

1. (3) 通常重組汽油製程的進料為①汽油②柴油③石油腦④真空製氣油。
2. (1) 從熱力學勒沙特列定律的觀點，下列何者對苯的加氫飽和反應最為有利①低溫高壓②高溫高壓③低溫低壓④高溫低壓。
3. (2) 流體化床煤裂製程(FCC)中觸媒的再生方式為①批次再生②連續式再生③批式與連續式都有④半批次再生。
4. (4) 烷化反應中常利用氫氟酸或硫酸當觸媒，但使用此觸媒所造成的主要困擾為①反應太慢②操作溫度太高③觸媒加入不易④管線腐蝕。
5. (1) 戊烷 C<sub>5</sub> 或己烷 C<sub>6</sub> 異構化反應中，下列之敘述何者不正確？①使用鈷、鉬觸媒②溫度愈低對平衡愈有利③可生產提高汽油辛烷值之原料④反應中需加入氫氣。
6. (2) 輕油裂解工廠不生產下列那一種產品？①裂解汽油②輕油③二甲苯④丙烯。
7. (1) 製造橡膠的主要成分為①丁二烯②甲苯③二戊烯④乙二醇。
8. (1) 製造清潔劑的主要成分是①十二烷基磺酸②對苯二甲酸③己二醇④1,6 二胺基己烷。
9. (1) 汽車中的觸媒轉化器，觸媒中的金屬主要成分為①鉑②銻③金④銅。
10. (1) 下列那一種製程無法有效提高汽油中的辛烷值？①加氫飽和②觸媒裂解③異構化④觸媒重組。
11. (2) 工業廢氣中的氟化氫係以下列何種溶液予以去除①胺液②氫氧化鈉溶液③工業用水④稀硫酸溶液。
12. (1) 真空蒸餾主要之目的為①降低蒸餾溫度，防止產品因溫度太高而熱裂②節省操作費用③提高蒸餾溫度及效率④節省設備費用。
13. (3) 萃取主要是利用下列那種物理性質之差異？①沸點②蒸氣壓③溶解度④比重。
14. (4) 下列何種泵浦較適宜輸送黏度較大的流體？①離心泵浦②活塞泵浦③柱塞泵浦④齒輪泵浦。
15. (1) 加熱爐燃燒室之熱傳送主要是依賴①輻射②傳導③對流④放射。
16. (2) 一般氣體經過壓縮後，其溫度會①降低②升高③不變④不一定。
17. (3) 蒸餾的原理是利用下列哪種物理性質之差異？①比重②溶解度③沸點④蒸發熱。
18. (1) 敘述“液體與氣體相互接觸時，氣體溶於一定量的液體內的重量與液體上的氣體壓力成正比”者稱為①亨利定律(Henry's Law)②道爾頓定律(Dalton's Law)③勞特定律(Raoult's Law)④理想氣體定律。
19. (2) 敘述“系統內氣體之總壓力等於各個組成份子之分壓的總和”者稱為①亨利定律(Henry's Law)②道爾頓定律(Dalton's Law)③勞特定律(Raoult's Law)④理想氣體定律。
20. (3) 能自動調節蒸氣(vapor)通道之面積以適應負荷變化之蒸餾板者為①篩孔板②泡罩板③閥型板④單一流向板。
21. (1) 構造最簡單且安裝最容易的蒸餾板為①篩孔板②泡罩板③閥型板④單一流向板。
22. (3) 在一定壓力下提高蒸餾塔底部之溫度，下列敘述哪一項不正確？①塔底產品之重質成分增加②塔頂產品之重質成分增加③塔底產品之產量增加④塔頂產品之產量增加。
23. (2) 一般氣體減壓膨脹後，其溫度會①上升②下降③不變④不一定。
24. (2) 結晶裝置造成溶液過飽和的方法有冷卻與①攪拌②蒸發③加壓④靜置。
25. (4) 氫氣中含有下列何種物質對氫化觸媒較無中毒之可能？①有機硫化物②無機硫化物③一氧化碳④甲烷。
26. (3) CH<sub>3</sub> NH<sub>2</sub> 化合物，在水中的行為如同一種①酸②酯③鹼④鹽 成分。
27. (2) 閃火點主要是用來了解油品輸儲的安全，一般而言，閃火點比著火點①高②低③相同④視油品不同有高有低。
28. (1) 液化天然氣(LNG)的主要成分是①甲烷②乙烷③丙烷④丁烷。
29. (4) 為確保鋪路柏油的施工安全，其閃火點必須高於①100°F②150°F③300°F④450°F。
30. (1) 環狀烷烴(Naphthene)的碳原子數最少要有幾個碳①3 個②4 個③5 個④6 個。
31. (2) 下列何物屬於烴類？①C<sub>2</sub> H<sub>5</sub>OH②C<sub>2</sub> H<sub>6</sub>③CHCl<sub>3</sub>④HCOOH。
32. (2) 下列何物屬於鏈狀烷烴？①C<sub>3</sub> H<sub>6</sub>②C<sub>3</sub> H<sub>8</sub>③C<sub>6</sub> H<sub>6</sub>④C<sub>6</sub> H<sub>12</sub>。
33. (1) 在塑膠加工過程中加入①安定劑②增韌劑③著色劑④發泡劑 以防止因熱、光、空氣等作用，而產生變色或劣化。

34. (2) 為改變聚氯乙烯的軟硬度與延展性，通常在加工過程加入①安定劑②可塑劑③著色劑④難燃劑。
35. (3) 二甲苯有幾種同分異構物？①2種②3種③4種④5種。
36. (4) 下列何物非熱塑性塑膠？①PE②PP③PS④Epoxy Resin。
37. (4) 下列何者的絕緣性最佳？①PE②PP③PVC④Teflon。
38. (3) 下列何者的透明性最好？①PE②PP③PC④ABS。
39. (1) 俗稱奧龍(Orlon)的纖維是由①AN②CPL③PTA④PP 所聚合而成。
40. (2) 尼龍(Nylon)纖維係由①AN②CPL③PTA④PP 聚合而成聚醯胺纖維，以製造玻璃絲襪、窗簾布、繩索及帆布等聞名。
41. (2) 汽油成分的主要碳原子數介於①3~7②5~9③8~12④13~17。
42. (1) 下列辛烷值高低的排列順序，何者正確？①i-Olefin > i-Paraffin > n-Paraffin②i-Paraffin > n-Paraffin > i-Olefin③n-Paraffin > i-Paraffin > i-Olefin④i-Paraffin > i-Olefin > n-Paraffin。
43. (2) 目前市面銷售的無鉛汽油，其所添加之抗震劑為①TEL②MTBE③TML④MMT。
44. (2) 潤滑油的主要成分為①臘(wax)②石臘烴(paraffin)③芳香烴(aromatic)④環烷烴(naphthenic)。
45. (2) 橡膠之硫化係數在①20%②30%③40%④50% 以上，其質堅硬而彈性小，故稱之為硬橡膠。
46. (1) 真空蒸餾主要是在真空下，降低混合物之①沸點②蒸汽壓③凝結點④溶解度 使塔底成分不因高溫產生裂解，而達到蒸餾分離目的。
47. (3) 以天然氣經蒸汽重組或以殘渣油經氣化所製得的合成氣(synthetic gas)，其主要組成成分為①H<sub>2</sub>O + C②CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O③H<sub>2</sub> + CO④H<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>。
48. (2) 已知戊烷(C<sub>5</sub>)沸點為 97°F，己烷(C<sub>6</sub>)沸點為 156°F，辛烷(C<sub>8</sub>)沸點為 258°F，請問下列那一種混合物較易分離？①50% C<sub>5</sub> + 50% C<sub>6</sub>②50% C<sub>5</sub> + 50% C<sub>8</sub>③50% C<sub>6</sub> + 50% C<sub>8</sub>④都一樣。
49. (4) 異戊烷的蒸氣壓在 130°F時是 294psia，請問異戊烷的正常沸點是幾度？①184°F②163°F③130°F④82°F。
50. (4) 丁烷在 100°F的蒸氣壓為 52psia，當丁烷泵入球形槽後，球槽頂部壓力錶讀數指示為 37.3psig，因此可以判斷液態丁烷佔球形槽容積的百分比約為①100%②72%③50%④無關。
51. (1) 以接觸法製造硫酸其所使用之觸媒為①五氧化二釩②氧化鐵③氧化鎂④氧化鎳。
52. (3) 以哈柏法製造氨其所使用之觸媒為①銀②鎳③氧化鐵④氧化銅。
53. (2) 尿素(urea)之合成反應係利用 NH<sub>3</sub>與下列何種分子反應？①CO②CO<sub>2</sub>③HCOOH④H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>。
54. (3) 如提高重油加氫脫硫製程之氫氣分壓，則可①增加觸媒結焦發生②降低氫化飽和反應③增加反應之轉化率④減少氫氣消耗量。
55. (4) 重組反應中可提高進料辛烷值之主要反應為①加氫裂解②異構化③環化④環烷烴脫氫。
56. (2) 重油流體化觸媒裂解製程中，觸媒連續再生過程主要是去除觸媒上的①水分②積碳③油分④金屬成分。
57. (3) 造成重油觸媒裂解反應之觸媒永久性中毒的主要因素為①氯化物②氮化物③鎳、釩化合物④烯烴化合物。
58. (3) 烷化油(alkylate)之辛烷值高，係因其主要成分為①芳香烴②環烷烴③異烷烴④正烷烴。
59. (2) 葡萄糖全部還原後生成①戊醇②己醇③戊二醇④己二醇。
60. (2) 乙烯與氯氣經①取代反應②加成反應③氧化反應④還原反應 可製得二氯乙烷。
61. (2) 苯經氯化反應生成氯苯，再經水解可產製①苯甲酸②酚③環己醇④環己酮。
62. (3) 飽和烷烴中最易被氧化的 C-H 鍵為①一級烴②二級烴③三級烴④甲烷。
63. (2) 環氧乙烷與水分子反應後生成①乙烯②乙二醇③乙醇④乙醚。
64. (2) 汽油中不能含過多丁烷，主要是因為丁烷何種特性？①辛烷值低②蒸氣壓太高③會形成膠質④容易氧化。
65. (2) 1.0 升溶液中溶有 1.0 莫耳(mole)氯化鐵和 0.1 莫耳(mole)氯化氨，則溶液中氯離子總共有①1.1②3.1③1.3④3.3 莫耳。
66. (1) 脂肪酸、脂肪酸酯或油脂與 NaOH 或 KOH 混合加熱時，生成脂肪酸之鈉或鉀鹽，此項反應稱為①皂化②水解③中和④甜化。
67. (3) 對苯二甲酸二甲酯(DMT)與乙二醇在 NaOH 等鹼性觸媒下進行酯交換反應，可生成對苯二甲酸二乙酯(PET)

以及①甲酸甲酯②甲酸③甲醇④甲苯。

68. (1) 光氣的直接製造方法係以氯氣與下列何者反應生成？①一氧化碳②二氧化碳③甲醛④甲酸。
69. (3) 含高度不飽和酸之甘油酯（如魚油、鯨油及植物性油），可利用何種方式處理成硬化油？①異構化②氧化③氫化④中和。
70. (1) 重組反應所使用之觸媒為何需進行氯化處理？①增強其酸性以提高觸媒活性②增加觸媒表面積以提高反應量③降低裂解溫度以提高產率④增加觸媒穩定性以延長觸媒壽命。
71. (3) 下列何種物質可用來與甲醇進行醚化反應？①1-丁烯②2-丁烯③異丁烯④2-戊烯。
72. (1) 苯、甲苯、二甲苯等芳香烴之主要生產途徑是①觸媒重組反應②觸媒裂解反應③異構化反應④聚合反應。
73. (4) 下列何者不是觸媒之功能？①降低反應活化能②提高反應選擇性③降低反應溫度④提高化學平衡轉化率。
74. (2) 在甲苯不均化反應(heterogenous reaction)中，利用沸石觸媒(ZSM-5)可產製較高產率之對二甲苯，其原理是利用下列何種性質①反應物分子形狀選擇性②反應生成物分子形狀選擇性③反應中間分子形狀選擇性④反應速率選擇性。
75. (4) 觸媒重組反應係利用觸媒之何種功能？①酸性②金屬性③酸性與鹼性④酸性與金屬性。
76. (1) 蒸汽重組(Steam Reforming)反應主要目的是生產①氫氣②氧氣③甲烷④高辛烷值汽油。
77. (1) 使用烷化反應(alkylation)生產高辛烷值汽油，其所使用觸媒主要是①硫酸②硝酸③鹽酸④醋酸。
78. (1) 觸媒重組反應所使用之反應器，其中第一個反應器最小的原因為①脫氫反應速率最快②反應放熱太多③避免觸媒毒化④降低反應器壓差。
79. (1) 無鉛汽油中主要以何種物質取代四乙基鉛？①甲基第三丁基醚②甲醇③乙醇④丙酮。
80. (2) 選擇性氫化觸媒一般使用何種金屬①鉑②鈀③鎳④鐵。
81. (2) 碳氫化合物之氧化反應，最不易控制者為觸媒的①轉化率②選擇性③活性④穩定性。
82. (3) 在煙道氣所使用之選擇性觸媒還原法(SCR)脫硝反應，係屬①燃燒前處理②燃燒中處理③燃燒後處理④燃燒中及燃燒後處理。
83. (3) 在NO<sub>x</sub> 污染防治上，使用無觸媒還原法(Non-Catalytic Reduction Process)脫硝技術不能通入太多量之氨氣，其主要是因為①避免轉化率降低②避免觸媒毒化③防止二次污染④降低操作成本。
84. (3) 汽車裝觸媒轉化器主要目的是降低①二氧化碳②硫化物(SO<sub>x</sub>)③碳氫化合物④苯 之排放量。
85. (1) 正戊烷／正己烷(n-C<sub>5</sub> /C<sub>6</sub>)異構化反應主要目的是①提高汽油辛烷值②提高汽油凝固點③降低汽油雷氏蒸汽壓(RVP)④提高汽油穩定性。
86. (1) 下列化合物辛烷值大小之比較，何者正確？①芳香烴 > 環烷烴②正石蠟烴 > 正烯烴③正石蠟烴 > 異石蠟烴④異石蠟烴 > 芳香烴。
87. (2) 丙烯經由加氫醛化反應(OXO Process)得到何種產物？①丙醛②丁醛③乙醛④丙酸。
88. (3) 利用異丙苯製程(Cumene Process)生產酚之過程，可以同時生產①高級醇②甲基酚③丙酮④苯二酚。
89. (2) 己二胺與己二酸聚合而成之產物為①Nylon 6②Nylon 66③Nylon 12④Nylon 11。
90. (2) 對苯二甲酸(PTA)與丁二醇(BDO)進行酯化反應後，生成何種聚合物？①PET②PBT③DMT④PU。
91. (1) 甲苯二異氰酸(TDI)與丁二醇(BDO)反應後生成何種聚合物？①PU②PBT③PS④PC。
92. (2) 下列何者屬於聚酯纖維？①Nylon②Dacron③Orlon④Vinylon。
93. (3) 石油醚主要成分為？①C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>②C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>③n-C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>④n-C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>。
94. (3) 某油料之抗震爆性相當於 75%異辛烷與 25%正庚烷之混合油，則其辛烷值應為①25②50③75④100。
95. (3) 一般工業用之丙二酚(Bisphenol A)係利用酚與下列何種化合物反應生成？①丙烯②丙醇③丙酮④丙酸。
96. (4) 下列何種化合物辛烷值最高？①正戊烷②正庚烷③正己烷④甲基第三丁基醚(MTBE)。
97. (1) 在固定的乾球溫度下，當空氣中的含水量越少時，所量測到的濕球溫度會越來越①高②低③不變④兩者沒有關係。
98. (3) 酸性原油(Sour Crude)是指原油中含有下列何種物質的濃度在 2wt%以上①硝酸②有機酸③硫化物及硫醇④氫氟酸。
99. (2) 原油在分餾前通常經水洗步驟，其主要目的為除去原油中的①硫化物②鹽類③有機金屬化合物④有機酸。

100. (4) 下列對辛烷值的敘述，何者不正確？①異辛烷的辛烷值定為 100②正庚烷的辛烷值定為 0③具有側鏈或環狀化合物的辛烷值較直鏈的高④一般分子量較低之烴類其辛烷值較高。
101. (4) 在熱傳送中所謂的熱虹吸現象是由於①強制對流②傳導③輻射④自然對流 所造成。
102. (1) 一般下列溶劑之溶解度大小排列，何者正確？①芳香烴 > 環烷烴 > 石臘烴②芳香烴 > 石臘烴 > 環烷烴③環烷烴 > 芳香烴 > 石臘烴④石臘烴 > 環烷烴 > 芳香烴。
103. (2) 液體對氣體吸收的選擇性，隨溫度降低而①變好②變差③不變④無關。
104. (4) 海水曬鹽得到粗鹽的過程，沒有涉及以下何種單元？①蒸發②結晶③乾燥④萃取。
105. (1) 若分子量相當，則下列何種烴類其辛烷值最高？①芳香烴②烷烴③烯烴④環烷烴。
106. (1) 脂肪酸酯於鹼性水溶液中水解生成對應之醇類及有機酸鹽，此為俗稱之①皂化②水合③鹽化④甜化。
107. (4) 有關酯化反應，下列何者錯誤？①羧酸與醇類之酯化反應為可逆之平衡反應②醇類可與無機酸形成無機酸酯③天然油脂為脂肪酸之甘油酯④酯類化性穩定，在酸性下亦不易水解。
108. (1) 工業上利用烯烴與硫酸生成硫酸酯，而進一步水解可製得相對應之①醇②酮③有機酸④胺。
109. (3) 對苯二甲酸二甲酯(DMT)與乙二醇進行酯交換反應後，可生成對苯二甲酸二乙酯(PET)以及①甲酸甲酯②甲酸③甲醇④苯。
110. (2) 以乙烯為原料採用直接氧化法製得環氧乙烷，其所用之氧化觸媒為①氧化鐵②銀③鉑④五氧化二釩。
111. (1) 自由基經過鏈鎖反應(Chain Reaction)生成聚合物，其反應速率與起始劑濃度的①1/2 次方②1 次方③2 次方④3 次方 成正比。
112. (1) 2 莫耳(mole)的過氧化氫分解時，可生成多少莫耳的氧氣？①1②2③3④4。
113. (2) 1 莫耳(mole)的異丁烷完全燃燒時，需用多少莫耳氧氣作用？①4.5②6.5③8.5④10.5。
114. (3) 烴類汽油的相對抗震效果常以辛烷值(Octane number)表示，定義上以何種化合物辛烷值作為零①異辛烷②正辛烷③正庚烷④異庚烷。
115. (4) 聚合物分子量之指標次序，何者正確？①重量平均分子量 > 數目平均分子量 > 粘度平均分子量②粘度平均分子量 > 數目平均分子量 > 重量平均分子量③數目平均分子量 > 重量平均分子量 > 粘度平均分子量④重量平均分子量 > 粘度平均分子量 > 數目平均分子量。
116. (2) 聚碳酸樹脂(polycarbonate)係以丙二酚(BPA)與下列何物經聚合反應而得？①氯氣②光氣③水煤氣④甲烷氣。
117. (3) 鐵夫龍(Teflon)塑膠之分子鏈中，具有下列何種元素？①硫②氮③氟④氧。
118. (1) 澱粉水解後之最終產物為？①葡萄糖②果糖③麥芽糖④乳糖。
119. (3) 有一圓管在常溫下輸送四氯化碳(比重為 1.6)。若以 U 形管測量管中兩點之壓力差，U 形管中之液體為水銀(比重為 13.6)，U 形管壓力差讀數為 20.0 公分，則此兩點之壓力差為①240②272③23520④26656 Pa。
120. (1) 地板積水 0.3 公分厚，水之溫度恆為 24°C。空氣之溫度亦為 24°C，壓力為 1 大氣壓，絕對濕度為每千克乾燥空氣含 0.002 千克之水蒸氣。水蒸發然後通過 0.5 公分厚之氣膜，若 24°C 時飽和濕度為每千克乾燥空氣含 0.0189 千克之水蒸氣，水蒸氣在空氣中之擴散係數為 0.093(公尺)<sup>2</sup>/小時，則每平方公尺積水之蒸發速率為若干①0.3708②0.1854③0.0927④0.0464 千克/小時。
121. (2) 下列哪一種情況無法減少拉西環填充塔內液體流動之水道(channeling)現象？①加大液體流量②填料採整齊堆置③塔的直徑大於填料直徑 8 倍以上④填料採任意堆置。
122. (4) 下列含醯基之化合物何者之親核取代反應速率最快？①酸酐②醛③醯胺④醯氯。
123. (1) 下列何者可與格林納(Grignard)試劑反應生成一級醇？①甲醛②乙醛③甲酸④丙酮。
124. (4) 下列各有機物何者酸性最強？①乙酸②酚③乙醇④2,2-二氯丙酸。
125. (1) 下列各有機鹵化物中，何者最易產生 SN2 親核取代反應？①氯甲烷②氯苯③氯乙烯④2-氯-2-甲基丙烷。
126. (3) 丙腈經鋁氫化鋰還原可生成①1-丙醇②2-丙醇③丙胺④丙醛。
127. (3) 格林納(Grignard)試劑分子可具有那種官能基？①醛基②胺基③甲基④羰基。
128. (2) 3-己烯經高錳酸鉀之酸性溶液作用的產物為①丙醛②丙酸③丙酮④丙醇。
129. (1) 用逆流式套管熱交換器，每分鐘將 100 千克之水，自 38°C 加熱至 65.5°C。所用之熱媒為某種油，其入口與出口溫度分別為 110°C 及 71°C。設總熱傳係數為 300 千卡/(小時)(公尺)<sup>2</sup>(K)，下列何者正確？①熱傳速率 q=165

000 千卡/小時②對數平均溫差 $(\Delta T)_{lm}=38.6^{\circ}\text{C}$ ③ $(\Delta T)_{lm}$ ④熱傳送面積為 21.3 平方公尺。

130. (23) 尿素(urea)之合成，反應物為下列哪些化合物？①CO②CO<sub>2</sub>③NH<sub>3</sub>④N<sub>2</sub>。
131. (13) 如提高重油加氫脫硫製程之氫氣分壓，則可產生哪些效果？①減少觸媒結焦發生②降低氫化飽和反應③增加反應之轉化率④減少氫氣消耗量。
132. (12) 2.0 升溶液中溶有 1.0M 氯化鐵和 0.1M 氯化銨，則溶液中①氯離子共 6.2 莫耳②鐵離子 2 莫耳③正負離子個數相同④溶液為中性。
133. (14) 光氯的直接製造方法係以下列哪些化合物？①一氧化碳②二氧化碳③甲醛④氯氣 反應生成。
134. (123) 下列哪些是觸媒之功能？①降低反應之活化能②提高反應之選擇性③降低反應溫度④提高化學平衡轉化率。
135. (13) 觸媒重組反應係利用觸媒之哪些功能？①酸性②鹼性③金屬性④非金屬性。
136. (23) 合成 Nylon 66 之反應物為哪二種？①己二醇②己二酸③己二胺④己內醯胺。
137. (14) 合成 PU 之反應物為哪二種？①甲苯二異氰酸②丙三醇③甲醇④丁二醇。
138. (234) 以下對辛烷值的敘述哪些正確？①一般分子量較低之烷類其辛烷值較高②異新烷的新烷值訂為 100③正庚烷的新烷值訂為 0④具有側鏈或環狀化合物的新烷值較直鏈的高。
139. (34) 有關酯化反應，下列哪些敘述正確？①酸與醇之酯化反應為不可逆反應②酯類化性安定，在酸性下亦不易水解③醇類可與無機酸形成無機酸酯④天然油脂為脂肪酸之甘油酯。
140. (24) 鐵夫龍(Teflon)塑膠之分子鏈中含有哪些元素？①硫②氟③氫④碳。
141. (134) 下列苯環上之取代基哪些為活化基？①OH②Cl③NH<sub>2</sub>④CH<sub>3</sub>。
142. (234) 下列苯環上之取代基哪些為間位定位？①OH②Cl③Br④NO<sub>2</sub>。
143. (23) 下列哪些條件可增加氣體在水中之飽和溶解度？①增加溫度②增加壓力③降低溫度④增加水量。
144. (14) 下列哪些條件有利於氣體吸收操作？①高壓②低壓③高溫④低溫。
145. (234) 有關連續精餾回流比哪些敘述正確？①回流比越大所需板數越多②回流比越大上部操作線斜率越大③回流比越大操作成本越高④餾出物成份不足時可加大回流比。
146. (12) 有關蒸餾哪些敘述為真？①是液-液分離操作②依沸點不同分離③相對揮發度等於 1 時分離效果最佳④共沸混合物最適合用蒸餾分離。
147. (123) 共沸混合物之分離下列哪些敘述為真？①可改變總壓來蒸餾分離②可改用結晶分離③可用萃取蒸餾④直接蒸餾效果最佳。
148. (23) 填充塔下列哪些敘述正確？①大型填料常用任意堆置②任意堆置效率較整齊堆置效率高③整齊堆置流動阻力較小④任意堆置壓降較小。
149. (123) 有關流量測量哪些正確？①皮托管係測量局部點之流速②細腰流量計是利用壓力差測量流量③浮子流量計壓降固定，與流量無關④孔口流量計摩擦損失較小。
150. (234) 流體性質之敘述哪些正確？①液體黏度隨溫度上升而增加②氣體黏度隨溫度上升而增加③氣體黏度隨壓力增加而增加④液體黏度一般不受影響。
151. (34) 牛頓流體是指①剪應力與流體速度成正比②剪應力與速度平方成正比③剪應力與速度梯度成正比④黏度與速度梯度無關之流體。
152. (13) 不可壓縮流體①密度不隨壓力變化而改變②密度不隨溫度變化而改變③一般指液體④一般指氣體。
153. (124) 不可壓縮之牛頓流體於水平圓管中作穩定層流時，下列哪些敘述正確？①雷諾數小於 2100②平均速度為最大速度的 1/2③固定壓力落差時體積流率與管半徑平方成正比④管壁處流體速度為零。
154. (23) 流體在圓管中流動時，流動越快則①泛寧摩差因數越大②泛寧摩差因數越小③摩擦損失越大④摩擦損失越小。
155. (14) 文氏計下列哪些敘述正確？①上游收斂區角度較下游發散區角度大②發散區主要功能是產生壓力差③收斂區主要功能是減少摩擦損失④文氏計較孔口計價格高。
156. (234) 下列哪些屬於正位移泵？①離心泵②往復泵③齒輪泵④滑葉泵。
157. (14) 有關泵之敘述哪些為真？①泵是輸送液體之機械②往復泵易有氣縛現象③離心泵有升沉現象④旋轉泵適合高黏度液體。

158. (14) 管之敘述哪些正確？①化工廠使用之管以圓管居多②2吋之鋼管外徑恰為2吋③2吋鋼管內徑等於2吋④2吋40號與80號之鋼管外徑相同。
159. (123) 管件之敘述哪些正確？①coupling 用於連接大小相同之兩管②tee 令三節管匯於一點③union 連接兩管但可任意拆卸不必牽動全管④plug 用以封閉管端。
160. (123) 下列哪些敘述為真？①球閥阻力大摩擦損耗多②令流體僅能沿一方流動為單向閥③用於高壓容器之安全裝置稱為安全閥④球閥可分為升桿及不升桿式。
161. (12) 有關過濾敘述哪些正確？①恆壓操作常因初期壓力過大最初附著於濾布之固體過緻密，以致後期速率降低②恆速操作初期濾餅過鬆濾液呈混濁③理想之操作為先恆壓再恆速④恆速操作較方便。
162. (234) 過濾機之比較哪些正確？①人工貴且沉澱量大者適合用葉濾機②壓濾機占地小且價格低廉③連續式迴轉真空濾機設備費用最高④壓濾機人工費用較高。
163. (34) 下列哪些敘述為真？①少量固體與大量液體之混合稱捏合②少量液體與大量固體之混合稱攪拌③固體與固體之混合稱摻合④高速攪拌加裝檔板可減少渦流現象。
164. (24) 熱傳下列哪些敘述正確？①熱傳導是由熱量多傳向熱量少處②熱輻射是將熱量以電磁波方式傳遞③輻射熱傳速率和絕對溫度成正比④流體通常以對流熱傳送為主。
165. (134) 在石化產業中，BTX 代表下列哪些化合物？①苯②萘③甲苯④二甲苯。
166. (124) 下列哪些為石油的主要成分？①烷類②烯類③醇類④芳香烴。
167. (123) 下列哪些關於頁岩氣的敘述為真？①頁岩氣為一種天然氣②頁岩氣來自於頁岩裂縫中所蘊含的甲烷氣體③燃燒頁岩氣較石油或煤炭之污染程度為低④頁岩氣將可完全取代石油。
168. (14) 對天然氣而言，下列敘述哪些正確？①主成分為甲烷②於常溫下易壓縮液化③適合裝於鋼瓶中使用④是較乾淨的燃料。
169. (12) 關於 API 比重度，下列敘述哪些正確？①API 比重度用來比較各種油料比重差異②API 比重度愈大者油料愈輕③API 比重度愈大者油料揮發度愈低④API 比重度愈大者油料平均分子量愈大。
170. (134) 關於熱塑型及熱固型塑膠，下列敘述哪些正確？①熱塑型塑膠受熱後易軟化②熱固型塑膠可反復成型使用③酚醛樹脂為熱固型塑膠④聚氯乙烯為熱塑型塑膠。
171. (23) 下列哪些關於工程塑膠之敘述正確？①工程塑膠為熱固型塑膠②工程塑膠綜合性能較通用塑膠為佳，可用作工程材料③聚碳酸酯(PC)可用作工程塑膠④聚乙烯常用作工程塑膠。
172. (12) 下列哪些聚合物為熱固型塑膠？①Epoxy Resin②Phenolic Resin③PMMA④PVC。
173. (134) 下列哪些關於橡膠之敘述正確？①橡膠為具高彈性的高分子化合物②天然橡膠主要成分為聚丁二烯③SBR 是由丁二烯與苯乙烯共聚而成的橡膠④橡膠硫化過程中發生分子鏈間之化學交聯反應。
174. (14) 下列哪些關於纖維之敘述正確？①纖維為具長徑比值大的高分子化合物②尼龍(Nylon)為聚酯纖維③達克龍(Dacron)為聚醯胺纖維④棉花為一種天然纖維。
175. (24) 關於觸媒重組程序，下列敘述哪些正確？①目的為降低油料中芳香烴及異烷烴含量②可提高油料辛烷值③苯、甲苯及二甲苯含量降低④以石油腦為進料。
176. (124) 關於石油煉製廠異構化程序，下列敘述哪些正確？①可將正烷烴轉換為異烷烴②可提高油料辛烷值③反應條件較觸媒重組程序嚴苛④與觸媒重組程序比較，反應較複雜。
177. (24) 油料加氫處理之目的為？①提高辛烷值②增加油品的穩定性③增加芳香烴含量④藉由氫氣與某些雜質反應而將之去除。
178. (23) 酸原油(Sour Crude)指原油中含有①鹽酸②元素硫③硫醇④硝酸。
179. (12) 下列哪些單元程序可提高汽油辛烷值？①觸媒重組②異構化③脫硫④氫化飽和。
180. (134) 關於裂解單元程序，下列敘述哪些正確？①熱裂解所需反應溫度及壓力較高②觸媒裂解所需反應溫度及壓力較高③熱裂解常用於生產烯烴④觸媒裂解常用於生產汽油。
181. (123) 下列哪些是烷化反應？①乙烯+苯→乙苯②丁烯+異丁烷→辛烷③苯+十二烯→十二烷基苯④甲苯+甲苯→苯+二甲苯。
182. (124) 下列哪些是脫氫反應？①乙基苯→苯乙烯②丁烷→丁二烯③異丁烯+異丁烷→異辛烯④異戊烷→異戊二烯。
183. (34) 以下哪些化合物可經由轉烷化程序得到較高價值的石化原料？①二甲苯②乙基苯③二乙基苯④三乙基苯。

184. (24) 以下哪些重要石化原料是由烴類經加氧氧化反應得到？①苯乙烯②環氧乙烷③二甲苯④對苯二甲酸。
185. (124) 關於十二烷基苯磺酸鈉之性質及製程，下列敘述哪些正確？①為合成洗潔劑之常見成分②可經由苯及十二烯經烷化、磺化及中和反應得到③烷基苯磺化時易於烷鏈上發生取代反應④烷基苯磺化時易於苯環上發生取代反應。
186. (123) 關於酯化反應，下列敘述哪些正確？①羧酸與醇之酯化反應為可逆反應②醇類與無機酸可形成無機酸酯③天然油脂為脂肪酸之甘油酯④酯類化合物化性穩定，在酸性環境下亦不易水解。
187. (23) 甲基第三丁基醚(MTBE)可由下列哪些化合物進行醚化反應得到？①甲酸②甲醇③異丁烯④丁二烯。
188. (13) 關於聚合反應，下列敘述哪些正確？①加成聚合為連鎖反應②縮合聚合為連鎖反應③聚乙烯可由乙烯進行加成聚合反應得到④聚乙烯可由乙烯進行縮合聚合反應。
189. (134) 海水曬鹽得到粗鹽過程，包含下列哪些單元操作？①蒸發②吸附③結晶④乾燥。
190. (12) 關於蒸發單元操作，下列敘述哪些正確？①蒸發可將溶液中溶劑氣化，以濃縮溶液②蒸發可將液化氣體氣化，以便進行利用，又稱為霧化程序③蒸發目的在取得固體產物④蒸發過程中，溶液濃度升高導致沸點降低。
191. (23) 在吸收單元操作中常使用填充吸收塔，塔中裝填填料的作用為何？①增加液體溶劑對氣體吸收的選擇性②提供氣體與液體的質傳效率③增進氣液兩相的接觸面積④增進液體溶劑的回收使用率。
192. (124) 關於吸收單元操作的原理及設計，下列敘述哪些正確？①吸收塔內加入溶劑以分離氣體混合物②吸收塔體內液體溶劑與氣體混合物以逆流方式接觸③吸收塔主要藉加熱方式分離氣體混合物④液體溶劑儘量重覆循環使用。
193. (13) 關於吸收單元操作的操作，下列敘述哪些正確？①降低吸收溫度可使氣體溶解度升高②降低吸收溫度可使氣體溶解度下降③液體溶劑流量愈大，吸收塔到達汜濫點所對應氣體流量愈小④液體溶劑流量愈大，吸收塔到達汜濫點所對應氣體流量愈大。
194. (134) 下列哪些物質可用做吸附劑？①矽膠②矽藻土③活性氧化鋁④分子篩。
195. (13) 關於分子篩，下列敘述哪些正確？①為鋁矽酸鹽的金屬結晶物②為天然沸石③具多孔結構④具有如篩網之過濾效果。
196. (23) 關於物理性吸附，下列敘述哪些正確？①為吸熱反應②吸附熱值低於化學吸附③比化學性吸附不具選擇性④主要靠共價鍵結吸附。
197. (12) 關於吸附程序，下列敘述哪些正確？①可用於吸附空氣或水中的污染物質②可用於分離二甲苯之同分異構物③無法用於氣體之乾燥④無法用於去除溶液中之金屬離子。
198. (24) 對於下列單元操作程序，哪些敘述正確？①將氣體中某溶質溶解於液體溶劑中，以達到分離效果，稱為吸附②將氣體中某溶質溶解於液體溶劑中，以達到分離效果，稱為吸收③利用液體溶劑，將固體或液體中提出一種或多種成份，稱為吸收④利用液體溶劑，將固體或液體中提出一種或多種成份，稱為萃取。
199. (23) 下列哪些生產程序可以萃取單元操作達成？①去除廢水或廢氣中之污染物質，如碳氫化合物、氨、三鹵甲烷等②芳香烴工場中芳香烴與非芳香烴之分離③製藥工業中抗生素之分離④從八碳烴中分離二甲苯。
200. (124) 下列哪些為熱的基本傳播方式？①傳導②對流③蒸發④輻射。
201. (14) 下列熱傳單位哪些正確？①熱導度  $k$  單位為  $\text{Kcal/hr} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$  ②熱導度  $k$  單位為  $\text{Kcal/hr} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$  ③熱傳係數  $h$  單位為  $\text{Kcal/hr} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C}$  ④熱傳係數  $h$  單位為  $\text{Kcal/hr} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ 。
202. (24) 有關黑體輻射的敘述，下列哪些正確？①反射度為 1②吸收度為 1③吸收度為 0④透射度為 0。
203. (124) 下列有關絕對溫度的敘述哪些正確？①絕對零度為理論上的最低溫②絕對零度為  $-273.15^\circ\text{C}$  ③絕對溫度 100K 相當於華氏  $212^\circ\text{F}$  ④分子於絕對零度停止活動。
204. (34) 下列現象哪些包含潛熱變化？①沖泡牛奶②酸鹼中和③冰融解為水④燒開水沸騰。
205. (13) 有關熱導度  $k$ ，下列敘述哪些正確？①介質熱導度愈大，熱傳能力愈強②熱導度與溫度無關③保溫材料熱導度甚小④同一介質熱導度不會因相變化而有差異。
206. (124) 關於熱對流的敘述，下列哪些正確？①熱對流可分為自然對流及強制對流②自然對流發生的原因，來自於流體因溫度差產生密度變化而形成的浮力③固體也有熱對流現象④熱能係藉由流體傳送。
207. (13) 關於熱傳導應用，下列敘述哪些正確？①工廠實務之熱傳導應用，常包含多重介質疊合串聯②熱交換器中鰓片作用主要是增加熱傳導③中空圓柱熱傳導模式中，熱傳導速率與對數平均面積成正比④固體熱導度最小，

氣體熱導度最大。

05000 石油化學 乙級 工作項目 02：公用系統

1. (1) 一般鍋爐在主蒸汽壓力自動控制系統中，其調整變數為①燃料流量②蒸汽流量③給水流量④主蒸汽壓力。
2. (1) 當鍋爐油槍(oil burner)的燃油油滴顆粒愈小時，下列敘述何者正確？①燃燒速度愈快②火燄形狀較長③易造成二次燃燒④與霧化介質無關。
3. (1) 為防止鍋爐爐管之內壁腐蝕，鍋爐水宜保持①弱鹼性②弱酸性③中性④強鹼性。
4. (4) 防止汽鼓及爐管內壁點蝕(pitting)方法是儘量除去鍋爐水中的①氫氣②水垢③水溶性鹽類④氧氣及二氧化碳。
5. (2) 最嚴重的鍋爐災變為①鍋爐本體破裂②爐內瓦斯爆炸③爐管膨脹凸出爆裂④煙道發生二次燃燒。
6. (2) 純水製造程序，下列何者正確？①陽離子塔→陰離子塔→脫碳酸塔→活性炭過濾器②活性炭過濾器→陽離子塔→脫碳酸塔→陰離子塔③陽離子塔→脫碳酸塔→陰離子塔→活性炭過濾器④脫碳酸塔→活性炭過濾器→陽離子塔→陰離子塔。
7. (4) 儀錶空氣與一般動力空氣最大的差異在於①壓力②噪音③配管材質④含水量。
8. (3) 錶壓力讀數為 1 大氣壓時，則絕對壓力為①760mmHg②1 大氣壓③2 大氣壓④零大氣壓。
9. (4) 下雨天室外空氣的相對濕度多在①40~50%②50~60%③60~70%④90~100%。
10. (4) 在冷卻水塔中，若 B 表示排放量，N 表示濃縮倍數，E 表示蒸發損失，三者的關係為① $E=N/(B-1)$ ② $E=B/(N-1)$ ③ $B=N/(E-1)$ ④ $B=E/(N-1)$ 。
11. (1) 馬達所使用之動力為 1KW，若單位換算成馬力，相當於①1.34②1.73③0.746④1 馬力。
12. (2) 依台電現行之購電契約，若工業用戶之電功率因數(power factor)低於多少時，台電會加以罰款？①70%②80%③90%④95%。
13. (3) 電力傳動裝置四大種類中以何種方式效率為最高？①齒輪②鏈條③直接連結④皮帶輪。
14. (4) 工業用電計價每度電費最高者為①尖峰用電②半尖峰用電③離峰用電④基本用電。
15. (1) 使用下列何種設備才能提高供電系統的功率因數(power factor)？①電容器②電阻器③變壓器④整流器。
16. (1) 接地線的對地電阻必須在①5Ω②10Ω③30Ω④100Ω 以下，才能達成避雷或消除異常電流之目的。
17. (2) 純水處理流程，一般在陽離子槽後面加一脫氣塔，其目的是去除①O<sub>2</sub>②CO<sub>2</sub>③N<sub>2</sub>④Cl<sub>2</sub>。
18. (2) 純水處理流程中脫氣塔的作用可①延長陽離子槽採水量②延長陰離子槽採水量③增加美觀作用④無作用。
19. (4) 採用離子交換樹脂製造純水，若陽離子槽樹脂交換能力已達飽和，則那一種離子會先洩漏出來①Ca<sup>++</sup>②Cl<sup>-</sup>③Mg<sup>++</sup>④Na<sup>+</sup>。
20. (1) 純水製造中若陽離子槽已達飽和，則水質會有什麼現象？①pH 值上升②pH 值下降③導電度下降④都不變。
21. (2) 純水製造中若陰離子槽已達飽和，則哪一種離子會先洩漏出來？①Ca<sup>++</sup>②Cl<sup>-</sup>③HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>④SiO<sub>2</sub>。
22. (2) 純水製造中若陰離子槽先達飽和，則水質會有什麼現象？①pH 值上升②pH 值下降③導電度先上升後下降④都不變。
23. (1) 以氫(H)型陽離子樹脂作為軟化水之離子交換體時，若交換能力失效應以下列何種還原劑再生？①鹽酸②海水③鹽水④苛性鈉。
24. (2) 當冷卻水塔之循環水濃縮倍數控制太高時，易造成水冷卻器什麼現象？①腐蝕②結垢③浪費水④浪費藥。
25. (4) 何者不能防止水管積污(fouling)？①提高水流速②加入分散劑③過濾冷卻水中的懸浮固體④提高 pH 值。
26. (4) 下列何者不是水管鍋爐之優點？①蒸汽發生迅速②可耐高壓③破裂時之災害程度較小④使用水質不受限制。
27. (3) 碳鋼含碳量與其強度之關係為①含碳量增加，其強度減少②含碳量減少，其強度增加③含碳量增加，其強度增加④含碳量與其強度無關係。
28. (3) 1ppm 應等於多少 ppb？①100②10③1000④1。
29. (3) pH=1 時，表示水質為①強鹼性②弱鹼性③強酸性④弱酸性。




30. (2) 燃燒三要素為①燃料、濕度、熱量(溫度)②燃料、空氣、熱量(溫度)③高度、濕度、空氣④燃料、粘度、熱量(溫度)。
31. (2) 天然氣燃燒不會生成①NO<sub>x</sub>②SO<sub>x</sub>③CO<sub>2</sub>④H<sub>2</sub>O。
32. (4) 燃料油含有那種物質會影響高/低熱值(HHV/LHV)基準最大? ①硫含量②碳含量③氫含量④水含量。
33. (2) 不鏽鋼材料具抗腐蝕性普遍用於石化廠但不宜與何種離子接觸? ①SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>②Cl<sup>-</sup>③OH<sup>-</sup>④CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>。
34. (3) 為消除應力碳鋼焊接後必須施行下列何種處理? ①上火②回火③退火④煉火。
35. (4) 蒸汽鍋爐空氣預熱器之低溫腐蝕，是因煙道氣中含有何種氣體所引起? ①一氧化碳②氮氣③二氧化碳④三氧化硫。
36. (3) 在下列燃料別中，其單位淨發熱量(Kcal/kg)以何者最高? ①0.5%S 燃料油②燃料煤③液化天然氣④木材。
37. (24) 所謂暫時硬水係水中陽離子 Ca<sup>++</sup>等，與何種陰離子結合而成的? ①SO<sub>4</sub><sup>-</sup>②CO<sub>3</sub><sup>-</sup>③Cl<sup>-</sup>④HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>。
38. (34) 一般冷卻水塔操作，為有效去除懸浮物質會加設①活性炭槽②樹脂槽③砂濾槽④過濾網。
39. (124) 在冷卻水處理程序中，通常會使用何種抑制劑? ①防垢劑②防蝕劑③軟化劑④殺菌劑。
40. (234) 冷卻水塔操作原理與何者關聯性較密切? ①外圍風力②空氣交換量③空氣濕度④大氣溫度。
41. (13) 冷卻水塔依水位高低需補充水量，係用於哪二種主要損失? ①排放②飛散③蒸發④砂濾槽。
42. (23) 冷卻水濃縮倍數過低造成何種負面影響? ①設備容易腐蝕②浪費水資源③葯劑損失④設備容易結垢。
43. (123) LSI 蘭吉利飽和指數用來判斷冷卻水特性，其參數與下列何者有關? ①鈣硬度②水溫③總溶解固形物④水量。
44. (234) 蒸汽冷凝水回收目的有①降低系統腐蝕②節省能源③節省純水用量④減少廢水排放量。
45. (123) 當燃料氣中含有液體時，其燃燒火焰會呈現什麼現象? ①火焰不穩定②火焰外圍帶煙③產生噪音④火焰較明亮。
46. (123) 蒸汽為最受歡迎熱源，其具有何種特性是正確描述? ①可回收再利用②高潛熱值③高熱傳係數④直接便利使用自來水。
47. (13) 在儀錶空氣系統故障時為確保製程控制正常，通常可使用何種氣體應急? ①動力空氣②CO<sub>2</sub>③氮氣④氫氣。
48. (134) 燃燒條件容易產生 NO<sub>x</sub> 有害物質排放，其為①低溫高氧②低溫低氧③高溫高氧④高溫低氧。
49. (234) 氮氣在石化廠製程，何者屬於持續性目的使用①設備吹沖②真空蒸餾壓力控制③儲槽密封④製程壓縮機密封。
50. (234) 巡檢泵浦轉動設備時，出現異常聲音可能原因①泵量太高②軸承磨損③泵量不足④氣縛(Cavitation)現象。
51. (24) 廢水處理系統為處理含多油量廢水，較適用設備為①活性炭槽②API 分離池③砂濾槽④CPI 分離槽。
52. (234) 在煙囪排氣中，何種排放物排放濃度目前為環保署列為徵收費用? ①CO<sub>2</sub>②NO<sub>x</sub>③SO<sub>x</sub>④粒狀物。
53. (14) 在燃燒過程中為判斷燃燒效率好壞，通常會監測何種氣體濃度①CO<sub>2</sub>②N<sub>2</sub>③H<sub>2</sub>O④O<sub>2</sub>。
54. (124) 下列何種設施可做為故障電流斷器? ①油斷路器 OCB②氣斷路器 ACB③啟斷開關 DS④電力熔絲 PF。
55. (14) 在水管式鍋爐中，吸收最多熱量二個區域為①鍋爐庫(Boiler bank)②節煤器(Economizer)③空氣預熱器(Air preheater)④水牆管(Waterwall tubes)。
56. (124) 冷卻水操作中水質會產生變化? ①濁度上升②溶解氧濃度增高③pH 值下降④微生物滋長。

05000 石油化學 乙級 工作項目 03：單元設備

1. (3) 煉油廠利用重組觸媒的主要目的是為了①增加重質油品的產量，也增加輕質油品的產量②增加重質油品的產量，減少輕質油品的產量③減少重質油品的產量，增加輕質油品的產量④減少重質油品的產量，也減少輕質油品的產量。
2. (1) 加熱爐管除焦前，首先加入①空氣②氧氣③氫氣④水 以排除管內殘留液體。
3. (1) 加熱爐開車前噴入蒸汽，主要功用是①排除爐內可燃性氣體②增加爐內的濕度③清除爐內積塵④加熱爐體。
4. (1) 加熱爐管易結焦主要因為①爐管局部過熱②燃燒效率不佳③燃料雜質多④燃燒空氣不足。
5. (2) 一般蒸汽加熱設備，開車前或停車後均須排除冷凝水，主要目的為①防止設備生銹②避免產生水錘③確認祛

水器功能④增加熱傳效果。

6. (2) 觸媒經長時間處理有機化合物後，很容易在表面積碳，活性逐漸降低，通常使用哪一方法再生？①水洗法②氧化法③還原法④中和法。
7. (2) 有關蒸餾塔汽提段的敘述，下列何者正確？①汽提段係指進料板上方的所有板②利用蒸氣把液體中的低沸點物質除去③利用回流液把蒸氣中的低沸點物質除去④該段各板的溫度比精餾段各板低。
8. (4) 依照鍋爐及壓力容器安全規則的規定，下列哪一種屬於第二種壓力容器①接受外來之蒸汽或其他熱媒或使在容器內產生蒸氣加熱固體或液體之容器，且容器內之壓力超過大氣壓②因容器內之化學反應、核子反應或其他反應而產生蒸氣之容器，且容器內之壓力超過大氣壓③為分離容器內之液體成分而加熱該液體，使產生蒸氣之容器，且容器內之壓力超過大氣壓④記憶體氣體之壓力在每平方公分二公斤以上，且內容積在零點零四立方公尺以上之容器。
9. (3) 壓力容器之安全閥應至少有一具調整於①水壓試驗壓力②設計壓力③最高使用壓力④正常使用壓力 以下吹洩。
10. (1) 高架廢氣燃燒塔之高度設定原則為①在方圓水平 150m 內不得低於任一操作平台，且高度不得低於 15m②在方圓水平 150m 內不得低於任一操作平台，但高度不得高於 15m③在方圓水平 150m 內不得高於任一操作平台，但高度不得低於 15m④在方圓水平 150m 內不得高於任一操作平台，且高度不得高於 15m。
11. (1) 一般蒸餾塔回流比之定義，係指回流量對①塔頂產物量②塔底產物量③進料量④再沸器水蒸汽量之比值。
12. (2) 通常蒸餾塔最適回流比為最小回流比之幾倍？①0.3~0.8②1.05~1.3③10~15④15~20。
13. (4) 工廠在操作精餾塔時為獲得較佳的操作彈性，會在什麼情況下操作？①低於最小回流比②維持在最小回流比③低於最適回流比④高於最適回流比。
14. (2) 具有回流的批次蒸餾，若固定回流比操作，則頂部產品之純度將隨煉量的提高①增加②減低③不變④先增加，後減低。
15. (2) 吹驅氣體(Purge gas)能防止①氮氣②氧氣③水蒸氣④碳氫化合物 進入廢氣燃燒塔集管內。
16. (3) 被加熱流體在再沸器中藉熱虹吸(Thermosiphon)現象產生流體循環，其主要驅動力量來自於①泵浦的推進②蒸餾塔底與再沸器之間的位差③再沸器進出口流體的密度差④再沸器進出口的壓力差。
17. (3) 管殼式熱交換器在相同流量且為擾流狀態下，將管側之流程數增加一倍，則其摩擦損失為原來的①2 倍② $2^{1.8}$  倍③ $2^{2.8}$  倍④ $2^4$  倍。
18. (2) 管殼式熱交換器兩端之分隔板如下圖所示，則其管側流程數為多少？①2②4③6④8。
- 
19. (2) 管殼式熱交換器兩端之分隔板如下圖所示，則其管側流程數為多少？①2②4③6④8。
- 
20. (3) 下列哪一型式之再沸器，能使回到蒸餾塔的流體全部是氣相(Vapor phase)？①垂直熱虹吸式②水平熱虹吸式③釜型(Kettle type)④加熱爐再沸器。
21. (4) 蒸餾塔於操作中發生塔底產品純度變差時，最適當的應變措施是①降低進料量②降低進料溫度③先提高回流量，後調整再沸器之加熱量④先提高再沸器之加熱量，後調整回流量。
22. (3) 蒸餾塔於操作中發生塔頂產品純度不足時，最適當的應變措施是①提高進料量②提高進料溫度③先提高回流量，後調整再沸器之加熱量④先提高再沸器之加熱量，後提高回流量。
23. (1) 一般在操作蒸餾塔時提高回流比的目的為①提高塔頂產品純度②提升塔頂壓力③提升塔頂溫度④增加塔頂產品產量。
24. (1) 蒸餾塔液體流下管(Downcomer)之截面積太小時，容易發生①汨濫現象(Flooding)②偏流現象(Chumnding)③霧沫現象(Misting)④傾瀉現象(Dumping)。
25. (4) 若蒸餾塔之塔底產品為主產品，則下列哪一項應列為主要操作變數？①塔頂溫度②回流量③進料溫度④塔底溫度。
26. (2) 能夠應用在蒸餾塔也能應用在萃取塔的分離板是①泡罩板②篩孔板③閥型板④單一流向板。

27. (1) 在乾燥減速期，控制乾燥速率的主要因素是①質傳阻力②熱傳阻力③動量傳遞阻力④空氣流動阻力。
28. (3) 加熱爐吹灰器操作前，須①開大一次風門②開大二次風門③開大煙道檔板④開大窺火孔。
29. (1) 若物質置於空氣中顯現逐漸乾燥之現象，那麼物質原先之含水量必定是①超過②等於③低於④遠低於 平衡水分。
30. (3) 加熱爐爐管進料中斷時，最優先處理的步驟是①開大煙道檔板②開大燃燒器風門③切斷燃燒器燃料④開爐膛消防蒸汽。
31. (4) 有一塑膠粉物料，其總重為 1500 lb，而其所含水分之重量為 500 lb，問其乾基水分含量為多少？①1/6②1/4③1/3④1/2。
32. (2) 加熱爐開停爐時，爐管出口溫之升降速度最好維持①25~50°F/小時②100~150°F/小時③175~200°F/小時④200~250°F/小時。
33. (3) 蒸餾塔之直徑小於 30 英吋者，一般常選用①篩孔板②泡罩板③填充塔④閥型板。
34. (1) 蒸餾塔操作中遇到停電事故時，應優先處理者之步驟為①關閉成品之出口閥並切斷熱源②關閉各泵浦之進出口閥③關閉冷卻水④關閉塔頂蒸氣出口閥。
35. (2) 吸收塔操作發生氾濫(Flooding)現象時，如何應變①降低氣體進料，提高液體進料②同時降低氣體與液體進料③提高氣體進料，降低液體進料④同時提高氣體與液體進料。
36. (3) 蒸餾塔分餾板間的距離愈大，愈能防止霧沫現象。因此板間距離通常為流下管液柱的幾倍？①1.0②1.5③2.0④3.0。
37. (4) 蒸餾塔當蒸氣流速太低時，液體直接穿過篩板孔而落下，這種現象稱為①霧沫現象(Misting)②氾濫現象(Flooding)③泡沫現象(Foaming)④傾瀉現象(Dumping)。
38. (2) 當蒸餾塔塔底溫度很高，而塔上層溫度卻比正常低，同時塔槽差壓亦比正常為大，因此可以判斷發生①霧沫現象(Misting)②氾濫現象(Flooding)③傾瀉現象(Dumping)④泡沫現象(Foaming)。
39. (3) 管殼式換器的冷熱流體溫度差在①100°F②200°F③300°F④400°F 以上，管子與管板間必須採用焊接密封，以防止洩漏。
40. (2) 加熱爐燃燒不完全容易產生黑煙，依空氣污染法規定，煙道排氣之黑煙濃度不得超過「林格曼」①一號②二號③三號④四號。
41. (1) 利用昇華原理除去物料中水份的乾燥器為①冷凍乾燥器②微波乾燥器③鼓形乾燥器④流體化床乾燥器。
42. (2) 儲槽於連續收料中若需切換儲槽時，兩個儲槽的進口凡而操作程式為①先關後開②先開後關③收料中不得切換儲槽④必須全部停泵後才切換儲槽。
43. (4) 油料儲槽的進料管線設計由底部泵入，主要的目的是要防止①液體揮發②防止逆流③虹吸作用④產生靜電。
44. (3) 若提高蒸餾塔塔頂迴流量，而其他操作條件維持不變，則塔頂和塔底之產量發生何種變化？①塔頂和塔底成品均增加②塔頂和塔底成品均減少③塔頂成品減少，塔底成品增加④塔頂成品增加，塔底成品減少。
45. (3) 若儲存液體之蒸氣壓在常溫下大於 14.7psig，就必須以下列何種儲槽來存放①錐頂油槽②浮頂油槽③壓力儲槽④低溫冷凍槽。
46. (4) 熱交換器管束中管子，以何種方式排列能得到較大的熱傳係數？①正方形②菱形③圓形④三角形。
47. (3) 一般熱交換器殼側入口處設有擋板，其主要目的為①減少結垢②增加熱交換面積③防止流體直接撞擊傳熱管④造成擾流。
48. (3) 加熱爐爐管內流體在下列那一操作條件下，會造成加熱爐管破裂①高流量②高壓力③低流量④低溫度。
49. (2) 如何降低蒸發器中溶液之沸點？①提高系統之壓力②降低系統之壓力③提高加熱用水蒸氣之溫度④降低加熱用水蒸氣之壓力。
50. (3) 多效蒸發器和單效蒸發器比較，多效的優點為①設備成本低②蒸發能力高③經濟效益高④產量高。
51. (3) 通常蒸發器最主要的功能在於①形成晶體②得到乾固體③濃縮溶液④將溶液中之成分分離。
52. (1) 下列何種壓力下飽和水蒸氣的凝結熱最高？①1.5psia②15psia③25psia④50psia。
53. (4) 管殼式熱交換器其管子與管板之間的裝設方法，哪一種最適用於高壓及有毒之流體？①螺牙旋接式②擴管方式③焊接方式④擴管加上焊接方式。

54. (4) 管殼式熱交換器採多行程(Pass)的優點為①簡化設備構造②減少流體摩擦損失③減緩流體流速④提高熱傳係數。
55. (1) 球型儲槽存液化石油氣之最高儲存量不得超過球槽體積之①90%②80%③70%④60%。
56. (2) 工廠的排放氣中若含有  $\text{NH}_3$ 、 $\text{HCl}$  等成分，最好用哪一種方法來作廢氣處理再回收？①蒸餾(distillation)②吸收(absorption)③汽提(stripping)④乾燥(drying)。
57. (3) 工廠的廢水中若含有氯乙烯(VCM)等低沸點成分，適合使用下列哪一種方法來預處理再回收？①蒸餾②吸收③汽提④乾燥。
58. (2) 氣體吸收塔之最適氣體操作速度為溢流速度之幾倍？①1/10②1/2③10④20。
59. (2) 乾燥易碎物料應選用下列何種乾燥器？①迴轉式乾燥器②箱盤式乾燥器③鼓形乾燥器④噴霧乾燥器。
60. (4) 下列何種乾燥器可綜合蒸發、結晶、乾燥、粉碎及選粒等程序？①迴轉式乾燥器②流動床乾燥器③驟乾型乾燥器④噴霧乾燥器。
61. (2) 乾燥程序中所需之熱量，一般以哪一階段最多？①加熱進料至蒸發溫度②蒸發液體③加熱固體至最後溫度④加熱蒸氣至最後溫度。
62. (2) 冷卻水塔在操作上無法將水冷卻至①乾球溫度以下②濕球溫度以下③正常溫度( $25^\circ\text{C}$ )以下④大氣溫度以下。
63. (1) 冷卻水塔之操作，下列哪一項是錯誤？①濃縮倍數愈大，愈不易形成水垢②排放量愈小，愈節省化學用藥③補充水量愈少，愈節約用水④進口水溫變化愈大，蒸發損失愈大。
64. (4) 為防止冷卻水引起水垢障害，下列措施何者最正確？①pH 值高於 9.0，且濃縮倍數要提高②pH 值高於 9.0，且濃縮倍數要降低③pH 值低於 9.0，且濃縮倍數要提高④pH 值低於 9.0，且濃縮倍數要降低。
65. (1) 壓力容器等可能產生缺氣場所，於進入工作前必須用①空氣②蒸汽③氮氣④純氧氣 吹驅後方可進入。
66. (1) 壓力容器製作完成後，必須經過耐壓試驗，水壓試驗的壓力比空氣壓力試驗的壓力為①高②相等③低④不一定。
67. (4) 水冷卻器之冷卻水的出口溫度不宜太高的原因為①防止管材腐蝕②避免產生洩漏③防止熱應力產生④防止結垢形成。
68. (3) 蒸餾塔採用閥型板(Valve tray)較篩孔板(Sieve tray)為優之處為①構造簡單安裝容易②價格低廉③操作彈性大④容易清理。
69. (3) 當蒸餾塔塔底溫度一定時，降低蒸餾塔之操作壓力並維持塔底溫度不變時，下列何者敘述不正確？①塔底產品比重增加②塔頂產品比重增加③塔底產品產量增加④塔頂產品產量增加。
70. (4) 一般所謂 2-4 熱交換器，2-4 代表的意義為①管徑為 2 英吋而殼徑為 4 英吋②檔板有 2 塊而管子有 4 支③管側為 2 行程而殼側為 4 行程④殼側為 2 行程而管側為 4 行程。
71. (3) 歐美國家多以桶(Barrel)為油料體積的單位，一桶為多少美制加侖(US gal)？①98②52③42④24。
72. (3) 用於高壓、高溫壓力容器的墊圈材質應選用①石棉墊圈②鐵弗龍墊圈③金屬墊圈④橡膠墊圈。
73. (4) 進入塔槽內作業前，除需先排除危害物質外，必須確定塔槽內含氧量在①8%②10%③14%④18% 以上。
74. (2) 壓力容器檢查可燃性氣體之洩漏，最簡易、安全之方法為①火種試探②肥皂水檢查③視察法④嗅覺法。
75. (1) 下列泰勒(Tyler)標準篩網，開孔最大的是①60mesh②80mesh③100mesh④150mesh。
76. (34) 有關蒸餾塔精餾段的敘述，下列哪幾項正確？①精餾段係指進料板下方的所有板②利用蒸氣增加液體中的高沸物③利用回流液把蒸氣中的高沸物除去④該段各板的溫度比汽提段各板者低。
77. (134) 在一定的進料條件且要求產品之品質固定之情況下，若增加精餾塔之回流比，則下列敘述哪些正確？①精餾線斜率增大②所需板數增加③冷卻水需求量增加④加熱蒸氣用量增加。
78. (234) 下列哪些因素是篩板蒸餾塔發生氾濫(Flooding)現象的原因？①負荷過低②負荷過高③篩板孔堵塞④進料量超過由塔頂、塔底或塔側抽出量之總和。
79. (134) 蒸餾塔打開檢查之前，應實施哪些操作？①與蒸餾塔有關的管線均加盲板②立即吹入空氣③以氮氣或蒸汽吹驅④油料排放乾淨。
80. (13) 三效蒸發器之各級蒸發器壓力和溫度的關係，下列何者正確？① $P_1 > P_2 > P_3$ ② $P_1 < P_2 < P_3$ ③ $T_1 > T_2 > T_3$ ④ $T_1 < T_2 < T_3$ 。
81. (134) 套管式換熱器(Double pipe exchanger)不適用於①較大傳熱面積②較小傳熱面積③操作溫度較高④腐蝕性流

體。

82. (123) 選對觸媒於化學工業反應，可以得到的好處有哪幾項？①使許多難以操作的反應變得容易進行②可以節省能源消耗③可以節省反應時間，促進大量生產④能改變反應熱總值。
83. (12) 固定床反應器和流動床反應器比較，下列哪幾項是流動床反應器的優點？①熱傳快速均勻，避免床內局部過熱②觸媒可能在操作中抽出進行再生③構造簡單，造價便宜④觸媒不易破碎耗損。
84. (24) 為防止膠質或纖維質物料於乾燥時發生皺縮現象，乾燥機的操作應採用下列哪些原則？①乾燥速率要快②乾燥速率不要太快③要使用比較乾的空氣④不要使用太乾的空氣。
85. (24) 有關觸媒之敘述，下列哪些為正確？①觸媒永久性中毒可用再生方法恢復其活性②提高反應溫度會降低觸媒使用壽命③舊觸媒再生後可恢復和新觸媒相同的活性④觸媒空間速度愈大，觸媒和反應物接觸時間愈短。
86. (14) 正觸媒對反應的作用是①降低反應的活化能②減低反應速率③增加反應的活化能④增加反應速率。
87. (23) 精餾塔內流體的溫度和組成變化，下列哪幾項正確？①愈往塔頂溫度愈高②愈往塔頂溫度愈低③愈往塔頂低沸物成分之濃度愈高④愈往塔頂低沸物成分之濃度愈低。
88. (34) 在分餾塔的操作中，下列敘述哪些正確？①愈往塔底，壓力愈小②愈往塔頂，氣相中不易揮發成分愈多③愈往塔頂，氣相中易揮發成分愈多④愈往塔頂，溫度愈低。
89. (12) 精餾塔之回流比增加時，①加熱成本增加②冷卻成本增加③加熱成本皆減少④冷卻成本減少。
90. (234) 正常操作情況下，燃油加熱爐煙道氣的主要成份為那些？①一氧化碳②氮氣③二氧化碳④水蒸氣。
91. (13) 提高蒸餾塔操作壓力，若其他操作條件維持不變，則會產生哪些影響？①塔頂成品變輕②塔底成品變重③塔底成品變輕④塔頂成品變重。
92. (12) 提高蒸餾塔操作壓力，若其他操作條件維持不變，則產量會產生哪些影響？①塔頂成品均減少②塔底成品增加③塔底成品減少④塔頂成品增加。
93. (34) 下列哪一項不是袋濾機之優點？①可處理大風量②可收集粒徑  $1\mu\text{m}$  以上之粉塵③設備造價便宜，維修費用低廉④適用於高溫高濕之氣流。
94. (13) 燃燒塔的燃嘴(Tip)，其母火(Pilot)之使用應符合下列哪些項目？①於廢氣燃燒塔系統啟用前點燃②有廢氣排放至燃燒塔時才點燃③操作中需長期連續點燃著④廢氣排放量低於 20%時可熄火。
95. (123) 廢氣燃燒塔之燃嘴(Tip)通常引入霧化蒸氣，其作用有下列哪幾項？①稀釋燃燒氣體②抽取燃嘴附近空氣造成渦流幫助燃燒③降低燃燒溫度防止焦碳生成④撲滅母火。
96. (23) 高架廢氣燃燒塔的燃嘴(Tip)位於塔頂，燃嘴本體旁要搭配配置下列哪些元件？①分子密封罐(Molecular seal drum)②母火③霧化蒸氣噴嘴④氣液分離罐。
97. (24) 通常選用下列何者不能作為廢氣燃燒塔之吹驅氣體(Purge gas)？①天然氣②氧氣③氮氣④空氣。
98. (34) 欲乾燥熱敏感性之物料，下列哪幾種乾燥器比較適用？①迴轉式乾燥器②鼓形乾燥器③噴霧乾燥器④驟乾型乾燥器。
99. (124) 下列何種乾燥器適合用來乾燥粉末狀物料？①迴轉式乾燥器②流體化床乾燥器③篩網輸送乾燥器④冷凍乾燥器。
100. (14) 吸收塔氣體流率固定情況下，若將液體流率降低，會產生下列哪些現象？①液體產物的溶質濃度變濃②液體產物的溶質濃度變稀③塔底質傳推動力增加④塔底質傳推動力減低。
101. (34) 欲去除氣體中的水份，下列哪幾種乾燥器比較適用？①迴轉式乾燥器②鼓形乾燥器③填充塔乾燥器④固定床吸附塔乾燥器。
102. (123) 容器盛裝超過大氣壓力，且具有下列哪些特性的物質，被分類及定義為第一種壓力容器？①有加熱作用②有反應作用③有蒸發作用④有過濾作用。
103. (234) 下列適合用作高壓儲槽的是①錐頂儲槽②半球型儲槽③圓柱型臥式儲槽④球型儲槽。
104. (14) 為避免傳熱管壁發生污垢沉積，下列哪一措施是對的？①降低冷卻水溫②提高冷卻水溫③降低傳熱管內流體流速④增加傳熱管內流體流速。
105. (234) 下列哪些型式的管殼式熱交換器是為了要順應熱脹冷縮比較嚴重的場合？①固定管板型(Fixed tube sheet type)②殼體帶膨脹環者(Shell with expansion joint)③U 字管式(U-tube type)④浮動頭式(Floating head type)。
106. (13) 下列哪些型式的熱交換器可機動增加傳熱面積？①雙套管熱交換器②管殼式熱交換器③板式熱交換器④夾

套式熱交換器。

107. (34) 下列流體中哪幾種不適合走熱交換器的殼側？①蒸發性流體②冷凝性流體③易生污垢流體④腐蝕性流體。

05000 石油化學 乙級 工作項目 04：單元機械

1. (3) 為了消除多段式離心式泵浦的軸向推力，多裝有①機械軸封②填函箱軸封③平衡活塞④軸承。
2. (4) 離心式泵浦的效率，隨著泵量之增加而①上升②下降③不變④上升到某一程度後反而下降。
3. (4) 透平式壓縮機，正常操作時之轉速，應該比臨界轉速①高②低③相等④不一定，但必須與臨界轉速維持一段距離。
4. (1) 蒸汽透平機和壓縮機的止推軸承(Thrust bearing)是為了保持轉子(Rotor)在①軸向(Axial)的位置②徑向(Radial)的位置③軸向及徑向的位置④與轉子的位置無關。
5. (3) 轉軸襯套(Shaft sleeve)的主要功用是①增加轉軸之強度②避免轉軸產生震動③保護轉軸減少磨損及腐蝕④防止流體洩漏。
6. (2) 離心式泵浦的翼輪(Impeller)揚程與直徑成①一次方②二次方③三次方④1/2 次方 的正比關係。
7. (1) 採用多段式離心泵浦，其主要目的是①提高揚程②增加泵量③降低泵量，提高揚程④增加泵量也提高揚程。
8. (4) 何種泵浦停轉之標準步驟，為先關出口閥再停馬達？①往復式泵浦②齒輪泵浦③迴轉式泵浦④離心式泵浦。
9. (1) 在泵浦出口管線上必須裝有止回閥(Check valve)以防止液體倒流的是①離心式泵浦②往復式泵浦③齒輪泵浦④迴轉式泵浦。
10. (1) 離心式壓縮機壓縮氣體之性質是屬於①定壓變容②定容變壓③變壓變容④定壓定容。
11. (3) 蒸汽透平機的調速裝置(Governor)其作用是①保護透平機②超速自動停車③控制轉速④測量震動。
12. (4) 攪拌器的動力需求和下列何者無關①轉速②葉輪型式及大小③檔板④液體沸點。
13. (1) 泵送高揚程與低流量之流體不宜採用①離心泵浦②往復式泵浦③螺旋式泵浦④齒輪式泵浦。
14. (4) 下面何者不是壓縮機產生激變(Surge)的主要原因？①轉速突降②進口吸入量不足③出口壓力偏低④出口溫度偏高。
15. (2) 蒸汽透平機為防止超速運轉以及為緊急停車之需要，裝有何種設備？①調速器②跳脫閥③安全閥④調壓閥。
16. (4) 下列何種方式用來調節迴轉泵浦(Rotary pump)的流量①進口閥②出口閥③進口壓力④泵浦轉速。
17. (2) 油料溫度超過①300°F②400°F③500°F④600°F，其離心泵浦泵殼必須使用冷水循環冷卻，軸封必須使用機械軸封，以防止熱油洩漏引起火災。
18. (1) 當透平機(Turbine)轉速超過正常速度的①10%②20%③30%④40% 時，其離心飛輪會自動作動緊急停車裝置(TTV)，而關斷蒸汽進口閥以免發生危險。
19. (2) 若馬達頻率為 60HZ，極數為 4P，則馬達轉速為多少？①3,600rpm②1,800rpm③900rpm④600rpm。
20. (1) 泵浦的軸承溫度超過周界溫度的①40°C②60°C③80°C④100°C，即表示軸承異常應停車檢修。
21. (2) 壓縮機或大型轉動機械使用循環機油潤滑時，大多數均裝有可換濾心式(element type)的滑油過濾器。當差壓超過①5psi②15psi③25psi④35psi 即表示過濾器堵塞，此時應更換濾心。
22. (1) 往復式壓縮機的冷卻水溫度必須高於進氣溫度的①10°F②20°F③30°F④40°F 以上，才能將冷卻水開入汽缸冷卻水套，以防止汽缸損壞。
23. (3) 低電壓低馬力鼠籠型馬達，其啟動電流約為正常額定電流的①2 倍②4 倍③6 倍④8 倍。
24. (2) 當端電壓下降至額定電壓的①90%②85%③80%④75% 以上，則馬達的電磁開關在短時間內仍能保持閉合狀態。
25. (2) 下列哪一個方法不能增加液體之淨正吸頭 NPSH 值？①加壓②加熱③放大泵入口管④降低泵之安裝高度。
26. (2) 下列哪一種閥不適用於含沉澱物之流體？①閘閥(Gate valve)②球形閥(Globe valve)③旋塞閥(Plug valve)④球塞閥(Ball valve)。

27. (2) 下列哪一種閥適用於流量調節①閘閥(Gate valve)②球閥(Globe valve)③柱塞閥(Plug valve)④球塞閥(Ball valve)。
28. (1) 下列哪一種閥之開關動作最快速？①考克閥(cock valve)②球閥(globe valve)③閘閥(gate valve)④針閥(needle valve)。
29. (2) 安全閥(Safety valve)的特性是①隨時均可手動開啟排氣②壓力超過設定值釋壓，壓力回復後自動關閉③壓力超過設定值釋壓，待內容物排清後自動關閉④壓力超過設定值釋壓，壓力回復後手動關閉。
30. (4) 防止流體逆流之閥是①球閥(Globe valve)②蝶形閥(Butterfly valve)③閘閥(Gate valve)④止回閥(Check valve)。
31. (4) 適用於輸送黏稠液體之泵浦為①盤塞泵(Piston pump)②柱塞泵(Plunger pump)③隔膜泵(Diaphragm pump)④齒輪泵(Gear pump)。
32. (2) 泵浦運轉時出口閥雖全關，但壓力卻不會一直提高的是①隔膜泵(Diaphragm pump)②離心泵(Centrifuge pump)③柱塞泵(Plunger pump)④齒輪泵(Gear pump)。
33. (1) 泵浦運轉時出口流量和壓力會有脈動(Plusation)的是①隔膜泵(Diaphragm pump)②離心泵(Centrifuge pump)③滑葉泵(Vane pump)④齒輪泵(Gear pump)。
34. (3) 下列何種泵浦之密封(Seal)方式洩漏量最少①迫緊(Gland packing)②單機械軸封(Mechanical seal)③雙機械軸封(Double mechanical seal)④O形環(o-ring)。
35. (2) 下列何種泵浦較易產生氣縛(Air binding)現象①隔膜泵(Diaphragm pump)②離心泵(Centrifuge pump)③滑葉泵(Sliding vane pump)④齒輪泵(Gear pump)。
36. (1) 對於泵送量大，黏度小，出口壓力不很高的場合，應該選用①離心式泵浦②齒輪泵浦③迴轉式泵浦④往復式泵浦。
37. (3) 啟動往復式泵浦之前，應先①關進口閥，開出口閥②開進口閥，關出口閥③進出口閥全開④進出口閥全關。
38. (3) 粉粒體貯槽之底部粉粒已洩光，但其上部之粉粒不再滑下，其原因是由於粉粒體形成下列何種現象所致①結晶②懸浮③架橋④靜電。
39. (4) 若將攪拌機之輪葉直徑由 1m 改變為 1.2m，則攪拌機所需之馬力變為原來之幾倍①1.2②1.44③1.728④2.488。
40. (2) 同步馬達之轉速求法為下列何者其中 f 代表頻率、P 代表馬達極數① $f \times 360/p$ ② $f \times 120/p$ ③ $f \times P/120$ ④ $f \times p/360$ 。
41. (1) 感應馬達之轉子轉速較同步馬達轉速略低，若以 N 代表感應馬達轉子轉速，Ns 代表同步轉速則轉速差(%)為① $(N_s - N)/N_s \times 100\%$ ② $(N - N_s)/N_s \times 100\%$ ③ $(N_s - N)/(N_s + N) \times 100\%$ ④ $(N_s + N)/(N_s - N) \times 100\%$ 。
42. (2) 三相感應電動機其轉速差 S 性質為下列何者① $f \times 360/p$ ② $f \times 120/p$ ③ $f \times p/120$ ④ $f \times p/360$ 。
43. (1) 鼠籠式感應電動機之特性為下列何者？①低啟動電流，高啟動轉距②高啟動電流，低啟動轉距③高啟動電流，高啟動轉距④低啟動電流，低啟動轉距。
44. (3) 三相感應電動機任意兩電源線對調，下列何者正確？①轉速減少②轉速增加③轉向相反④轉向不變。
45. (2) 離心泵浦輸送流體的主要原理是①白金和定律②柏努利定律③牛頓運動定律④亨利定律。
46. (3) 離心泵浦特性曲線圖中之 H-Q 其中 H 稱為頭，其單位為下列何者？①psi②Kg/cm<sup>2</sup>③米④牛頓·米。
47. (4) 有關離心壓縮機發生激變現象，下列敘述何者不正確？①激變發生在進入壓縮機的流量減少到某一定值時發生②激變發生時會使出口支高壓氣體逆流造成不平衡狀況③為防止激變現象發生應設計控制迴路以控制旁通閥④持續激變現象不會對設備造成危害。
48. (1) 關於煉油廠或化工廠處理大量易燃或可燃性液體、氣體之危險性場所所使用的電器設備應為防爆型，有關危險性場所之分類及描述下列何者正確？①共分 0 級、1 級、2 級等 3 種級別②裝有揮發性易燃液體之通氣儲槽或容器(Vented tanks or vessels)內部屬於 1 級場所③3 種級別中以 2 級場所儘可能不使用電器設備④1 級場所係指在異常狀態下才會有形成危險之虞的場所。
49. (2) 馬達轉速的單位為①ppm②rpm③mg④Hz。
50. (3) 下列何種轉動機械對流體所能提升的壓力最大？①風扇②送風機③壓縮機④透平機。
51. (1) 有關離心壓縮機構造及操作，下列敘述何者不正確？①冷卻水系統是用來冷卻壓縮機外殼②潤滑油系統是用來冷卻壓縮機軸承③密封油系統是用來防止氣體外洩④當有激變現象發生時，可利用控制回路旁通閥打開已排除多於氣體使其穩定。
52. (1) 有關離心泵浦構造及操作，下列敘述何者不正確？①擴散器的功能是使流體的速度能增加而壓力能減少②葉輪隨驅動機同步運轉，使流體的能量增加③可用淨正吸引頭(NPSHA)要大於必需淨正吸引頭(NPSHR)才不會產

生空蝕④淨正吸引頭(NPSHA)的單位以米為單位。

53. (12) 關於危險性場所之分類及描述，下列何者正確？①共分 3 種級別，即 0 級、1 級、2 級②所謂 1 級場所係指在正常狀態易燃或可燃性氣體或蒸氣濃度有蓄積達危險濃度之虞的場所③3 種級別中，以 2 級場所儘可能不使用電器設備④1 級場所係指在異常狀態下才會有形成危險之虞的場所。
54. (123) 關於使用防爆型電氣設備場所之描述，下列何者正確？①所謂 2 級場所係指在異常狀態下才會有形成危險濃度之虞的場所②化學工廠處理大量易燃性物質時若其鄰接 1 級場所，偶而會有危險濃度之易燃或可燃性氣體侵入之虞者，此稱為 2 級場所③經常充滿爆炸性氣體或蒸氣之危險場所，此種場所應儘可能不使用電器設備此稱為 1 級場所④0 級場所選用的電器設備一定要選用本質安全防爆構造設備。
55. (124) 關於幫浦之描述下列何者正確？①往復式幫浦有升沈現象適用於流量小高壓差場合②往復式幫浦主要構造含有水缸(Cylinder)，若含有兩個水缸者稱為雙效往復式幫浦③往復式幫浦之缺點為易有升沈現象，可藉由增加活賽移動衝程距離而改善④往復式幫浦一活賽大小厚度形狀不同分為盤塞式往復式幫浦及柱塞式往復式幫浦。
56. (13) 有關往復式幫浦升沈現象之各種描述下列何者正確？①此類幫浦所含水缸數愈多愈可減少升沈現象②活塞在水缸中移動的距離稱為衝程，增加衝程可以使升沈現象減少③活塞在水缸中於開始位置初動或在另一端位置末動時，其液體排量皆為零④活塞在水缸中移動時，由開始移動到另一端期間，所排放的水量與時間關係成一直線。
57. (12) 關於迴轉幫浦之構造及操作原理敘述下列何者正確？①迴轉幫浦係利用迴轉部分與外殼間之相對運動形成一空間，由最初之空間逐次擴大，因而形成低壓空間，所以能自吸入口吸入流體②迴轉部分與外殼間愈緊密，愈能使操作效率增加③經迴轉幫浦排出之流體，其壓力與入口處之壓力一樣④迴轉幫浦適用於黏稠狀之液體，如油脂、糖蜜等，尤其是含有砂礫之液體。
58. (124) 下列哪些屬於迴轉幫浦？①滑葉幫浦②齒輪幫浦③離心幫浦④凸輪幫浦。

05000 石油化學 乙級 工作項目 05：維修作業與預防保養

1. (3) 下列何者不適用於封閉管端？①管帽②盲法蘭③由任(Union)④管塞。
2. (1) 用於聯結直徑不同之管子，且僅改變管徑大小，但不改變方向之管件為①異徑接頭②Y型管③T型管④肘管。
3. (3) 法蘭的材質規範所標明之 150 磅，其意係表示在①100°F②300°F③500°F④800°F 時所能承受的壓力。
4. (4) 鎖緊法蘭時，為使各個螺絲受力平均，其鎖緊之方式為①順時針②反時針③間隔一個螺絲④對稱方式。
5. (1) 反應器出口法蘭在提升反應溫度的過程中，其法蘭面會因螺絲熱膨脹的關係而變①鬆②緊③先緊後鬆④先鬆後緊。
6. (3) 在高溫高壓的情況下，法蘭墊圈應選用①石綿墊圈②石綿金屬墊圈③鐵氟龍金屬墊圈④橡膠墊圈。
7. (2) 法蘭墊圈的作用是①吸接管子的熱脹冷縮②防止法蘭洩漏③隔絕法蘭面的靜電流通④防止管子產生極化作用而腐蝕。
8. (4) 若管線操作溫度壓力在一般條件下，且其管徑在二吋以下，其管線連接方式多採用①法蘭接合②套焊③對焊④由任(Union)接合。
9. (4) 根據美國 ASTM 鋼管規範要求，管子內徑在①6 吋②8 吋③10 吋④12 吋 以上時，其標稱尺寸(Nominal Pipe Size)即表示管子的外徑尺寸。
10. (2) 碳鋼所能承受的最高溫度為①800°F②1,000°F③1,400°F④1,600°F，若超過此溫度就必須使用含有鎳、鉻或其他元素的合金鋼。
11. (2) 配管中若直管遇有需變更管徑時，一般使用什麼來配製？①彎頭②大小頭(Reducer)③三通④法蘭。
12. (2) 控制閥的旁路閥，以裝設何種閥較適當？①閘閥(Gate valve)②球形閥(Globe valve)③柱塞閥(Plug valve)④蝶閥(Butterfly valve)。
13. (2) 配管完成後，須用水做耐壓試驗，其試驗壓力通常採用設計壓力的幾倍？①1 倍②1.5 倍③2 倍④2.5 倍。
14. (4) 下列何者不是轉動設備潤滑油分析的主要項目？①黏度測定②金屬磨耗量③含水量測定④沸點分析。



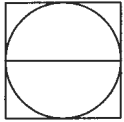
15. (2) 加熱爐或鍋爐之爐壁在操作中有耐火泥脫落時，可利用下列何者儀器能迅速偵測位置？①超音波檢測②紅外線偵測③振動分析儀④測厚計。
16. (1) 操作中當懷疑關斷閥(Block valve)有內漏時，可利用下列何者儀器協助偵測？①超音波檢測②紅外線偵測③測厚計④振動分析儀。
17. (4) 純水處理設備之陽離子交換塔，其內襯選用何種材質，以避免腐蝕？①鑄鐵②碳鋼③鍍鋅鋼④橡膠內襯。
18. (4) 轉動機械啟動前之測試步驟，下列敘述何者不正確？①泵應先以手轉動，以測試是否卡住②應先測試馬達轉向是否正確③檢查泵浦之潤滑液油位是否正常④啟動透平機，立即開入蒸汽即可。
19. (2) 下列何者不是查漏的檢查方法？①加壓試漏②振動分析儀③化學藥劑④超音波。
20. (4) 工業上所指之高碳鋼其含碳量通常在①0.1②0.2③0.3④0.5 wt%以上。
21. (3) 下列何者不是離心泵浦泵量不足之原因？①進口管線漏氣②泵液有汽化現象③黏度太低④進口壓力不夠。
22. (3) 下列何者是不正確之維修動作？①設備維修前須斷電，電器開關箱(MCC)掛牌上鎖②泵浦維修前須將泵浦內及殘留於管線之液體洩壓排空③使用一般之電動扳手於防爆區拆、裝螺絲④處理酸鹼性流體時，戴上護目鏡及防護衣具。
23. (2) 高壓反應系統之設備，處理時以下列何種方式較佳？①以氮氣吹驅②引入氮氣、抽真空③以蒸汽吹驅④以空氣吹驅。
24. (2) 使用螺絲接合不銹鋼及碳鋼法蘭時，下列敘述何者正確①螺絲材質不限②限用不銹鋼材質螺絲③限用碳鋼材質螺絲④碳鋼及不銹鋼材質均可。
25. (124) 管子接合，下列敘述何者相對較易發生滲漏？①螺旋接合②法蘭接合③緞熔接合④插套接合。
26. (123) 下述所列之旁路閥類，何者檢修時不可取代控制閥當調整流量用？①閘閥(Gate valve)②蝶閥(Butterflyvalve)③柱塞閥(Plugvalve)④球型閥(Globevalve)。
27. (13) 法蘭承受壓力及溫度規範，下列敘述何者為正確？①壓力 150psi，溫度 500°F②壓力 150psi，溫度 600°F③壓力 600psi，溫度 800°F④壓力 900psi，溫度 900°F。
28. (13) 冷卻水塔操作下列敘述何者有正確？①冷卻水導電度越大濃縮倍數越大②冷卻水導電度越大濃縮倍數越小③冷卻水塔揮發損失量大於排放水損失量④冷卻水塔揮發損失量小於排放水損失量。
29. (13) 鍋爐水之添加劑抑制腐蝕反應，下列敘述何者為正確？①控制 pH 值②控制導電度③控制氧氣濃度④控制矽(Si)濃度。
30. (234) 鍋爐水之腐蝕反應中，下列何者為重要因子？①鍋爐水之污垢②鍋爐水之 pH 值③鍋爐水之溫度④鍋爐水之氧含量。
31. (134) 不銹鋼管下列敘述何者有誤？①熟鋼管②合金鋼管③石英管④鑄鐵管。
32. (124) 下列何種凡而(value)開關時不易導致水槌現象(Water hammering)①球閥(Globe valve)②閘閥(Gate valve)③速啟閥(Quick open valve)④單向閥(Check valve)。
33. (124) 下列何種墊圈不適用於高溫高壓蒸氣、熱油、氫氣系統？①石棉類墊圈(Asbestos joint sheet gaskets)②外環不銹鋼璇夾石棉墊圈(Simi-metallic gasket)③金屬環型墊圈(Ring joint gasket)④格蘭盤更(Gland packing)。
34. (123) 汽油辛烷值提高方法①重組反應:增加異烷烴芳香烴②烷化反應:增加異庚烷異辛烷③添加 MTBE(甲基第三基醚)④增加直鏈烴。
35. (14) 下列辛烷值大小排列何者為正確？①芳香烴>正烷烴②正烷烴>環烷③碳鏈長者>碳鏈短者④烯烴類>烷類。
36. (13) 潤滑油以黏度指數(VI:Viscosity index)表示黏度與溫度關係，下列敘述何者為誤？①潤滑油越好 VI 越受溫度影響②潤滑油越好 VI 越不受溫度影響③潤滑油溫度越高潤滑效率不受溫度影響④潤滑油溫度越高潤滑效率降低。
37. (14) 工廠潤滑管理之執行下列敘述何者為正確？①不同機種需選用適當之滑油②不同機種需選用同樣之滑油③滑油杯加油時應需全部充滿④滑油需定期更換。
38. (124) 自動檢查之定期檢查及重點檢查紀錄保存年限，何者為誤？①1年②2年③3年④4年。
39. (34) 一般工廠液態產品對外計量時採用準確性較高之流量計為①文氏管(Venturi tube)②超音波流量計(Ultrasonic meter)③質量流量計(Mass flow meter)④渦輪流量計(Turbine meter)。
40. (12) 泵浦試轉，下列敘述何者為正確？①泵浦啟動前應以手轉動一下，轉動狀況②轉動期間，查核馬達溫度，震

動是否正常③啟動透平機，直接開入蒸氣即可④啟動前，透平機跳車之速度不必測試。

41. (13) 下列何種流量計，是利用差壓原理？①流孔板(Orifice)②正位移流量計(Positive displacement meter)③文氏管(Venturi tube)④質量流量計 (Mass flow meter)。
42. (23) 下列何種流量計，使用在高黏度之流體？①渦輪流量計(Turbine meter)②正位移流量計(Positive displacement meter)③電磁流量計(Magnetic meter)④噴流嘴(Flow nozzle)。
43. (23) 控制閥之 FC 及 FO 下列敘述何者為正確？①FC 表沒信號時控制閥應全開②FC 表沒信號時控制閥應全關③FO 表沒信號時控制閥應全開④FO 表沒信號時控制閥應全關。

05000 石油化學 乙級 工作項目 06：工業儀器

1. (1) 實際操作流體之密度比設計值低時，則流量計之讀數會①偏高②偏低③不變④不一定。
2. (1) 遇有程序負荷變化時，其控制器之比例作用僅能使操作變數穩定但仍存有偏差值 (Offset)，欲使該變數回復到原來的設定點，必須①加上重整作用②加上速率作用③放寬比例帶④縮小比例帶。
3. (3) 流孔板測定流量之原理，是根據①牛頓定律②虎克定律③柏努理公式(Bernoulli's Equation)④查理定律(Charles's Law) 而推導出來的。
4. (1) 實際操作壓力大於流孔板之設計壓力，則該流量計之讀數必須予以校正，其校正係數①大於 1②等於 1③小於 1④不一定。
5. (4) 在程序設備與量測儀器之間如裝有密封罐(Seal pot)，其主要目的並非①產生緩衝作用②防止流體直接接觸而腐蝕儀器③增加儀器準確度④防止流體洩漏。
6. (1) 控制室之液面指示控制器沒有連鎖保護系統，其安裝方式以哪一種最安全可靠？①在塔槽上另加一套液面開關②在液面傳送器之訊號線上另加一套壓力開關③在控制室指示器上另加一套微動開關④安全可靠度與安裝方式無關。
7. (2) 控制閥加裝定位器(Positioner)之目的①控制閥之作動比較靈敏②控制閥開啟之位置能配合控制器的輸出信號③降低儀器空氣所需之壓力④減少儀器空氣之用量。
8. (3) 玻璃液面計是利用下列何種原理去量測液位？①虹吸管原理②毛細管原理③連通管原理④壓差原理。
9. (1) 欲將操作中的控制閥拆下檢修時，其處理步驟何者正確？①先開旁路閥，再關控制閥②先關控制閥，再開旁路閥③將控制閥開大④先關前後阻閥再開旁路閥。
10. (3) 溫度量測元件之熱電偶，下列那種型號其溫度範圍最高？①J Type②K Type③R Type④T Type。
11. (3) 如果採用流孔板來測定流量，則流孔板之安裝位置應該在①控制閥前面之垂直管線上②控制閥後面之垂直管線上③控制閥前面之水平管線上④控制閥後面的水平管線上。
12. (1) 測定氣體流量之流孔板，其壓力導管是從法蘭之①上端②下端③水平方向④上游從上端，下游從下端 接引出來的。
13. (2) 最容易使氣動式(Pneumatic)儀器發生故障的是①程序變化太快②儀器空氣含有水分或油份③程序變化太慢④程序流體有腐蝕性。
14. (2) 程序控制器(Controller)所指的設定點(Set point)是指程序變數的①記錄值②控制值③警報值④實際值。
15. (3) 泵浦出口的操作壓力為 150psig，則其出口壓力錶應選用量測範圍為①0~100②0~150③0~300④0~500 psi 最恰當。
16. (4) 化學工廠電子式儀器控制系統中最常用的控制器輸出訊號一般是以①伏特(V)②毫伏特(mV)③安培(A)④毫安培(mA) 為單位。
17. (3) 化學工廠空氣式儀器控制系統中最常用的控制器輸出訊號是①0-20psig②0-30psig③3-15psig④0-15psig。
18. (1) 利用兩根不同的金屬線連在一起可產生電動勢的原理所發展出來的儀器稱為①熱電偶溫度計②膨脹式溫度計③電阻式溫度計④電壓式壓力計。
19. (3) 通常以 psig 作為壓力單位，其意係表示①絕對壓力②大氣壓力③錶壓力④真空度。

20. (2) 下列何者為非接觸式液面計？①玻璃液面計②放射線液面計③壓差液面計④氣泡式液面計。
21. (2) 通常控制器輸出 12mA 經 I/P 轉換器後，其輸出之空氣訊號為①12psi②9psi③8psi④6psi。
22. (2) 下列何者為非直接式液位測定裝置？①吊錘捲尺②超音波液面計③玻璃液位計④浮標。
23. (3) 氣體流量單位  $\text{Nm}^3/\text{hr}$  中的 N 係代表下列何種標準狀態① $25^\circ\text{C}/1\text{atm}$ ② $15^\circ\text{C}/1\text{atm}$ ③ $0^\circ\text{C}/1\text{atm}$ ④ $30^\circ\text{C}/1\text{atm}$ 。
24. (3) 下列何者不是差壓式流量計？①流孔板②文氏管③透平流量計④皮托管流量計。
25. (4) 質量流量計作動的原理為①法拉第電磁感應定律②柏諾利定律③都卜勒定律④Coriolis 效應。
26. (1) 壓力錶內部會填充下列何種流體，防止因振動性較大而損壞？①矽油②水③酒精④甲醇。
27. (4)  左圖符號係表示該儀器按裝或顯示於①現場②控制室儀器盤面上③現場儀器盤面上④分散式控制系統(DCS)上。
28. (3) P&ID 圖上之儀錶符號 PIC，其中第一個英文字母"P"係代表①密度②溫度③壓力④液位。
29. (2) 下列敘述何者為不正確？①流孔板孔太小，壓損大，泵送能量大②流孔板之 Beta 值一般大於 1③流量與差壓的平方根成正比④在液體管線，通常流孔板的上方會有另一小孔，以利排氣。
30. (4) 下列何者不是壓力之量測單位？① $\text{kg}/\text{cm}^2$ ②bar③Torr④KW。
31. (2) 下列何者流量計，不宜使用於氣體量測？①超音波流量計②電磁流量計③面積流量計④渦流流量計。
32. (34) 一般用於石化工業之儀器，其量測設備較昂貴者為①測溫用熱電偶②測壓用巴登管③質量流量計④測組成分析儀。
33. (124) 下列哪些量測儀器，屬於一般生產製程常用量測設施？①液位②壓力③組成④流量。
34. (23) 一般傳訊器其傳送信號可或為① $0\sim 15\text{psig}$ ② $4\sim 20\text{mA}$ ③ $3\sim 15\text{psig}$ ④ $0\sim 20\text{mA}$ 。
35. (124) 下列何種測量元件適用於流量量測？①流孔板②皮托管③流體壓力計④文氏管。
36. (134) 計算控制閥流量係數 CV 值，在一般液體計算公式中其參數與何者有關？①流量②黏度③比重④閥前後差壓。
37. (23) 安裝控制閥同時須加裝旁路閥其目的有①法令規定②補助控制閥流量不足③維修替代④設計美觀。
38. (23) 說明壓力錶概念，何者為正確敘述？①表壓力是以真空為零②表壓力是以大氣壓力為零③絕對壓力為表壓力與大氣壓力之和④一大氣壓為  $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 。
39. (123) 測量信號經由傳訊器可將信號直接送到①控制器②指示器③警報器④控制閥。
40. (14) 一般調節操作量最後控制元件以何者為正確？①控制閥②傳訊器③指示計④緊急遮斷閥。
41. (124) 使用 DCS 程控系統下列敘述是正確的？①可控制回路多②控制回應迅速③控制閥不需使用儀表空氣④節省控制室空間。
42. (134) 在 P&ID 圖上一般將設計信息載明於圖上？①管線資料②質量平衡③設備編號④儀控資料。
43. (134) 在比例控制下列何者為正確的敘述？①操作量與偏差大小成比例②比例帶其值大小與作用反應成正比③控制變數與設定值會有偏位④比例帶小其偏位也小。
44. (14) DCS 操作台是以何種設備為主？①CRT 顯示器②PLC 可程式邏輯控制器③PC 個人電腦④Keyboard 鍵盤。
45. (34) 下列何種型號屬於 ISA TYPE 熱電偶代號？①Y 型②A 型③K 型④R 型。
46. (34) 一般閥的安裝具有方向規定以何者居多？①閘閥 (Gate valve) ②蝶閥 (Butterfly) ③球閥 (Globe) ④單向閥 (Check)。
47. (12) 流體通過閥座時，哪二類型閥其壓降較低？①蝶閥 (Butterfly) ②閘閥 (Gate) ③角閥 (Angle) ④球閥 (Globe)。
48. (124) 下列控制器何者屬於線性信號動作模式①比例控制②比例積分控制③開關控制④比例積分微分控制。
49. (14) 在一般石化廠操作現場使用最多測量元件前二位為①溫度計②液位計③流量計④壓力計。
50. (134) 一般常壓儲槽其槽頂設有呼吸閥其功能有哪些？①防止儲槽超壓變形②防止液體溢流③防止儲槽抽空凹陷④維持槽內壓力。
51. (24) 利用差壓原理做量測，有哪些量測元件具有該特性？①溫度②液位③壓力④流量。

1. (4) 我國噪音管制區分為幾類？①一②二③三④四。
2. (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。
3. (2) 何種粒徑之粉塵，對健康之危害最大？①小於 100 微米②小於 10 微米③小於 1 微米④小於 0.1 微米。
4. (3) 引起溫室效應的最主要污染物為①二氧化硫②氯化氫③二氧化碳④二氧化氮。
5. (1) 最有效的垃圾減量處理方法為①焚化法②掩埋法③海洋棄置④固化法。
6. (1) 下列何者較易進入食物鏈而間接危害人體健康？①汞②氨③酚④氯。
7. (1) 事業機構因突發事故而大量排放空氣污染物時，除要立即採取緊急應變措施外，並應於①一小時②三小時③八小時④二十四小時 內通知當地環保主管機關。
8. (2) 依據行政院環保署發布之河川放流水標準，石油化學業放流水化學需氧量(COD)之最大限值為①50ppm②100ppm③200ppm④300ppm。
9. (1) 毒性化學物質於運送途中，發生突發事故而有污染環境或危害人體健康之虞者，運作人應立即採取緊急防治措施，並於①一小時②二小時③三小時④四小時 內報知當地主管機關。
10. (2) 在噪音管制標準之時段區分，其中『日間』是指①上午六時至晚上七時②上午七時至晚上七時③上午八時至晚上九時④上午九時至晚上十時。
11. (2) 防止有害物質對環境與人員的危害，下列方法中何種最為有效？①通風排氣②改換為低危害性物質③密閉④隔離。
12. (4) 有害物質在何種物理狀態下比較安全？①氣態②煙塵③粉塵④塊狀。
13. (4) 依工業區內工廠（場）噪音第四類管制標準，在夜間時段之音量必須小於①85 分貝②80 分貝③75 分貝④65 分貝。
14. (1) 下列何種物質屬空氣污染防治法中之二次污染物？①臭氧②二氧化碳③SO<sub>x</sub>④NO<sub>x</sub>。
15. (3) 空氣品質之防制區分①1②2③3④4 級。
16. (4) 空氣污染中之懸浮物微粒係指①100②50③30④10 微米以下之粒子。
17. (3) 下列何種物質屬於惡臭污染物？①空氣②二氧化碳③硫醇類④一氧化碳。
18. (1) 下列何者不包括在工業空氣品質監測站應測定之項目？①風向、風速②懸浮微粒③硫氧化物④氮氧化物。
19. (1) 從事一般事業廢棄物處理業務者，應置專任乙級事業廢棄物處理技術人員①1②2③3④4 人。
20. (2) 汞污泥採熱處理法回收汞後，其底灰之溶出試驗汞溶出量必須低於①0.1②0.2③0.3④0.4 ppm。
21. (3) 噪音管制時段第三、四類管制區夜間係指晚上①9②10③11④12 時至翌日上午 7 時。
22. (3) 依據石油化學專業區污水放流標準，其懸浮固體必須低於①10②20③30④40 ppm。
23. (2) 在空氣污染法空氣品質標準中規定，空氣污染物總懸浮微粒(TSP)之 24 小時值必須低於①150②250③350④450 ppm。
24. (2) 活性污泥生物處理法中，何種微生物的大量出現表示水質良好？①變形蟲②鐘形蟲③輪蟲④絲狀蟲。
25. (3) 行政院環保署公告之設備元件之揮發性有機物(VOC)淨檢測值不得大於①1000ppm②2000ppm③10000ppm④20000ppm。
26. (2) 高雄市政府公告之設備元件之揮發性有機物(VOC)淨檢測值不得大於①1000ppm②2000ppm③10000ppm④20000ppm。
27. (123) 下列何者為空污法之有毒氣體？①含重金屬之氣體②酸氣③氯乙烯單體④NO<sub>x</sub>。
28. (12) 下列何者非為空污法之有毒氣體？①SO<sub>x</sub>②二氧化碳③硫化氫④戴奧辛。
29. (12) 水污法所規定石化類放流水質標準，下列何者為正確？①pH 6--9②懸浮固體 < 30mg/L③水溫 < 30℃④COD < 10ppm。

30. (12) 下列何者為粒狀污染物？①黑煙②油煙③氯氣④一氧化碳。
31. (14) 下列何者非為揮發性有機物？①二氧化碳②乙烯③丁二烯④二硫化碳。
32. (124) 噪音法之主管機關下列敘述為正確？①中央為環保署②直轄市為市環保局③直轄市為環保署④縣為縣環保局。
33. (23) 依噪音法規定，下列敘述何者正確？①噪音管制區共分 3 類②噪音管制區共分 4 類③第一類為環境極需安靜地區④第一類為工業區使用為主。
34. (12) 噪音法規定工廠(20-20000Hz)第三類管制標準何者正確？①日間:70 dB②晚間:60 dB③日間:65 dB④夜間:50 dB。
35. (12) 有關事業廢棄物溶出試驗標準，下列何者正確？①汞及其化合物:0.2ppm②鎘及其化合物:10ppm③鉛及其化合物:0.2ppm④鉻及其化合物:2ppm。
36. (123) 加熱爐利用低過剩氧燃燒技術主要控制何物形成，下列何者錯誤？①二氧化碳②TSP③SO<sub>x</sub>④NO<sub>x</sub>。
37. (24) 下列何者為致癌性風險之毒性物質？①甲苯②苯③二甲苯④丁二烯。
38. (234) 環保署健康風險評估風險值可接受範圍，下列何者為非？① $10^{-4}$ ~ $10^{-6}$ ② $5 \times 10^{-4}$ ~ $1 \times 10^{-5}$ ③ $1 \times 10^{-5}$ ~ $1 \times 10^{-6}$ ④ $1 \times 10^{-3}$ ~ $1 \times 10^{-6}$ 。
39. (24) 有關廢水化學處理法，下列何者為正確？①篩除②消毒③混凝④中和。
40. (234) 下列為有毒化學物質進入人體主要管道？①耳朵②口③眼睛④皮膚。
41. (124) 下列何者為空氣污染防治費徵收之污染物？①營建工程之粒狀污染物②固定污染源之硫氧化物③固定污染源之二氧化碳④固定污染源之揮發性有機物。
42. (34) 下列何者屬於空氣污染防治法條文中之溫室氣體？①SO<sub>x</sub>②CO③HFCs④CO<sub>2</sub>。
43. (123) 101 年 7 月 1 日起石化業放流水管制項目增加者有①苯②乙苯③氨氮④對二甲苯。
44. (13) 土壤污染管制標準中，下列何者為管制標準？①乙苯，250 毫克/公斤②四氯化碳，100 毫克/公斤③氯仿，100 毫克/公斤④砷，500 毫克/公斤。
45. (24) 廠內廢棄物何者屬有害事業廢棄物？①廢塑膠②熱交換器清洗污(含苯)③廢活性炭④廢油泥。
46. (123) 關於國際水足跡計算規範，將水分成多類，下列分類何者為正確？①綠水②藍水③灰水④黃水。
47. (124) 行政院環保署公告之設備元件之揮發性有機物(VOC)淨檢測值標準何者錯誤？①1000ppm②2000ppm③10000ppm④20000ppm。
48. (134) 土壤污染管制標準中總石油碳氫化合物 (TPH) 的管制標準何者錯誤？①500mg/kg②1000mg/kg③2000mg/kg④10000mg/kg。

05000 石油化學 乙級 工作項目 09：品質管制與生產管理

1. (2) 實施產品品質管制的主要目的是要①使品質儘可能的提高②能使品質保持一定水準③控制產品的生產數量④實施百分之百的檢驗。
2. (2) 所謂無缺點計畫是表示①一種口號②不許有任何缺點發生③盡力排除缺點④一種書面作業。
3. (3) 下列何項為「計數值」品質？①重量②溫度③不良品④強度。
4. (3) 「全面品質管制」即①產品實施百分之百的檢驗②產品在製程中之各站皆實施管制③所有與產品品質有關之部門皆從事品質管制④使用管制圖管制終端產品品質。
5. (3) 若產品呈常態分配時，一千個製品中有多少個可望落在管制圖正負三個標準差範圍內？①990②950③970④680。
6. (2) 在品質管制統計學上，表示次數分佈之變異大小為①平均數②標準差③中位數④個別值。
7. (3) 用相同測定方法測定同一樣本，並反覆做無限次的測定，測定數據平均值與真值之間的差異稱為①可靠度②精密度③準確度④測定度。
8. (4) 與全數檢驗比較，下列何者為抽樣檢驗之缺點？①檢驗費用較省②檢驗較詳細③可加強品質管制④可能將含有良品的群體判為不合格。

9. (1) 依問題嚴重性排列，影響最大的問題優先改善，此種分析手法稱為①柏拉圖②直方圖③魚骨圖④雷達圖。
10. (3) 下列何者不是品質管制的管理循環原則？①計畫(Plan)②執行(Do)③命令(Order)④改善(Action)。
11. (2) 品質異常原因之變動係屬於①機遇性②非機遇性③隨機性④非隨機性。
12. (2) 樣本數據出現在三個標準差( $\mu \pm 3\sigma$ )區外的機會，1000次裡有幾次？①1②3③6④9。
13. (2) 管制圖最主要用途為察覺製程有無產生①機遇原因②非機遇原因③隨機原因④非隨機原因。
14. (3) 下列何者不是計量值管制圖？①平均值與範圍管制圖②平均值與標準差管制圖③平均缺點數管制圖④個別值與移動全距管制圖。
15. (4) 下列何者不是計數值管制圖？①不良率管制圖②不良數管制圖③平均缺點管制圖④平均值與標準差管制圖。
16. (4) 全面品質管制一般稱為①SQC②IQC③FQC④TQC。
17. (1) 品管圈活動之對策實施後，接下來之工作為①確認效果②思考對策③目標設定④發掘問題。
18. (3) 下列何種方法較不適用效果確認？①柏拉圖②扇型圖③魚骨圖④推移圖。
19. (4) 要因分析中不常用的手法是？①魚骨圖②腦力激盪法③檢核表④甘特圖。
20. (2) 根據蒐集數據，按不良原因區分與統計，以尋求最大比例之一種圖形稱①魚骨圖②柏拉圖③散佈圖④推移圖。
21. (4) 下列何種方法不是發掘問題的5W1H法？①為何(Why)②何處(Where)③何人(Who)④等待(Wait)。
22. (4) 泰勒科學管理學說中之3S係指①標準化、簡單化、專業化②標準化、單一化、系統化③標準化、單一化、專業化④標準化、簡單化、系統化。
23. (1) 國際標準化組織推動ISO-9000系列為①品質管理及品質保證系統②品質管理系統③品質驗證系統④品質管理及驗證系統。
24. (3) 生產線外品質管制分為產品設計階段及①生產階段②顧客服務階段③製程設計階段④銷售階段。
25. (1) 在品質管制上所謂製程能力(CP) $>1$ 時，代表①規格界限大於製程寬度②規格界限小於製程寬度③規格界線等於製程寬度④規格界限與製程寬度無關。
26. (3) 下列何者屬於品質成本中之預防成本？①不良品處置②抱怨處理③教育訓練④出廠檢驗。
27. (2) 品質管制圖(X-R)的中心線，其意義為①標準差②標準值③管制下限④管制上限。
28. (4) 品質管制上，下列何者不是品質可靠度(Quality reliability)的相關要素？①機率②環境③使用時間④製造方法。
29. (4) 下列何者非品質管制之實質目的？①防止缺點於未然②增加工程信賴性③確立作業標準④開創研發新產品。
30. (1) 表示變異程度的指標中，所謂全距(Range)是指①資料數中最大值與最小值之差數②各資料數值減去平均數所得值之平方和③變異數之平方根④偏差平方和除以資料數。
31. (4) 表示變異程度的指標中，所謂變異數(Variance)是指①資料數中最大值與最小值之差數②各資料數值減去平均數所得值之平方和③平均數之平方根④偏差平方和除以資料數。
32. (3) 表示變異程度的指標中，所謂標準偏差(Standard Deviation)是指①資料數中最大值與最小值之差數②各資料數值減去平均數所得值之平方和③變異數之平方根④偏差平方和除以資料數。
33. (2) 表示變異程度的指標中，所謂偏差平方和(Sum of Square)是指①資料數中最大值與最小值之差數②各資料數值減去平均數所得值之平方和③變異數之平方根④最大值與最小值之總和數除以資料數。
34. (2) PDCA是一種推動管理循環的方法，其中C是指①計畫②查核③執行④對策。
35. (4) PDCA是一種推動管理循環的方法，其中A是指①計畫②查核③執行④對策。
36. (123) 管制圖的主要功能為①可以改善製程生產力②可以防止非必要性製程調整③可以提供有關製程能力的資訊④可以降低生產成本。
37. (123) 成品之品質特性不合乎規範所訂定的規格或圖面之要求者稱為缺點，一般可分為①致命缺點②重缺點③清缺點④隨機缺點。
38. (14) 下列何種常和適合全數檢驗？①檢驗群體必須全數都為良品時②檢驗群體數量非常多時③破壞性試驗④檢驗費用很少採全數檢驗比較有利。
39. (124) 下列何種常和適合抽樣檢驗？①檢驗群體體積非常大②檢驗群體係連續生產之物品③檢驗群體必須全數為良品時④欲減少檢驗時間與經費時。
40. (23) 當產品之不良率為消費者可接受之品質水準，此種品質水準稱為允收水準，下列敘述哪些正確？①允收水準

是良品的最低不良率②若訂有此允收水準，則被允收的機率通常在 95%以上③允收水準以 AQL 表示④允收水準是不良品的最低不良率。

41. (23) 關於生產者冒險率敘述，下列敘述哪些是正確？①生產者冒險率及良品背叛不合格之或然率又稱第 II 型錯誤②生產者冒險率通常以符號  $\alpha$  表示且定  $\alpha=0.05$ ③生產者冒險率是指生產品者品質優良已達允收水準，本應判合格，但因抽樣的樣品中不良品過多，而被判拒收，因此誤將此好產品拒收的機率④生產者冒險率是指生產品者品質惡劣已達拒收水準，本應判不合格，但因抽樣的樣品中不良品甚少，而被判允收，因此誤將此不良產品允收的機率。
42. (124) 有關相關分析之用途，下列敘述哪些正確？①相關分析可以減少成本②相關分析可以做為製程解析之應用③相關分析可以作為改善動支應用④相關分析可以用來做製程開發用途。
43. (124) 探討兩個以上變數之間的關係的方法稱為相關分析，其「相關種類」有哪些？①正相關②負相關③意外性相關④曲線相關。
44. (134) 若以  $r$  表示  $X$  與  $Y$  二種變量之間的相關係數，則有關相關係數之敘述哪些正確？①所謂寄予率是  $Y$  變異中由  $X$  所推定部分的比率②寄予率是相關係數  $r$  的三次方③若原料成分與成品強度之間的相關係數  $r=+0.40$  時，則可說該製品強度能受原料成分所影響的部分只有 16%④寄予率一定比相關係數  $r$  小。
45. (24) 有關品質管制基本概念敘述下列何者正確？①品質管制的管理循環原則為 P(Plan)、D(Do)、O(Order)、A(Action)②對整批製品做檢驗期檢驗群體大小以  $N$  表示③品質管制僅限於生產之應用，並不包括銷售服務及市場調查④不良個數的計數抽驗方式是指從群體  $N$  中隨機抽取含  $n$  個樣本，樣本中如發現  $c$  個或  $c$  個以下不良品時則判斷群體為合格。