空氣污染概論練習題（甲乙級）

貳、空氣品質保護簡介

2.1 空氣污染物

1. 依據我國空氣污染防制法施行細則第 2 條，空氣污染物可分為哪六種類型？

   解答：1. 氣狀污染物。
   2. 粒狀污染物。
   3. 衍生性污染物。
   4. 有害空氣污染物。
   5. 異味污染物。
   6. 其他經中央主管機關公告之物質。

2. 懸浮微粒在呼吸道的沉積機轉有哪些？

   解答：1. 衝擊 (Impaction)。
   2. 重力沉積 (Sedimentation)。
   3. 擴散 (Diffusion)。
   4. 攔截與靜電吸引。

3. 我國「空氣污染防制法施行細則」第 2 條列舉 14 項的有害空氣污染物有哪些？

   解答：1. 氟化物。
   2. 氯氣 (Cl_2)。
   3. 氨氣 (NH_3)。
   4. 硫化氫 (H_2S)。
   5. 甲醛 (HCHO)。
   6. 含重金屬之氣體。
   7. 硫酸、硝酸、磷酸、鹽酸氣。
   8. 氯乙烯單體 (VCM)。
   9. 多氯聯苯 (PCBs)。
   10. 氰化氫 (HCN)。
   11. 戴奧辛及呋喃類（Dioxins及Furans）。
   12. 致癌性多環芳香烴。
   13. 致癌揮發性有機物。
   14. 石綿及含石綿之物質。

2.3 空氣品質標準

4. 試說明關於室內空氣污染源，可能的來源有哪些？

解答：1. 室外污染源：藉由自然通風或機械通風進入室內，室外污染源主要是交通運輸與工商活動產生。

2. 室內燃燒源：烹飪與取暖是室內最普遍的燃燒行為。來自瓦斯爐、電爐、暖爐、壁爐等設備燃燒木材、煤、油、瓦斯等產生的空氣污染物，主要污染物為一氧化碳、一氧化氮及二氧化氮。

3. 建材：主要產生甲醛等揮發性有機物及石綿。室內裝潢時所用的合板與隔板，使用含有甲醛樹脂的接合劑，會刺激皮膚及黏膜。

4. 油漆及塗料：產生甲醛等揮發性有機物。

5. 辦公室事務機：臭氧。

6. 清潔產品：產生甲醛等揮發性有機物。使用殺蟲劑、特殊清潔劑、髮膠、油漆、立可白等用品，皆是室內揮發性有機污染物的來源。

7. 生物性污染物：潮溼且不常清潔打掃的地方容易孳生黴菌、霉、真菌、細菌、病毒、塵蟎等生物。

8. 人類活動及其他：呼吸產生二氧化碳，抽菸會釋放尼古丁、一氧化碳、二氧化碳、乙醛、丙酮、焦油、懸浮微粒、燒香、使用精油等等。

9. 室內盆栽植物產生的花粉、人體或寵物掉落的毛髮、體垢及皮屑亦是室內空氣污染的來源。

2.4空氣品質維護法規與措施

5. 各空氣品質防制區之容許增量限值亦考慮同一公私場所同一年度之累積排放問題，其規定事項有哪些？

解答：1. 位於二級防制區或符合標準之總量管制區之同一公私場所，同年累計新增或變更2個以上之固定污染源，其總增量加上空氣品質背景值應符合空氣品質標準。

2. 位於三級防制區之同一公私場所，同年累計新增或變更2個以上之固定污染源，其總增量仍應符合污染物容許增量限值。

參、空氣污染與防制簡介

3.1空氣污染與污染產生源

6. 空氣污染產生源 (Source) 依據產生方式分成自然與人為的污染源，試分別說明包含哪些？

解答：1. 自然：

(1) 火山噴發：一氧化碳、粒狀物、二氧化碳、硫氧化物、氮氧化物、氟化氫、碳氫化合物等。

(2) 森林火災：一氧化碳、粒狀物、二氧化碳、硫氧化物、氮氧化物與碳氫化合物等。

(3) 砂塵：風砂、土壤揚塵。

(4) 生物源：森林植物釋放：主要為烯類碳氫化合物。

(5) 海洋飛沫：粒狀物主要為硫酸鹽、亞硫酸鹽與海鹽。

2. 人為：

(1) 化石燃料：燃燒過程（煤、石油、天然氣）。

(2) 工業製程：工業污染源可以區分成固定管道排放以及逸散性排放源，涵括粒狀物、硫氧化物、氮氧化物、揮發性有機物等。

(3) 運輸工具：運輸工具可以分成道路與非道路，道路主要為汽機車。非道路則分成飛機、船舶、農業機具等，前述兩者均會排放排放氮氧化物、硫氧化物、一氧化碳、揮發性有機物等。

(4) 農業活動：逸散源、農藥、化肥。

7. 試說明依據污染源排放型態的特性，可以區分為哪四種排放源類別？

解答：1. 點源：一般指空氣污染物從固定排放管道口（煙囪）排出者。

2. 線源：主要考量道路的汽機車，包括汽油車、柴油車與機車，依據實際之引擎分類，可再細分為汽油小客車、汽油小貨車、柴油小貨車、柴油大貨車、柴油大客車、二行程機車與四行程機車等。

3. 面源：具有面源排放特徵或逸散性污染源。面源排放污染源包括固定污染源之逸散性排放以及非公路車輛之移動污染源。

4. 體源：具有體積排放特徵之污染源，通常為具有3維排放特徵的面源。

8. 試說明除了本土的污染排放源以外，區域大氣污染物的跨國長程輸送包含哪些？

解答：1. 酸性污染物。
2. 沙塵暴。
3. 亞洲褐雲。
4. 生質燃燒。
5. 跨境污染。

3.2空氣污染與大氣環境

9. 試說明空氣污染物在大氣環境中的傳輸有哪四種作用？

解答：1. 平流 (Advection) 作用：風速與風向決定污染物傳輸之距離與方向。
2. 擴散 (Diffusion) 作用：主要為空氣污染物之濃度梯度所致，具有垂直與水平方向擴散或稀釋能力，其影響因子包括污染物濃度梯度、地表粗糙度、大氣穩定度及混合層高度。
3. 轉化 (Transformation) 作用：空氣污染物於大氣環境中因自身衰減或與其他污染物發生化學反應或光化學反應，轉化成其他污染物，成為二次污染物等。
4. 移除 (Removal) 作用：空氣污染物可因重力沉降、降雨或降雪、被水蒸氣包圍成為凝結核等方式從大氣中移除。

10. 試說明造成溫層逆轉的原因有哪些？

解答：1. 輻射逆轉：夜間時，熱能由地面向大氣輻射，而使地面溫度降低，因此造成接近地面處有溫度逆轉產生，但太陽出現後此現象即消失。通常容易出現在沙漠地帶。
2. 沉降逆轉：由於反氣旋空氣的沉降過程中，因為壓力增加而使得空氣產生絕熱壓縮進而使得溫度升高所致。通常發生於特定高度，因此會與接近地面的溫度坡降產生一個不連續的溫度分布，此不連續的區域即為沉降性逆轉。此外，沉降逆轉往往可持續數日之久，因而容易造成嚴重空氣污染問題。
3. 綜合逆轉：綜合逆轉即輻射逆轉與沉降逆轉同時發生，此時如果污染源介於兩逆轉層之間，可能發生集煙 (Trapping) 現象。
4. 鋒面逆轉：當冷鋒與暖鋒交會時，暖鋒溫度較高而密度較低，因而往往造成暖鋒的相對位置在冷鋒之上，此兩鋒交會面的溫度分布會隨著高度的增加而升高，此即鋒面逆轉。

5. 地形逆轉：因地形之差異所造成之逆轉，例如較冷之海風與受熱上浮的陸地熱風接觸時，亦會有逆轉現象。

3.4 空氣污染防制法規與措施

11. 試說明空氣污染防制法對於移動污染源的管制有哪些？

解答：1. 油燃料管制。
2. 排放標準。
3. 車輛改裝。
4. 使用中車輛抽驗。
5. 使用中車輛定期檢驗。
6. 目測、遙測檢驗以及民眾檢舉交通工具污染。
7. 機動車輛停車怠速管理。
8. 空氣品質維護區管制。

12. 試說明環境部訂立「機動車輛停車怠速管理辦法」，要求機動車輛於下列哪些場所，停車怠速等候逾 3 分鐘者，應關閉引擎？

解答：1. 公私立停車場。
2. 道路（不包含高速公路、快速公路及快速道路）。
3. 其他供機動車輛停放、接駁、轉運之場所。

肆、固定污染源管制簡介

4.2 固定污染源管制概念與原則

13. 試說明依據我國目前的空氣污染管制法，對於固定污染源的管制手段中屬於經濟誘因策略的有哪些？

解答：1. 空污費、補貼、獎勵。
2. 排放許可交易制度。
3. 總量管制策略。

4.3 固定污染源管制法規與措施

14. 試說明固定污染源的排放標準是如何訂定的？可否由地方主管機關提出不同標準？

解答：1. 排放標準依業別、設施、污染物項目或區域，由中央主管機關會商有關機關訂定。
2. 排放標準應包含有害空氣污染物，並依健康風險評估與技術可行性訂定。

3. 地方主管機關可因特殊需要，擬訂更嚴格之排放標準，報請中央主管機關核定。

15. 試說明設置與操作固定污染源需具備哪些許可？有效期限為何？

解答：1. 設置前應檢具空氣污染防制計畫，申請設置許可。
2. 設置後應取得操作許可，並依內容操作。
3. 許可證有效期間為5年，可於屆滿前3-6個月申請展延，每次展延不得超過5年。
4. 遷移、變更產業類別或因排放標準變更時需重新申請。

16. 試說明防制區與總量管制區內禁止哪些行為？

解答：1. 操作產生明顯粒狀污染物者。
2. 無防制措施引起塵土飛揚者。
3. 管理不當產生異味或自燃者。
4. 使用揮發性物質造成污染者。
5. 餐飲業油煙或異味散布者。
6. 其他主管機關公告之空氣污染行為。

參、空污控制設備之操作與維護保養

3.1酸性氣體控制設備（以半乾式除酸系統為例）

17. 簡述以半乾式除酸系統除酸時，常見的系統異常項目有哪些？

解答：1. 因乳泥沉積所導致的管線、設備或閥件的阻塞。
2. 因飛灰所導致的儀表積灰或設備的積灰架橋（如洗煙塔集灰斗積灰架橋、洗煙塔入口導流板、煙道儀表等）。
3. 霧化轉輪震動偏高。
4. 其他如偵測儀表的異常等。

3.2粒狀污染物控制設備（以袋濾式集塵器為例）

18. 試說明鍋爐燃燒廢氣以袋濾式集塵器捕集粒狀污染物時，日常巡檢項目有哪些？

解答：袋濾式集塵器系統壓差、袋濾式集塵器入口溫度、袋濾式集塵器出口溫度、廢氣不透光率、濾袋逆洗壓力、袋濾式集塵器集灰斗溫度。

3.3戴奧辛控制設備（以乾式活性碳噴注為例）

19. 乾式活性碳噴注系統日常巡檢項目有哪些？

解答：袋濾式集塵器入口溫度、廢氣不透光率、活性碳添加量。

3.4氮氧化物控制設備（以選擇性非觸媒還原法 (SNCR) 為例）

20. 選擇性非觸媒還原法系統日常巡檢記錄參數的項目有哪些？

解答：還原劑存量（貯槽液位）、噴入點溫度（爐溫）、煙囪氨氣 (NH_3) 排放濃度、煙囪氮氧化物排放濃度、還原劑用量、還原劑稀釋水用量、還原劑溶液霧化壓力、還原劑貯槽溫度。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy