



重點摘錄

二氧化硫

Sulfur Dioxide

- 會在電廠中燃燒煤礦和石油時或是煉銅時以及火山爆發時而產生。
- 若暴露到空氣中100 ppm的二氧化硫則視為有立即性對生命及健康造成影響。會導致鼻子及喉嚨產生灼傷、肺功能有改變的現象。
- 雖然有一動物實驗建議二氧化硫可能是小鼠致癌物，但是綜合所有科學證據，尚無法確定二氧化硫為人類或動物致癌物，因此國際癌症研究中心(IARC)將之歸類於第三類。
- U.S. EPA規定二氧化硫濃度長期的空氣品質標準一年平均為0.03 ppm，OSHA也規定了工作場所中，其二氧化硫濃度的上限為2 ppm。





二氧化硫 Sulfur Dioxide

本文重點：【二氧化硫(sulfur dioxide), CAS # 7446-09-5】，可能會從吸入到空氣中的二氧化硫而暴露到。這會影響到肺部，而若暴露到高濃度的二氧化硫可能會導致鼻子及喉嚨的灼傷、呼吸困難以及嚴重的呼吸道阻塞。

一、什麼是二氧化硫？

二氧化硫是一種無色且有刺激味的氣體。若在壓力下會是液態，並易於溶於水中。

空氣中的二氧化硫主要是來自於一些活動，像是電廠中燃燒煤礦和石油時或是煉銅時而產生。在自然情況下，火山爆發時二氧化硫會被釋放到空氣中。

二、二氧化硫進入環境中如何變化？

- 當二氧化硫被釋放到環境時，它會移動到空氣中。
- 在空氣中，二氧化硫可能會被轉換成硫酸、三氧化硫及硫酸鹽。
- 二氧化硫會溶於水中。
- 一旦二氧化硫溶於水中，可能會形成亞硫酸。
- 二氧化硫可被吸收到土壤中，但我們還不知道它是如何在土壤中移動。

三、我在什麼情況下會暴露於二氧化硫？

- 吸入或接觸到二氧化硫。
- 在會產生二氧化硫的產業工作，例如煉銅廠或發電廠。
- 在硫酸、紙類、食品防腐劑或肥料等的製造業工作
- 住在會產生高度二氧化硫的產業附近。

四、二氧化硫對我的健康有什麼影響？

暴露於高濃度的二氧化硫會使生命產生威脅。若暴露到空氣中 100 ppm 的二氧化硫則視為有立即性對生命及健康造成影響。一個針對銅礦坑爆炸的研究結果指出，礦工因吸入爆炸而釋放出來的二氧化硫導致鼻子及喉嚨產生灼傷、呼吸困



難以及嚴重的呼吸道阻塞。

長期暴露於持續的二氧化硫濃度會影響你的健康。若工人暴露於低濃度的二氧化硫二十年甚至更久，發現他們的肺功能有改變的現象。但是，這些工人也暴露到其他會學物質，所以他們健康被影響可能不單只是二氧化硫所造成的。在哮喘患者的身上我們也看到他們的呼吸效應對於低濃度的二氧化硫很敏感。

動物研究也指出吸入到二氧化硫會影響到其呼吸。若動物暴露於高濃度的二氧化硫則會導致呼吸頻率降低、呼吸道發炎及損壞肺部區域。

五、二氧化硫致癌的可能性有多高？

目前並沒有研究清楚地指出二氧化硫會對人類及動物產生致癌影響。有研究針對在煉銅廠、紙漿及造紙廠的工人做探討，但由於工人們也暴露了砷及其他化學物質因此而無法做出結論。雖然有一動物實驗建議二氧化硫可能是小鼠致癌物，但是綜合所有科學證據，尚無法確定二氧化硫為人類或動物致癌物，因此國際癌症研究中心(IARC)將之歸類於第三類。

六、二氧化硫對孩童的健康有什麼影響？

孩童若居住在鄰近重工業區，可能會經歷二氧化硫所造成的呼吸困難、改變深呼吸的能力及鼻子和喉嚨的灼傷。目前還不知道是否孩童會較成人易受到二氧化硫的傷害。總之，以體重來看，孩童的呼吸量較成人多，因此孩童或許會較成人暴露到更多的二氧化硫。

一些長期的研究針對大量的孩童去作調查，發現有暴露到二氧化硫的孩童，在他們長大後會有較多的呼吸問題，也有可能為了治療氣喘而進急診室較多次，亦有可能相較於其他孩童有較多的呼吸疾病。有氣喘的孩童會對於二氧化硫更加敏感，就算只是低濃度的二氧化硫，但目前還不知道是否有氣喘的兒童會較有氣喘的成人對二氧化硫敏感。

七、在家中如何減少暴露於二氧化硫的風險？

若居住在重工業區附近的家庭，當有高度空氣汙染時應要限制戶外活動。並且要特別注意新聞公告及空氣汙染建議，如此一來就可以控制暴露到二氧化硫的



量。若有呼吸困難的人則應更加注意這些警告，而當空氣中有高濃度的二氧化硫時，應要限制有氣喘的孩童的戶外運動。

八、目前有任何的醫療檢驗讓我知道我已經暴露於二氧化硫嗎？

二氧化硫進入到體內換轉變為其他含硫的化學物質。這些分解物質可以在血液或尿液中被測量，但需要一些特殊的儀器，因為這並不是一般醫院的常規檢查。再者，暴露到其他化學物質而不是二氧化硫仍然可能會產生硫酸鹽，因此體內所偵測到存在的硫酸鹽分解物並不代表說有暴露到二氧化硫。

八、國內外法規

美國環境保護署(U.S. EPA)規定二氧化硫濃度長期的空氣品質標準一年平均為 0.03 ppm。短期(24 小時)的空氣中二氧化硫濃度標準為一年之內不能超過一次高於 0.14 ppm。

美國職業安全與衛生管理局(OSHA)也規定了每周 40 小時，每天 8 小時工時的工作場所中，其二氧化硫濃度的上限為 2 ppm。

原文出處：ATSDR(Agency for Toxic Substances and Disease Registry)

原文連結：

<https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=252&toxid=46>

翻譯者：鄭佩芸(國立台灣大學)/校稿：鍾季容老師

審稿：國家衛生研究院國家環境毒物研究中心

江宏哲主任、黃柏菁助研究員、李愛羣博士後研究員、姚凡壹研究助理、

江威誼研究助理、徐如欣研究助理

重點摘錄：張惠華教授