

菸品物質毒性摘要：1,3-丁二烯 (1,3-butadiene)

CAS No.: 106-99-0

- 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、神經系統、眼睛
- 慢毒性或長期毒性：
 1. 造成血液系統疾病、胃炎、肝臟腫大、肝膽疾病、腎臟機能失常等。
 2. 顯著增加惡性淋巴瘤、組織細胞肉瘤、心臟血管肉瘤、乳腺腺瘤等。
 3. 8000 ppm/ 6hr (懷孕 6-15 天雌鼠，吸入)造成胚胎發育不正常。

1,3-丁二烯為帶有汽油味的無色氣體，主要來源為石油分餾、加工後的石化產品。有機物燃燒也會產生 1,3-丁二烯。般人暴露 1,3-丁二烯的方式為吸入，如：吸入汽機車廢氣，或是吸入菸草燃燒的菸煙。若吸入了含有 1,3-丁二烯的空氣，會造成眼睛、鼻子、喉嚨的疼痛、影響神經系統。

1,3-丁二烯，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
H340	H340: May cause genetic defects [Danger Germ cell mutagenicity]	可能造成遺傳性缺陷
H350	H350: May cause cancer [Danger Carcinogenicity]	可能致癌

1：PubChem 查詢網址：

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7845#section=Safety-and-Hazards>

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>

在主流煙和側流煙都可偵測到 1,3-丁二烯，在主流煙中平均濃度大約為 20-40 $\mu\text{g}/\text{支}$ ，在側流煙中大約為 80-130 $\mu\text{g}/\text{支}$ ，而一般有人抽菸的家庭空氣中濃度約是 10-20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。與吸菸者同住所暴露到的環境菸霧中的 1,3-丁二烯一天約為 16-27 μg 。一項在都柏林公共區域禁菸的研究顯示，禁菸前空氣中的 1,3-丁二烯濃度為 4.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，禁菸後降至 0.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但仍高於正常空氣值 0.12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。1,3-丁二烯，現列於 WHO 菸草製品管制研究小組 (WHO Study Group on Tobacco Product Regulation, TobReg) 之優先管理清單中。

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-胺基萘)	91-59-8			V	1
4-aminobiphenyl (4-胺基萘)	92-67-1			V	1
Acetaldehyde (乙醛)	75-07-0			V	2B
Acrolein (丙烯醛)	107-02-8			V	2A
Crotonaldehyde (2-丁烯醛)	4170-30-3			V	2B
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		

成分物質	CAS No	成分	添加物	排放物	IARC 致癌分類
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-dug-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. 國際癌症研究中心(IARC)專文：

<https://publications.iarc.fr/123>; <https://publications.iarc.fr/115>

2. WHO study group on tobacco product regulation

<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>

3. US FDA. Cigarettes.

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

4. 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。