



## 重點摘錄

### 二氧化氯和亞氯酸鹽

#### Chlorine Dioxide and Chlorite

- 二氧化氯是一種人工製造出來的氣體，它並不存在於自然環境中。
- 二氧化氯常被用來當做漂白劑，使飲用水可被安全飲用。
- 二氧化氯在自然環境中很快的分解。
- 氯酸鹽在水中可能會進入地下水。
- 會因為二氧化氯被加入飲用水中而暴露到，在紙漿和造紙廠工作的人，也比較容易暴露到二氧化氯。
- 吸入含有二氧化氯的空氣可能會造成鼻子、喉嚨及肺部的刺激。飲入大量亞氯酸鹽可能造成嘴巴、食道或是胃部的刺激。
- IARC以及U.S. EPA並未將二氧化氯及亞氯酸鹽列為人類致癌物。
- 懷孕的大鼠或是初生的老鼠暴露在二氧化氯下會造成腦部的發育遲緩。
- 有一個特別的檢驗測量組織、血液、尿液及糞便內的亞氯酸鹽濃度。
- U.S. EPA已經訂定飲用水中亞氯酸鹽的濃度為1 mg/L，二氧化氯的濃度為0.8 mg/L。OSHA已經訂定空氣中二氧化氯或亞氯酸鹽每日八小時工作時間或每週40小時工作暴露量為0.1 ppm。



## 二氧化氯和亞氯酸鹽 Chlorine Dioxide and Chlorite

**本文重點：**【二氧化氯和亞氯酸鹽（Chlorine Dioxide and Chlorite），CAS # 10049-04-4、7758-19-2】，二氧化氯是一種不存在於自然環境中的氣體，它被用於飲用水的消毒使飲用水可被安全飲用。亞氯酸鹽是二氧化氯與水反應後的產物，高濃度的二氧化氯會對鼻子、眼睛、喉嚨及肺部造成刺激。

### 一、什麼是二氧化氯和亞氯酸鹽（Chlorine Dioxide and Chlorite）？

二氧化氯是一種黃色靠近紅黃色的人工製造出來的氣體，它並不存在於自然環境中。當加入水中，二氧化氯會形成亞氯酸根離子，一種非常活躍的化學物質。二氧化氯常被用來當做漂白劑，尤其在造紙廠及公共水處理設施中，使飲用水可被安全飲用。2001 年在美國炭疽孢子散佈爆發後，曾經接續使用二氧化氯及亞氯酸鹽淨化數棟公共設施。

### 二、二氧化氯和亞氯酸鹽進入環境中如何變化？

- 二氧化氯是一種非常活躍的化合物，在自然環境中很快的分解。
- 在空氣中，日光馬上將二氧化氯分解為氯氣及氧氣。
- 在水中，二氧化氯很快形成亞氯酸鹽。
- 亞氯酸鹽在水中可能會進入地下水，雖然和沙土及沉積物反應後可能會減少亞氯酸鹽進入地下水。
- 二氧化氯或亞氯酸鹽都不會累積在食物鏈中。

### 三、我在什麼情況下會暴露於二氧化氯和亞氯酸鹽？

二氧化氯被加入飲用水中是為了保護人們不被細菌或是其它微生物傷害。大部份人們經由飲用水而暴露在少量的二氧化氯及亞氯酸鹽中。

在紙漿和造紙廠、城市污水處理設施以及其它使用二氧化氯及亞氯酸鹽做為消毒等地方工作的人們可能會有較高濃度二氧化氯及亞氯酸鹽的暴露（離子或是鹽類）。

### 四、二氧化氯和亞氯酸鹽對我的健康有什麼影響？

二氧化氯及亞氯酸鹽兩者都會在水中或是潮濕的人體組織有快速的反應。吸入含有二氧化氯的空氣可能會造成鼻子、喉嚨及肺部的刺激。食入或是飲入大量亞氯酸鹽可能造成嘴巴、食道或是胃部的刺激。沒有任何的證據證明二氧化氯或亞氯酸鹽會影響人類的生殖。

動物實驗中顯示，暴露在大量的二氧化氯或亞氯酸鹽產生的影響與人類的反應相似。



## 五、二氧化氯和亞氯酸鹽致癌的可能性有多高？

沒有任何的研究指出人類暴露在二氧化氯或亞氯酸鹽會有癌症。根據目前少量的人類和動物研究資訊，國際癌症研究中心(IARC)以及美國環保署(U.S. EPA)並未將二氧化氯及亞氯酸鹽列為人類致癌物。

## 六、二氧化氯和亞氯酸鹽對孩童的健康有什麼影響？

孩童暴露在大量的二氧化氯及亞氯酸鹽可能會和成人有一樣的反應。大鼠研究顯示，懷孕的大鼠或是初生的老鼠暴露在二氧化氯下會造成腦部的發育遲緩。然而，這些研究中的暴露濃度相較於人類平常在飲用水中所暴露的化合物濃度相當高。沒有任何關於二氧化氯及亞氯酸鹽對於人類發展影響的可靠研究。

## 七、在家中如何減少暴露於二氧化氯和亞氯酸鹽的風險？

家裡的飲用水以未被加入任何化學物質的瓶裝水取代，可能可以減少暴露在以二氧化氯消毒的飲用水之可能性。

## 八、目前有任何的醫療檢驗讓我知道我已經暴露於二氧化氯和亞氯酸鹽嗎？

沒有任何例行的醫學檢驗可以用來測量體內的二氧化氯或亞氯酸鹽。有一個特別的檢驗測量組織、血液、尿液及糞便內的亞氯酸鹽濃度，但這個測驗不能判斷暴露的程度或是否會有有害的影響產生。

## 九、國內外法規

美國環保署(U.S. EPA)已經訂定飲用水中亞氯酸鹽的濃度為1 mg/L，二氧化氯的濃度為0.8 mg/L。然而，這些化學化合物的濃度可能比飲用水中的濃度較高或是較低。

美國職業安全及健康管理局(Occupational Safety and Health Administration, OSHA)已經訂定空氣中二氧化氯或亞氯酸鹽每日八小時工作時間或每週 40 小時工作暴露量為 0.1 ppm。

台灣勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準規定，二氧化氯在工作場所中八小時日時量平均容許濃度(PEL-TWA)為 0.1 ppm，0.28 mg/m<sup>3</sup>。

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

原文連結：<http://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tf.asp?id=581&tid=108>

翻譯者：施冠卉（國立陽明大學）/校稿：鍾季容老師、黃詠愷老師

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