



重點摘錄

白磷

White Phosphorus

- 白磷並不自然存在，但可從磷酸鹽岩石加工中獲得。
- 白磷於工業中被使用作為製造磷酸及其他用於肥料、食品添加物、清潔化合物中的化學物質。過去有一些少量的白磷被用於殺蟲劑及煙火中。
- 白磷可藉由製造時、被用作加工或軍用品時、或於運送及儲存時意外地灑出而進入到環境中。
- 於水中白磷會在數小時或數天內與氧氣反應，會被降解成具較高毒性之化合物磷化氫（phosphine），最終轉變成較無害之化學物質。
- 白磷會稍微累積在生活於汙染湖泊或河流中的魚體中。
- 吸入使用白磷工廠附近受汙染之空氣。
- 食用來自白磷汙染地區之魚或獵鳥。
- 短時間吸入白磷可能會引發咳嗽及造成喉嚨及肺部的刺激。長時間吸入白磷可能會引發具口腔傷口癒合緩慢及頷骨變弱症狀所稱之的「磷毒性頷骨壞死（phossy jaw）」。
- 長期食用或飲用少量的白磷可能會造成肝、心或腎的損害、嘔吐、胃痛、腹部絞痛、嗜睡或死亡。
- U.S. EPA將白磷對於人類之致癌性歸成不可分類。
- 目前並沒有任何醫療檢測能檢測出您是否曾經暴露於白磷中。
- U.S. EPA將白磷訂為空氣汙染有害物質。
- U.S. EPA要求若預定排放或意外釋出超過1磅的白磷於環境中就必須向該署報備。
- NIOSH、OSHA及ACGIH三個機構皆規定在一天八小時的工作環境中，空氣中白磷暴露量不得超過 0.1 mg/m^3 。
- 台灣勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準規定，白磷在工作場所中八小時日時量平均容許濃度(PEL-TWA)為 0.1 mg/m^3 。



白磷

White Phosphorus

本文重點：【白磷 (white phosphorus) , CAS # 7723-14-0】，為一易燃的蠟狀固體，被用作製造化學製品及煙霧彈藥中。暴露到白磷可能會造成燒傷、刺激性、肝、腎、心、肺或骨頭的損傷甚至導致死亡。

一、什麼是白磷 (White Phosphorus) ？

白磷為具有類似大蒜氣味之無色、白色或黃色蠟質固體。白磷並不自然存在，但可從磷酸鹽岩石加工中獲得。

白磷和氧氣的反應相當快，容易在溫度 10-15 度以上的室溫著火。

白磷在軍隊裡被使用於許多不同種類的彈藥中，並可產生隱藏軍隊行動及鎖定目標的煙霧。

白磷於工業中被使用作為製造磷酸及其他用於肥料、食品添加物、清潔化合物中的化學物質。過去有一些少量的白磷被用於殺蟲劑及煙火中。

二、白磷進入環境中如何變化？

- 白磷可藉由製造時、被用作加工或軍用品時、或於運送及儲存時意外地灑出而進入到環境中。
- 白磷可於使用或製造白磷之設施附近之河流或湖泊的水中及底部沉積物中被發現。
- 在空氣中，白磷會快速地和氧氣反應並於數分鐘內轉變成較無害的化學物質。
- 於水中白磷會在數小時或數天內與氧氣反應。於較低含氧量的水中，白磷可能會被降解成具較高毒性之化合物磷化氫 (phosphine)，然而最終也會揮發到空氣中轉變成較無害之化學物質。
- 白磷會稍微累積在生活於汙染湖泊或河流中的魚體中。
- 於土壤中，白磷可能會黏著於顆粒上並在數天內轉換成較無害之化合物。
- 於低含氧量之深層土壤或沉積物中，白磷可能維持數年不變停留其中。



三、我在什麼情況下會暴露於白磷？

- 吸入使用白磷工廠附近受污染之空氣。
- 食用來自白磷污染地區之魚或獵鳥。
- 飲用被白磷污染的水或在被白磷污染的水中游泳。
- 接觸被白磷污染的土壤。
- 於使用或製造白磷工廠或於製造含白磷彈藥工廠工作。

四、白磷對我的健康有什麼影響？

目前白磷可能對健康影響之相關資訊並不多。吸入白磷對健康所造成影響的多數資訊來自於一些針對勞工的研究。食用白磷對健康所造成影響的資訊多從人們吃下含白磷的老鼠藥或煙火的報告中得知。

短時間吸入白磷可能會引發咳嗽及造成喉嚨及肺部的刺激。長時間吸入白磷可能會引發具口腔傷口癒合緩慢及頷骨變弱症狀所稱之的「磷毒性頷骨壞死 (phossy jaw)」。

食用或飲用少量的白磷可能會造成肝、心或腎的損害、嘔吐、胃痛、腹部絞痛、嗜睡或死亡。對於長期食用或飲用少量含白磷的物質，對健康所造成的影響目前仍為未知。皮膚接觸到白磷可能會導致皮膚燒傷或肝、心及腎的損害。

目前對於白磷是否會影響到生育或造成先天缺陷仍為未知。

五、白磷致癌的可能性有多高？

美國環境保護署 (U.S. EPA) 將白磷對於人類之致癌性歸成不可分類。目前並沒有白磷引發癌症之動物或人類的相關研究。

六、目前有任何的醫療檢驗讓我知道我已經暴露於白磷嗎？

目前並沒有任何醫療檢測能檢測出您是否曾經暴露於白磷中。然而若您有上述之健康症狀，且以前有白磷之暴露經驗，可引導醫生對您是否有白磷暴露作出相關推測。



七、國內外法規

美國環境保護署 (U.S. EPA) 將白磷訂為空氣汙染有害物質。美國環境保護署 (U.S. EPA) 要求若預定排放或意外釋出超過 1 磅的白磷於環境中就必須向該署報備。美國國家職業安全及健康研究所 (The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)、美國職業安全及健康管理局 (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) 及美國政府工業衛生師學會 (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) 三個機構皆規定在一天八小時的工作環境中，空氣中白磷暴露量不得超過 0.1 mg/m^3 。

台灣勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準規定，白磷在工作場所中八小時日時量平均容許濃度 (PEL-TWA) 為 0.1 mg/m^3 。

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=284&toxid=52>

翻譯者：林恩如 (慈濟大學)

校稿：黃詠愷老師

審稿：姚凡壹研究助理

重點摘錄：張惠華教授