室內空氣污染物簡介練習題

1.1 前言

1. 室內空氣品質標準規範哪些空氣污染物？
   解答：1. 二氧化碳 (CO_2)。
   2. 一氧化碳 (CO)。
   3. 甲醛 (HCHO)。
   4. 總揮發性有機化合物 (TVOC)。
   5. 細菌。
   6. 真菌。
   7. 粒徑小於 10 微米之懸浮微粒 (PM_{10})。
   8. 粒徑小於 2.5 微米之懸浮微粒 ($PM_{2.5}$)。
   9. 臭氧 (O_3)。

2. 目前尚未受室內空氣品質法規管制的常見室內空氣污染物有哪些？
   解答：1. 化學性污染物：SO_2、NOx。
   2. 生物性氣膠：塵蟎。

3. 室內空氣品質標準規範之空氣污染物，標準值單位「ppm」的意思為何？
   解答：體積濃度百萬分之一。

4. 室內空氣品質標準規範之空氣污染物，標準值單位「CFU/m^3」的意思為何？
   解答：每立方公尺所含之菌落數。

5. 室內空氣品質標準內以 8 小時值作為標準值之空氣污染物有哪些？
   解答：1. 二氧化碳 (CO_2)。
   2. 一氧化碳 (CO)。
   3. 臭氧 (O_3)。

6. 室內空氣品質標準內以 1 小時值作為標準值之空氣污染物有哪些？
   解答：1. 甲醛 (HCHO)。
   2. 總揮發性有機化合物 (TVOC)。

7. 室內空氣品質標準規範之空氣污染物，哪些以 ppm 為標準值單位？
解答：1. 二氧化碳 (CO_2)。
2. 一氧化碳 (CO)。
3. 甲醛 (HCHO)。
4. 總揮發性有機化合物 (TVOC)。
5. 臭氧 (O_3)。

8. 室內空氣品質標準內以 24 小時值作為標準值之空氣污染物有哪些？
解答：1. 粒徑小於 10 微米之懸浮微粒 (PM_{10})。
2. 粒徑小於 2.5 微米之懸浮微粒 ($PM_{2.5}$)。

9. 室內空氣品質標準內以最高值作為標準值之空氣污染物有哪些？
解答：1. 細菌。
2. 真菌。

10. 室內空氣品質標準規範之空氣污染物，哪些以 CFU/m^3 為標準值單位？
解答：1. 細菌。
2. 真菌。

11. 室內空氣品質標準定義之 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的差異為何？
解答：兩者所指之懸浮微粒粒徑範圍不同。PM_{10} 是指粒徑小於等於 10 微米之懸浮微粒，$PM_{2.5}$ 是指粒徑小於等於 2.5 微米之懸浮微粒。

12. 室內空氣品質標準規範之空氣污染物，哪些以 $\mu g/m^3$ 為標準值單位？
解答：1. 粒徑小於 10 微米之懸浮微粒 (PM_{10})。
2. 粒徑小於 2.5 微米之懸浮微粒 ($PM_{2.5}$)。

13. 室內工作環境中空氣污染物所導致的各類與室內空氣品質危害相關的疾病或症狀有哪些？
解答：呼吸道傳染性疾病、過敏性呼吸道疾病、非特異性建築相關症狀、病態大樓症候群等。

1.2 PM_{10}

1.2.3 污染物產生源

14. 懸浮微粒 PM_{10} 常見的污染源？

解答：抽菸、燒香、廚房油煙、影印機碳粉、打掃；此外，室外氣流的傳輸所挾帶的微粒 (如：來自交通、道路揚塵、營建施工及農地耕作等)。

1.2.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

15. PM_{10} 室內空氣品質改善設施與人體保護措施為何？

解答：加強通風換氣、過濾集塵空氣清淨機。另外人體防護措施包括減少抽菸、配戴口罩、避免逗留於密閉空間太久以及減少進行室內燃燒活動等。

16. 針對 PM_{10} 所進行之各種室內空氣品質改善設施與人體保護措施，何者應該最優先執行？

解答：減少進行室內燃燒活動。

1.3 $PM_{2.5}$

1.3.2 室內空氣品質標準與對健康的影響

17. $PM_{2.5}$ 本身表面積大，易附著較多的物質，並隨氣流進入呼吸系統，造成哪些疾病？

解答：能直接被人體吸入呼吸道內，進入肺部或進入肺泡，並能進入血液通往全身，這也是造成氣喘和慢性支氣管炎發作的主要原因。

1.3.3 污染產生源

18. 懸浮微粒 $PM_{2.5}$ 常見的污染源？

解答：抽菸、焚香、室內烹調、車輛排放廢氣、露天燃燒等，或由原生性空氣污染物轉化成之二次污染物。

1.3.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

19. $PM_{2.5}$ 室內空氣品質改善設施與人體保護措施為何？

解答：加強通風換氣、過濾集塵空氣清淨機。人體防護措施包括減少抽菸、配戴口罩、避免逗留於密閉空間太久以及減少進行室內燃燒活動等。

1.4 真菌

1.4.3 污染物產生源

20. 真菌污染物之常見污染源為何？

解答：來自室外的裸露土壤、植物的表面、室內受潮的建材、加熱器或空調管線等；而無明顯受潮或黴斑的室內空間，室外多為室內真菌的來源。

1.4.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

21. 針對真菌說明室內空氣品質改善設施與人體保護措施？

解答：真菌產生源的控制措施為定期清洗空調管線和更換濾網；而其室內空氣品質改善設施為加強通風換氣、過濾集塵空氣清淨機等。至於人體防護措施則建議配戴口罩和避免逗留於密閉潮溼空間太久……等。

22. 針對真菌所進行之各種室內空氣品質改善設施與人體保護措施，何者應該最優先執行？

解答：定期清洗空調管線和更換濾網。

1.5 細菌

1.5.1 定義與屬性

23. 細菌依適合生長溫度範圍又可區分為哪兩類？

解答：細菌可為球形或螺旋形，依各式細菌的適合生長溫度範圍，又可分成嗜溫菌 (Mesophilic bacteria, 20~40℃) 和嗜高溫菌 (Thermophilic bacteria, 40~80℃)。

1.5.3 污染物產生源

24. 細菌污染物之常見污染源為何？

解答：細菌多附著在人體的皮膚表面，再透過剝落的方式散布於室內環境中。過去很多研究均發現當室內的人員密度越高，採集到的空氣中的細菌濃度亦也顯著上升。

1.5.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

25. 針對細菌說明室內空氣品質改善設施與人體保護措施？

解答：細菌產生源的控制措施為定期清洗空調管線和更換濾網，而其室

內空氣品質改善設施為加強通風換氣、過濾集塵空氣清淨機……等。人體防護措施方面為避免傷口直接接觸到髒污、人員配戴口罩和避免逗留於密閉潮溼空間太久等。

1.6 CO

1.6.3 污染物產生源

26. 一氧化碳 (CO) 污染物產生源為何？

解答：CO 污染物的產生源除了因為森林火災、甲烷氧化及生物活動等自然現象產生外，主要來自石化等燃料之不完全燃燒產生。在一般的室內空間中，吸菸、烹飪、燒香和室外交通源等燃燒行為都為主要的 CO 貢獻源；而在開發中國家或較落後的地區，因生質能源燃燒的情形普遍，易量測到高濃度的 CO，增加室內人員的健康危害風險。

1.6.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

27. 針對 CO 說明室內空氣品質改善設施與人體保護措施？

解答：CO 室內空氣品質改善設施主要是加強通風換氣、使用空氣清淨機、汰換老舊瓦斯爐、熱水器等。有關 CO 人體防護措施主要是避免逗留於密閉空間太久，若待在室內時記得窗戶不要全部緊閉，以防憾事發生。

1.7 CO_2

1.7.2 室內空氣品質標準及其對健康的影響

28. 請說明 CO_2 之室內空氣品質標準及其對健康的影響？

解答：二氧化碳室內空氣品質標準之 8 小時值為 1,000 ppm (體積濃度百萬分之一)。二氧化碳對健康的影響方面，若是二氧化碳中毒，主要症狀有：頭痛、頭暈、耳鳴、胸悶、心跳加快、面頰發紺、煩躁、呼吸困難，如情況持續，甚至會出現嗜睡、昏迷、反射消失、瞳孔散大、大小便失禁、血壓下降或死亡。

1.7.3 污染物產生源

29. 二氧化碳 (CO_2) 污染物產生源為何？

解答：二氧化碳污染物的室內產生源主要是室內燃燒活動和室內人員的呼吸，其中又以人員呼吸生成的 CO_2 為主要的貢獻源。

1.7.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

30. 針對 CO_2 說明室內空氣品質改善設施與人體保護措施？

解答：對於二氧化碳的室內空氣品質改善設施有加強通風換氣與使用空氣清淨機等。有關人體防護措施方面主要為避免逗留於密閉空間太久。

1.8 O_3 (臭氧)

1.8.3 污染物產生源

31. 請舉例室內可能會產生臭氧的污染源為何？

解答：影印機、雷射印表機、傳真機、臭氧空氣清淨機等。

1.8.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

32. 針對臭氧說明室內空氣品質改善設施與人體保護措施？

解答：有關臭氧產生源的控制設施為設置事務機隔間設施。至於室內空氣品質改善設施有加強通風換氣、使用具活性碳之空氣清淨機等。而人體防護措施應有避免逗留於密閉空間或影印室太久及配戴活性碳口罩等。

1.9 TVOC (總揮發性有機化合物)

1.9.1 定義與屬性

33. 何謂總揮發性有機化合物 (Total volatile organic compounds, TVOC)？

解答：是指在特定狀態下 (20℃、760 mmHg) 蒸氣壓力大於 0.1 mmHg 以上之有機物質。根據世界衛生組織 (WHO) 對揮發性有機物質的分類得知，揮發性有機物質依不同之沸點可分為 4 類：極易揮發性有機物質 (VVOC 沸點溫度介於 0℃至 50~100℃)、揮發性有機物質 (VOC 沸點溫度介於 50~100℃至 240~260℃)、半揮發性有機物質 (SVOC 沸點溫度介於 240~260℃至 380~400℃)、粒狀有機物質或附著粒狀物上之有機物質 (POM 沸點溫度大於 380℃)。

1.9.3 污染物產生源

34. 何謂 MVOCs？其種類約有多少？

解答：來自真菌或細菌代謝過程中生成的有機物，此類 TVOC 統稱為 MVOCs (Microbial volatile organic compounds)，目前發現的 MVOC 種類約有 200 種。

1.9.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

35. 針對 TVOC 說明室內空氣品質改善設施與人體保護措施？

解答:TVOC 產生源的控制設施為設置事務機隔間設施及裝設抽氣罩。至於其室內空氣品質改善設施有加強通風換氣、使用空氣清淨機等。有關人體防護措施方面則是減少使用含 TVOC 的產品和避免逗留於密閉空間太久。

36. 針對 TVOC 所進行之各種室內空氣品質改善設施與人體保護措施，何者應該最優先執行？

解答：減少使用含 TVOC 的產品。

1.10 HCHO (甲醛)

1.10.2 室內空氣品質標準及其對健康的影響

37. 甲醛的暴露對人體的傷害有哪些？

解答：會造成眼睛、皮膚、喉嚨的刺激外，更是導致人類罹患癌症的化學物質之一。

1.10.3 污染物產生源

38. 請舉例室內可能會產生甲醛的污染源為何？

解答：一般室內的甲醛來自室內建材所使用的黏著劑、塗料或清潔劑等民生用品的揮發，也可能來自二手菸，燃燒生成、光化反應的二次產物，許多越新的產品，甲醛貢獻量越高。

1.10.4 室內空氣品質改善設施與人體保護措施

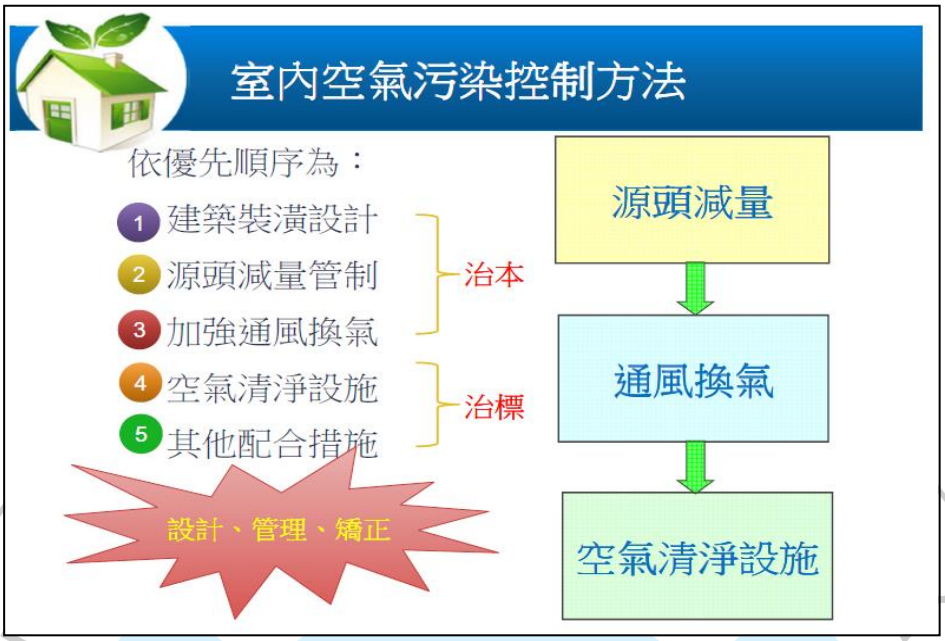
39. 針對甲醛說明室內空氣品質改善設施與人體保護措施？

解答：甲醛產生源的控制設施可利用覆蓋室內傢俱或設立隔間設施等。其室內空氣品質改善設施包含加強通風換氣、利用電扇增加室內環境的通風性和使用具活性碳的空氣清淨機等。至於人體防護措施方面須避免使用含 HCHO 的產品和避免逗留於密閉空間太久。

1.12 總結

40. 請根據治本及治標之原則，圖示說明室內空氣污染控制方法的優先順序？

解答：



National Environmental Research Academy