

1. 何謂 theoretical oxygen demand?一般 theoretical oxygen demand 多由 BOD 或 COD 來代表?為什麼? (8%)
2. 請比較並說明擴散模式和受體模式的差異(5%)
3. 利用一粒狀污染物控制系統，由靜電集塵器和旋風集塵器串聯而成，處理某廢氣，其氣體流量為 $1000 \text{ m}^3/\text{min}$ ，懸浮微粒濃度為 $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，若靜電集塵器去除效率為 95%，請問旋風集塵器去除效率多少才能使最後排放濃度降至 $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$?每天集塵器分別收集到多少微粒?(10%)
4. 今欲利用有害廢棄物焚化系統每天處理 240 公噸有害廢棄物，其進料廢棄物中所含兩種主要有害成分(X,Y)含量分別為 4%及 2% (重量比)。處理後灰渣(底渣和飛灰)所含之該 X、Y 有害成分排放率為 0.06 kg/hr 和 ND (低於偵測極限值)，而煙道排放氣體中該 X、Y 有害成分排放率為 0.02 kg/hr 和 ND，另外煙道氣中之二氧化碳濃度為 10% (體積比)，一氧化碳濃度為 100 ppmv，請問此焚化系統之燃燒效率以及有害成分之破壞去除率分別為多少?(15%)
5. 利用焚化方式處理工業排放廢氣，其廢氣組成為 $\text{C}_3\text{H}_2\text{Cl}_2 = 10\%$ 、 $\text{CH}_4 = 30\%$ 、 $\text{C}_2\text{H}_6 = 20\%$ 及 $\text{C}_3\text{H}_8 = 40\%$ 。已知過量空氣係數 1.1，請問：
 - (i) 每立方公尺廢氣燃燒之理論空氣量以及燃燒後的理論排氣量分別為多少?(10%)
 - (ii) 理論氣燃比(stoichiometric air-fuel ratio)為多少(g/g)? (5%)
 - (iii) 燃燒排放氣體中 Cl_2 濃度為多少 ppm? H_2O 濃度為多少%?(5%)
6. 某一加油站因年代久遠，被發現其油槽破裂，土壤中總石油碳氫化合物、苯及二甲苯含量超過土壤污染管制標準，並且地下水中苯及甲苯含量超過地下水污染管制標準，經廠址整治前補充調查，獲得以下數據：
 - (i) 總石油碳氫化合物、苯及二甲苯污染土壤面積約 200 m^2 ，污染深度研判約在地表下 4 至 7 m 處，地下水位面大約在地表下 6-8 m，污染程度最高處約為法規標準(1,000 mg/kg)的 40 倍，約佔 50 m^2 ，深度研判約在地表下 4 至 5 m 處；
 - (ii) 地下水中苯及二甲苯濃度大約超過地下水污染管制標準之 2 倍，污染物均被侷限於廠區，並無向廠區外擴散情形。請規劃一套(或一系列)可適當處理處置土壤、地下水、浮油的整治方法，並評論你所提出的整治方法合理性(20%)
7. 淨水工程中，在原水中加入化學藥劑，促使較難沉澱的膠體顆粒和慢速沉降的懸浮固體形成較大交與沉澱去除，稱為混凝與膠凝(coagulation and flocculation)，請解釋：
 - (i) 膠體去穩定(destabilization)機制; (5%)
 - (ii) 膠凝四個主要機制(含 1., double layer compression, 2., counter ions adsorption and charge neutralization, 3., sweep flocculation, 4., adsorption and bridging); (12%)
 - (iii) 請任舉兩種常用的淨水混/膠凝劑。(5%)