

一般及事業廢棄物中間處理技術

壹、是非題：

1. (0) 廢棄物處理之目標係為無害化、安定化、減量化及資源化等。
2. (x) 廢棄物處理之原則，是在長時間內，將廢棄物在合乎衛生之狀態下，進行無二次公害之收集、清運、處理及最終處置。
3. (x) 廢棄物前處理技術之需求，以其後處理經濟效益之高低而定。
4. (0) 廢棄物中處理技術之需求，端賴最終之用途及地域性而定。
5. (0) 廢棄物採取中處理技術，其目的在於達成廢棄物減量化及安定化。
6. (0) 有害事業廢棄物不得與一般廢棄物或一般事業廢棄物合併清除處理。
7. (x) 垃圾壓縮處理之目的，在於使廢棄物成為小塊，且均勻，以利回收再利用及後續處理。
8. (x) 垃圾經破碎後其體積減小，有利後續篩選及其處理工作。
9. (0) 破碎方式依有無水份之存在，可分為乾式、濕式及半濕式等三種。
10. (x) 利用氮氣維持廢棄物在攝氏零下200度狀態下，使其變脆，而破碎之方法，稱之為常溫破碎。
11. (x) 舊斷式破碎之破碎效果好、顆粒粒徑小而均勻。
12. (x) 舊斷式破碎機適合破碎廢棄車輛、電冰箱等大型廢棄物。
13. (0) 回轉衝擊式之破碎機，操作時易發生震動、噪音及粉塵。
14. (0) 回轉衝擊式破碎機，如有爆炸性危險物混入時，有爆炸之可能。
15. (x) 回轉衝擊式破碎機，常用於破碎廢棄之破布、塑膠、建築廢材或可燃性傢俱。
16. (x) 廢棄物經破碎後，體積減小，有利於運輸及處理。
17. (x) 廢棄物經壓縮前處理後，不利於後續固型化之處理。
18. (0) 一般執行機關所使用之密封壓縮式垃圾車，依壓縮壓力而分，屬低壓壓縮。
19. (0) 一般執行機關所使用之密封壓縮式垃圾車，可將垃圾容量減少為原體積之1/3至1/2之間。
20. (x) 藉壓縮設備之重量，將鋪放之廢棄物予以壓縮，是屬於壓力式之壓縮。
21. (x) 一般常用之轉運壓縮貨櫃車其壓力係小於7公斤/平方公分。
22. (0) 壓縮機設計中有關回程時間係指開始壓縮完成又回到開始所需之時間。
23. (0) 屢於衛生及危險性之考量，進行分選時，以採機械式分選較為妥適。
24. (0) 利用比重差異，而將廢棄物予以分選之方法，係為風力分離法。
25. (0) 高密度分離法係使用高密度介質分離器及特殊液體來分離比重相近之物質。
26. (0) 風力分選可將垃圾中有機物及無機物予以分離。
27. (x) 垃圾中有機物多屬重質部分，而無機物則屬輕質部分。
28. (x) 實際應用時，每次壓縮垃圾之數量，常以重量控制，而非以體積控制。
29. (x) 磁選分離單元操作常用於回收鋁罐等金屬。
30. (x) 垃圾進行風力分選時，其固氣比常控制在大於2以上。
31. (0) 磁選回收系統，一般常與破碎及風力分離等方法搭配應用。
32. (0) 分選主要目的在於回收利用及後續處理。
33. (x) 浮力分離法係利用垃圾之物理性質之不同，如彈性或重量，而分離其各成份之方法。
34. (x) 垃圾燃燒前若加以乾燥，可增加高位發熱值提升燃燒效率。
35. (0) 為使乾燥更為完全，物質在乾燥過程最好配合攪拌，讓其物質內外能均勻。
36. (x) 脫水係將試料中水份予於蒸發得到固體之一種，同時含有熱與量之傳送之一種操作。
37. (x) 堆肥法係利用廣泛分佈於自然界之細菌等微生物，使廢棄物中之有機物，在物理轉變過程中，予於分解為安定之腐植土。
38. (0) 垃圾堆肥之原料以有機物含量高且無毒之垃圾為佳。

39. (0) 垃圾堆肥過程中攪拌翻堆可防止乾燥、硬化、控制水分及溫度。
40. (x) 無機性垃圾可採堆肥法處理。
41. (0) 腐熟之堆肥之 pH 值約在 8 至 9 之間。
42. (0) 利用翻堆或強制送風、抽風，以好氧性分解使有機物安定的方式，是為好氧性堆肥處理。
43. (0) 傳統式之自然堆積法是屬於厭氧性堆肥，其反應須要數個月之久。
44. (x) 堆肥物中之纖維、木質素等，可在堆肥後之 2 至 4 天加以分解。
45. (x) 為加速微生物分解有機物之速率，堆肥物之顆粒愈小愈好。
46. (0) 為使堆肥能達良好植種，操作過程中以迴送 1 至 5% 的堆肥較為適當。
47. (0) 堆肥過程中，含水量過高時，易引起厭氧酸酵，延長有機物分解時間；水份過低時，有機物不易分解。
48. (0) 為加速有機垃圾之分解，堆肥過程中，除必須注意通氣良好外，應盡量增加氣氣與有機物接觸面積。
49. (x) 氮碳比值愈大時，堆肥化所需時間愈短。
50. (x) 垃圾堆肥過程中，有關 pH 值之變化係先升後降，並以不超過 8.5 為宜。
51. (x) 垃圾堆肥過程中，其微生物攝氧率與垃圾含水量成正比。
52. (0) 堆肥物之粒徑大小影響分解效率，一般粒徑愈小，會造成空氣供應不足，而有厭氧情形之發生。
53. (x) 高速堆肥法係以人工不定期翻堆及強制通風之方式，行好氧性之堆肥。
54. (x) 野積堆肥法係採人工不定期翻堆及強制通風之方式，故堆肥時間可在 20 至 30 天內完成。
55. (x) 通氣堆肥法係採人工不定期翻堆及強制通風之方式，使堆肥時間可在 20 至 30 天內完成。
56. (0) 機械攪拌式堆肥法係採機械翻堆及自然通風之方式，堆肥時間可在 20 至 30 天內完成。
57. (0) 高速堆肥法係採機械攪拌及強制通風之方式，堆肥時間可在 5 至 10 天內完成。
58. (0) 廢棄物進行好氧性堆肥過程中，當溫度在攝氏 50 至 60 度時，其耗氧率達尖峰，而後隨溫度增加，逐漸遞減。
59. (0) 有機物在旋轉式發酵槽內約被分解 5%，餘大部份仍仰賴室外的長期自然堆積，以達腐熟。
60. (0) 垃圾採取堆肥處理，首應考慮堆肥品之出路與供需問題，以免再形成其他問題。
61. (x) 高速堆肥法之熟成階段係在密閉系統內進行，故無須加置抽氣與排氣之設備。
62. (0) 堆肥之臭味來自於有機物之腐敗和熟成之味道，主要氣體為 NH_3 、 N_2 、 CO_2 、 H_2S 等。
63. (x) 一般垃圾焚化時，其溫度高至攝氏 120 度時，垃圾內部結晶水已完全被蒸發。
64. (x) 垃圾含水量在 50% 以上時，焚化時需添加助燃劑。
65. (0) 連續式燃燒式熱負荷之標準為 8×10^6 至 $15 \times 10^6 \text{ Kcal/m}^2 \text{ hr}$ 。
66. (0) 焚化法係指利用高溫燃燒，將一般廢棄物轉變為安定之氣體或物質之處理方法。
67. (0) 在廢棄物處理方法中，減容或減量最佳之方法為焚化法。
68. (0) 機械爐床式焚化爐因可燃燒未經前處理之垃圾，故又稱之為混燒焚化爐。
69. (0) 流動床式焚化爐適合含水分高之垃圾或污泥之焚化處理。
70. (x) 燻式焚化爐由於施工期短，頗適合於臺灣地區大都市垃圾處理之需。
71. (0) 旋轉窯焚化爐內之氣體亂流程度高，相對氣固接觸良好，焚化效果也較好。
72. (0) 燻式焚化爐之第一燃燒室係限量空氣，而第二燃燒室則供應足量之空氣。
73. (0) 模具式焚化爐可預先於工廠內製造，而後在於現場組裝，適合小型焚化爐。
74. (x) 噴燒式焚化爐係將粉碎分類後之垃圾，以低壓空氣噴入爐體內焚化。
75. (x) 噴燒式焚化爐內空氣係由爐體之上方供應，並與垃圾接觸後達助燃之目的。
76. (x) 臺灣地區正推動垃圾分類，故垃圾分類後採垃圾衍生燃料法最為適用。
77. (x) 流動床式焚化爐之設計製造技術最為成熟，應用實例也最多，操作維護技術也獲肯定。
78. (0) 垃圾衍生燃料法適用於乾燥而可燃物含量高之垃圾。

79. (0)焚化過程溫度之控制，主要有燃燒室溫度、爐之出口溫度及煙囪排煙溫度等三部分。
80. (x)氯氣在焚化爐中所產生之腐蝕是屬於高溫腐蝕。
81. (x)氧化氫氣體在焚化爐中所產生之腐蝕是屬於低溫腐蝕。
82. (x)我國法令規定，一般廢棄物焚化爐溫度未達攝氏 800 度者，需設置防臭設施。
83. (0)連續式焚化爐由於散溫升溫之情形較少，故爐之損耗相對較少。
84. (x)分批式焚化爐基於操作效率之提升，每日可將其操作十六小時。
85. (x)全連續式焚化爐之處理容量，一般皆在每日可處理二百公噸以上者。
86. (x)準連續式焚化爐之處理容量，一般皆在每日可處理二百公噸以下者。
87. (x)機械回分式焚化爐之處理容量，一般皆在每日可處理二十公噸以下者。
88. (x)固定回分式焚化爐之處理容量，一般皆在每日可處理二十至五十公噸之間。
89. (x)燃燒室熱負荷是指爐床每平方公尺每小時可燃燒處理之垃圾量稱之。
90. (x)爐床燃燒效率是指每立方公尺單位淨容積每小時燃燒產熱量稱之。
91. (x)焚化爐內正常壓力保持在負 1.0 至正 3mm 水柱壓力。
92. (0)在計算爐床燃燒率時，其中時間係數如為回分式焚化爐以 10 小時計算。
93. (0)回分式焚化爐之焚化殘渣灼減量，法規規定應在 15% 以下。
94. (0)一般粒狀污染物排放量與飛灰中金屬含量關係是依垃圾特性及焚化爐設計情況而不同。
95. (0)為有效去除焚化爐煙氣的粒狀污染物，濾袋設備前搭配洗滌塔最佳。
96. (0)煙氣流之重金屬排放量，可藉粒狀污染物之去除，以及降低煙氣流之排氣溫度而達成。
97. (0)空氣中氮氧化物來自於氮的熱固定，以及燃料中氮成份之轉變。
98. (x)氯化氫及氯化氫氣體採濕式洗滌塔去除時，係採鹼性吸收液為之。
99. (x)二氧化硫氣體採濕式洗滌塔去除時，以水為吸收液，可有效去除。
100. (0)一般焚化爐採高溫及供給較多空氣來控制毒性有機物，此狀況亦容易使氮氧化合物產生。
101. (x)煙氣中之一氧化碳濃度愈低，則 PCDD/PCDF 排放值趨向愈高。
102. (x)破壞去除率係指煙道出口之排氣中所含二氧化硫濃度與二氧化氮及一氧化碳濃度總和之百分比。
103. (x)燃燒效率係指主要有害物質經熱處理後，所減少之百分比。
104. (x)PCDD/PCDF 在較高溫度下，易附著於飛灰上，因此提高高煙道氣溫度及設置煙氣微粒去除設備，可有效控制該等物質之排放。
105. (x)垃圾貯坑之臭味，一般係加以抽取併入助燃空氣中，送入爐內高溫氧化，爐體內亦必須保持正壓，防止臭味外洩。
106. (0)熱分解方法係將垃圾置於無氧或少量氧氣之狀態下，利用熱能裂解，使其分解成氣體、液體或殘渣之方法。
107. (0)熱分解是一種還原狀態，過程亦是為吸熱之程序，故又稱乾馏。
108. (0)Purox 热解反應器是利用純氧與廢棄物反應產生熱量，供給熱解反應之用。
109. (0)Torrax 热解反應器，其廢棄物不經破碎或分類，即可直接加入反應器上部。
110. (x)MCU 热解反應器，熱解所產生之氣體進入第二燃燒室時，其需氧量必須低於 140% 之計量需氧量，方能完全燃燒。
111. (0)常見的資源回收係包括物質回收、能源回收與土地回收等三種型式。
112. (0)垃圾採堆肥其原有 100 公噸，堆肥後可產 17 公噸之堆肥物。
113. (x)焦析法是一種吸熱程序與焚化之吸熱反應相反，因此有時又稱為乾馏或分解蒸餾。
114. (0)垃圾傾卸台之地面臭味，以經常清洗及噴灑除臭劑等能有效控制。
115. (0)垃圾厭氧分解時，易於產生硫化氫、氨、硫醇及臭味代謝物。
116. (0)焚化爐煙道氣中之 HF 採濕式洗滌塔處理，其去除率為 99% 以上。

117. (0) 過氧化氫(H_2O_2)氧化劑可用於污水處理廠氧化硫醇類化合物，防止臭味溢散。
118. (0) 热解法係在無氧狀態下進行，無燃燒行為，故 PCDD/PCDF 產生機會相對減少。
119. (x) 热分解殘渣在水中固化成粒狀，體積為生垃圾的 10%以下。
120. (x) 焚化法在回收能源上，係以煤氣及油份之型態存在。
121. (0) 管末處理技術把污染物由氣態及液態排放源中收集起來，成為濃縮的固態污染物。
122. (0) 管末處理僅改變了污染物的相態，並未真正解決問題。
123. (0) 將固態污染物及製程殘留物，在產業食物鏈中妥善應用，才是最合乎環保與生態之處理方法。
124. (0) 賞用利用為肥料者，其施於藥劑消毒主要在於消滅病原菌、寄生蟲卵、蒼蠅卵等病源。
125. (x) 煙道排氣中戴奧辛污染物之濃度計算均以攝氏 273 度及一大氣壓下未經稀釋之乾燥排氣體積為計算基準。
126. (x) 焚化爐處理量未達 4T/hr 者，其煙道氣中戴奧辛之檢測頻率為至少每年定期檢測二次。
127. (x) 焚化爐處理量達 4T/hr 以上者，其煙道氣中戴奧辛之檢測頻率為至少每年定期檢測四次。
128. (0) 無機性或有機性污泥脫水或乾燥之過程是屬於中間處理之行為。
129. (0) 廢油通常是採油水分離、蒸餾或選擇焚化法進行中間處理。
130. (0) 廢溶劑之中間處理方法，常見為萃取法、油水分離法、蒸餾法或選擇熱處理之方法。
131. (x) 紅色容器貯存之感染性廢棄物以滅菌法進行中間處理。
132. (x) 滅菌法是各種事業廢棄物不可或缺之中間處理技術。
133. (0) 黃色容器貯存之感染性廢棄物以滅菌法或焚化法進行中間處理。
134. (0) 廢棄之針頭、針筒係以焚化處理或應經滅菌後粉碎處理。
135. (x) 燃燒感染性事業廢棄物，其燃燒效率應達 99.99% 以上。
136. (x) 有機氯化物總破壞去除率應達 99.999% 以上。
137. (x) 多氯聯苯(PCBs)總破壞去除率應達 99.99% 以上。
138. (x) 多氯聯苯(PCBs)及有機氯化物以外之毒性物質總破壞去除率應達 99.99% 以上。
139. (x) 感染性事業廢棄物焚化處理設施，其燃燒氣體滯留時間在 2sec 以上。
140. (x) 感染性事業廢棄物以外之有害事業廢棄物焚化處理設施，其燃燒氣體滯留時間在 1sec 以上。
141. (x) 有害事業廢棄物之焚化處理設施，其燃燒室出口中心溫度應保持在 800°C 以上。
142. (x) 一般廢棄物之焚化處理設施，其燃燒室出口中心溫度應保持在 1000°C 以上。
143. (x) 無機性污泥脫水或乾燥時，其含水率應在 95% 以下。
144. (0) 廢棄物分類、破碎、壓縮、分選等處理過程，統稱之為「前處理技術」。
145. (0) 利用人工分選既不衛生又具危險性，故一般多採用機械來作分選的工作。
146. (0) 傳統式豎槽型風力分選機，其空氣由槽底輸入吹至頂上，其風力必須足以吹送輕質部分之廢棄物，重質部分則掉落在槽底。
147. (x) 垃圾中之有機物多屬重質部分，而無機物多屬輕質部分。
148. (0) 篩選法不但可處理輕質垃圾，亦可處理重質垃圾，常應用於去除破碎垃圾中之玻璃物質。
149. (x) 利用彈力原理來分離經破碎後之垃圾，其無機物，會被彈至較近處，有機物彈至遠處。
150. (0) 垃圾經壓縮後，微生物繁殖條件受阻，故內部之生化反應會相對遲緩。
151. (0) 垃圾經壓縮後，因壓縮塊中空氣緊密，故其中之滲濾水滲透速率相對緩慢。
152. (0) 廢棄物焚化滯留時間設計目的在於能夠達到安全燃燒，以避免產生有毒之中間產物。
153. (0) 為使焚化中廢棄物充分攪動之目的，設計上常藉控制助燃空氣及燃燒氣體之流速或流向予於達成。
154. (0) 廢棄物所含之發热量足以維持燃燒所需，而無需藉助補助燃料之助者，稱之為自燃廢棄物。
155. (0) 根據經驗一般自燃條件之發热量為 1000kcal/kg。
156. (x) 理論空氣量若以體積表示時，是由理論氧氣量除以 0.232 而得，其單位為 Nm/kg。

157. (x) 理論空氣量若以重量表示時，是由理論氧氣量除以 0.21 而得，其單位為 kg/kg。
158. (0) 垃圾破碎後可再配合加壓之設施，使垃圾密度增大，增加運輸效率。
159. (0) 野積堆肥法乃直接將廢棄物以長條並列狀堆置於平地上，斷面形狀為 4 至 5m 寬，1 至 2m 高之三角形。
160. (0) 通氣堆積法與野積堆積法相似，但在底部設有多孔性通氣管，使其有機物分解加速。
161. (0) 有機垃圾之堆肥，其有機物之分解及腐熟階段是靠室外的長期自然堆積。
162. (x) 軒翻式酸酵堆肥設備，其堆肥物滯留時間一般為 30 日以上。
163. (0) 各種機械式堆肥過程中，酸酵槽填充率不能百分之百，主要是為了減少攪拌機之負荷。
164. (0) 垃圾堆肥過程，堆積高度限制之目的是在防止垃圾水分蒸乾、維持酸酵溫度及垃圾壓密性。
165. (0) 連續式焚化處理設施由於其散溫、升溫之情形較少，相對爐內之損耗也較少。
166. (0) 焚化爐內含臭氣之空氣，係在爐內以高溫狀態氧化分解，並保持爐內負壓狀態，避免臭氣外洩。

167. (0) 垃圾之貯坑之門扉係採密閉性良好、開閉速度快之油壓門扉，使臭氣不致於外洩。

168. (0) 垃圾傾卸平台之臭味來源處，應設置沖洗設備，以及噴灑式除臭系統，以抑制臭氣。

169. (x) 生物處理法常利用微生物在好氧或厭氧狀況下分解無機性廢棄物，達到減量安定化之目標。

170. (x) 有機物中如纖維、木質素等物質，在堆肥酸酵過程中即可被微生物快速分解與破壞。

貳、選擇題

1. (1) 利用焚化處理之化學法，將微生物殺滅，將有毒物質氧化或分解破壞，是屬下列何種行為(1)無害化(2)安定化(3)減量化(4)資源化。
2. (1) 將有害物質予於固著在水泥塊內，是屬下列何種行為(1)無害化(2)安定化(3)減量化(4)資源化。
3. (2) 利用好氧性或厭氧性分解處理有機廢棄物，以得腐熟安定之堆肥，是屬下列何種行為(1)無害化(2)安定化(3)減量化(4)資源化。
4. (3) 將固體廢棄物予於壓縮，是屬下列何種行為(1)無害化(2)安定化(3)減量化(4)資源化。
5. (4) 將廢棄物焚化處理過程中所產生之高熱能予於回收發電，是屬下列何種行為(1)無害化(2)安定化(3)減量化(4)資源化。
6. (3) 將廢棄物經篩選、粉碎、壓縮、分類處理之技術，屬下列何種技術(1)最終處置(2)中間處理(3)前處理(4)以上皆是。
7. (4) 下列垃圾中間處理方法，何者經評估最適合臺灣地區使用(1)生物分解法(2)熱解法(3)堆肥法(4)焚化法。
8. (1) 下列何種焚化法最適合臺灣地區垃圾處理之應用(1)混燒式(2)垃圾衍生燃料法(3)流動床式(4)模具式。
9. (2) 下列前處理技術中，何種經評估最適合臺灣地區使用(1)粉碎(2)壓縮(3)篩選(4)分離。
10. (3) 下列垃圾最終處置方法，何者經評估最適合臺灣地區使用(1)拋海法(2)填海法(3)衛生掩埋法(4)傾棄掩埋法。
11. (4) 廢輪胎在研磨前，常採用何種前處理(1)半濕式破碎(2)濕式破碎(3)常溫破碎(4)超低溫破碎。
12. (3) 回轉衝擊式破碎機之最大處理量為噸/小時(1)13(2)30(3)60(4)90。
13. (1) 剪斷式破碎機之最大處理量為噸/小時(1)13(2)30(3)60(4)90。
14. (1) 下列何者不是破碎的方法之一(1)震動(2)切斷(3)粉碎(4)絞碎。
15. (3) 密封壓縮式垃圾車，其壓縮密度為(1)0.4 至 0.6(2)0.8 至 1.2(3)0.25 至 0.45(4)0.4 以下。
16. (2) 一般固型化壓縮處理，其壓縮密度為(1)0.4 至 0.6(2)0.8 至 1.2(3)0.25 至 0.45(4)0.4 以下。
17. (1) 一般於垃圾衛生掩埋場所使用之壓實機，其壓縮密度為(1)0.4 至 0.6(2)0.8 至 1.2(3)0.25 至 0.45(4)0.4 以下。
18. (3) 高壓式之壓縮設備，其壓力必須大於(1)200PSI(2)150PSI(3)100PSI(4)50PSI。

19. (4)下列何者屬於高壓式之壓縮設施(1)壓實機(2)固型化壓縮處理(3)壓縮式貨櫃搬運車(4)以上皆是。
20. (1)壓縮機設計因素中，有關回程時間規定為(1)20 至 60 秒(2)小於 20 秒(3)大於 60 秒(4)大於 120 秒。
21. (1)壓縮機設計因素中，其壓縮比正常應在(1)2:1 至 8:1(2)小於 2:1(3)大於 8:1(4)大於 10:1。
22. (4)垃圾經壓縮處理後會發生下列何種變化(1)單位容積量增大(2)透水係數變小(3)孔隙比減少(4)以上皆是。
23. (3)回收鐵線時，常用下列何種分選方法(1)篩選法(2)重力分離法(3)磁選法(4)靜電分離法。
24. (1)配合破碎工作，應用篩孔不同尺寸，將垃圾依大小分離之方法為(1)篩選法(2)重力分離法(3)磁選法(4)靜電分離法。
25. (4)利用導電之原理，進行回收銅、鋅、鐵之方法為(1)篩選法(2)重力分離法(3)磁選法(4)靜電分離法。
26. (3)下列何種方法常被用於分離玻璃類之廢棄物(1)篩選法(2)重力分離法(3)光學分離法(4)靜電分離法。
27. (2)下列何種方法常被應用於分離可溶解性物質(1)浮力分解法(2)溶解分離法(3)光學分離法(4)靜電分離法。
28. (1)在中大型規模之廢棄物處理場常採用下列何種磁選機(1)磁帶式(2)磁懸筒式(3)磁懸鐵式(4)磁滑輪式。
29. (3)靜電分離法係依據垃圾中何種成分之不同利用高壓電極予於分離之方法(1)灰分(2)化學成分(3)含水量(4)金屬類。
30. (3)下列何者非為乾燥之目的(1)減少體積(2)提高熱值(3)減少重量(4)減少臭味。
31. (4)去除非堆肥物之目的是(1)增加礦物之反應容積(2)免纖維類等捲入(3)去除乾電池等重金屬(4)以上皆是。
32. (3)堆肥場之廢棄物貯存區應有幾日以上之貯存量(1)半日(2)一日(3)二日(4)三日。
33. (4)堆肥場處理系統構成之重心係位於(1)投入設備(2)分選設備(3)破碎設備(4)礦物設備。
34. (3)為促進堆肥效果，垃圾破碎後之顆粒大小，以何種範圍為宜(1)5 至 20mm(2)2.0 至 5.0cm(3)25 至 75mm(4)0.25 至 0.75cm。
35. (4)下列何者非堆肥之評價指標(1)腐熟度(2)肥效成分(3)有害物質含量(4)原料來源。
36. (3)堆肥化處理之熟成及養生步驟係在那一階段完成(1)前處理(2)先期礦物(3)後期礦物(4)後處理。
37. (1)堆肥之有效成份是指(1)N. P. K(2)C. O. N. (3)C. H. N. (4)N. P. H.
38. (4)下列何者非屬腐熟堆肥之現象(1)pH 為 8 至 9(2)TOC 為 60 至 70(3)腐臭味(4)C/H 為 10 至 20。
39. (4)下列何者非屬堆肥法處理之優點(1)廢物利用(2)處理有機性垃圾(3)不受天候影響(4)操作彈性小。
40. (2)下列堆肥物中之成分無法在堆肥後之 2 至 4 天加以分解(1)蛋白質(2)纖維(3)醣類(4)澱粉。
41. (2)正常操作條件下，如進料以 100% 計算，則其精製堆肥約佔多少%?(1)11(2)17(3)25(4)30。
42. (3)有機廢棄物進行好氧性堆肥化處理時，其含水量在何範圍最佳？(1)30 至 40%(2)40 至 65%(3)50 至 60%(4)60 至 70%。
43. (4)含水量在何種範圍時？其微生物活動幾乎停止(1)30 至 40%(2)40 至 65%(3)50 至 60%(4)12 至 15%。
44. (4)好氧性之堆肥化所需時間為何？(1)一年以上(2)四個月以上(3)三個月以上(4)一個月左右。
45. (3)厭氧性之堆肥化所需時間為何？(1)一年以上(2)四個月以上(3)三個月以上(4)一個月以上。
46. (2)生垃圾進行堆肥處理，其碳氮比以何值為最適當？(1)20 以下(2)20 至 35(3)20 至 75(4)75 至

f

150.

47. (4)生垃圾進行堆肥處理，其碳磷比以何值為最適當？(1)20 以下(2)20 至 50(3)70 至 80(4)75 至 150。
48. (3)堆肥過程中溫度應維持於攝氏幾度之範圍內？(1)50 以下(2)60 以下(3)45 至 70(4)70 以上。
49. (2)好氧性堆肥處理時所供應之空氣量至少應有多少%之原有氧濃度剩餘量(1)40 以下
(2)50(3)60(4)70。
50. (3)堆肥處理之攪拌翻堆，在一次發酵初期，其頻率如何？(1)每三天一次(2)每二天一次(3)每天一次(4)以上皆可。
51. (1)堆肥處理之攪拌翻堆，在二次發酵末期，其頻率如何？(1)每三天一次(2)每二天一次(3)每天一次(4)以上皆可。
52. (4)垃圾堆肥時其 pH 值應防止超過何值，以免氮形成之 NH_3 型式遺失(1)5 以下(2)8 以上(3)5 至 8(4)8.5。
53. (3)廢棄物堆肥時最高溫度達何值，可殺滅病原菌、寄生蟲卵等(1)攝氏 50 度(2)攝氏 60 度(3)攝氏 73 至 75 度(4)攝氏 80 度以上。
54. (1)野積堆肥法之堆肥化日數，下列何者正確？(1)3 至 12 個月(2)20 至 30 天(3)30 至 50 天(4)5 至 10 天。
55. (2)通氣堆積法之堆肥化日數，下列何者正確？(1)3 至 12 個月(2)20 至 30 天(3)30 至 50 天(4)5 至 10 天。
56. (2)機械攪拌式堆肥法之堆肥化日數，下列何者正確？(1)3 至 12 個月(2)20 至 30 天(3)30 至 50 天(4)5 至 10 天。
57. (4)高速堆肥法之堆肥化日數，下列何者正確？(1)3 至 12 個月(2)20 至 30 天(3)30 至 50 天(4)5 至 10 天。
58. (1)下列何者非屬野積堆肥法之缺點？(1)不受氣候之影響(2)佔地面積大(3)臭味逸散嚴重(4)發酵時間長。
59. (3)下列何者非屬通氣堆積法之優點？(1)簡單易操作(2)能源消耗低(3)不受氣候影響(4)產品性質穩定。
60. (2)下列何者非屬高速堆肥法之優點？(1)效率高(2)佔地面積大(2)不受地形及氣候影響(4)可配合資源回收之進行。
61. (1)下列何者屬開放式堆肥法？(1)野積堆肥法(2)半高速堆肥法(3)高速堆肥法(4)機械攪拌式堆肥法。
62. (1)下列何者非屬密閉式堆肥法？(1)通氣堆積法(2)半高速堆肥法(3)高速堆肥法(4)機械攪拌式堆肥法。
63. (2)回分式燃燒室熱負荷之標準值，下列何者正確？
(1) $4 \times 10 \text{kcal}/\text{m}^3 \text{d}$ (2) $7 \times 10 \text{Kcal}/\text{m}^3 \text{hr}$ (3) $5 \times 10 \text{kcal}/\text{m}^3 \text{min}$ (4)以上皆非。
64. (2)連續式焚化爐之灰燼之未燃份，一般在多少%以下(1)5(2)7(3)15(4)20。
65. (4)下列何者為焚化爐燃燒氣體流動方式？(1)對流(2)並流(3)交流(4)以上皆是。
66. (3)下列焚化法優點之敘述，何者有誤？(1)所需土地面積較少(2)於市區內設廠可減少清運費用
(3)會受氣候之影響(4)操作有彈性。
67. (3)下列焚化法之缺點之敘述，何者錯誤？(1)初設費用高(2)操作維護費用高(3)操作技術不複雜
(4)建廠時間長。
68. (1)機械式焚化爐之優點，下列何者敘述錯誤？(1)單位面積爐床焚化率高(2)技術成熟(3)處理流程單純(4)二次公害可有效控制。
69. (4)流動床式焚化爐之焚化殘渣灼燒減量為多少比下？(1)10%(2)7%(3)5%(4)1%。

70. (3)下列對流動床式焚化爐之敘述，何者為錯誤？(1)單位爐床面積焚化效率高(2)能源消耗高(3)進料不需經粉碎(4)適合含水份高之垃圾。
71. (2)旋轉窯焚化爐燃燒溫度可達攝氏幾度？(1)1000 度以下(2)1200 度以上(3)1350 度以上(4)1500 度以上。
72. (4)國內醫療院所常用下列何型之焚化爐？(1)模具式焚化爐(2)噴燒式焚化爐(3)旋轉窯焚化爐(4)爐式焚化爐。
80. (1)下列對爐式焚化爐之敘述何者正確？(1)施工期短(2)不能彈性組裝(3)操作困難(4)廢氣含塵量高。
81. (2)爐式焚化爐處理容量，一般在多少公噸/日以下？(1)30(2)50(3)80(4)120。
82. (3)下列何者焚化爐可常與垃圾衍生燃料法搭配使用？(1)混燒式焚化爐(2)旋轉窯焚化爐(3)噴燒式焚化爐(4)控氣式焚化爐。
83. (2)進入噴燒式焚化爐之垃圾應破碎至多少公分以下之粒徑？(1)20(2)10(3)5(4)3。
84. (1)下列對垃圾衍生燃料之敘述何者有誤？(1)可回收各種資源(2)回收物質市場穩定(3)廠房環境衛生易於維護(4)廢氣處理設備負擔不高。
85. (3)下列何者焚化法資源回收率最好？(1)混燒式焚化爐(2)流動床式焚化爐(3)垃圾衍生燃料法(4)模具式焚化爐。
86. (3)進入流動床式焚化爐之垃圾應破碎至多少公分以下之粒徑？(1)20(2)10(3)5(4)3。
87. (4)焚化爐之高溫腐蝕係指攝氏幾度之情形(1)150 度以下(2)150 至 200 度(3)300 度以下(4)330 度以上。
88. (1)焚化爐之低溫腐蝕係指攝氏幾度之情形(1)150 度以下(2)150 至 200 度(3)300 度以下(4)330 度以上。
89. (3)每日運轉十六小時之焚化爐屬於(1)全連續式焚化爐(2)機械回分式焚化爐(3)準連續式焚化爐(4)固定回分式焚化爐。
90. (1)每日運轉二十四小時之焚化爐屬於(1)全連續式焚化爐(2)機械回分式焚化爐(3)準連續式焚化爐(4)固定回分式焚化爐。
91. (4)燃燒室熱負荷之單位，下列何者正確？
(1)Kcal/m².hr(2)Kcal/m³.hr(3)Kcal/m³.min(4)Kcal/m³.hr。
92. (2)爐床燃燒效率之單位，下列何者正確？(1)Kg/m².hr(2)Kg/m³.hr(3)Kg/m³.min(4)Kg/m³.hr。
93. (4)連續式焚化爐之燃燒室熱負荷，下列何者正確？(1)4 至 7Kcal/m³.hr(2)4 至 7Kcal/m³.hr(3)8 至 15Kcal/m³.min(4)8 至 15Kcal/m³.hr。
94. (3)每日處理二百噸以上之全連續式焚化爐，其焚化殘渣灼減量規定如何？(1)小於 10 %(2)小於 7 %(3)小於 5%(4)小於 3%。
95. (2)每日處理二百噸以下之全連續式焚化爐，其焚化殘渣灼減量規定如何？(1)小於 10%(2)小於 7%(3)小於 5%(4)小於 3%。
96. (2)每日處理在四十至一百八十噸間之準連續式焚化爐，其焚化殘渣灼減量規定如何？(1)小於 10%(2)小於 7%(3)小於 5%(4)小於 3%。
97. (1)分批填料式焚化爐，其焚化殘渣灼減量規定如何？(1)小於 10%(2)小於 7%(3)小於 5%(4)小於 3%。
98. (3)準連續式焚化爐在計算爐床燃燒效率，其時間係數以多少計？(1)8 小時(2)10 小時(3)17 小時(4)24 小時。
99. (4)全連續式焚化爐在計算爐床燃燒效率，其時間係數以多少計？(1)8 小時(2)10 小時(3)17 小時(4)24 小時。
100. (2)下列何種金屬不會在高蒸氣壓下被冷凝而形成薰煙(1)Na(2)Pb(3)Hg(4)Zn。

101. (4)下列何者為粒狀污染物控制之方法(1)ESP(2)濾袋(3)濕式洗煙塔(4)以上皆是。
102. (3)降低廢氣溫度至攝氏 200 度以下，並配合粒狀污染物之去除設備，可將煙氣中之重金屬降低多少%?(1)80 以下(2)90 以下(3)99(4)99. 9。
103. (2)一般都市垃圾焚化爐所排放之氮氧化合物濃度為(1)100ppm 以下(2)100 至 300ppm(3)300ppm 以上(4)500ppm 以上。
104. (4)酸性氣體之排放量與垃圾中之所含之何種元素有關(1)S(2)Cl(3)F(4)以上皆是。
105. (4)下列何者是焚化爐煙氣中常見之酸性氣體(1)二氧化硫(2)氯化氫(3)氟化氫(4)以上皆是。
106. (3)多氯聯苯採焚化處理，其破壞去除率何者為正確？
(1)99. 9%(2)99. 99%(3)99. 999%(4)99. 9999%。
107. (3)2, 3, 7, 8 PCDD/PCDF 焚化處理時，其破壞去除率何者為正確？
(1)99. 9%(2)99. 99%(3)99. 999%(4)99. 9999%。
108. (4)焚化爐內可能產生臭氣之來源，何者正確？(1)垃圾貯坑(2)焚化灰爐(3)汙水處理廠(4)以上皆是。
109. (4)下列何者是熱分解過程之可能產物(1)可燃氣體(2)油(3)焦炭(4)以上皆是。
110. (2)下列熱分解之特性，何者有誤？(1)殘渣量少，無重金屬溶出(2)氮氧化物發生量多(3)可與塑膠、污泥等混合處理(4)爐體簡單，操作容易。
111. (2)垃圾經破碎處理後，其含水量平均可減少多少？(1)5% 以下(2)15%(3)大於 25%(4)大於 30%。
112. (3)垃圾中屬輕質部分，其比例為何？(1)60%(2)70%(3)79%(4)90%。
113. (3)垃圾中屬重質部分，其比例為何？(1)40%(2)30%(3)21%(4)15%。
114. (4)下列何者非屬於垃圾輕質部分？(1)庭園廢棄物(2)塑膠(3)皮革(4)非鐵金屬。
115. (2)下列何者非屬於垃圾重質部分？(1)玻璃(2)塑膠(3)灰磚(4)非鐵金屬。
116. (2)煙道氣中因含有何種物質，溶於水後可成為強酸？(1)氯氣(2)二氧化硫(3)一氧化碳(4)氯化氫。
117. (4)何種型式之焚化爐之給氧率最大，且過剩空氣量最少？(1)液體噴注式(2)旋轉窯爐(2)固定床式(4)流體化床式。
118. (4)下列何者為廢棄物焚化之要件？(1)溫度(2)攪拌(3)停留時間(4)以上皆是。
119. (4)一般廢棄物採破碎或壓縮處理時，下列設施為必備者？(1)防爆炸及火災(2)防噪音及防臭(3)污水處理(4)以上皆是。
120. (2)垃圾採熱分解處理，其溫度置於攝氏多少度之範圍內(1)低於 600 度(2)600 至 1000 度(3)大於 1000 度(4)大於 1200 度。
121. (4)下列何者為糞尿利用為肥料者，所採之中間處理方法(1)酸酵腐熟(2)加溫處理(3)藥劑消毒(4)以上皆是。
122. (1)糞尿加溫處理時，其處理時間不得少於(1)15min(2)15sec(3)60min(4)60sec。
123. (2)糞尿加溫處理之溫度不得少於(1)75°C(2)62°C(3)55°C(4)45°C。
124. (3)全連續式焚化爐燃燒室出口溫度應在多少以上(1)400°C(2)700°C(3)800°C(4)1100°C。
125. (3)准連續式焚化爐燃燒室出口溫度應在多少以上(1)400°C(2)700°C(3)800°C(4)1100°C。
126. (1)分批填料式焚化爐燃燒室出口溫度應在多少以上(1)400°C(2)700°C(3)800°C(4)1100°C。
127. (2)焚化爐溫度未達多少時應設置防惡臭之設施(1)400°C(2)700°C(3)800°C(4)1100°C。
128. (3)200T/d 以上之全連續式焚化爐之灼燒減量規定為(1)10% 以下(2)7% 以下(3)5% 以下(4)3% 以下。
129. (2)200T/d 以下之全連續式焚化爐之灼燒減量規定為(1)10% 以下(2)7% 以下(3)5% 以下(4)3% 以下。
130. (2)40 至 180T/d 之准連續式焚化爐之灼燒減量規定為(1)10% 以下(2)7% 以下(3)5% 以下(4)3% 以下。

以下。

131. (1)分批式焚化爐之灼燒減量規定為(1)10% 以下(2)7% 以下(3)5% 以下(4)3% 以下。
132. (3)焚化爐設計量未達 4T/hr 者，其戴奧辛標準為多少 ng-TEQ/Nm(1)0.1(2)0.3(3)0.5(4)1.0。
133. (1)焚化爐設計量達 4T/hr 以上者，其戴奧辛標準為多少 ng-TEQ/Nm(1)0.1(2)0.3(3)0.5(4)1.0。
134. (1)焚化爐設計量未達 4T/hr 者，其煙道出口高度為多少 m 以上(1)20(2)30(3)50(4)70。
135. (3)焚化爐設計量達 4T/hr 者，其煙道出口高度為多少 m 以上(1)20(2)30(3)50(4)70。
136. (2)焚化爐出口排氣中含氧量一小時平均值應達% 以上(1)5(2)6(3)8(4)10。
137. (4)焚化爐煙道氣戴奧辛檢測報告應在檢測後多久時間內，向當地主管機關提出(1)30 天(2)1 個月(3)二個月(4)60 天。
138. (2)施用農地之堆肥，其酸酵堆中心溫度應維持在多少 °C (1)40 以下(2)45 至 70(3)50 以上(4)60 以上。
139. (1)施用農地之堆肥，其酸酵堆中心溫度至少幾日內應維持在 50°C 以上(1)7(2)10(3)20(4)30。
140. (4)廢塑膠採破碎、切斷處理時，應破碎至多少 cm 以下(1)75(2)60(3)30(4)15。
141. (2)乾基每公斤含汞及其化合物濃度高於多少 mg 者，應以熱處理回收汞
(1)300(2)260(3)200(4)150。
142. (3)含石綿廢棄物經潤濕處理後，必須以多厚之塑膠袋雙層盛裝
(1)0.75cm(2)0.075cm(3)0.0075cm(4)0.00075cm。
143. (4)下列何種廢棄物必須回收處理(1)含氯氯化碳(2)鋼鐵業集塵灰(3)皮革削邊皮(4)以上皆是。
144. (3)有害廢棄物熱處理設施試燒報告應經何機關核準，始得處理(1)中央主管機關(2)中央目的事業主管機關(3)直轄市或縣(市)主管機關(4)執行機關。
145. (2)壓縮機負荷載重量一般在多少立方公尺(1)0.50 至 0.76(2)0.76 至 0.84(3)0.85 至 0.95(4)0.95 至 0.98。
146. (3)垃圾經壓縮後比重可達(1)0.7 至 0.8(2)0.8 至 1.0(3)0.8 至 1.2(4)0.9 至 1.5。
147. (1)垃圾經壓縮後體積可減少多少% (1)80(2)70(3)60(4)50。
148. (4)垃圾經壓縮後其分解所產生之甲烷氣，約為未經壓縮之垃圾的多少
(1)0.4(2)0.3(3)0.2(4)0.1。
149. (3)下列何種廢棄物不適採壓縮處理(1)刨木片(2)木屑混合住宅垃圾(3)橡膠輪胎(4)金屬空罐。
150. (2)下列何者可形成良好之壓縮塊(1)塑膠物品(2)刨木片(3)乾燥之紙張(4)蔬菜混合刨木片。
151. (4)下列何者會影響焚化之滯留時間(1)燃料粒子大小(2)燃燒溫度(3)攪動程度(4)以上皆是。
152. (1)垃圾採噴燒式焚化爐焚化時，其垃圾必須破碎至多少 cm 以下(1)10(2)20(3)30(4)40。
153. (2)處理量 400kg/hr 以下之新設事業廢棄物焚化爐，其排氣中氯化氫排放標準為
(1)60ppb(2)60ppm(3)80ppb(4)80ppm。
154. (4)處理量 400kg/hr 以上之新設事業廢棄物焚化爐，其排氣中氯化氫排放標準為
(1)60ppb(2)60ppm(3)40ppb(4)40ppm。
155. (3)處理量 400kg/hr 以下之新設事業廢棄物焚化爐，其排氣中硫氧化物排放標準為
(1)220ppm(2)80ppm(3)180ppm(4)150ppm。
156. (2)處理量 2 至 10T/hr 之新設一般廢棄物焚化爐，其排氣中氯化氫排放標準為
(1)60ppb(2)60ppm(3)40ppb(4)40ppm。
157. (4)處理量 10T/hr 以上之新設一般廢棄物焚化爐，其排氣中氯化氫排放標準為
(1)60ppb(2)60ppm(3)40ppb(4)40ppm。
158. (4)處理量 400kg/hr 以上之新設事業廢棄物焚化爐，其排氣中硫氧化物排放標準為
(1)220ppm(2)80ppm(3)180ppm(4)150ppm。
159. (2)處理量 10T/hr 以上之新設一般廢棄物焚化爐，其排氣中硫氧化物排放標準為

(1)220ppm(2)80ppm(3)180ppm(4)150ppm。

160.(1)處理量2至10T/hr之新設一般廢棄物焚化爐，其排氣中硫氧化物排放標準為
(1)220ppm(2)80ppm(3)180ppm(4)150ppm。

161.(2)旋轉式之發酵設備，其發酵槽內充填率為(1)50%(2)60至70%(3)70至80%(4)80至90%。

162.(4)旋轉式之發酵設備，其發酵槽回轉速度應在多少 rpm(1)大於5(2)4(3)2(4)1。

163.(2)旋轉式之發酵設備，其發酵槽之安裝傾斜度為(1)小於1%(2)1至1.5%(3)2%(4)2.5%。

164.(3)旋轉式之發酵設備，其旋轉驅動電力需有多少安全負荷(1)100%(2)60(3)30%(4)10%。

165.(1)分批發酵設備在發酵期間垃圾水份應維持在(1)40至60%(2)50至60%(3)60至70%(4)80%。

166.(4)廢棄物經壓縮後以瀝青包覆，其厚度約為多少(1)5cm(2)5mm(3)3cm(4)3mm。

167.(2)壓縮機之負荷載重量一般在多少立方米(1)0.5至0.6(2)0.76至0.84(3)0.80至0.90(4)0.75至0.85。

168.(4)下列何者為選擇壓縮機應考慮之因素(1)操作因素(2)地點之考慮(3)垃圾之質與量(4)以上皆是。

169.(2)固態含碳化合物燃燒而不致產生黑煙之最低溫度為(1)700°C(2)760°C(3)800°C(4)850°C。

170.(3)焚化溫度超過多少°C時須特殊之耐火磚(1)1100(2)1200(3)1315(4)1500。

參、簡答題：

一、廢棄物破碎處理之目的為何？

答：其目的在於使垃圾成為小塊且大小均勻以利(一)資源回收、再利用(二)運輸、貯存(三)焚化、熱分解(四)堆肥(五)掩埋。

二、破碎之方式以有無水分及作用方法而分，計有幾種？請簡述之。

答：(一)以有無水份分：

1.乾式破碎：以溫度之控制，使廢棄物變脆，而加以破碎之方法，又可分常溫及低溫等兩種。

2.濕式破碎：在水中磨碎之方式。

3.半濕式破碎：由旋轉的圓筒和反轉刮板破碎之方式。

(二)依作用方法分：計有壓碎、切碎、磨碎、撕碎、衝擊等方法。

三、廢棄物壓縮處理之目的為何？

答：其在於減小體積，使其達成下列目的：

(一)易於搬運，節省搬運費用。(二)延長掩埋場之有效使用年限。(三)易於垃圾固形化處理。

四、請簡述三種乾燥之方法？

答：(一)對流：係藉加熱介質直接與濕物接觸傳熱乾燥之。(二)傳導：由加熱面與待乾燥垃圾接觸，再傳導熱進入內部。(三)輻射：藉輻射方法將熱傳送至垃圾上。

五、請簡述堆肥化之目標？

答：(一)穩定腐敗性有機物(二)滅滅致病菌及雜草種子(三)保存氮、磷、鉀等肥分(四)製成均勻且較乾之肥料(五)製作過程合乎安全衛生(六)經濟且可靠之製作方法。

六、廢棄物堆肥處理之主要步驟及流程為何？請簡述之。

答：(一)進料準備及貯存(二)前處理(三)先期主發酵(四)後期發酵(五)後處理、加工、精製(六)成品之貯存、包裝與運出。

七、廢棄物堆肥處理基本條件為何，請簡述之？

答：(一)易腐熟之材料選定：以不含玻璃、塑膠等異物之有機垃圾最為適合。

(二)適當之材料顆粒尺寸：一般垃圾破碎為2.5至7.5公分之顆粒尺寸。

(三)適當之植種分解菌：迴送1至5%之腐熟堆肥或水肥污泥，可增加微生物菌源，或增加微生物分解酵素。

16

- (1) 220ppm (2) 80ppm (3) 180ppm (4) 150ppm。
160. (1) 處理量 2 至 10T/hr 之新設一般廢棄物焚化爐，其排氣中硫氧化物排放標準為
(1) 220ppm (2) 80ppm (3) 180ppm (4) 150ppm。
- (1) 220ppm (2) 80ppm (3) 180ppm (4) 150ppm 至 90%。
161. (2) 旋轉式之酸酵設備，其酸酵槽內充填率為 (1) 50% (2) 60 至 70% (3) 70 至 80% (4) 80 至 90%。
162. (4) 旋轉式之酸酵設備，其酸酵槽回轉速應在多少 rpm (1) 大於 5 (2) 4 (3) 2 (4) 1。
163. (2) 旋轉式之酸酵設備，其酸酵槽之安裝傾斜度為 (1) 小於 1% (2) 1 至 1.5% (3) 2% (4) 2.5%。
164. (3) 旋轉式之酸酵設備，其旋轉驅動電力需有多少安全負荷 (1) 100% (2) 60 (3) 30% (4) 10%。
165. (1) 分批酸酵設備在酸酵期間垃圾水份應維持在 (1) 40 至 60% (2) 50 至 60% (3) 60 至 70% (4) 80%。
166. (4) 廢棄物經壓縮後以瀝青包覆，其厚度約為多少 (1) 5cm (2) 5mm (3) 3cm (4) 3mm。
167. (2) 壓縮機之負荷載重量一般在多少立方米 (1) 0.5 至 0.6 (2) 0.76 至 0.84 (3) 0.80 至 0.90 (4) 0.75 至 0.85。
168. (4) 下列何者為選擇壓縮機應考慮之因素 (1) 操作因素 (2) 地點之考慮 (3) 垃圾之質與量 (4) 以上皆是。
169. (2) 固態含碳化合物燃燒而不致產生黑煙之最低溫度為 (1) 700°C (2) 760°C (3) 800°C (4) 850°C。
170. (3) 焚化溫度超過多少 °C 時須特殊之耐火磚 (1) 1100 (2) 1200 (3) 1315 (4) 1500。
- 參、簡答題：
- 一、廢棄物破碎處理之目的為何？
- 答：其目的在於使垃圾成為小塊且大小均勻以利 (一) 資源回收、再利用 (二) 運輸、貯存 (三) 焚化、熱分解 (四) 堆肥 (五) 掩埋。
- 二、破碎之方式以有無水分及作用方法而分，計有幾種？請簡述之。
- 答：(一) 以有無水份分：
1. 乾式破碎：以溫度之控制，使廢棄物變脆，而加以破碎之方法，又可分常溫及低溫等兩種。
 2. 濕式破碎：在水中磨碎之方式。
 3. 半濕式破碎：由旋轉的圓筒和反轉刮板破碎之方式。
- (二) 依作用方法分：計有壓碎、切碎、磨碎、撕碎、衝擊等方法。
- 三、廢棄物壓縮處理之目的為何？
- 答：其在於減小體積，使其達成下列目的：
- (一) 易於搬運，節省搬運費用。
 - (二) 延長掩埋場之有效使用年限。
 - (三) 易於垃圾固形化處理。
- 四、請簡述三種乾燥之方法？
- 答：(一) 對流：係藉加熱介質直接與濕物接觸傳熱乾燥之。(二) 傳導：由加熱面與待乾燥垃圾接觸，再傳導熱進入內部。(三) 辐射：藉輻射方法將熱傳送至垃圾上。
- 五、請簡述堆肥化之目標？
- 答：(一) 穩定腐敗性有機物。(二) 減滅致病菌及雜草種子。(三) 保存氮、磷、鉀等肥分。(四) 製成均勻且較乾之肥料。(五) 製作過程合乎安全衛生。(六) 經濟且可靠之製作方法。
- 六、廢棄物堆肥處理之主要步驟及流程為何？請簡述之。
- 答：(一) 進料準備及貯存。(二) 前處理。(三) 先期主酸酵。(四) 後期酸酵。(五) 後處理、加工、精製。(六) 成品之貯存、包裝與運出。
- 七、廢棄物堆肥處理基本條件為何？請簡述之。
- 答：(一) 易腐熟之材料選定：以不含玻璃、塑膠等異物之有機垃圾最為適合。
- (二) 適當之材料顆粒尺寸：一般垃圾破碎為 2.5 至 7.5 公分之顆粒尺寸。
- (三) 適當之植種分解菌：迴送 1 至 5% 之腐熟堆肥或水肥污泥，可增加微生物菌源，或增加微生物分解酵素。

	新加坡		
目前被使用之容量	大、中、小型	中型	大、中、小型
前處理設備	垃圾直接投入，不經分類、破碎。	垃圾先分類破碎至粒徑5公分以下。	可燃性垃圾經分類、粉碎成均勻大小之粒子；不可燃物經分離、回收或掩埋。
設計製造技術及操作維護	設計製造技術成熟，應用實例多；操作維護技術亦獲肯定。	中型已漸成熟，需高水準之操作技術。	技術尚需經進一步之研究發展。
資源回收率	好	好	最好
臺灣地區適用性	適用性較佳	適用性佳	適用性較差

十五、試說明垃圾衍生燃料法之處理流程？

答：垃圾 → 破碎 → 風力分選 → 可燃物 → RDF → 焚化 →

```

graph LR
    A[垃圾] --> B[破碎]
    B --> C[風力分選]
    C --> D[可燃物]
    D --> E[RDF]
    E --> F[焚化]
    F --> G[蒸氣→發電]
    F --> H[灰渣→掩埋]
    D --> I[不可燃物]
    I --> J[磁選]
    J --> K[鐵]
    J --> L[非鐵→篩選(玻璃、鋁、殘遺物)]
  
```

十六、流動床焚化爐之優缺點為何？

答：（一）優點：1.單位爐床面積之焚化效率高 2. 焚化殘渣灼減量低於 1% 以下 3. 可適用含水份高之廢棄物。

(二)缺點：1. 能源消耗較大，動力費用高 2. 進料需先經粉碎至 5mm 以下 3. 粉碎設備保養及維護較困難 4. 砂床溫度低於華氏 2000 度 5. 飛灰量較高 6. 需有設備回收微粒。

十七、禁化與熱處理技術需要那些廢棄物特性？

答：（一）燃燒熱值（二）灰分量（三）含水量（四）碳、氫、氧含量（五）重金屬（六）硫化物含量（七）含氯量（八）熔點（九）閃火點（十）鹼素含量（十一）比重。

十八、試說明公母式及連續式裝化處理運轉時間及容量之差異？

三

項目	處理時間	處理容量
全連續式焚化爐	每日二十四小時	100 公噸/日以上
準連續式焚化爐	每日十六小時	50 至 200 公噸/日
機械回分式焚化爐	每日八小時	100 公噸/日以下
固定回分式焚化爐	每日八小時	20 公噸/日以下

十九、試以流程圖說明廢棄物焚化爐之主要系統？

答：廢棄物→磅量→貯坑→抓斗→爐體→氣體→鍋爐→冷卻→廢氣淨化→煙囪排放。
→飛灰→處置
→灰渣→處置

二十、都市垃圾焚化廠依據造型態可分為那四種？各有何特點？

六

項目	優點	缺點
混燒式焚化爐	1. 技術成熟。 2. 處理流程單純。 3. 二次公害可有效控制。	1. 單位面積爐床焚化率低。 2. 灰渣中之金屬回收價值低。
流動床式焚化爐	1. 單位爐床面積之焚化效率高。 2. 焚化殘渣灼減量在 1% 之下。	1. 能源消耗較大，動力費用高。 2. 垃圾需經粉碎至 5 mm 以下。 3. 粉碎設備保養維護困難。

	3. 可適用含水量高之廢棄物。 4. 砂床溫度低於華氏 2000 度。 5. 飛灰量大，需有微粒回收設備。
旋轉窯式焚化爐	1. 可處理固體或液體廢棄物。 2. 可將大型垃圾直接投入。 3. 氣體亂流大，固氣接觸良好。 4. 保養容易。 5. 溫度可達攝氏 1200 度以上。
垃圾衍生燃料法	1. 可回收各種資源。 2. 可燃物可於廠內運於焚化或出售。

二十一、某焚化爐燃燒室容積 50 立方公尺，每天運轉 16 小時，每日低位發熱量為 1000Kcal/kg 之垃圾 100 公噸，求該燃燒室之熱負荷？

$$\text{答： } 1000\text{kcal/kg} \times 100000\text{kg} / 50\text{m}^3 \times 16\text{hr} = 125,000\text{kcal/m}^3 \cdot \text{hr}$$

二十二、試說明焚化爐廢氣中之粒狀污染物主要來源？

答：(一) 垃圾中不可燃份在焚化過程會形成細小微粒，而後隨著煙氣流而帶出。(二)部分無機化合物於高溫燃燒過程被揮發而排出。(三)一些碳質有機物尚未燃燒完全即被煙氣流帶出而形成不完全燃燒物。

二十三、試說明煙氣中 PCDD 及 PCDF 產生來源，及其控制方法？

答：(一) 產生來源：

1. 涉及垃圾成分未完全燃燒狀況下所產生。2. 垃圾成分或垃圾經缺氧熱解所產生之先驅物，如二氯酚及多氯聯苯等轉換而成。3. 不同之有機物與氯供應者反應合成。4. 在低溫下從燃燒區逃脫的先驅物在飛灰微粒上起吹催化反應而成。

(二) 控制方法：

1. 焚化溫度控制在攝氏 850 度以上。2. 燃燒氣體滯留時間為 2 秒以上。3. 一氧化碳濃度應小於 100ppm。4. 總排氣量為 0.26ppm。5. 集塵器入口溫度小於攝氏 200 度。6. 設置活性碳吸附設備。

二十四、廢棄物採熱解法處理，其生成物之多寡，與那些因素有關？

答：(一) 廢棄物之化學結構(二)溫度(三)加熱速度(四)廢棄物之大小與形狀。

二十五、廢棄物焚化完全之四大條件為何？

答：(一)溫度(二)攪拌(三)停留時間(四)充足之氧量。前三者即所謂之三 T。

二十六、焚化爐如以氣流流向分有那幾種型式？

答：(一)對流式：即爐中廢棄物與空氣流向相對，互相交錯。(二)並流式：即爐中廢棄物與空氣流向同一方向。(三)交流式：即爐中廢棄物與空氣流向成垂直方向。(四)複流式：除爐中廢棄物與空氣流向相對，互相交錯外，亦有成垂直之方向，使之充份混合。

二十七、如有低位發熱量之廢棄物，仍採焚化處理時，如何給予補救？

答：(一)利用補助燃料。(二)與高熱量廢棄物混合。(三)預先將廢棄物加熱。(四)將助燃空氣預先加熱。

一般及事業廢棄物中間處理技術

1. 廢棄物處理之目標：廢棄物處理之具體目標定為「無害化」、「安定化」與「資源化」。
2. 垃圾壓縮之目的有三：
 - (1) 易於搬運，節省搬運費用。
 - (2) 延長掩埋場之有效使用年限。
 - (3) 易於垃圾固型化處理。
3. 依壓力作用方式及壓縮之活動性而分
 - (1) 密閉壓縮式—又稱非移動式
 - (2) 非密閉壓縮式(重力式)及非移動式
4. 分選主要的方法有十種，其中風力、磁選及篩選等較為常用：
 - (1) 風力分離法。
 - (2) 磁選法。
 - (3) 篩選法。
 - (4) 重力分離法。
 - (5) 電靜分離法。
 - (6) 涡電流篩選法—回收銅、鋅、鐵等。
 - (7) 光學分離法—分離玻璃(按顏色分離)廢棄物。
 - (8) 溶解分離法。
 - (9) 高密度分離法。
5. 堆肥化處理之原理大致可分為厭氧性方式和好氧性方式兩大類。
 - (1) 厌氧性方式：垃圾堆積減少與空氣接觸以厭氧性分解為主要反應，促使有機物安定化之處理方式。
 - (2) 好氧性方式：用翻堆或強制送風、抽風，以好氧性分解使有機物安定化的方式。
6. 堆肥化處理基本條件
 - (1) 植種分解菌—增加微生物分解酵素，迴送 1~5% 的堆肥可達良好植種之需。
 - (2) 生垃圾碳氮(C/N)比應以 20~35 最適當，碳磷(C/P)比宜維持 75~150 間。
7. 堆肥化過程之種類—人工翻堆、自然通風、強制通風、機械翻堆等方式。
8. 野積堆肥法—斷面形狀為 4~5 公尺寬，1~2 公尺高之三角形。
9. 通氣堆積法—類似野積堆肥法，但在底部設有多孔性通氣管，通氣方式有直接從底部供應或將底部控制於負壓情況下使空氣自廢棄物表面吸入方式等二種。
10. 高速堆肥法—係在控制下之反應槽中進行堆肥化反應，與上述二法採開放式不同。
11. 半高速堆肥法—係將選別、破碎後之廢棄物置於窰地進行掩埋處分，窰地底部舖有一層非堆肥物並舖設有送氣管，強制通風以利堆肥反應之進行。
12. 堆肥過程產生之主要氣體為 NH₃、N₂、CO₂ 等。

13. 堆肥腐熟度檢驗項目為 PH 值、COD、耗氧率、總有機物、C/N 比、外觀及臭味。
14. 若堆肥成品完全可用，則重量減量率為 25~35%、體積減量為 8~13%。
15. 焚化法不但兼具減容、安定、無害等垃圾處理三要件，此外在燃燒反應下，尚有迅速處理垃圾之優點。
16. 廢棄物焚化處理之設計步驟—確定廢棄物性質、了解廢棄物組成、計算燃燒空氣量、計算燃燒氣體量、計算發熱量、計算比熱及燃燒溫度、選定燃燒方式、選定爐體型式及設定爐體、氣體流動過程之尺寸。
17. 焚化法的優點：
 - (1) 所需的土地面積較少。
 - (2) 可以選擇處理地點於市區內，減少大量的搬運費。
 - (3) 殘渣灰分變無害化、有機物少，適於填埋(減量化)。
 - (4) 能夠處理各種不同之垃圾，環境衛生及二次公害可有效之控制。
 - (5) 氣候的影響較少。
 - (6) 操作有彈性，可做有限度的增加或減少處理量。
 - (7) 焚化所產生之熱能可回收利用於火力發電廠或冷暖房等其他型態之能源。
 - (8) 可以很迅速的處理大量的垃圾，所有的害蟲、細菌均可燒死。
18. 焚化法的缺點：
 - (1) 需要有較高的操作技術，設備昂貴，須做較大的投資。
 - (2) 操作、維持費較高。
 - (3) 處理位置選擇困難，易遭民眾之反對。
 - (4) 非最終之處置辦法，因還有灰分及無機殘渣，未能解決。
 - (5) 需有防塵、防毒設備。
 - (6) 建廠耽擱垃圾之處理。
19. 焚化爐的種類—機械爐床式、流動床式、旋轉窯式、低量空氣系統式及垃圾衍生燃料法等。
20. 焚化爐二次污染物主要可分為：廢氣、廢水、噪音、灰燼等四類。
21. 焚化爐對於粒狀污染物的控制方法為裝設 ESP、濾袋及濕式洗滌塔，但考慮焚化爐煙氣排氣會帶來酸性氣體。
22. 焚化爐對酸氣的有效控制方法為採乾式、半乾式或濕式洗滌塔，其中 HCl 及 HF 以水做為吸收劑即可有效地去除，而 SO₂ 的控制則必須以鹼性吸收劑才可得較佳的效果。
23. 廢棄物熱分解係利用還原狀態(缺氧)，將廢棄物中之有機物加熱行化學分解之程序；有機物因加熱及凝縮反應形成氣態、液態與固態產物，含高溫之 HC、CO、H₂ 等可燃性氣體及油、焦碳等。
24. 热分解殘渣在水中固化成粒狀，體積為生垃圾的 3%以下，且無重金屬溶出。
25. 資源回收分成三種型式—物質回收型、能源回數型及土地回收型。