

菸品物質毒性摘要：砷 (Arsenic)

CAS No.: 7440-38-2

- IARC 致癌分類： Group 1，人類確定致癌因子，且人類流行病學證據充分。
- 健康危害標的器官：皮膚、胃腸系統、肝臟、神經系統、呼吸道（鼻腔至肺臟）、細胞癌化（肺癌、淋巴瘤）
- 慢毒性或長期毒性：
 1. 長期過度暴露於砷化物可能引起皮膚和眼睛的刺激、手腳末梢神經炎且增加得肺癌及皮膚癌的危險。
 2. 慢性中毒的症狀是體重減輕、噁心、腹瀉、衰弱、食慾不振和皮膚病。
 3. 會使肺、肝、腎及神經系統等疾病加劇。
 4. 體重減輕、掉頭髮、時而痢疾時而便秘。
 5. 手掌及腳底皮膚角化過度。皮膚發疹、末梢神經炎。白血病、骨髓減少。
 6. 胚胎毒性：580 µg/kg (懷孕 1-20 天的雌大鼠，口服) 造成胚胎肌肉骨骼系統畸形。

無機(金屬)砷，在菸品成分中屬於微量組成之一。依據國際開放資料庫 PubChem 記載之 GHS 危害分類顯示，具有以下健康與環境生態之危害分類：

Code ¹	Hazard statement	危害警告訊息 ²
H301	H301: Toxic if swallowed [Danger Acute toxicity, oral]	吞食有毒
H331	H331: Toxic if inhaled [Danger Acute toxicity, inhalation]	吸入有毒
H400	H400: Very toxic to aquatic life [Warning Hazardous to the aquatic environment, acute hazard]	對水生生物毒性非常大
H410	H410: Very toxic to aquatic life with long lasting effects [Warning Hazardous to the aquatic environment, long-term hazard]	對水生生物毒性非常大並具有長期持續影響

1：PubChem 查詢網址：

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5359596#section=GHS-Classification>

2：危害警告訊息，轉譯自 APEC GHS Reference Exchange and Tool (G.R.E.A.T.) Website：

<https://great.osha.gov.tw/ENG/dataSearch.aspx>

無機砷可穿過胎盤屏障，產婦若發生急性中毒，會導致新生兒死亡。若長期過度暴露於砷化物，可能會引起皮膚和眼睛刺激、手腳末梢神經炎，增加得肺癌及皮膚癌的危險，會使肺、肝、腎及神經系統等疾病加劇。該物質已被國際癌症

總署 (IARC) 列為致癌物第一級，確定會造成人類致癌。經動物實驗研究發現，若給予大鼠吞食 763 mg/kg 的劑量，將造成半數實驗老鼠死亡；若給予懷孕大鼠吞食 580 µg/kg 的劑量會造成胚胎的肌肉骨骼系統畸形。另有研究結果指出，小鼠在吸入環境菸草煙霧 (environmental tobacco smoke, ETS) 並飲用砷水 4 週後，小鼠產生明顯的肺氣腫變化。

流行病學方面，暴露砷及 ETS 會增加罹患慢性肺阻塞 (chronic obstructive pulmonary diseases, COPD) 及肺癌的風險，抽菸且在高砷暴露下的肺癌發生率更高。研究顯示，共同暴露 ETS 與砷應可視為發展 COPD 的危險因子之一，暴露於 ETS 與砷會增加呼吸道症狀的盛行率，且曾罹患 COPD 者，未來罹患肺癌的風險也較高。根據各國公開的研究資料顯示，菸草(cigarette tobacco)中的砷濃度範圍如下所示：

國家(地區)	濃度	菸品類別	研究機構
荷蘭	ND-0.34 µg/ g	紙捲菸 (cigarette)	荷蘭國家公共衛生及環境研究院
加拿大	0.151 µg/ g	紙捲菸 (cigarette)	WHO
巴基斯坦	0.73-0.86 µg/ g	紙捲菸 (cigarette)	WHO
英國	0.1-0.7 µg/ g	紙捲菸 (cigarette)	WHO
美國	0.25 µg/ g	紙捲菸 (cigarette)	WHO
迦納	0.108-0.256 µg/ g	無煙菸品(Smokeless Tobacco)	WHO
加拿大	0.143-0.437 µg/ g	無煙菸品(Smokeless Tobacco)	WHO
印度	0.1-3.5 µg/ g	無煙菸品(Smokeless Tobacco)	WHO
美國	0.13-0.29 µg/ g	無煙菸品(Smokeless Tobacco)	WHO

荷蘭以 ISO 標準方法測得無機砷存於菸煙 (cigarette smoke) 中的濃度約為 0.004-0.100 µg/g。

美國 FDA 表示，吸菸者吸入菸煙時，約可暴露 7000 多種有害健康之化學物質。菸煙中的有害化學物質幾乎會損害身體的每一個器官。不吸菸者若吸入二手菸，亦將暴露於這些相同的化學物質中。要求菸草公司主動揭露菸品中有害健康物質之成分與含量，已成為國際間的菸品管理共識。2012 年，美國 FDA 依據聯邦食品、藥品和化妝品法 (Federal Food, Drug, and Cosmetic Act, the FD&C Act)

之授權，制定並公開一份菸品與菸煙中“有害及潛在有害成分”(Harmful and Potentially Harmful Constituents, HPHCs) 清單，共有 93 種物質。經由多次利害關係人溝通與實務上的討論，美國菸品管理之現行制度，現已由 93 種 HPHCs 清單中，優先指定部份物質列為應申報項目，其中有多種 IARC 分類為 Group 1 之人類確定致癌物。

本篇毒性摘要物質，現已列於 HPHCs 清單。美國 FDA 要求菸草公司主動揭露並申報之菸品中有害健康物質，成分名單彙整如下表所示。

US FDA 紙(捲)菸 (Cigarette) 成分申報軟體，指定應檢測與申報成分名單 #

成分物質	CAS No	成分	添加物	排放物	IARC 致癌分類
Nicotine (total) (總尼古丁)	54-11-5	V*		V*	
Carbon monoxide (一氧化碳)	630-08-0			V*	
Benzo[α]pyrene (苯并芘)	50-32-8			V*	1
Ammonia (氨)	1336-21-6	V		V	
Cadmium (Cd, 鎘)	7440-43-9 (Elemental)	V*			1
Arsenic (As, 砷)	7440-38-2 (Elemental)	V*			1
N-nitrosornicotine (NNN)	16543-55-8	V*		V	1
4-(N-nitrosomethylamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK)	64091-91-4	V*		V	1
Formaldehyde (甲醛)	50-00-0			V*	1
Benzene (苯)	71-43-2			V*	1
Acrylonitrile (丙烯腈)	107-13-1			V	2B
1,3-Butadiene (1,3-丁二烯)	106-99-0			V	1
Isoprene (異戊二烯)	78-79-5			V	2B
Toluene (甲苯)	108-88-3			V	3
1-Aminonaphthalene (α-萘胺)	134-32-7			V	3
2-Aminonaphthalene (2-氨基萘)	91-59-8			V	1
3-aminobiphenyl (3-氨基萘)	2243-47-2				
4-aminobiphenyl (4-氨基萘)	92-67-1			V	1
Acetaldehyde (乙醛)	75-07-0			V	2B

成分物質	CAS No	成分	添加物	排放物	IARC 致癌分類
Acrolein (丙烯醛)	107-02-8			V	3
Crotonaldehyde (2-丁烯醛)	4170-30-3			V	3
具有調味性質或增強味道的添加物	-		X		
水果、植物萃取物(活性碳與澱粉除外) (Fruits, vegetables or any product obtained from the processing of a fruit or vegetable, excluding activated charcoal and starch)	-		X		
香料、香草和草本香料 (Spices, seasonings and herbs)	-		X		

#：美國聯邦食品、藥品及化粧品法-資訊揭露要求 (Section 915 of the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act - Regulation Requirement).

https://www.fda.gov/tobacco-products/rules-regulations-and-guidance/section-915-federal-food-drug-and-cosmetic-act-regulation-requirement#Testing_Reporting_and_Disclosure

V*：台灣現行法規亦已要求紙(捲)菸類別之菸品，需檢測且需申報該物質。

V：美國 FDA 要求美國境內紙(捲)菸類別之菸品，需檢測且需申報該物質。

X：禁用風味添加物。包括：草莓，葡萄，橙，丁香，肉桂，菠蘿，香草，椰子，甘草，可可，巧克力，櫻桃或咖啡，但菸草味或薄荷除外。

資料來源：

1. 行政院勞動部 GHS 介紹網站：
<https://ghs.osha.gov.tw/CHT/intro/MSDS.aspx?casno=91E9A1348A6FD72F948C191BE9B5C2FF>
2. 美國癌症研究中心(IARC)專文：
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100C/mono100C-6.pdf>
3. 國家衛生研究院。環境菸草煙霧和砷於小鼠共同促進類肺氣腫病變之發展 (NHRI researchers evaluate enhancement between environmental tobacco smoke and arsenic on emphysema-like lesions in mice). 國家衛生研究院電子報 第 469 期：
http://enews2.nhri.org.tw/enews_css_list_new2.php?volume_indx=469&showx=showarticle&article_indx=9158&enews_dt=2012-08-28
4. 荷蘭國家公共衛生及環境研究院：
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2015-0026.pdf>
5. WHO. 2012. WHO TobReg: report on the scientific basis of tobacco product regulation: 4th report of a WHO study group. WHO Technical Report Series, no. 967.
https://www.who.int/tobacco/publications/prod_regulation/trs_967/en/

<https://www.who.int/publications-detail/who-study-group-on-tobacco-product-regulation-report-on-the-scientific-basis-of-tobacco-product-regulation-seventh-report-of-a-who-study-group>

6. US FDA. Cigarettes.

<https://www.fda.gov/tobacco-products/products-ingredients-components/cigarettes>

7. US FDA. Harmful and Potentially Harmful Constituents in Tobacco Products and Tobacco Smoke: Established List.

<https://www.fda.gov/tobacco-products/rules-regulations-and-guidance/harmful-and-potentially-harmful-constituents-tobacco-products-and-tobacco-smoke-established-list>

專有名詞說明：

- IARC 致癌分類：世界衛生組織(WHO)附屬之國際癌症研究署(International Agency for Research on Cancer, IARC) 針對許多物質，依據其流行病學，動物毒理實驗證據，區分其致癌等級為 1 級至 4 級(Group 1, Group 2A, Group 2B, Group 3, Group 4)。Group 1：人類確定致癌因子，且人類流行病學證據充分。Group 2A：人類可能致癌因子，人類流行病學證據有限或不足，但動物實驗證據充分。Group 2B：人類疑似致癌因子，人類流行病學證據有限，且動物實驗證據有限或不足。Group 3：無法歸類為致癌因子，人類流行病學證據不足，且動物實驗證據亦不足或無法歸入其他類別。Group 4：極有可能為非致癌因子，人類及動物均欠缺致癌性或流行病學證據不足，且動物致癌性欠缺。

本文件使用限制與聲明：

中文毒性摘要文件(以下稱：本文件)，由財團法人安全衛生技術中心製作(以下稱：本中心)，僅供參考使用，且不得做為商業用途。本中心盡可能維護與更新文件內容之準確性及完整性，本中心不擔保或承認任何隱含的及/或明示之保證，並且不會就此作出任何陳述。對於因使用或依賴本文件資料或本文件任何之部份內容，包括但不限於任何錯誤、誤差、遺漏或任何其他可導致冒犯或在其他方面引致發生任何追索或訴訟之資料或遺漏，而導致之任何損失或損害，本中心概不承擔任何有關責任。使用者參考及使用本文件內容，即代表使用者已確認及接納本中心於前述之聲明，並同義自承風險。對於任何因使用、摘錄或任何其它行為而產生的直接、間接、附帶、相應而生、特別、懲戒性或懲罰性之損害、損失、賠償、罰款等，本中心概不承擔任何責任。