氣（假設 1mol 空氣由 0.8mol 之 N₂ 和 0.2mol 之 O₂ 所組成）？ ①6200 ②5400 ③4200 ④1250 。
13. (1) 一家庭在冬季時用去 1.4m³ 天然氣，假如天然氣中含甲烷(M=16g/mol)80% 與 20%非燃性氣體（體積百分率），則燃燒時需多少 m³ 的空氣（設空氣中含氧的體積百分率為 20%）？ ①11m³ ②25m³ ③50m³ ④67m³ 。
14. (4) 取 10kg 的甲烷(M=16g/mol)與 300kg 的空氣（設 O₂ 之重量百分率為 20）燃燒，產生 13.2kg 的 CO₂ 與 5.6kg 的 CO，則空氣的過量百分率為 ①80% ②70% ③60% ④50% 。

15. (3) 在壓力 0.6MPa 下，體積 0.4m^3 之容器中，含液態水及其平衡水蒸氣共 2kg（若在此狀況下，飽和液體與飽和蒸氣比容分別為 $0.001101\text{m}^3/\text{kg}$ 及 $0.3157\text{m}^3/\text{kg}$ ），則液態水的質量為多少 kg？①0.3678 ②0.6332 ③0.7356 ④1.2664。
16. (2) 在 1atm、 26.7°C 之空氣中，水蒸氣的分壓為 0.0272atm，水之飽和蒸氣壓為 0.0345atm，則該空氣之濕度約為多少（kg 水蒸氣/kg 乾空氣）？①0.0170 ②0.0174 ③0.0178 ④0.0182。
17. (4) 下列有關於焓－濃度圖(enthalpy-concentration diagram)的敘述何者不正確？①通常以二成分溶液之單位質量焓值或單位莫耳焓值為縱座標 ②一般都以某一成分之濃度（莫耳分率或質量分率）為橫座標 ③可以知道不同濃度下的焓值 ④元素的焓值可以由圖得到。
18. (1) 在濕度表(humidity chart)內的濕比容直線之右下方另有一直線，它是代表①乾燥空氣之比容與溫度的關係 ②入口空氣溫度與濕度的關係 ③濕比熱和濕度的關係 ④飽和比容和溫度的關係。
19. (3) 若知未飽和空氣之乾球溫度(dry-bulb temperature)及百分濕度(relative humidity)，當由已知條件的交點處水平向左交於飽和濕度線，可於下方的橫軸讀出①乾球溫度 ②濕球溫度 ③露點 ④絕熱飽和溫度。
20. (2) 下列何種方法不適用於估算真實氣體？①凡得瓦爾方程式 ②理想氣體方程式 ③立方狀態方程式 ④壓縮係數法。
21. (4) 水蒸氣表(steam table)的參考狀態是以下列水之何種狀態為基準 ①沸點 ②冰點 ③臨界點 ④三相點。
22. (1) 下列何者不是壓力的單位？① kg/cm^3 ②Pa ③psi ④mmHg。
23. (2) 所謂穩態操作，是製程中所有變數皆不會隨著何者而改變？①質量 ②時間 ③體積 ④濃度。
24. (2) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，其中是以 32g 的甲烷與 32g 的氧作用。請問反應中限制試劑為何者？(原子量: $\text{H}=1$, $\text{C}=12$, $\text{O}=16$) ① CH_4 ② O_2 ③ CO_2 ④ H_2O 。
25. (2) 以焓－濃度圖決定一混合物的比焓值時，由已知濃度對應於下列何項即可求得①壓力 ②溫度 ③體積 ④莫耳數。
26. (4) 氣化熱雖為溫度的函數，但一經確定壓力則可確定其沸點，如此氣化熱便可成為①體積的函數 ②濃度的函數 ③物量的函數 ④固定值。
27. (2) 焓－濃度圖中，飽和蒸氣線以上的區域，稱之為①次冷液體區 ②過熱蒸氣區 ③過冷區 ④臨界區。
28. (2) 高熱值(HHV)與低熱值(LHV)之差別為下列那一項？①空氣的燃燒熱 ②水的蒸發熱 ③物質的溶解熱 ④燃燒物之量。
29. (3) 40%的硫酸溶液以 $1.0\text{kg}/\text{sec}$ 的速率流入一蒸發器內濃縮，部分水被加熱成水蒸氣移走，水蒸氣速率為 $0.4\text{kg}/\text{sec}$ ，問離開蒸發器的硫酸濃度為多少%？①30% ②45% ③66.6% ④80%。

30. (3) 一蒸餾塔用來分離含苯 50% 的苯與甲苯混合液 100kg，若塔頂蒸餾出來的溶液含苯 90%，塔底蒸餾出來的溶液含甲苯 90%，則塔底溶液的質量為多少 kg？ ①25 ②60 ③50 ④40。
31. (3) 下列何者不是 SI 制的基本單位？ ①公斤 ②公尺 ③牛頓 ④秒。
32. (2) 一個糖水的 200kg 溶解槽，上方有兩支管子分別流入 2.0kg/min 的糖及 20 kg/min 的水，流動一段時間後，200kg 糖水維持穩定水位，則糖水槽下方流出糖水濃度為多少%？ ①10% ②9.1% ③6% ④3%。
33. (1) 化工廠操作之蒸餾塔用來提高酒的濃度，未蒸餾前酒中含酒精 10%，流率 2kg/s，蒸餾後塔頂為 40% 酒精，流率 0.4kg/s，問塔底的酒精溶液離開時濃度為多少% ①2.5% ②5% ③6.5% ④8%。
34. (2) 某液體黏度 6 g/cm · sec，換算成多少 kg/m · sec？ ①0.06 ②0.6 ③60 ④600。
35. (3) 若質量均衡可以右式表示：質量輸入－質量輸出＝質量累積，則在恆穩狀態下何者為零？ ①質量輸出 ②質量輸入 ③質量累積 ④質量輸入與質量輸出。
36. (4) 質量不減定律不適用於 ①酸鹼中和的反應 ②氧化還原反應 ③一般的有機化學反應 ④核反應。
37. (2) 100 公斤水果中原含水分 9.2%，經壓榨後殘餘物中含水分 4.2%，問榨出之水量為多少公斤 ①9.4 ②5.2 ③4.0 ④2.0。
38. (2) 下列製程中 $A+B \rightarrow C$ ，已知反應物 A 之轉化率為 40%，若欲得 60 mol/hr 之產物 C，請問需輸入若干 mol/hr 之反應物 A？ ①100 mol/hr ②150 mol/hr ③24 mol/hr ④36 mol/hr。

12300 化工 丙級 工作項目 05：單元操作

1. (2) 在基本因次中，以 L 表長度，M 表質量， θ 表時間，則黏度的因次是 ① $M L \theta^{-1}$ ② $M L^{-1} \theta^{-1}$ ③ $L M^{-1} \theta^{-1}$ ④ $\theta L^{-1} M^{-1}$ 。
2. (3) 不可壓縮之牛頓流體在圓管中層流時之平均速度，是等於最大速度之 ① $1/8$ ② $1/4$ ③ $1/2$ ④ $2/3$ 。
3. (4) 不可壓縮的流體在圓管內流動時，流速之最大處是位在 ①管壁處 ②離管中央之 $1/2$ 處 ③離管中央之 $1/3$ 處 ④管中央處。
4. (2) 密度為 ρ 黏度為 μ 的流體，流經內徑為 D 的圓管，其流速為 u，則雷諾數 (Reynolds number) 為 ① $\frac{D\rho u}{\mu}$ ② $\frac{D\rho}{\mu}$ ③ $\frac{Du}{\rho\mu}$ ④ $\frac{D\mu}{\rho u}$ 。
5. (3) 一般自來水公司之水錶所測定之流量為 ①平均速度 ②最大速度 ③體積流率 ④質量流率。
6. (1) 流體在圓管中呈層流流動，則雷諾數 (Reynolds number, Re) 的範圍為 ① $Re < 2100$ ② $2100 < Re < 4000$ ③ $4000 < Re < 10000$ ④ $Re > 10000$ 。

7. (2) 若流體在圓管中呈層流流動，則摩擦係數(f)與雷諾數(Re)之關係為 ① $f = \frac{8}{Re}$ ② $f = \frac{16}{Re}$ ③ $f = \frac{24}{Re}$ ④ $f = \frac{32}{Re}$ 。
8. (4) 下列流量計中，何者可以測定管道中斷面各點之速度 ①浮子流量計 ②文氏流量計 ③孔口板流量計 ④皮托管 。
9. (2) 一般化工廠中使用最廣之圓管是為 ①不銹鋼管 ②鋼管 ③鑄鐵管 ④銅管 。
10. (3) 流體在流經下列何種閥時，因流動方向改變較大，致流體的摩擦損耗通常很大？ ①單向閥 ②旋塞 ③球閥 ④閘閥 。
11. (3) 最適合用於食品工業的管子是 ①鉛管 ②銅管 ③不銹鋼管 ④鋁管 。
12. (2) 在流體輸送中，為防止流體回流需要安裝 ①安全閥 ②單向閥 ③閘閥 ④球閥 。
13. (3) 用於封閉管端之管件為 ①管套節 ②肘管 ③管帽 ④T形管 。
14. (4) 依據柏努利方程式(Bernoulli equation)的流體系統，下列敘述何者錯誤 ①流體不可壓縮性 ②流體無黏性 ③流體過程無摩擦損失 ④流體對外界作功 。
15. (2) 當 20℃ 的水在圓管內流動且雷諾數等於 1000 時，則水與管壁之摩擦係數是為多少？ ①0.001 ②0.016 ③0.05 ④0.128 。
16. (1) 用來改變管線流體方向的管件是 ①肘管 ②管帽 ③管套節 ④異徑接頭 。
17. (4) 可用來精確控制流體流量大小的管件為 ①單向閥 ②安全閥 ③閘閥 ④球閥 。
18. (3) 當高壓瓶內的高壓氣體在被放出時，通常都需要經過何種閥 ①安全閥 ②止回閥 ③減壓閥 ④蝴蝶閥 。
19. (2) 往復泵之總效率為 ①容積效率×水缸效率 ②容積效率×壓力效率 ③容積效率÷水缸效率 ④水缸效率×壓力效率 。
20. (3) 泵出之流體的流量均勻、壓力平穩且效率又高的泵浦是為 ①往復泵浦 ②旋轉式泵浦 ③離心式泵浦 ④膜片式泵浦 。
21. (1) 何種型式的壓縮機，其出口壓力最高且每段的壓縮比亦可達到最高 ①往復式 ②離心式 ③旋轉式 ④鼓風式 。
22. (4) 往復式泵浦之泵出量會呈波浪狀，因此都在其出口管線上裝設何種裝置以降低脈動現象？ ①壓力控制器 ②流量控制器 ③放洩閥 ④空氣室 。
23. (2) 常置於卡車上用以運輸酸或鹼溶液的特殊泵裝置為 ①真空泵 ②酸蛋 ③壓縮機 ④離心泵 。
24. (4) 欲輸送氣體並使其壓力由原來的 1 大氣壓增高至 10 大氣壓時，應該使用 ①風扇 ②抽風機 ③鼓風機 ④壓縮機 。
25. (3) 在化工廠用以輸送高壓或含毒性流體的管線，為顧及強度與防漏需要，常用何種接合方式 ①螺旋接合 ②凸緣接合 ③銲接接合 ④插套接合 。
26. (1) 會發生氣縛現象(Air binding)的泵浦是 ①離心泵浦 ②旋轉泵浦 ③往復泵浦 ④酸蛋 。

27. (2) 何種真空泵浦因可採用耐腐蝕性的金屬來製造，故可用於酸、鹼氣體的抽真空 ①離心式 ②噴射式 ③擴散式 ④旋轉式。
28. (1) 何種的旋轉泵在泵送流體時，可以產生最高的壓力？ ①螺旋泵 ②滑葉泵 ③齒輪泵 ④凸輪泵。
29. (4) 下列各泵浦中，何者尚兼具計量功能？ ①氣升器 ②真空泵 ③離心泵 ④齒輪泵。
30. (3) 下列何種泵無滲漏之疑慮？ ①柱塞泵 ②盤塞泵 ③隔膜泵 ④滑葉泵。
31. (1) 物質熱傳導度大小的次序為 ①金屬>非金屬>氣體 ②氣體>液體>金屬 ③液體>金屬>氣體 ④液體>氣體>金屬。
32. (2) 流體因熱脹冷縮現象所產生的傳熱現象稱為 ①強制對流 ②自然對流 ③傳導 ④輻射。
33. (3) 用熱電偶來測量燃燒爐中流體的溫度時會有誤差，該誤差主要係因何者引起？ ①熱傳導 ②熱對流 ③熱輻射 ④流體之流動。
34. (4) 輻射之最大波長與絕對溫度之乘積為常數的關係式稱為 ①牛頓定律(Newton's law) ②傅立葉定律(Fourier's law) ③克希荷夫定律(Kichhoff's law) ④懷恩位移定律(Wien's displacement law)。
35. (3) 下列各項之敘述何者錯誤？ ①任何物體只要溫度高於絕對零度時就會有輻射現象 ②黑體和灰體之放射度與其吸收度均相等，且與外界的溫度無關 ③有傳導和對流存在時，輻射就不會發生 ④輻射作用中反射率、吸收率與穿透率三者之和等於 1。
36. (2) 熱量傳送推動力是為 ①電位差 ②溫度差 ③濃度差 ④壓力差。
37. (1) 沸騰時若液體主體的溫度低於飽和溫度，此時之沸騰現象稱為 ①過冷沸騰 ②核泡沸騰 ③表面沸騰 ④薄膜沸騰。
38. (3) 流體在器壁的薄膜厚度是與下列何項成反比？ ①流體種類 ②流體黏度 ③流體流速 ④器壁之厚度。
39. (2) 計算套管熱交換器之熱交換速率時，所採用之冷、熱流體之溫度差時，要採用 ①算術平均溫度差 ②對數平均溫度差 ③幾何平均溫度差 ④出口端溫度差。
40. (1) 對於雙套管熱交換器冷、熱流體的流動方式，何者的熱傳效率較高 ①逆流式 ②順流式 ③兩者相同 ④不一定。
41. (2) 食品工業常用來高溫瞬間消毒之熱交換器為 ①管殼式 ②板式 ③套管式 ④蝸旋式。
42. (1) 不需介質即可進行熱傳送的方式為 ①輻射 ②自然對流 ③強制對流 ④傳導。
43. (4) 在冷凍系統中之熱量傳送，主要是利用冷媒之 ①顯熱 ②昇華熱 ③解離熱 ④汽化熱。
44. (3) 在圓管之對流熱傳中，設 h 為對流熱傳係數， D 為管徑， K 為流體之熱傳導度，則納塞數(Nusselt number, Nu)為 ① $\frac{KD}{h}$ ② $\frac{K}{hD}$ ③ $\frac{hD}{K}$ ④ $\frac{hK}{D}$ 。

45. (1) 在常溫常壓下，空氣之普蘭特數(Prandtl number, Pr)約為 ①0.7 ②10 ③70 ④100。
46. (1) 管殼式熱交換器裝設折流板的目的是在於 ①增加流速 ②過濾固體微粒 ③增加熱輸送面積 ④減低阻力 以提高熱量傳送的效率。
47. (4) 具有相變化之熱量傳送現象為 ①傳導 ②對流 ③輻射 ④沸騰。
48. (2) 當傳熱面積較小時，宜採用何種熱交換器才合乎經濟效益？ ①管殼式 ②雙套管式 ③螺旋板式 ④鰭片狀式。
49. (1) 有關 2-4 管殼式熱交換器中的流體流動之敘述，下列何項正確 ①有二個殼程和四個管程 ②有四個殼程和二個管程 ③殼內橫流四趟和管內橫流二趟 ④殼內橫流二趟和管內橫流一趟。
50. (2) 在管殼式熱交換器進行流體之加熱或冷卻時，其中所包含的熱傳方式為 ①傳導+輻射 ②傳導+對流 ③對流+輻射 ④傳導+對流+輻射。
51. (3) 一般物質的質量擴散係數是 ①氣體=液體=固體 ②氣體<液體<固體 ③氣體>液體>固體 ④液體>氣體>固體。
52. (1) 香水在靜止的空氣中擴散，是 ①分子擴散 ②對流擴散 ③渦流擴散 ④熱擴散。
53. (2) 在混合物中之某一成分由於濃度梯度因素所引起的擴散，稱為 ①壓力擴散 ②普通擴散 ③熱擴散 ④強制擴散。
54. (2) 下列何者不是利用質量傳送的原理來分離物質的操作 ①吸收 ②過濾 ③萃取 ④乾燥。
55. (4) 下列何者為描述質量傳送的定律 ①牛頓定律 ②傅立葉定律(Fourier's law) ③克希荷夫定律(Kirchhoff's law) ④斐克定律(Fick's law)。
56. (3) 分子擴散之推動力是 ①溫度差 ②電位差 ③濃度差 ④壓力差。
57. (1) 下列何者是氣-液接觸的質量傳送 ①吸收 ②萃取 ③結晶 ④過濾。
58. (3) 下列何者是液-液接觸的質量傳送 ①吸收 ②結晶 ③萃取 ④乾燥。
59. (4) 下列何者是液-固接觸的質量傳送？ ①吸收 ②蒸餾 ③氣提 ④結晶。
60. (1) 在基本因次中，以 L 表長度、M 表質量、 θ 表時間，則擴散係數 D_{AB} 的因次是 ① $L^2 \theta^{-1}$ ② $L \theta^{-1}$ ③ $ML \theta^{-1}$ ④ $M \theta^{-1}$ 。
61. (3) 最古老、最簡單的過濾機是 ①壓濾機 ②真空濾機 ③重力濾機 ④離心濾機。
62. (2) 最常見且廣用的壓濾機是 ①管濾機 ②板框壓濾機 ③垂直式葉濾機 ④水平式葉濾機。
63. (4) 奧立佛(Oliver)濾機是屬於 ①重力濾機 ②壓濾機 ③離心濾機 ④真空濾機。
64. (1) 在恆壓過濾時，濾液的流率會隨時間而 ①遞減 ②遞增 ③維持不變 ④先增後減。
65. (1) 質量傳送主要的驅動力為 ①濃度差 ②溫度差 ③壓力差 ④速度差。

66. (2) 在恆速過濾時，操作壓力會隨時間而 ①遞減 ②遞增 ③維持不變 ④先增後減。
67. (1) 輪機式攪和器是高速旋轉的攪拌裝置，為了避免槽內發生漩渦，通常都裝設 ①擋板 ②套管 ③螺旋帶 ④柵門。
68. (4) 下列的各種措施中，何者無法改善攪拌槽內的漩渦迴轉現象 ①旋轉軸側伸 ②旋轉軸偏心 ③加裝擋板 ④增高轉速。
69. (1) 下列的各種物料之混合作業，何者是在操作過程中最感困難的？ ①高黏稠性 ②低黏稠性 ③極低黏度 ④微小粒狀。
70. (3) 固體與固體的混合稱為 ①攪拌 ②捏合 ③摻合 ④乳化。
71. (3) 高速螺槳攪拌器適合於下列何種液體的攪拌之用？ ①沙拉油 ②泥漿 ③水 ④油漆。
72. (3) 下列物料的混合作業中，何者在操作時最為困難？ ①水泥 ②醫療藥品 ③橡膠 ④飼料。
73. (2) 將溶液加熱濃縮之操作為 ①蒸餾 ②蒸發 ③乾燥 ④結晶。
74. (4) 在蒸發器之附件中，其功能為排除加熱蒸氣之冷凝水的是 ①冷凝器 ②霧沫分離器 ③晶體濾除器 ④祛水器。
75. (1) 在蒸發裝置的附件中，其乾式冷凝器的大氣腳長度至少需要多少公尺 ①10 ②6 ③4 ④2。
76. (2) 溫度敏感性食品宜採用何種方式蒸發 ①常壓 ②真空 ③高壓 ④延長加熱時間。
77. (4) 列管蒸發器中，何種型式的總熱傳送係數最大？ ①橫管式蒸發器 ②立式短管蒸發器 ③長管式蒸發器 ④強制循環式蒸發器。
78. (2) 多效蒸發操作的主要利益是 ①節省泵的動力 ②節省加熱蒸氣用量 ③節省設備費用 ④提高蒸發量。
79. (3) 多效蒸發器的各種進料方法中，何種進料法是罐與罐間之進料不用泵浦，而是利用壓差來輸送且是用閥來控制進料的流量？ ①平行進料法 ②逆流進料法 ③順流進料法 ④混合進料法。
80. (3) 為提高酒精的濃度，可利用何種操作方法來達成 ①萃取 ②蒸發 ③蒸餾 ④吸收。
81. (2) 蒸餾塔之塔頂溫度要比塔底溫度 ①高 ②低 ③一樣 ④有時高有時低須視進料而定。
82. (1) 高沸點的重質油料在施行蒸餾作業時，需在 ①真空 ②加壓 ③常壓 ④高壓下來操作，以免加熱溫度過高而使油料裂解。
83. (2) 在蒸餾塔操作中，若增加頂部回流量，則 ①頂部產品增加而底部產品減少 ②頂部產品減少而底部產品增加 ③塔頂冷凝器之負荷增高 ④塔底重沸器之負荷減低。
84. (4) 下列何種情況，能使精餾塔之餾出液的濃度增高？ ①提高進料的濃度 ②增高塔內壓力 ③升高塔內溫度 ④增加理想板數。

85. (3) 液體混合物是否能以蒸餾方法來分離，是依何種因素來判斷 ①操作壓力 ②操作溫度 ③相對揮發度 ④液體的黏度。
86. (2) 精餾與簡單蒸餾兩者間最大的差異是在於 ①精餾可連續操作 ②精餾具有回流 ③精餾可得到純成分 ④精餾需重沸器及全冷凝器。
87. (1) 若" f "定義為引進 1mole 進料至蒸餾塔中時，將有 f mole 蒸氣進入精餾段。現在一進料如為過冷液體，則 f 為 ① $f < 0$ ② $f = 0$ ③ $0 < f < 1$ ④ $f = 1$ 。
88. (4) 在蒸餾操作時，若增加回流比則可 ①減少能源用量 ②縮短蒸餾時間 ③增加產量 ④提高分離效果。
89. (2) 蒸餾的原理主要是根據下列何種特性之不同 ①分子量 ②沸點 ③黏度 ④溶解度。
90. (4) 蒸餾塔的理想板數 = 作圖板數 - 1，式中的 1 是指 ①冷凝器 ②進料板 ③回流分配器 ④重沸器。
91. (1) 將氣相中之物料轉移入液相之操作稱為 ①吸收 ②氣提 ③吸附 ④冷凝。
92. (4) 要除去空氣中的污染物如 NH_3 或 SO_2 ，最好採用何種方法 ①蒸發 ②蒸餾 ③萃取 ④吸收。
93. (3) 氣體吸收塔中良好的填充料，應具備何種性質 ①空隙率小 ②易與吸收氣體起化學變化 ③比表面積大 ④比重大。
94. (3) 利用填充塔進行氣體吸收操作時，氣體流速最適當的範圍約為泛溢速度之 ①20-30% ②30-50% ③50-75% ④75-90%。
95. (1) 在吸收操作中，良好之吸收劑應為 ①溶解性高 ②揮發性高 ③腐蝕性高 ④黏度高。
96. (2) 相對揮發度接近 1 的混合物或共沸混合物，欲將其分離，可選擇下列何種方法 ①吸收 ②萃取 ③蒸發 ④蒸餾。
97. (3) 選擇萃取溶劑的要素，下列何者為誤？ ①與原混合液有較大的密度差 ②對溶質的溶解度要高 ③有較高的黏度 ④具有良好的化學安定性。
98. (1) 溶提或稱固體萃取，下列何種作業屬之 ①從花生中提出花生油 ②從石油中提出汽油 ③從燃煤廢氣中提出 SO_2 ④從懸浮液中除去固體粒子。
99. (3) 液-液萃取所得之萃取液，至少含有幾種成分 ①一種 ②二種 ③三種 ④四種。
100. (2) 萃取操作的原理是 ①沸點不同 ②溶解度不同 ③吸附力不同 ④黏度不同。
101. (3) 利用乾球溫度計和濕球溫度計，查表可求得空氣的 ①密度 ②黏度 ③濕度 ④沸點。
102. (4) 減濕操作中，一般所採用的方法是 ①吸收法 ②吸附法 ③壓縮法 ④冷卻法。
103. (1) 25°C ，1atm 下某空氣之水蒸氣分壓為 14mm-Hg，若在 25°C 時的飽和水蒸氣壓為 21mm-Hg，則該空氣的相對濕度是為多少% ①67% ②54% ③41% ④34%。

104. (2) 將空氣冷卻至有蒸氣凝結的溫度稱為 ①沸點 ②露點 ③濕球溫度 ④乾球溫度。
105. (1) 濕度表中，濕度百分率 100% 曲線之上方的區域，是為 ①飽和空氣 ②不飽和空氣 ③乾燥空氣 ④飽和空氣和乾燥空氣的混合氣體。
106. (3) 在熱風乾燥實驗中，恆速期乾燥時，物料表面的溫度等於 ①露點 ②沸點 ③濕球溫度 ④乾球溫度。
107. (4) 欲將牛奶乾燥製成奶粉，以何種乾燥器較適當？ ①盤式乾燥器 ②旋轉乾燥器 ③流體化乾燥器 ④噴淋乾燥器。
108. (1) 乾燥操作在恆速期進入減速期時，物料所具有的水分，稱為 ①臨界水含量 ②總水含量 ③平衡水含量 ④自由水含量。
109. (2) 物體乾燥時，何種水分被蒸發出去？ ①結晶水分 ②自由水分 ③平衡水分 ④臨界水分。
110. (2) 在水泥工廠可連續操作之乾燥機器為 ①隧式乾燥機 ②迴轉式乾燥機 ③螺旋運送乾燥機 ④噴淋乾燥機。
111. (4) 在溶液中加入足以降低溶質溶解度的第三物質，以使溶液變成過飽和因而析出晶體的結晶方法是 ①冷卻法 ②溶劑蒸發法 ③絕熱蒸發法 ④鹽析法。
112. (1) 當溶質之溶解度隨溫度變化很大時，以何種結晶法為佳 ①冷卻法 ②溶劑蒸發法 ③絕熱蒸發法 ④鹽析法。
113. (3) 依據邁耶理論(Mier theory)，在過溶解度曲線以上的區域是屬於 ①安定區 ②準安定區 ③不安定區 ④混合區。
114. (2) 晶癖(Crystal habit)係由晶體各面生長速度改變所致，以下之何種因素對它的影響最大？ ①pH 值 ②不純物 ③溫度 ④攪拌速度。
115. (1) 同一種物質在結晶操作的產品其 ①相對之夾角相同 ②面的大小相等 ③顆粒的粗細相同 ④各邊長相等。
116. (1) 一般笨重固體原料之輸送，大都使用 ①堆高機 ②氣流運送機 ③振動運送機 ④螺旋運送機。
117. (3) 氣流運送機，因所使用流體是為氣體，故在卸料處會配備何種裝置以便於自氣流中分離出固體？ ①盤式離心機 ②吸收塔 ③旋風分離器 ④道爾稠化器。
118. (4) 垂直輸送物料時，最常用的輸送裝置是為 ①帶式運送機 ②螺旋運送機 ③振動運送機 ④斗式升降機。
119. (4) 美國之泰勒(Tyler)標準篩，係以多少網目為基準？ ①50 ②100 ③150 ④200。
120. (2) 廣泛使用於礦物分離之選礦作業的是 ①篩選 ②浮選 ③類析 ④磁分。
121. (1) 下列關於旋風分離器的敘述，何者錯誤？ ①空氣中的灰塵可利用旋風分離器 ②旋風分離器是利用離心力來驅動，所以不須加設離心機 ③集塵效果優於袋濾機 ④含塵氣體需以切線方向送入旋風分離機內。

122. (2) 反應器採 ①固定床型 ②流動床型 ③移動床型 ④旋轉圓盤型，可經常保持觸媒的高度活性。
123. (4) 下列何種反應器適用於觸媒需常再生之反應？ ①固定層型反應器 ②移動層型反應器 ③管型反應器 ④流動層型反應器。
124. (3) 反應器之附件中的夾套 (Jacket)，是屬於 ①安全裝置 ②攪拌裝置 ③熱交換裝置 ④催化裝置。
125. (1) 下列各項中，何者不是在選擇反應器的使用材料時所需考慮的因素？ ①材料之輕重 ②材料之價格 ③材料之耐蝕能力 ④材料對溫度、壓力之抵抗性。
126. (3) 下列何種物質是屬於不可壓縮流體 ①空氣 ②蒸氣 ③水 ④氮氣。
127. (2) 液體的黏度隨溫度的增加而 ①增加 ②減少 ③不變 ④不一定。
128. (3) 水從 100m 高的水塔，流經 10cm 內徑的圓管，若不計管壁的摩擦損失，則水自塔底排出的速度為 ①440m/s ②144m/s ③44m/s ④14m/s。
129. (1) 若水在水平擴管中流動，當管的截面積變大時，則水的 ①流速變小 ②流速變大 ③流速不變 ④水壓不變。
130. (4) 在 SI 制中，動黏度(kinematic viscosity)的單位是 ①泊(poise) ②史托克(stoke) ③m/s ④m²/s。
131. (1) 在標準狀態下，下列何者較接近牛頓流體？ ①水 ②油漆 ③牙膏 ④紙漿。
132. (1) 在鋼管中，若公稱管徑相同，則管內徑愈大者，表示鋼管的 ①耐壓力愈小 ②耐壓力愈大 ③管壁愈厚 ④外徑愈大。
133. (3) 管徑在 3 吋以下的鋼管，一般採用何種接合法 ①銲接接合 ②法蘭接合 ③螺旋接合 ④插套接合。
134. (2) 在流體的輸送計算中，可從莫第圖(Moody diagram)中查到的資料是 ①放洩係數 ②摩擦係數 ③流體壓力 ④相當長度。
135. (1) 何種泵可輸送略含固體粒子的流體？ ①離心泵 ②往復泵 ③齒輪泵 ④真空泵。
136. (4) 下列何種流量計是屬於面積式流量計？ ①皮托管 ②文氏計 ③孔口流量計 ④浮子流量計。
137. (4) 在自然對流熱傳計算中，流體的傳熱量和下列何種無因次群無關？ ①納塞數 Nu ②普蘭特數 Pr ③葛雷茲數 Gr ④雷諾數 Re。
138. (2) 在輻射熱傳送中，吸收係數 $\alpha = 1$ 的物體稱為 ①透明體 ②黑體 ③灰體 ④暗體。
139. (3) 在下列熱傳送的問題中，何者有發生相變化的現象？ ①自然對流 ②強制對流 ③沸騰 ④輻射。
140. (1) 黑體的總輻射能與絕對溫度的四次方成正比，是 ①史蒂芬-波茲曼定律 ②克希荷夫定律 ③黑斯定律 ④懷恩位移定律。

141. (4) 黑體的溫度由 400K 上升至 800K 時，其輻射強度增為幾倍？ ①2 倍 ②4 倍 ③8 倍 ④16 倍。
142. (1) 下列熱傳送的裝置中，何者無相變化發生？ ①套管熱交換器 ②冷凝器 ③蒸發氣 ④重沸器。
143. (3) 石綿板的厚度 10cm，外溫度各為 50°C 與 250°C，若其熱傳導係數為 0.2W/m · C°，則通過石綿板單位面積的熱流率為若干 W/m²？ ①14 ②40 ③400 ④440。
144. (2) 不經外力而由流體本身密度差所引起的熱傳送現象稱 ①強制對流 ②自然對流 ③熱輻射 ④熱傳導。
145. (1) 不同濃度溶液的沸點與同壓下純水沸點成線性函數關係，稱為 ①杜林法則 ②傅立葉定律 ③亨利定律 ④斐克定律。
146. (2) 在製糖工業中，將蔗汁濃縮用以結晶製糖的操作為 ①蒸餾 ②蒸發 ③萃取 ④吸收。
147. (4) 理想溶液應遵循下列何種定律？ ①亨利定律 ②傅立葉定律 ③斐克定律(Fick's law) ④勞特定律(Rault's law)。
148. (3) 有 A 及 B 二成分系共沸混合物(Azeotrope)，其相對揮發度 α_{AB} ，其值為 ① $\alpha_{AB} < 0$ ② $\alpha_{AB} = 0$ ③ $\alpha_{AB} = 1$ ④ $\alpha_{AB} > 1$ 。
149. (4) 從薄荷中提取薄荷精油成分，可採用何種方法？ ①簡單蒸餾 ②突沸蒸餾 ③共沸蒸餾 ④水蒸氣蒸餾。
150. (1) 在精餾塔操作中，若設回流比為 R，理想板數為 N，下列敘述何者錯誤 ①最小回流比時 $R = 1$ ②全回流時 $R = \infty$ ③R 愈大，N 愈小 ④R 愈小，N 愈大。
151. (3) 從石油提煉汽油時，一般採用何種蒸餾方法？ ①平衡蒸餾 ②共沸蒸餾 ③精餾 ④水蒸氣蒸餾。
152. (3) 在混合氣體中，苯之分壓為 300 mm Hg，甲苯之分壓為 200 mm Hg，則在混合蒸氣中，苯之莫耳分率為 ①0.25 ②0.40 ③0.60 ④0.75。
153. (3) 利用溶劑將魚肝中之魚油提出的操作稱 ①蒸發 ②蒸餾 ③萃取 ④吸收。
154. (1) 在何種單元操作其理論計算之操作線恆在平衡線之上方？ ①吸收 ②蒸發 ③蒸餾 ④萃取。
155. (2) 在氣體吸收操作中，何種因素會使平衡曲線向上彎曲？ ①壓力增加 ②溫度升高 ③氣液流率比增加 ④溫度降低。
156. (4) 煉油廠排放的廢氣中如含有硫化氫(H₂S)有毒氣體，可利用何種操作方法除去？ ①蒸發 ②蒸餾 ③萃取 ④吸收。
157. (3) 由酒精稀薄水溶液分離出酒精，可採用何種操作方法？ ①萃取 ②吸收 ③蒸餾 ④乾燥。
158. (1) 精餾塔的上半段操作程式為 ①增濃段 ②汽提段 ③進料段 ④重沸段。
159. (2) 蒸餾塔所需的理想板數與回流比有關，當回流比增大時，則所需的理想板數 ①增加 ②減少 ③不變 ④不一定。

160. (2) 蒸餾塔內之溫度分佈由塔頂到塔底的變化為 ①減少 ②增加 ③不變 ④不一定。
161. (4) 有一精餾塔之實際板數為 24，已知理想板數為 19，則總板率為 ①60% ②65% ③70% ④75%。
162. (3) 有一精餾塔採全回流操作，則 ①塔頂產品增加 ②塔頂產品減少 ③無塔頂產品 ④塔頂產品濃度增加。
163. (3) 在蒸餾塔操作時，如要提高塔頂產品的濃度，可選擇何種操作方法？ ①減小回流比 ②提高操作溫度 ③增加板數 ④加入第三成分。
164. (4) 在質量傳送中，擴散度(D_{AB})的單位是 ① m^3/hr ② $m^2/hr \cdot kg$ ③ $kg/hr \cdot m$ ④ m^2/hr 。
165. (1) 在高壓容器中，為防止壓力超過負荷而爆炸，應加裝何種閥？ ①安全閥 ②單向閥 ③減壓閥 ④球閥。
166. (4) 在氣體吸收操作時，液體吸收劑的選擇何者為錯誤？ ①揮發性低 ②黏度低 ③價格低 ④對氣體溶質的溶解度低。
167. (3) 氣體吸收塔中填充物的選擇原則何者為正確？ ①比表面積小 ②空隙率小 ③機械强度高 ④材料重量高。
168. (2) 每單位質量乾空氣中所含水蒸氣的質量稱 ①溫度 ②溼度 ③黏度 ④密度。
169. (3) 在某一溫度下，空氣中所含水蒸氣的分壓與同溫下飽和水蒸氣壓之比稱 ①濕度 ②飽和濕度 ③相對濕度 ④百分濕度。
170. (2) 在物料中，不能經由乾燥操作除去的水分稱 ①自由水分 ②平衡水分 ③總含水分 ④總質量。
171. (1) 固體物料在恆速乾燥期間，固體表面的溫度等於 ①濕球溫度 ②乾球溫度 ③絕熱溫度 ④飽和溫度。
172. (4) 盤式乾燥機(Tray dryer)因裝置所需人力較多，適用於乾燥何種物料？ ①水泥、穀類 ②蔗糖、食鹽 ③布匹、紙張 ④染料、藥物。
173. (2) 流體化乾燥機(Fluidized dryer)可適用於乾燥何種物料 ①水泥 ②蔗糖 ③布匹 ④染料。
174. (3) 同一物質析出之晶體大小可能不同，但各對應之夾角相等而成為幾何相似形，這種結晶的特性稱 ①邁耶理論 ②斐克定律 ③赫夷法則 ④傅立葉定律。
175. (4) 在高黏度的溶液中，如要促進結晶的生長，要改變何種操作因素？ ①提高壓力 ②加入雜質 ③加入晶種 ④加以攪拌。
176. (1) 在減積操作中，減積所做的功與物質產生的面積成正比，稱為 ①力丁格定律(Rittinger's law) ②龐德定律(Bond's law) ③邁耶理論(Mier theory) ④赫夷法則(Haiys's law)。
177. (4) 將物料減積至幾十微米(μm)粒徑細粉的操作，稱為 ①壓碎 ②粉碎 ③切削 ④研磨。

178. (2) 固體硬定之莫氏硬標，以金剛石為 ①100 ②10 ③5 ④1 作為標準。
179. (2) 固體與固體藉由粒徑不同來分離，稱為 ①類析 ②篩選 ③浮選 ④磁分。
180. (2) 在恆速過濾中，操作壓力會隨著過濾時間而 ①遞減 ②遞增 ③不變 ④不一定。
181. (3) 牛頓流體 (Newtonian fluid) 在一水平無限長圓形管中以層流流動達穩定時，下列敘述何者錯誤？(假設流體在接觸管壁處無滑動現象) ①管中心處的流速為最大 ②管壁表面處的剪應力 (shear stress) 為最大 ③管中流體由剪應力產生的動量輸送是由管中心向管壁傳遞 ④管中流體之速度分佈中的最大速度為其平均速度的兩倍。
182. (4) 下列有關可壓縮與不可壓縮流體的敘述，何者正確？ ①液體必為不可壓縮流體 ②氣體為不可壓縮流體 ③蒸氣為不可壓縮流體 ④流體之可壓縮與否與其密度變化有關，視當時之溫度、壓力而定。
183. (4) 有關物體熱輻射的吸收係數 (absorptivity) α 與放射係數 (emissivity) ε ，下列敘述何者為錯誤？ ①黑體 (black body) 的 α 與 ε 值均等於 1 ②任何物體與外界達到熱平衡時，其 α 與 ε 值相等 ③灰體 (gray body) 之 ε 值小於 1 ④灰體的 α 與 ε 值均為溫度與波長的函數。
184. (4) 關於一般可逆反應 (不包括核子反應)，下列敘述何者正確？ ①當反應達到穩態時，正逆反應停止進行 ②反應前後，總莫耳不會改變 ③反應前後，溫度不會改變 ④反應前後，總質量不會改變。
185. (2) 20°C 的水(密度為 1 克/立方公分，黏度為 1 厘泊)，流經一直徑為 5 公分圓管，已知水的平均流速為每秒 10 公分，則雷諾數(Reynolds number, Re) 為 ①2660 ②5000 ③6770 ④8440。
186. (2) 關於離心泵，下列敘述何者錯誤？ ①石油、化學工業中廣泛應用的一種液體輸送機械 ②啟動方式是先將泵內充滿空氣，然後啟動電機 ③主要是依靠高速旋轉的葉輪產生的離心力輸送液體 ④操作方式是藉離心力將流體沿半徑方向逐出泵外。
187. (2) 某流體沿水平套管中流動，已知內管半徑與外管半徑分別為 R_1 與 R_2 。若依據水力半徑(hydraulic radius)= $\frac{\text{流體流動的截面積}}{\text{流體流動的沾溼周長}}$ 且不計入內外管管壁厚，則套管中流動的水力半徑為： ① $\frac{R_2 + R_1}{2}$ ② $\frac{R_2 - R_1}{2}$ ③ $\frac{R_2^2 + R_1^2}{2}$ ④ $\frac{R_2^2 - R_1^2}{2}$ 。
188. (3) 關於黏度 μ 與動黏度 ν ，下列敘述何者正確？ ①二者的關係為 $\mu = \frac{\nu}{\rho}$ ，其中為流體密度 ρ ②黏度的單位可表示為 $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{sec}}$ ③黏度的單位可表示為 $\frac{\text{N} \cdot \text{sec}}{\text{m}^2}$ ，其中 N 表示牛頓 ④動黏度的單位可表示為 $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{sec}}$ 。
189. (4) 對於多效蒸發器與單效蒸發器比較，下列敘述何者錯誤？ ①可以減少蒸氣消耗量 ②會增加設備成本 ③可以提高經濟效益 ④會增加蒸發量。
190. (4) 下列何種閥主要用於蒸氣機及滑輪機上作為阻流閥及旁通閥？ ①安全閥 ②針閥 ③閘閥 ④球閥。

191. (3) 關於管與管件，下列敘述何者錯誤？ ①管按其材料之不同，可分為金屬管與非金屬管 ②管的絕對粗糙度(或粗面度)以 ε 表示時，通常 ε 是指管壁上突出之平均高度 ③鑄鐵管的粗面度會小於橡皮軟管 ④管件是作為改變管道直徑、方向及引出支管等。
192. (2) 關於往復泵，下列敘述何者錯誤？ ①主要由泵缸、活塞和單向活門組成 ②可用於輸送含有顆粒的液體 ③當活塞在一個泵缸內往返一次，吸液和排液各進行一次，稱為單缸單動泵 ④當泵內的流量不均勻時，可藉裝置空氣室 (air chamber) 改善。
193. (4) 下列何者的對流熱傳係數最大？ ①空氣自然對流 ②空氣強制對流 ③水自然對流 ④水沸騰。
194. (1) 下列無因次群中，何者與自然對流有關？ ①格拉斯霍數(Grashof number, Gr) ②史密特數(Schmidt number, Sc) ③普蘭特數(Prandtl number, Pr) ④韋伯數(Weber number, We)。
195. (2) 10%氯化鈉水溶液(NaCl_{aq})以 1000 Kg/hr 進入某一單效蒸發器進行濃縮，若濃縮液為 50% NaCl_{aq} ，則水的蒸發速率為多少 kg/hr？ ①500 ②800 ③900 ④1200。
196. (2) 工業用長方體耐火爐，爐壁厚 0.25m，爐壁的熱傳導係數 $\kappa = 0.05 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 。已知爐壁這一端溫度保持在 800°C ，且穩態下一維熱傳送流通量為 150 W/m^2 ，試求爐壁另一端溫度為多少 $^\circ\text{C}$ ①25 ②50 ③100 ④150。
197. (3) 下列何者不是基本因次？ ①長度 ②質量 ③速度 ④時間。
198. (1) 下列何者為擴散係數的單位 ① cm^2/s ② $\text{mol}/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$ ③ mol/cm^2 ④ $\text{mol}/\text{cm} \cdot \text{s}$ 。
199. (3) 下列何種金屬製容器散熱最慢？ ①銅 ②鐵 ③不鏽鋼 ④銀。
200. (4) 某單效蒸發器將質量分率為 0.2 的氫氧化鈉水溶液濃縮至 0.5，若進料液流量為 5000kg/h，試問其蒸發量為多少 kg/h？ ①1000 ②1500 ③250 ④3000。
201. (3) 下列有關壓力表示方式的敘述何者錯誤？ ①絕對壓力為真實壓力 ②表壓力=絕對壓力-大氣壓力 ③負壓力表示真實壓力為負值 ④真空度=大氣壓力-絕對壓力。
202. (3) 若 L 表長度之因次， θ 表時間之因次，則加速度之因次為何 ① $L \theta$ ② $L \theta^{-1}$ ③ $L \theta^{-2}$ ④ $L \theta^{-3}$ 。
203. (3) 圓管中流體流動型態常利用雷諾數判別，雷諾數的定義為 $\frac{\rho u D}{\mu}$ ，其中圓管直徑(m)u 為平均速度(m/s)； ρ 為流體密度(kg/m^3)，試問 μ 之單位為何 ① kg/m ② kg/s ③ $\text{kg}/\text{m} \cdot \text{s}$ ④ $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$ 。
204. (3) 大多數之液體為牛頓流體，其剪應力與下列何者成正比關係 ①流體之速度 ②流體速度之平方 ③流體之速度梯度 ④流體之加速度。

205. (2) 下列何者屬於高速離心機？ ①批式離心機 ②操作轉速達每分鐘 15000 轉之離心機 ③連續式離心機 ④自動批式離心機。
206. (3) 關於流體輸送機械，下列敘述何者錯誤 ①泵屬於推進與升舉流體之機械 ②離心泵可能產生氣縛現象 ③往復泵是目前應用最廣之泵 ④壓縮機屬於推動氣體之裝置。
207. (1) 關於流體流量之測定，下列敘述何者錯誤？ ①皮托管(Pitot tube)能直接測得流體流量 ②文氏計(Venturi meter)又稱細腰流量計 ③孔口流量計(orifice meter)安裝時，在孔口的上游與下游需為足夠長的直管 ④浮子流量計(rotameter)當達平衡時，其浮子上下部流體壓力差為一定。
208. (3) 下列何者是最古老最簡單之過濾器？ ①壓濾機(filter press) ②葉濾機(leaf filter) ③重力濾器(gravity filter) ④真空濾機(vacuum filter)。
209. (4) 關於攪拌槽之攪拌操作，下列敘述何者錯誤 ①促進混合 ②使液體產生流動 ③提供機械能 ④減緩化學反應。
210. (2) 下列何者不是熱傳的基本方式？ ①傳導 ②擴散 ③對流 ④輻射。
211. (2) 關於蒸發操作，下列敘述何者錯誤？ ①曬鹽屬低於沸點下蒸發操作 ②工業上蒸發操作不需要輸入熱能 ③熱源常是飽和水蒸氣 ④工業上被蒸發物料多為水溶液。
212. (1) 單元操作依其物理性質可分為流體動力程式、熱傳程式、質傳程式、熱質傳遞程式及機械程式等基本程式，試問過濾操作是屬於何者？ ①流體動力程式 ②熱傳程式 ③質傳程式 ④機械程式。
213. (1) 若熱傳關係式 $q = -\frac{kAdT}{dx}$ ，其中 k 表導熱度(thermal conductivity)，則下列敘述何者正確 ①式中負號表熱流方向與溫度梯度方向相反 ②熱傳方向是從低溫傳至高溫 ③該式為熱對流關係式 ④ k 值大小與溫度無關。
214. (1) 兩批鋼管之標準公稱直徑(standard nominal diameter)為 1in.，而其目錄號碼(schedule number)分別為 40 及 80，試問兩者之何種規格相同 ①外直徑 ②內直徑 ③管壁厚度 ④單位長度之管重。
215. (3) 浮子流量計常作為流體流量之計量器，下列敘述何者為正確？ ①浮子流量計主要是量測流體之流速 ②同一浮子流量計可適用於各種流體，毋需重新校正 ③流體之流量與浮子之高度幾乎成線性關係 ④浮子流量計之準確性，易受到裝置處上下游流體速度變化之干擾。
216. (4) 如長度以 L ，質量以 M ，時間以 θ ，溫度以 T 表示其基本因次，則下列何者為功率在絕對系統中的因次表示法 ① $ML\theta^{-2}$ ② $ML\theta^{-1}$ ③ $ML^{-2}\theta^{-1}$ ④ $ML^2\theta^{-3}$ 。
217. (2) 下列何者為比熱於國際系統 SI 制中的單位組合？ ① $Btu/lb \cdot m \cdot ^\circ F$ ② $J/kg \cdot K$ ③ $cal/g \cdot ^\circ C$ ④ $kcal/kg \cdot ^\circ C$ 。
218. (1) 下列奈米(nanometer, nm)與微米(micrometer, μm)的關係，何者正確？ ① $1nm=10^{-3}\mu m$ ② $1nm=10^{-6}\mu m$ ③ $1\mu m=10^{-3}nm$ ④ $1\mu m=10^{-4}nm$ 。

219. (3) 真空度的單位為 torr，下列何者為其定義？ ①1torr=0.01atm ②1torr=0.01psi ③1torr=1mmHg ④1torr=1 Pa。
220. (1) 損失因數(Loss factor)為管件與閥特有的常數，下列何者具有最大的損失因數 ①全開的球閥 ②全開閘閥 ③T 型管 ④90° 肘管。
221. (4) SUS304 與 SUS316 係指下列何種管材？ ①黑鐵管 ②鉛管 ③鑄鐵管 ④不銹鋼管。
222. (3) 家用自來水錶與瓦斯錶常使用下列何種流量計？ ①細腰流量計 ②浮標流量計 ③流量積算計 ④噴嘴流量計。
223. (4) 下列有關攪拌的敘述，何者正確？(1)有助於質量與熱量的傳送(2)使物料的濃度與溫度更均勻(3)攪拌時，若液體形成規則性漩渦迴轉，混合效果良好 ①(1)(2)(3) ②(1)(3) ③(2)(3) ④(1)(2)。
224. (4) 下列有關直徑小於 12 吋的小鋼管公稱管徑(nominal diameter)的敘述，何者正確？ ①係指內徑 ②係指外徑 ③係指內徑與外徑的算術平均值 ④非指內徑，亦非外徑，僅為管徑的近似值。
225. (3) 下列單位何者不是長度的因次？ ①公分(cm) ②英呎(ft) ③公斤(kg) ④英吋(in)。
226. (2) 下列溫度何者最高？ ①110°C ②260°F ③360K ④650°R。
227. (1) 對牛頓流體而言，流體之剪應力與下列何者成正比？ ①速度梯度(Velocity gradient) ②速度 ③速度平方 ④速度三次方。
228. (4) 一般而言，對於流體黏度隨溫度變化之敘述，下列何者正確？ ①氣體與液體的黏度均隨溫度上升而增加 ②氣體與液體的黏度均隨溫度上升而減小 ③當溫度上升時，液體黏度增加而氣體黏度減小 ④當溫度上升時，液體黏度減小而氣體黏度增加。
229. (4) 對非圓形管其相當管徑(Equivalent diameter) 為四倍的水力半徑，水力半徑的定義為通道的橫斷面積對於該通道沾溼周長的比值，則對雙套管熱交換器其環形部分， D_i 與 D_o 分別為環形的內徑及外徑(即 D_i 為同心管小管之外徑而 D_o 為大管之內徑)，則其相當管徑應為： ① $D_o + D_i$ ② $\frac{1}{2}(D_o - D_i)$ ③ $\frac{1}{2}(D_o + D_i)$ ④ $D_o - D_i$ 。
230. (3) 使用液柱表示壓力時，1atm 的壓力大約為多少液柱高度？ ①76cmH₂O ②10.33ftH₂O ③10.33mH₂O ④10.33ftHg。
231. (2) 下列流體輸送裝置，何者最適合高黏度液體之輸送？ ①離心泵 ②迴轉泵 ③往復泵 ④真空泵。
232. (2) 下列何者不是固/氣分離裝置？ ①旋風分離器 ②袋濾機 ③濕式分離器 ④篩板萃取器。
233. (4) 在化學工業上，當所處理的傳熱負載為較大量時，下列何者為其最常使用之熱交換器？ ①雙套管熱交換器(Double-pipe heat exchanger) ②板式熱交換器(Plate-type heat exchanger) ③螺旋管式熱交換器(Coil-tube heat exchanger) ④殼管式熱交換器(Shell-and-tube heat exchanger)。

234. (2) 下列何者為擴散度(Diffusivity)(或稱擴散係數)之單位？ ① $\text{g/s}\cdot\text{cm}$ ② cm^2/s
③ $\text{g}/\text{cm}^2\cdot\text{s}$ ④ cm^3/s 。
235. (2) 60mole% 苯與 40mole% 甲苯之混合液以 30mole/s 之流率加入精餾塔中，若已知塔底產品之流率為 12mole/s，塔頂回流流率為 36mole/s，則回流比應為： ①0.5 ②2 ③3 ④4 。

12300 化工 丙級 工作項目 06：工業儀器

1. (4) 下列何種液位計在使用前，須做密度之校正 ①玻璃管液位計 ②鉤形液位計 ③浮球液位計 ④空氣氣泡式液位計 。
2. (1) 浮力式浮標液位計，主要是在測量浮標的何種變量？ ①位移 ②重量 ③體積 ④面積 。
3. (3) 下列關於流量計的敘述，何者為錯誤？ ①孔口板流量計屬於差壓式流量計 ②浮子流量計是屬於變面積式流量計 ③家庭用的水錶是往復活塞式體積流量計 ④皮托管測定的缺點為不能測量稍帶固體微粒或黏滯的流體 。
4. (1) 氣象台常用來測量空氣流速的流量計是 ①杯式 ②螺槳式 ③熱線式 ④孔口式 。
5. (2) 大氣壓力為 1atm，若以一閉端 U 型水銀壓力計測量某一容器內的壓力，得知其讀數為 38cm，則此容器之絕對壓力為多少 atm ①-0.5 ②0.5 ③1.0 ④0 。
6. (4) 氣動式壓力傳送器，當壓力增大時，下列各項之敘述中何者正確？ ①擋葉與噴嘴間之間隙變大 ②電流變大 ③輸出壓力變小 ④伸縮囊伸長 。
7. (3) 下列何種溫度測量元件在測量時，須做零點補償？ ①熱電阻體 ②溫度感應球莖 ③熱電偶 ④雙金屬溫度計 。
8. (4) 下列各種溫度計中，適用於加熱爐壁溫度檢測者是為 ①熱電阻式溫度計 ②電阻式溫度計 ③壓力式溫度計 ④輻射溫度計 。
9. (1) (本題刪題)有一水銀溫度計在測量溫度時，是採用部分浸入方式以置於一油槽內，若溫度計指示溫度為 200℃，溫度計浸入至 60℃處，而外界溫度為 25℃，試問水銀溫度計的正確溫度是多少℃？（膨脹係數差 = 0.00016 / °C） ①203.096 ②200.98 ③85.78 ④60.78 。
10. (1) 有一全刻度為 0 到 500℃ 的溫度控制器，當指針指示在 400℃時控制閥全關，指示在 50℃時閥全開，則比例帶(proportional band)為多少%？ ①70 ②80 ③20 ④40 。
11. (3) 不會有穩態誤差(steady-state error)或偏位(offset)的控制模式是 ①開關式 ②比例式 ③積分式 ④微分式 。
12. (4) 能使控制系統迅速趨於穩定且達到設定值的控制方式是 ①On/Off ②PI ③P D ④PID 。

13. (2) 能求出相當於控制量與目標值間的偏差訊號，然後做適當運算並再傳送到操作部門，前面的敘述是為下列那一裝置的作用 ①感測器 ②控制器 ③傳送器 ④轉換器。
14. (3) 粉狀固體可使用下列何種方法來測出密度 ①比重計 ②韋氏伐(Westphal)比重天平 ③比重瓶法 ④排水法。
15. (2) 在使用奧斯瓦黏度計(Ostwald viscometer)測定液體之黏度時，下列敘述何者錯誤？ ①測定溶劑的黏度以做比較 ②溶液的濃度已知即可，太高或太低對於結果沒有影響 ③必須在恆溫槽中測定 ④要測定的溶液若含有懸浮粒子，應先行過濾。
16. (4) 細小顆粒於液體中，自由沉降的終端速度與下列何者成反比？ ①固體的密度 ②固體的粒徑 ③液體的密度 ④液體的黏度。
17. (1) 下列關於卡氏微量水分測定的敘述，何者錯誤 ①卡爾費雪(Karl-Fisher)滴定法是屬於酸鹼中和滴定的反應 ②卡爾費雪試劑成分是 I_2 、 SO_2 和 C_5H_5N ③卡爾費雪滴定時醛類會造成干擾，致影響到測定的計量關係 ④當採用卡爾費雪滴定法來滴定时，若溶液的顏色由黃色變成棕色時，即表示到達滴定之終點。
18. (1) H^+ 及 CH_3COO^- 之當量電導分別為 210 及 190，現有 0.1N 的醋酸水溶液經測量得知它的當量電導為 5.2，則此溶液之解離度為 ①1.3% ②2.6% ③3.2% ④6.5%。
19. (4) 電解質之分解電壓是該電池的 ①可逆電池之電動勢 ②不可逆電池之電動勢 ③電解時之極化電壓 ④促使連續電解所外加之最小電壓。
20. (2) 滴汞電極用於 ①電位分析法 ②極譜分析法 ③電導分析法 ④電解分析法。
21. (3) 利用電場使帶電離子做相對運動，以達到分離目的之分析法稱為 ①電解分析 ②電導分析 ③電泳分析 ④電色層分析。
22. (4) 若要分析農業區內之排放水受到各種農藥的污染情形或程度時，應使用何種儀器較適當？（假設農藥是為高分子量及高沸點的有機物） ①AA ②IR ③UV ④HPLC。
23. (1) 下列各種偵測器中，何者不屬於液相層析儀所使用的？ ①火焰游離偵測器 ②折射率偵測器 ③紫外線偵測器 ④螢光偵測器。
24. (2) 下列何項操作，可以減短滯留時間？ ①降低分離柱的溫度 ②提高載體氣體的流速 ③增加分離柱的長度 ④選擇對成分吸附力大的靜相。
25. (3) 濾紙色層分析某化合物時，展開劑移動距離為 5 公分，化合物色點移動距離為 3 公分，則它的流動比值 R_f 值是為 ①0.2 ②0.3 ③0.6 ④1.7。
26. (3) 光柵的作用是 ①濾去紫外線，讓可見光透過 ②吸收掉無益的輻射能，讓需要分析的輻射能通過 ③依波長之長短次序而分散入射的輻射能 ④鑑別各入射輻射能之強度。

27. (4) 欲測定廢水中之重金屬的含量，下列何種光譜分析儀器最為適合？ 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。
28. (1) 下列何種儀器對於鑑定經純化後之化合物的化學構造沒有助益 ①熱重量分析儀 ②質譜儀 ③核磁共振分析儀 ④紫外線光譜儀。
29. (3) 有機化合物之官能基鑑定，通常使用下列何種儀器 ①氣相層析儀 ②原子吸收光譜儀 ③紅外線光譜儀 ④核磁共振分析儀。
30. (3) 在準確度要求高而溫度跨距(span)窄的場合量測溫度，宜使用 ①雙金屬溫度計 ②熱電偶溫度計 ③白金電阻式溫度計 ④紅外線溫度計。
31. (3) 在程式控制中，若要將量測的程式變數訊號做較長距離的傳輸，應採用 ①4~20mA 的電流訊號 ②0~10V 的電壓訊號 ③0~24V 的電壓訊號 ④3-15psi 的空氣壓力訊號。
32. (2) 在程式控制中，能依控制訊號比例調節流體流量者為 ①安全閥 ②控制閥 ③釋壓閥 ④電磁閥。
33. (3) 在程式控制中，當量測的程式變數訊號有未去除之雜訊干擾，則以下哪一種控制模式不宜採用 ①比例 ②積分 ③微分 ④開關。
34. (1) (本題刪題)使用電子式儀器較氣動式的最大優點為 ①經濟性 ②信號傳送快 ③防爆 ④保養。
35. (3) 用差壓流量計測量潮濕氣體時，儀器應裝置在測量點之 ①上方 ②下方 ③側方 ④左方。
36. (1) 比例帶愈狹小其控制動作速度 ①愈快 ②愈慢 ③一定 ④不穩定。
37. (1) (本題刪題)測量儀器驗收時檢查項目不包括 ①測量範圍 ②額定壓力 ③使用材質 ④耐壓試驗。
38. (3) 下列何種溫度計可測的溫度最高？ ①水銀溫度計 ②電阻溫度計 ③輻射式溫度計 ④雙金屬溫度計。
39. (3) 當調整壓力傳送器(Transmitter)之標距(span)時，實即調整其 ①輸出零點 ②輸入差壓 ③負回授量 ④衰減量(Damping)。
40. (2) 自動控制系統中程式之應答速率太慢時比例帶之調整應 ①愈寬 ②愈窄 ③全閉 ④全開。
41. (1) 下列何者不是控制閥閥桿無法達到關閉位置之原因 ①閥座磨蝕 ②流體差壓過大 ③墊圈洩漏 ④異物嵌入閥座。
42. (1) (本題刪題)控制閥洩漏之首要補救方法為 ①旋緊 ②加油 ③更換墊圈 ④旋鬆。
43. (3) 儀器不靈的原因可分儀器本身、接線、外來干擾及接觸等，其中最不容易查出原因的是 ①儀器本身 ②接線 ③外來干擾 ④接觸。
44. (3) 液面測量使用差壓傳送器，可配置的元件為 ①流孔板 ②皮氏管 ③氣泡組 ④氣孔板。
45. (3) 現場儀器空氣源配管上應個別裝置 ①減壓閥及壓力表 ②過濾器及壓力表 ③過濾器連減壓閥 ④直接連接。

46. (3) 用於微差壓力之感測，如靜壓力或壓力差等之感測元件是 ①摺箱式 ②膜片式 ③壓力鐘 ④棒管式。
47. (3) Volume Control 是表示 ①增濕控制 ②通風控制 ③風量控制 ④加熱控制。
48. (4) 浮球、電極棒可用來控制 ①溫度 ②壓力 ③加熱 ④液面。
49. (2) 有油污、火花的產生如火藥製造廠、紡織工廠及粉塵易燃物品之地點應採用 ①電動式 ②氣動式 ③電子式 ④積分式。
50. (3) 下列何者為最終控制元件 ①傳送器 ②記錄器 ③控制閥 ④比較器。
51. (2) 紅外光區的波長為 ①0.3~0.7 μ m ②0.78~1000 μ m ③100~150000 μ m ④0.0001~0.01 μ m。
52. (2) 控制閥的位置受儀錶空氣壓力大小而改變，若增加空氣壓力使法閥關閉者，此種控制閥稱為何種方式之控制閥？ ①氣來開式 ②氣來關式 ③電子式 ④積分式。
53. (4) 用於測量較高壓力之壓力錶，其測量元件為 ①伸縮軟管 ②膜片 ③彈簧片 ④巴登管。
54. (1) 一般電子式傳送器最常用的信號範圍是 ①4-20mA ②10-50mA ③2-4 伏特 ④5-20psi。
55. (2) 壓力計單位為 psig 時，是表示 ①絕對壓力 ②錶壓力 ③靜壓力 ④真空壓力。
56. (1) 壓力計顯示為 10.3psig 時，其絕對壓力為 ①25psia ②11.3psia ③2 大氣壓 ④103 水柱。
57. (4) 一般空氣式傳送器最常用的信號範圍是 ①4-20mA ②10-50mA ③2-4 伏特 ④3-15psi。
58. (2) 程序控制設計上，比例帶(PB)愈小，表示控制反應 ①愈靈敏 ②愈遲鈍 ③沒有影響 ④不一定。
59. (3) 測塔槽之液面計，下列何者屬於「非接觸性液面計」？ ①差壓式液面計 ②玻璃液面計 ③超音波液面計 ④浮筒式液面計。
60. (2) 採用 P 控制的控制器，若增益為 2，則比例帶為多少% ①20 ②0.5 ③50 ④2。
61. (2) 控制閥為 FC(failure to close)型式，表示沒有信號來源時控制閥應在 ①全開 ②全關 ③停在最後位置不動 ④停在設定值位置不動。

12300 化工 丙級 工作項目 08：化工廠管理

1. (1) 品質保證之責任在 ①生產者 ②消費者 ③政府檢驗機關 ④公司負責人。
2. (1) 桶裝化學品必須露天堆存時，為確保其品質，應 ①臥置 ②正置 ③倒置 ④斜置 堆放。

3. (3) 若潤滑油中含水，則其顏色變為 ①無色 ②黑色 ③乳白色 ④清透，應立即更新潤滑油，以免機械磨耗受損。
4. (2) 取樣的原則是在於獲得 ①合乎規範 ②具有代表性 ③具有任意性 ④具有局部性的樣品。
5. (1) 勞工對於安全衛生教育及訓練應有何種選擇 ①接受的義務 ②拒絕的權利 ③視情況而定 ④依雇主決定。
6. (2) 依勞工安全衛生法規定，下列何者負有宣導本法及有關之安全衛生規定？ ①勞工 ②雇主 ③廠長 ④主管。
7. (2) 常壓油槽銲接完畢後，為測試是否洩漏，須經 ①氣體 ②水 ③油 ④二氧化碳測試。
8. (2) 油槽周圍的防火堤作用主要是 ①方便施工 ②防止油槽破裂時油料四散 ③為了回收漏出的油 ④環保。
9. (3) 僅允許流體單向流動時，應使用那種閥類？ ①閘閥 ②球閥 ③止回閥 ④針閥。
10. (1) 安裝閥於管線上時： ①需考慮流體方向 ②不必考慮流體方向 ③不必考慮操作時之方便 ④不必考慮維修時之方便。
11. (1) 算術平均、中位數、眾數及幾何平均數是常見的四種平均值，其中何者易受組中極端的數據影響？ ①算術平均 ②中位數 ③眾數 ④幾何平均數。
12. (1) 管製圖中， σ 代表標準差，把中心值加減幾個標準差，即得管製圖的管制上下限？ ① 3σ ② 5σ ③ 2σ ④ 4σ 。
13. (4) 依國家標準規定，表示安全、衛生、救護之安全顏色為 ①白色 ②黑色 ③紅色 ④綠色。
14. (4) 將所有資料由小到大排序後，排在最中間的數，稱為 ①眾數 ②算術平均數 ③幾何平均數 ④中位數。
15. (2) 一組數據，共有 6 個，為 2, 9, 8, 6, 4, 10，則其中位數為 ①6 ②7 ③5 ④8。
16. (4) 用同種測定方法測定同一樣本，並反覆做無限次的測定，數據分配的平均值與真值之間一定有差異，這種差異的大小稱為 ①可靠度 ②精密度 ③測定度 ④準確度。
17. (1) 我國核能廢料處理採用 ①水泥固化法 ②傾倒法 ③焚化法 ④堆肥法。
18. (1) 下列何者易進入食物鏈而危害人體健康？ ①汞 ②氨 ③酚 ④氯。
19. (4) 蒙特婁議定書是管制 ①有害廢棄物 ②毒性氣體 ③揮發性有機物 ④氟氯碳化合物。
20. (1) 水質污染指標 COD 或 BOD，係代表水中之 ①有機物 ②無機鹽 ③懸浮物 ④重金屬含量。
21. (4) 管製圖之功用，下列敘述何者有誤？ ①判斷製程所可能達到之水準 ②察覺製程有無產生機遇性原因 ③製程管制以達生產目標 ④生產產量統計。

22. (1) 不能達成製品的使用目的的缺點稱為 ①致命缺點 ②重缺點 ③中缺點 ④輕缺點。
23. (1) 可以輸送稍有侵蝕性之流體，裝置時多埋於地下之管路，為下列何種輸送管？ ①鑄鐵管 ②熟鐵管 ③合金管 ④鉛管。
24. (2) 輸送管之接合以何種方式較不會發生滲漏？ ①法蘭接合 ②鍛熔接合 ③螺旋接合 ④插套接合。
25. (3) 下列成分之辛烷值高低，何者有誤 ①碳鏈長者 > 碳鏈短者 ②芳香類 > 正烷類 ③正烷類 > 環烷類 ④異構物烷 > 正烷類。
26. (2) 僱主對於毒性高壓氣體之儲存，下列敘述何者有誤？ ①不得在腐蝕化學藥品或煙囪附近儲藏 ②儲存場所應密閉 ③應預防異物之混入 ④儲存場所應置備吸收劑、中和劑及防毒面具。
27. (3) 僱主對於高壓氣體之儲存，下列敘述何者有誤？ ①盛裝容器應與空容器分區放置 ②儲存場所應有警示標誌 ③裝有可燃性氣體、有毒氣體及氧氣之鋼瓶可混合儲存，但應整齊排列 ④容器應保持在 40℃ 以下。