食安教育融入 探究與實作

慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系
林惠茹 副教授

20180313 普通型高級中等學校學科中心暨國家衛生研究院
107 年度精進學科中心跨領域策略聯盟成長研習實施計畫

林惠茹老師 個人小檔案

- 慈濟大學醫學檢驗生物技術學系 教師
- 慈濟大學殘留農藥檢驗中心 技術主管/品質主管
- 慈濟大學濫用藥物檢驗中心 研發技術員

- 104-106年教育部磨課師課程補助 (連續四年)
- 『現代柯南之食安大宅門』線上課程
- (食品安全與檢驗概論)

<http://goo.gl/x3giCv>

課程屬性與開課平台

現代柯南之食安大宅門 (2018 春季班)

2018/03/05 開課 (8 周)

層出不窮的食品安全問題猶如人生大宅門，【現代柯南之食安大宅門】課程二大特色一次滿足學員對於知識與檢驗的好奇心，包含 (1) 從基礎概念到生活應用及(2)知識解說+實驗室實景。

慈濟大學天空學院 www.tcusky.tcu.edu.tw

http://www.xuetangx.com/courses/course-v1:TCU+tzucnshan+2018_T1/about

單元內容
六大主題

食品安全與檢驗概論

通識普羅大眾

6大主題

基礎毒理學

藥物動力學

殘留農藥

食品中毒

食品添加物

基因改造食品

MOOC

- **Massive open online course**
- 大規模開放式線上課程
- 磨課師 (台灣)
- 慕課 (大陸)

- ★短周次
- ★單元時間短
- ★重互動

www.shutterstock.com · 375757960

www.shutterstock.com · 268450493

可汗學院

均一
教育平台

The screenshot shows the Ewant website banner for Tzu Chi University. The banner is yellow and features various educational icons like a pencil, ruler, and books. The text on the banner includes:

- 慈濟大學 (Tzu Chi University)
- 2017.6/26 - 8/31
- 高三暑期 **線上先修課程**
- 中草藥生活的奇幻旅程
- 人文飄香靜思茶道
- 藝術畫作欣賞

史丹福線上高中
(**Stanford Online High School**)
全美國第一間能頒發合法高中學歷的EdTech (教育科技) 學校

<http://www.ewant.org/>

www.tcusky.tcu.edu.tw

<https://zh-tw.coursera.org/>

食安偽新聞 網路流言解析

慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系
林惠茹 老師

食安議題

think-pair-share
兩兩一組

寫下最想引導學生討論的
食安議題&
原因

發現問題

規劃與研究

論證與建模

表達與分享

有毒嗎？會被毒死嗎？

三氧化二砷 (Arsenic trioxide，藥品名：Asadin)，俗稱**砒霜**

圖片來源:維基百科

有毒嗎？會被毒死嗎？

氯化鈉(NaCl)
食鹽的主要成分

www.shutterstock.com · 137498780

毒理學之父

巴拉賽爾士 Paracelsus

1493-1541 瑞士煉金士

圖片來源:維基百科

- All substances are poisons and nothing without poison.
- 所有物質都是毒物 沒有一種不是毒物

毒理學之父

巴拉賽爾士 Paracelsus
1493-1541 瑞士

圖片來源:維基百科

- All substances are poisons and nothing without poison. Solely the **dose** determines that a thing is not a poison.
- 所有物質都是毒物 沒有一種不是毒物
- 只要劑量正確 就可以把毒物變成仙丹

健康風險評估

暴露劑量is the key!!

圖片來源:維基百科

www.shutterstock.com · 137498780

食安偽新聞 網路流言解析

慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系
林惠茹 老師

自來水含鋁
超標恐癡呆

燕麥片驗出農藥超標

電子鍋內鍋煮飯有毒

喝酒臉紅非肝好
罹癌風險增

吃麵包也吃下瑜珈墊原料
Q彈卻恐致癌

面對流言的基本 『毒家功夫』

人類健康
風險評估
1234

人體活跳跳
-藥物動力學ADME
吸收(A)、分佈(D)
代謝(M)、排泄(E)

人類健康風險評估的基本架構

1

危害辨識

2

劑量反應評估

3

暴露評估

4

風險特性描述

健康風險

- **危害 Hazard**：食品中對健康具有潛在不良影響的生物、化學或物理因子或狀況。
- **風險 Risk**：食品中的危害物質對健康具有不良影響的機率與該影響的嚴重性。

1危害辨識 (Hazard identification)

✓ 流行病學研究資料

19世紀英國醫師 John Snow 研究倫敦霍亂
1979年台灣-米糠油中毒事件(多氯聯苯PCB)

1 危害辨識

(Hazard identification)

流行病學
研究資料

動物實驗
資料

短期試驗

分子結構的
比較

偽新聞 實例1

shutterstock

<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20170301/37567961/>

8.5萬人喝 鋁水
北台淨水場竟超標「喝多恐失智」
 2017年03月01日

全台自來水最新飲用水質檢驗報告出爐。環保署去年委外檢驗全台362處自來水供水系統水質，結果供應基隆部分地區用水的中幅淨水場、新北市石碇淨水場、新竹關西淨水場及配水點，都驗出**超標的重金屬鋁**，供水影響人口約8.5萬人。開罰複查已獲改善

世界衛生組織曾訂出飲用水鋁含量不宜高於**0.15 ppm**（毫克/公升）的警戒值，歐盟也依此訂定管制標準，加拿大、澳洲及日本管制標準也在0.1至0.2 ppm。依《自來水法》，自來水水質標準中重金屬鉛含量需低於0.05ppm，鋁含量則無規範。

台水表示，在淨水處理中，加入**含鋁混膠凝劑**，膠凝沉澱分離泥砂等污物，再將水過濾消毒供民眾使用，且經由飲水所攝入的鋁生物利用性低。目前世界上大多數淨水場還是使用含鋁混膠凝劑進行淨水處理，鋁經淨水處理大多均能去除。

對於鋁的迷思

阿茲海默氏症
Alzheimer's
disease

Alois Alzheimer's patient Auguste Deter in 1902. Hers was the first described case of what became known as Alzheimer's disease.

the brain of
a 51-year-old female patient

糾結tangles

Alzheimer A. Über eine eigenartige Erkrankung der Hirnrinde.. Allg. Z. Psychiat. Psych.-Gerichtl. Med. Jan 1907, 64 (1-2): 146-148 (德文)

斑塊plagues

患有阿滋海默症的細胞

正常的細胞

形成神經纖維纏結

正常的區域

死亡的神經細胞中的神經纖維纏結

http://www.alz.org/asian/about/inside_the_brain.asp?nL=ZH&dL=ZH

使用「磷酸鋁」後產生癲癇病例的兔子
腦中出現糾纏成團的蛋白纖維

很像阿茲海默症患者腦中的糾結
但在電子顯微鏡下觀察
兩者的大小與形狀不同

Wisniewski HM, Terry RD, Peña C, Streicher E, Klatzo I.
J Neuropath Exp Neurol. **1965**;24:139.

7 normal human brain
10 Alzheimer's patient brain
(50-88歲)

患者腦中的鋁是正常人的兩倍，
且在腦中糾結最多的部位，
鋁的累積最嚴重

但，鋁和斑塊的分布沒有相關性

Crapper DR, Krishnan SS, Quittkat S.
Brain. 1976 Mar;99(1):67-80.

運用**核子顯微鏡**技術無法發現斑塊中的鋁
 反倒是顯露出**背景中的鋁**
 要考慮阿茲海默症患者腦中所發現的斑塊是否
 受到**環境汙染**，或是**染料**裡就含有鋁的成份

Landsberg JP, McDonald B, Watt F.

Nature. 1992 Nov 5;360(6399):65-8.

<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20170301/37567961/>

8.5萬人喝 鋁水
 北台淨水場竟超標「喝多恐失智」
 2017年03月01日

全台自來水最新飲用水質檢驗報告出爐。環保署去年委外檢驗全台362處自來水供水系統水質，結果供應基隆部分地區用水的中幅淨水場、新北市石碇淨水場、新竹關西淨水場及配水點，都驗出**超標的重金屬鋁**，供水影響人口約8.5萬人。開罰複查已獲改善

世界衛生組織曾訂出飲用水鋁含量不宜高於0.15ppm（毫克/公升）的警戒值，歐盟也依此訂定管制標準，加拿大、澳洲及日本管制標準也在0.1至0.2 ppm。依《自來水法》，自來水水質標準中重金屬鉛含量需低於0.05ppm，鋁含量則無規範。

台水表示，在淨水處理中，加入**含鋁混膠凝劑**，膠凝沉澱分離泥砂等污物，再將水過濾消毒供民眾使用，且經由飲水所攝入的鋁生物利用性低。目前世界上大多數淨水場還是使用含鋁混膠凝劑進行淨水處理，鋁經淨水處理大多均能去除。

現代柯南
食安大宅門

鋁化合物應用

品名：美國泡打粉
成份：硫酸鋁鈉、碳酸鈣、碳酸氫鈉

玉米澱粉、磷酸鈣

內容量：12公克×4入(1.7oz)

保存期限：常溫未拆封下 1年

有效日期：請見標示

※本公司採西元標示日、月、年

原產地：美國

● 請注意！勿放置在陽光直射與潮濕處
(拆封後，請儘速使用完畢)，以防變質。

攝入量比一比

超標鋁水

抑酸劑

泡打粉

硫酸鋁銨
(銨明礬)

超標鋁鍋煮
出的湯

攝入量比一比

這4處超標的檢測點中
石碇淨水場的鋁含量為最高
達到0.458 ppm (~0.5 ppm)

超標鋁水

$0.5 \text{ mg/L} \times 2 \text{ L} = 1 \text{ 毫克}$

攝入量比一比

吃進一顆胃乳Alugel 含 $\text{Al}(\text{OH})_3$
324 毫克(mg) (分子量78)
鋁原子量27，則吃入多少鋁？

抑酸劑

$$324 \text{ 毫克} \times 27/78 = 112 \text{ 毫克}$$

攝入量比一比

泡打粉

吃進兩塊鬆餅100 公克(g)
用量以鋁殘留量300 毫克/公斤(mg/kg)
則吃入多少鋁?

100 公克 = 0.1 公斤

0.1 公斤 x 300 毫克/公斤 = **30 毫克**

攝入量比一比

超標鋁鍋
煮出的湯

喝一碗300 毫升(mL)
(假設以**3%醋酸**，100°C煮30分
鐘，經典雙耳鋁鍋，鋁溶出量80
ppm (毫克/公升)

300 毫升 = 0.3 公升

0.3 公升 x 80毫克/公升 = **24毫克**

攝入量比一比

超標鋁水

1 毫克

抑酸劑

112 毫克

泡打粉

30 毫克

超標鋁鍋
煮出的湯

24 毫克

體內代謝與排泄：鋁

動物實驗

腸胃道吸收比率 < 1%

主要經由糞便和尿液排出

自來水含鋁
超標恐癡呆

小心是有用的
擔心則沒有必要

燕麥片驗出
農藥超標

偽新聞 實例2

shutterstock

【生活頭條】燕麥驗出農藥嘉磷塞 桂格燕麥片也中鏢

2016年05月26日

<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20160526/871246/>

衛生福利部食品藥物管理署公布「105年燕麥產品抽驗計畫」抽檢報告，共抽驗市售36件燕麥片產品，其中10件檢出農藥「嘉磷塞」，不合格率約28%，嘉磷塞檢驗定量的極限為0.1ppm，而**超標產品檢出值則介於0.1至1.8ppm**。違反食品安全衛生管理法第15條第1項第5款規定，不合格產品應下架回收，並可處6萬元以上2億元以下罰鍰。

台灣佳格食品回應，此次驗出嘉磷塞的桂格燕麥片，都是通路自行從美國進口的水貨，佳格的產品原料來自澳洲、在台製造，符合台灣農藥殘留法規，只要認明包裝上有台灣佳格食品製造等字樣，就是桂格正式授權在台銷售產品。目前美國規定燕麥的嘉磷塞殘留容許量為30 ppm，歐盟、日本為20ppm，加拿大為15ppm，澳洲為0.1 ppm

非致癌物質

2. 劑量-反應評估

3分鐘教學影片-如何訂定安全容許量

http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video_detail.php?id=6
<https://youtu.be/Tag18L06TO4>

案例分析

瑪斯吃著自己最愛的燕麥早餐，咬下一口後?!
看到報紙上的報導

「燕麥中嘉磷賽(glyphosate)農藥 超標10倍」
害怕自己即將中毒死去

www.shutterstock.com · 131607743

農藥殘留容許量標準

食品藥物消費者知識服務網 民眾版

一般民眾 | 專業版 | 兒童版 | 相關連結 | 網站導覽 | RSS

全文檢索

熱門關鍵字:

分眾導覽: 一般大眾

帳號: 密碼: 登入 忘記帳號或密碼? 加入會員

::: 整合查詢中心

::: 農藥殘留容許量標準

字級設定: 小 中 大

加入常用功能 友善列印

作物類別: 全部 農產品: 全部

農藥
中英文名稱:

搜尋 重置 輸出Excel

► 展開

第一條 本標準依食品安全衛生管理法第十五條第二項規定訂定之。

第二條 本標準所稱容許量及實測殘留農藥量，均以市售型態之重量為計算基準。殘留農藥之檢驗包括農藥本身及其代謝產物在內。

第三條 禽畜水產品除外之食品中農藥殘留量應符合農藥殘留容許量標準表，詳如附表一。該表中未列者，均不得檢出。

第四條 附表二所列農藥之安全性高，得免訂容許量，毋需檢驗其殘留量。

第五條 農藥主管機關公告禁止使用之農藥，除另有規定外，不得檢出殘留量，其農藥名稱詳如附表三。

第六條 農藥殘留容許量標準表中之作物分類詳如附表四。

第七條 本標準自發布日施行

農藥殘留容許量標準附表一至附表四(中文版).doc
農藥殘留容許量標準附表一至附表四(中文版).pdf

<https://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?nodeID=520>

農藥殘留容許量標準 與 毒性 相關性

假設情境

瑪斯手上的燕麥中的**嘉磷賽**農藥**超標10倍**
表示**濃度**為=0.1毫克/公斤x 10 倍
= **1 毫克/公斤**

超毒?!

毒不毒 (非致癌物風險評估)

- 每日可接受攝取量 (ADI)與參考劑量(RfD)
ADI: Acceptable Daily Intake
RfD: Reference dose
- 利用毒理實驗資料訂定
- 代表在一生中每 人每天最高可攝食
而不會產生健康風險之劑量

查詢嘉磷賽的參考劑量RfD

美國國家醫學圖書館

TOXNET 毒物學資源網 <http://toxnet.nlm.nih.gov/>

NIH U.S. National Library of Medicine TOXNET TOXICOLOGY DATA NETWORK

Mobile | Help | FAQs | TOXNET Fact Sheet | Training Manual & Schedule

TOXNET Home > IRIS Home > IRIS Search Results > Full Record

Glyphosate

Search Details | History

IRIS: GLYPHOSATE

View record in another database

TABLE OF CONTENTS

Show Selected Items Clear

Full Record

+ Status

+ Substance Identification

+ Chronic Health Hazard Assessment for Noncarcinogens

+ II. Carcinogenicity Assessment

I.A.1. Oral RfD Summary:

Critical Effect	Experimental Doses*	UF	MF	RfD
Increased incidence of renal tubular dilation in F3b offspring.	NOEL: 10 mg/kg/day LEL: 30 mg/kg/day	100	1	1E-1 mg/kg/day
3-Generation Rat Reproduction Study				
Monsanto Co., 1981a				

*Conversion Factors: Actual dose tested

嘉磷賽的每人每天最高可攝食而不會產生健康風險之劑量是**0.1 毫克/公斤**

超標=超毒?!

- 嘉磷賽的每人每天最高可攝食而不會產生健康風險之劑量 (RfD)是0.1毫克/**公斤**

瑪斯個人小檔案: 男性 · 體重 60 公斤

瑪斯每天最高可攝食嘉磷賽而不會產生健康風險之劑量是

0.1 毫克/公斤 * 60 公斤 = **6 毫克**

瑪斯手上的燕麥
嘉磷賽濃度

1 毫克/公斤

要吃 **公斤**
才超過每日可
接受攝取量

超標 ≠ 超毒 ≠ 危害

毒不毒
與暴露劑量有關

標準制定

- ✓ 1. 風險評估
- ✓ 2. 行政管制點

公告檢驗方法

[首頁](#)
[機關介紹](#)
[業務專區](#)
[法規資訊](#)
[便民服務](#)
[出版品](#)
[個人化服務](#)

目前位置：首頁 > 業務專區 > 研究檢驗

研究檢驗

- 業務專區
- 食品
- 藥品
- 醫療器材
- 化粧品
- 管制藥品
- 實驗室認證
- 區管理中心
- 研究檢驗
- 邊境查驗專區
- 製藥工廠管理
- 通報及安全監視專區

104年度(2015-2016)季節性流感疫苗封緘
(104年10月2日更新)
[詳細內容]

公告檢驗方法
提供食品衛生檢驗之依據，並經法定公告程序發布。諮詢信箱：TFDAmethod@f [詳細內容]

食品藥物國家實驗室參訪
本署食品藥物國家實驗室參訪申請各項事宜
[詳細內容]

公告檢驗方法
提供食品衛生檢驗之依據，並經法定公告程序發布。
諮詢信箱：
TFDAmethod@fda.gov.tw

生物藥品檢驗封緘
每月公布國產及輸入生物藥品檢驗封緘一覽表

研究檢驗出版品

- 食品藥物研究年報
- 藥物食品分析期刊
- 原藥檢局調查研究年報
- 藥物食品安全週報
- 檢驗方法專輯
- 原藥檢局科技研究
- 原食品藥物管理局科技研究

相關連結

- 食品藥物消費者知識服務網
- 廣告資訊及不法藥物專區

<http://www.fda.gov.tw/TC/site.aspx?sid=42>

	化學檢驗法	生化檢驗法
使用儀器	層析儀、質譜儀	分光光度計
檢驗特性	定性定量分析	快速檢驗
檢測成本	高，每件4000~5000元	低，每件300~900元以下
檢測地點	儀器無法移動，限制於實驗室內檢測	機動性佳，可於田間或拍賣市場檢測
檢測難易度	檢測過程困難	檢測容易
實驗時間	實驗耗時，需四小時	實驗快速，十五分鐘以內
報告申請時間	5~7個工作天	1~2個工作天
報告內容	表列農藥的項目及濃度	乙醯膽鹼抑制率
檢測結果數據	可知道農藥殘餘的名稱及濃度	可知農藥殘毒對乙醯膽鹼的抑制率
可檢測農藥總類	檢測範圍為政府表列的310種農藥	有機磷劑或氨基甲酸鹽的總含量，無法得知為何種農藥及個別含量的多寡
檢驗漏洞	目前檢驗的項目為政府核准的常見310種農藥，若不是檢測表列上的農藥，則無法得知是否有殘留	只知農藥的總含量，無法得知其種類及濃度，且非有機磷劑或氨基甲酸鹽的農藥也無法檢測
法律效力	可作為政府機關裁罰的依據	在買賣契約上具有法律效力

<http://www.nafertino.com.tw/zh-hant/technology/276>

「未檢出」背後的神秘面紗 N. D. (non-detected)

我是瑪斯

我是惠茹老師

案例背景

小華媽媽為未來的寶寶
尋找 **安全的奶粉**，
發現檢驗報告中常出現
「三聚氰胺」：「**未檢出**」。

1. 檢驗儀器之偵測極限

LC-UV

液相層析-紫外光
檢測法

2.5 ppm

偵測能力
差異達50倍

LC-MS/MS

液相層析-
串聯質譜法

0.05 ppm

1. 檢驗儀器之偵測極限

LC-UV

液相層析-紫外光
檢測法

2.5 ppm

奶粉一號:

1 ppm 低於檢驗儀器之偵測極限

奶粉二號:

2 ppm 低於檢驗儀器之偵測極限

奶粉三號:

3 ppm 高於檢驗儀器之偵測極限

1. 檢驗儀器之偵測極限

LC-UV

液相層析-紫外光
檢測法

2.5 ppm

奶粉一號:

1 ppm 低於檢驗儀器之偵測極限

奶粉二號:

2 ppm 低於檢驗儀器之偵測極限

奶粉三號:

3 ppm 高於檢驗儀器之偵測極限

1. 檢驗儀器之偵測極限

假設情境

0.1 ppm

奶粉

LC-UV
液相層析-紫外光譜法
(偵測極限 2.5 ppm)

奶粉 0.1 ppm 低於 檢驗儀器的偵測極限

檢驗結果:
「未檢出」

LC-MS/MS
液相層析-質譜法
(偵測極限 0.05 ppm)

奶粉 0.1 ppm 高於 檢驗儀器的偵測極限

檢驗結果:
「0.1 ppm」

2. 萃取方法回收率

假設情境

LC/MS/MS

黑心檢驗商

萃取方法回收率: 40%

LC/MS/MS

紅心檢驗商

萃取方法回收率: 100%

2. 萃取方法回收率

2. 萃取方法回收率

「未檢出」背後的神秘面紗 N. D. (non-detected)

1. 檢測儀器(偵測極限)

2. 萃取方法(回收率)

3. 萃取方法(回收率)

「未檢出」和「零檢出」 誰厲害

我是瑪斯

我是惠茹老師

偽新聞 實例3

電子鍋內鍋煮飯有毒？ 婆媽崩潰：已經服毒好多年了！

2015年08月27日

http://www.ettoday.net/news/20150827/554875.htm?from=fb_et_news

電子鍋的內鍋多是鋁製品，內鍋的表面會塗上鐵氟龍防止飯粒沾黏，而鐵氟龍在**加熱後會釋放毒性**，讓白飯變成毒飯。美國已在2006年證實，添加在鐵氟龍中的「**全氟有機酸(PFOA)**」對人類有潛在**致癌**作用，且在生物體內至少有四年的半生存在期，台灣消基會也於同年發佈『鐵氟龍』的塗層，經檢測證實有毒！

3分鐘教學影片-致癌物分級介紹(上)

http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video_detail.php?id=3

http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/video_detail.php?id=4

不沾鍋內鍋 主成分

- ✓ 鐵氟龍 PTFE
(Teflon, polytetrafluoroethylene)
- ✓ 鐵氟龍不致癌
- ✓ 在攝氏250度以下使用，理論上都是安全的
- ✓ 過熱產生的煙會讓人產生類似感冒的症狀
(polymer fume fever)，450度以上產生的煙含
Perfluoroisobutene (PFIB)會造成肺損傷，對鳥
具有高毒性，致死。

International Agency for Research on Cancer | IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans

World Health Organization

English | Français

NEWS MEETINGS CLASSIFICATIONS PUBLICATIONS PREAMBLE STAFF

You are here: Home / Classifications / List of Classifications / Volumes 1-119

LIST OF CLASSIFICATIONS, VOLUMES 1-119

全氟辛酸(Perfluorooctanoic acid)
IARC列為**Group 2B (可能為致癌因子)**-有限的人類流行病學研究、有限或不足的動物實驗證據、致癌機制未知

Perfluorooctanoic acid

CAS No.	Agent	Group	Volume	Year	Additional information
335-67-1	Perfluorooctanoic acid (PFOA)	2B	110	2016	

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 1,067 total entries)

2 全氟辛酸(PFOA)

2 全氟辛酸(PFOA)

- IARC Group 2B
- 動物實驗:肝癌及睪丸、胰腺、乳房
- 人類在職業暴露族群:膀胱癌腎癌風險較高
- **內分泌干擾**: 女性素受體致效劑和甲狀腺受體拮抗劑
- **持久性和生物累積性**
全氟辛酸滯留於人體的半衰期約3.5年

[Environ Health Perspect.](#) 2007 Sep;115(9):1298-305

2 全氟辛酸(PFOA)

- ✓ 全氟辛酸(Perfluorooctanoic acid)
並不是鐵氟龍的主要成分
而是生產中的**添加助劑 (配角)**
僅殘留少許在鐵氟龍之中

Molecular formula: C₈HF₁₅O₂
Relative molecular mass: 414

- ✓ 不沾鍋**不是**全氟辛酸主要來源

2 全氟辛酸(PFOA)

全氟辛酸哪裡來？

一項橫跨九國，檢驗了473名志願者的血液

結果顯示，全部的參與者血液中都驗出了全氟辛酸

美國與波蘭人驗出最高含量，韓國人次之，印度人最低。

[Environ Sci Technol.](#) 2004 Sep 1;38(17):4489-95.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15461154>

- 全氟辛酸來自**家庭用品和環境污染**。

美國EPA提出了PFOA Stewardship 計劃(PFOA自主削減計劃)，即至2010年PFOA排放減少95%，2015年減少100%，即零排放。

Participating companies included:

- Arkema
- Asahi
- BASF Corporation (successor to C
- Clariant
- Daikin
- 3M/Dyneon
- DuPont
- Solvay Solexis

<https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/risk-management-and-polyfluoroalkyl-substances-pfass#tab-3>

美國環境保護署於2016下修飲水中針對全氟辛酸和全氟辛烷磺酸的健康公告數值 (health advisory levels) 為 0.07 ppb

<https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/drinking-water-health-advisories-pfoa-and-pfos>

電子鍋內鍋煮飯有毒？
婆媽崩潰：已經服毒好多年了！
全氟辛酸(PFOA)

喝酒臉紅非肝好
罹癌風險增50倍

偽新聞 實例4

shutterstock

喝酒臉紅非肝好 罹癌風險增

2015年08月11日

喝酒臉紅非肝好
罹癌風險增

美國史丹福大學研究發現，喝酒臉紅是因體內缺乏「乙醛去氫酶」酵素，這種人長期飲酒罹食道癌風險將大增。資料照片【飲酒過量，有害健康】

<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/new/20150811/667750/>

藥物代謝反應

實例1-喝酒臉紅

酒精
(乙醇)

乙醛

ADH
乙醇去氫酶

ALDH
乙醛去氫酶

乙酸

二氧化碳、水

乙醛刺激

肥大細胞(mast cell) 和
嗜鹼性白血球(basophil)

釋放**組織胺**

使血管舒張

才會全身通紅

藥物代謝反應 實例1-喝酒臉紅

酒精
(乙醇)

人類有19種乙醛去氫酶
其中代謝酒精產生的乙醛
最重要的是**乙醛去氫酶2** (ALDH2)

台灣人屬於**乙醛去氫酶2**基因突變型的
比率高達47%，居世界第一，且
多出現在**漢族**身上

藥物代謝反應 實例1-喝酒臉紅

modernlifesurvivalist.com

乙醛去氫酶2 (ALDH2) 基因突變型

追溯這個突變可能是起源於
兩三千年前中國東南沿海以米食為主的漢人
之後遷徙傳到韓國日本和台灣

因此稱之“ **Asian flush** ”

喝酒臉紅 好嗎？

modernlifesurvivalist.com

乙醛被列為一級致癌物

致癌機率

酒精成癮

ASIAN FLUSH:
More toxic than cute.
Learn more about the DANGERS of acetaldehyde.

給我**零**風險!

美國環保署 (US EPA) 風險等級

可忽略
風險

風險發生率
 $<10^{-6}$

小於百萬分之一

可接受
風險

風險發生率
 $10^{-6}-10^{-4}$

百萬分之一到萬分之一

不可接受
風險

風險發生率
 $>10^{-4}$

大於萬分之一

致癌風險度

標的危害商數 (target cancer risk, **TR**)

風險度 = 終生平均每日總暴露劑量 x 斜率因子

$$\text{Risk} = \text{LADD}_{\text{total}} \times \text{SF}$$

LADD_{total} : 經由各暴露途徑加總之終生平均每日總暴露劑量(mg/kg/day)

S F : Slope factor · 斜率因子 · (mg/kg/day)⁻¹

風險度 = 濃度 x 單位風險度

適用有濃度值之風險計算：

$$\text{Risk} = C \times \text{Unit Risk}$$

C : 環境介質中致癌物質之濃度(mg/Nm³ · mg/L · mg/kg)

Unit Risk : 單位風險度，暴露於每濃度單位致癌物質會導致癌症的風險。

學會降低相對風險

喝酒臉紅 好嗎？

modernlifesurvivalist.com

乙醛
高致癌
危害性

暴露量
低

致癌風險
低

ASIAN FLUSH:
More toxic than cute.
Learn more about the DANGERS of acetaldehyde.

偽新聞 實例5

shutterstock

《年代新聞台》報導
 九成以上麵粉
 都有被添加
 偶氮二甲醯胺 (ADA) 和
 過氧化苯甲醯 (BPO)
 兩種化學材料，
 此兩種化學物質不僅能讓
 麵粉變白
 且增加Q彈口感，
 偶氮二甲醯胺甚至還是
 製造瑜珈墊和橡膠鞋墊的
 工業原料

2016-07-24 <http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1773006>

麵粉添加瑜珈墊原料 真的假的?

偶氮二甲醯胺

(Azodicarbonamide, ADA)

偶氮二甲醯胺在加熱時，會釋放氮、一氧化碳、二氧化碳以及氨等氣體，故工業上做為塑膠或橡膠之發泡劑。

偶氮二甲醯胺

(Azodicarbonamide, ADA)

台灣：依第（七）類 品質改良用、釀造用及食品製造用劑準則，ADA可使用於麵粉；用量為**45 mg/kg**以下。限於食品製造或加工必須時使用。

資料來源: TFDA/健康風險評估資料專區

偶氮二甲醯胺
(Azodicarbonamide,
ADA)

ADA自身與麵粉不起作用

當將其添加於麵粉中加水攪拌成麵團時
能快速釋放出活性氧(速效氧化劑)

此時麵粉蛋白質中胺基酸的硫氫基 (-SH) 被氧化
成二硫鍵 (- S - S)

使蛋白質鏈相互連結而構成立體網狀結構

改善麵團的彈性、韌性、均勻性

從而改善麵製品的組織結構和物理操作性質，使生
產出的麵製品具有較大的體積和較好的組織結構。

資料來源: TFDA/健康風險評估資料專區

麵粉添加偶氮二甲醯胺ADA

吃麵包也吃下瑜珈墊原料
Q彈卻恐**致癌**

<http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/ucm094210.htm>

FDA U.S. Food and Drug Administration
Protecting and Promoting *Your* Health

Search FDA

Home Food Drugs Medical Devices Radiation-Emitting Products Vaccines, Blood & Biologics Animal & Veterinary Cosmetics Tobacco Products

Food

Home > Food > Ingredients, Packaging & Labeling > Food Additives & Ingredients

Food Additives & Ingredients

Overview of Food Ingredients, Additives & Colors

Consumer Information: Additives & Ingredients

Determining the Regulatory Status of a Food Ingredient

Color Additives in Food

Food & Color Additive Petitions

Food Additive Status List

Everything Added to Food in the United States (EAFUS)

Frequently Asked Questions Azodicarbonamide (ADA)

SHARE TWEET LINKEDIN PIN IT EMAIL PRINT

1. [What is azodicarbonamide \(ADA\)?](#)
2. [On what basis did FDA approve the use of ADA?](#)
3. [What has FDA done to continue to ensure the safe use of ADA in foods?](#)
4. [What about studies that show breakdown products of ADA, specifically semicarbazide, to be a carcinogen?](#)
5. [Does FDA recommend consumers change their diets?](#)
6. [How do I know whether bread products contain ADA?](#)
7. [Is ADA necessary to make bread?](#)
8. [Does ADA have other uses?](#)

美國FDA於2016/3
偶氮二甲醯胺添加於
麵粉或麵包的麵糰中
的風險評估

ADA

偶氮二甲醯胺ADA

在製造麵包的過程中會**完全被分解**

Figure 1: Thermal decomposition of ADA during baking forms biurea, semicarbazide (SEM), and urazole.

<http://www.fda.gov/downloads/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/UCM497223.pdf>

Figure 1: Thermal decomposition of ADA during baking forms biurea, semicarbazide (SEM), and urazole.

<http://www.fda.gov/downloads/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/UCM497223.pdf>

LIST OF CLASSIFICATIONS, VOLUMES 1-116

氨基脲Semicarbazide (SEM)

在高劑量下，曾經被發現增加雌性小鼠產生腫瘤的機會，
但是不影響雄性小鼠或大鼠。

IARC列為Group 3 (不確定是否為人類致癌物)

CAS No.	Agent	Group	Volume	Year	Additional information
563-41-7	Semicarbazide hydrochloride	3	12, Sup 7	1987	

http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php

美國FDA於2016/3 偶氮二甲醯胺添加於麵粉或麵包 的麵糰中的風險評估

氨基脒 Semicarbazide (SEM)

over 250 representative bread
and bread products

aged 2 years
and older

Children
aged 2-5
years

food consumption data

<http://www.fda.gov/downloads/Food/IngredientsPackagingLabeling/FoodAdditivesIngredients/UCM497223.pdf>

偶氮二甲醯胺ADA

美國FDA根據最敏感族群孩童攝食量的估算，進行氨基脲(SEM)的風險評估，結論並不建議其國人改變飲食習慣。

也就是說一般人每日攝取添加偶氮二甲醯胺(ADA)麵包的曝露量，所產生的氨基脲危害健康的風險很低，是可以忽略的。

吃麵包也吃下瑜珈墊原料 Q彈卻恐**致癌**

純屬標題殺人

風險評估

對象: 分解產物
(SEM)

1 危害辨識

2 劑量反應評估

3 暴露評估

4 風險特性描述

食安偽新聞 網路流言解析

慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系
林惠茹 老師

自來水含鋁
超標恐癡呆

燕麥片驗出農藥超標

電子鍋內鍋煮飯有毒

喝酒臉紅非肝好
罹癌風險增

吃麵包也吃下瑜珈墊原料
Q彈卻恐致癌

面對流言的進階 『毒家內功』

國家衛生研究院

環境毒物資料庫
(國家環境毒物中心
/ATSDR)

食品藥物管理署

健康風險評估
資料專區

FB 粉絲專頁

毒家機密
@toluene9

現代柯南環遊檢
驗世界
@modern.conan

Q&A

《中國時報》報導，台水公司委託成功大學水質研究中心採樣檢驗全台59座淨水處理廠，結果發現有18所淨水廠的鋁含量超過建議警戒值

(0.15ppm)，主要集中在雲嘉南地區：台南市6所、雲林與嘉義合計6所、台中與南投也合計6所，民眾如長期攝取，恐怕有導致老年癡呆症的可能。

台水表示，在淨水處理中，加入含鋁混膠凝劑，膠凝沉澱分離泥砂等污物，再將水過濾消毒供民眾使用，且經由飲水所攝入的鋁生物利用性低。目前世界上大多數淨水場還是使用含鋁混膠凝劑進行淨水處理，鋁經淨水處理大多均能去除。

129萬戶自來水含「鋁」超標 恐癡呆

<https://www.youtube.com/watch?v=e16UcHWN1yQ>

2012年4月4日

104

自來水含鋁
超標恐癡呆

Tzu Chi University

International Agency for Research on Cancer | IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans

World Health Organization

English | Français | RSS

NEWS | MEETINGS | CLASSIFICATIONS | PUBLICATIONS | PREAMBLE | STAFF

You are here: Home / Classifications / List of Classifications

CLASSIFICATIONS

List of Classifications

- ▶ Volumes 1-115
- ▶ Alphabetical order
- ▶ CAS® Registry Number order
- ▶ Cancer site

AGENTS CLASSIFIED BY THE IARC MONOGRAPHS, VOLUMES 1–115

Group 1	<i>Carcinogenic to humans</i>	118 agents
Group 2A	<i>Probably carcinogenic to humans</i>	79
Group 2B	<i>Possibly carcinogenic to humans</i>	290
Group 3	<i>Not classifiable as to its carcinogenicity to humans</i>	501
Group 4	<i>Probably not carcinogenic to humans</i>	1

For definitions of these groups, please see the [Preamble](#).

It is strongly recommended to consult the most recent publication date, and the different classification.

For agents that have no classification, a safety should be inferred.

- List of classification
- List of classification
- French version of Bérard

See Preventable Exposures

Although care was taken

If you find an error, please

Last update: 22 February

現代柯南 | 食安大宅門

第1類 確定為致癌因子

第2A類 極有可能為致癌因子

第2B類 可能為致癌因子

第3類 無法歸類為致癌因子

第4類 極有可能為非致癌因子

國際癌症研究所 IARC

(International Agency for Research on Cancer)

致癌物質分級

流行病學證據

動物實驗證據

致癌機制

Appendix 1. Role of mechanistic data in the overall evaluation

Group 1

- Sufficient evidence in humans OR
- Sufficient evidence in animals AND *strong evidence in exposed humans that the agent acts through a relevant mechanism*
- *Clearly belongs, based on mechanistic considerations, to a class of agents for which one or more members have been classified in Group 1*

Group 2A

- Limited in humans AND sufficient in animals
- Inadequate in humans AND sufficient in animals AND *strong evidence that the carcinogenesis is mediated by a mechanism that also operates in humans*
- *Clearly belongs, based on mechanistic considerations, to a class of agents for which one or more members have been classified in Group 2A*

Group 2B

- Limited in humans AND less than sufficient in animals
- Inadequate in humans BUT sufficient in animals
- *Inadequate in humans AND less than sufficient in animals AND supporting evidence from mechanistic and other relevant data*

Group 3

- Inadequate in humans AND inadequate/limited in animals
- Inadequate in humans AND sufficient in animals AND *strong evidence that the mechanism of carcinogenicity in animals does not operate in humans*

IARC Monographs Instructions to Authors Updated 14 September 2015

	流行病學研究	動物實驗	致癌機制
第一類	人群流行病學研究已證實為致癌物，並且已有致癌機制佐證		
第二類-A	有限	證據足夠	有
第二類-B	有限	有限或不足	無
第三類	無足夠人群、動物或致癌機制研究，供分類是否為致癌物		
第四類	根據現有資料足以認定為非致癌物

自來水含鋁
超標恐癡呆

喝酒臉紅非肝好
罹癌風險增50倍

吃麵包也吃下瑜珈墊原料
Q彈卻恐致癌

蔬菜殘留硝酸鹽
吃素吃到中毒

燕麥片驗出農藥超標

電子鍋內鍋煮飯有毒

 Agency for Toxic Substances & Disease Registry

 A-Z Index [A](#) [B](#) [C](#) [D](#) [E](#) [F](#) [G](#) [H](#) [I](#) [J](#) [K](#) [L](#) [M](#) [N](#) [O](#) [P](#) [Q](#) [R](#) [S](#) [T](#) [U](#) [V](#) [W](#) [X](#) [Y](#) [Z](#) <#>

Minimal Risk Levels (MRLs) for Hazardous Substances

Toxic Substances Portal

[Substances List](#)
[Substances Resources](#)
[Substances Map](#)
[Health Effects of Exposure to Substances and](#)
[Toxic Substances Portal](#) > [Toxicological and Health Professionals](#) > [Minimal Risk Levels](#)

Minimal Risk Levels (MRLs) List

[MRL List - June 2017 \(PDF\)](#) [55 KB]

ATSDR Minimal Risk Levels (MRLs) - June 2017

Route	Duration	MRL	Factors	Endpoint	Draft/ Final	Cover Date	CAS Number
PERFLUOROCTANOIC ACID (PFOA)							
Oral	Int.	0.00002 mg/kg/day	90	Hepatic	Draft	08/2015	355-67-1
PERMETHRIN

蘇老師 生活化學 快問妙答

天下文化

地球很危險，蘇老師來保護你們了
117個關於生活化學問題，蘇老師都會幫你妙解，不用再害怕了啦

回首頁

蘇老師生活化學快問妙答 | 蘇老師化學聊是非 | 蘇老師化學五四三 | 蘇老師化學黑白講 | 蘇老師辦化學 | 優惠方案

用化學探究生活是非 | 蘋果咬一口—水果蠟 | 炒菜鍋也有毒?—鐵氟龍 | 問誰遊戲—黃麴毒素

炒菜鍋也有毒?—鐵氟龍

有一天上午我在聽電話留言時，意識到有事情發生了。第一通留言想知道，繼續使用鐵氟龍牙線安不安全？第二通則問如何才能安全的處理鐵氟龍鍋具？第三通留言想瞭解，繼續戴塗有鐵氟龍的帽子是不是安全？我沒花多少力氣，就查出這些對鐵氟龍的恐懼，是前幾天晚上的新聞節目引發的。這個消息隨著「紡織品保護者」的故事而來。我們先來看看下面這個故事。

早在1952年，3M公司的年輕化學家夏爾曼（Patey Sherman, 1930-）受命發展一種物質，以抵抗噴射機燃油的腐蝕特性。商用的墊圈和管子一碰到這種燃油，都會迅速劣化，需要經常更換。夏爾曼很瞭解鐵氟龍這類氟化聚合物，知道它們有很好的抗化學品特性因此開始實驗這一類材質，但是實驗一直沒有什麼進展。

有一天，夏爾曼的助理不小心把某種化合物滴在新買的網球鞋上，助理很寶貝這雙新鞋，但洩氣的是，不管是用水或任何溶劑，都沒辦法把鞋子上的印子去掉。夏爾曼對這種東西的抗化學品能力非常注意，馬上改變實驗的焦點。在1956年，夏爾曼和另一位3M化學家史密斯（Sam Smith）發展出的新產品：「蘇格蘭場保護者」（Scotchgard Protector）成功上市。用這種東西處理過的衣料、地毯傢俱紡織品，有防水、不沾污垢的特性，非常神奇。

<http://www.bookzone.com.tw/event/ws099/list4-3.asp>

網路流言

寶特瓶重複用，當心癌症上身？

- 裝溫水會產生毒素，而且沒開封的飲料，或是寶特瓶裝的白開水，在車裡曬太陽，也會把銻給曬進喝的水裡，現在很流行的運動水壺，也是別曬太陽、別裝溫熱水，自行車族請注意囉。

除了避免裝溫熱水、曬太陽，寶特瓶也不要拿來裝汽水，酸性的汽水、鹼性的檸檬汁，會讓瓶子釋放一種環境荷爾蒙，叫「雙酚A」，小吃店給的塑膠刀叉，也有這種毒素存在，不但會致癌，還會造成免疫系統失常。

事實：瓶裝水含甲醛、乙醛和錒

- 溫度和二氧化碳增加甲醛、乙醛和錒的釋出。
- 寶特瓶裝水淬出物並不會引起細胞毒性、基因毒性、內分泌干擾物質。
- 長時間吸入含有高濃度錒之空氣會使肺部與眼睛發炎，進而導致肺部、心臟或胃部的健康問題。
- 錒不是人類致癌物質
- 英國的飲用水錒含量安全標準是 $5\mu\text{g/L}$
- 依據美國所做的錒每日安全接受量 2.3 mg/kg ，以一個體重六十公斤的人推估，每天可攝取錒的安全含量約為一百五十毫克。

現代柯南
食安
大宅門

農藥

殘留容許量

民衆版 吃安心 保安全 一般民眾 | 兒童版 | 相關連結 | 網站導覽 | RSS

食品藥物消費者
FDA 知識服務網

全文檢索

首頁 專題焦點 新聞專區 消費紅綠燈 食在安心 藥求安全 人體器官保存庫 反毒資源館 宣導活動 整合查詢中心 便民服務

分眾導覽：一般大眾 帳號： 密碼： 驗證碼： 2746 登入 忘記帳號或密碼? | 加入會員

整合查詢中心 字級設定：小 中 大 巨

食品
藥品、醫療器材、化粧品
西藥GMP
違規食品、藥物、化粧品廣告查詢

首頁 > 整合查詢中心 > 食品 > 食品法規查詢 > 農藥殘留容許量標準

農藥殘留容許量標準 加入常用功能 友善列印

作物類別：全部 農產品：全部

農藥
中英文名稱：

搜尋 重置 輸出Excel =520

展開

第一條 本標準依食品安全衛生管理法第十五條第二項規定訂定之。

第二條 本標準所稱容許量及實測殘留農藥量，均以市售型態之重量為計算基準。殘留農藥之檢驗包

括農藥本身及其代謝產物在內。第三條 動物產品除外之食品中農藥殘留量，應符合農藥殘留容許量標準表及外源性農藥殘留容許量標準，詳如附表一及附表二。該表中未列者，均不得檢出。

第四條 附表三所列農藥之安全性高，得免訂容許量，毋需檢驗其殘留量。

第五條 農藥主管機關公告禁止使用之農藥，除另有規定外，不得檢出殘留量，其農藥名稱詳如附表四。

第六條 農藥殘留容許量標準表中之作物分類詳如附表五。

第七條 本標準自發布日施行。

農藥殘留容許量標準附表一至附表五(中文版)
農藥殘留容許量標準附表一至附表五(中文版).pdf

農藥殘留容許量 標準

<https://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?nodeID>

=520

附表一 農藥殘留容許量標準表

國際普通名稱	普通名稱	作物類別	容許量	備註	
Glyphosate	嘉磷塞	毛豆	0.2	ppm (mg/kg) 毫克/每公斤作物	
Glyphosate	嘉磷塞	大豆	10		
Glyphosate	嘉磷塞	大漿果類	0.2		
Glyphosate	嘉磷塞	小麥	5		
Glyphosate	嘉磷塞	小漿果類	0.2		殺草劑
Glyphosate	嘉磷塞	玉米	1.0		殺草劑
Glyphosate	嘉磷塞	甘蔗類	0.1		殺草劑
Glyphosate	嘉磷塞	米類	0.1		殺草劑
Glyphosate	嘉磷塞	杏仁	1.0		殺草劑
Glyphosate	嘉磷塞	小扁豆(乾)	5.0		殺草劑
Glyphosate	嘉磷塞	柑桔類	0.1		殺草劑

<https://consumer.fda.gov.tw/Law/PesticideList.aspx?nodeID=520>

农药最大残留限量数据库

最大残留限量值(MRLs)

<http://202.127.42.84/tbt-sps/mrlsdb/mrlsdb.do>

农药最大残留限量值查询

国家及组织 中国 国际食品法典 欧盟 美国 日本 澳大利亚 韩国 新西兰

农药

农产品

Forchlorfenuron(氯吡脞)
Fosetyl-Aluminium(三乙膦酸铝)
Fosthiazate(噻唑磷)
Fthalide Phthalide(四氯苯酞)
Glufosinate-Ammonium(草铵膦)
Glyphosate(草甘膦)
Halosulfuron-Methyl(氯吡嘧磺隆)
Haloxypol-Methyl(氯吡甲禾灵)
Haloxypol-P-Methyl(氯吡嘧甲禾灵)

all
Adzuki Bean(赤豆)
Apple(苹果)
Apricot(杏)
Aquatic Animal Products(水产品)
Aquatic Vegetables(水生类蔬菜)
Artichoke, Globe(朝鲜蓟)
Asparagus(芦笋)
Banana(香蕉)

查询限量

农药残留量数据库分别收录:

中国数据2473条; 国际食品法典数据3424条; 欧盟数据152260条; 美国数据11920条; 日本数据50884条; 澳大利亚数据5043条; 韩国数据6700条; 新西兰数据964条

更新时间: 2012/5/29

版权所有: 中华人民共和国农业部农药检定所 技术支持: 艺正扬(北京)科技有限公司

首页 | 关于ICAMA | 联系我们

大陸農業部藥檢所-農藥最大殘留限量數據庫，除大陸標準外可同時比對查詢多個國家/地區之容許量。

農藥殘留容許量 標準

- ✓ 世界食品法典委員會 (Codex Alimentarius Commission)
- ✓ 農藥殘留容許量 MRL (Maximum Residue Limit)

FAO/WHO Food Standards ENGLISH | FRANÇAIS | ESPAÑOL

CODEX alimentarius

Pesticide Residues in Food and Feed

PESTICIDES DATABASE SEARCH

To search for the maximum residue limits of a pesticide, enter the pesticide name and click "search". You can also browse the entire list of pesticides by clicking on "Browse Alphabetically".

To search for pesticides within a functional class, select a functional class and click on "search". You can also browse on the entire list of functional classes of pesticides by clicking on "Browse Alphabetically".

To search for commodities, enter the commodity name and click "search". You can also browse the entire commodity hierarchy by clicking on "Browse Hierarchy".

<p>Pesticide Search</p> <p>Pesticide Name <input type="text" value="Glyphosate"/> <input type="button" value="Search"/></p> <p>Browse Alphabetically</p> <p>Functional Class <input type="text" value=""/> <input type="button" value="Search"/></p>	<p>Commodity Search</p> <p>Commodity Code <input type="text" value=""/> <input type="button" value="Search"/></p> <p>Browse Hierarchy</p> <p>Commodity Name <input type="text" value=""/> <input type="button" value="Search"/></p> <p>Browse Hierarchy</p>
--	--

<http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/pesticides/search.html?lang=en>

農藥殘留容許量制訂要件

危害性
(毒性)

暴露量

風險

農藥殘留容許量制訂要件

農藥殘留
容許量

暴露量

每人每日最
最高可攝入量，
簡稱 MPI
(mg/day)
(Maximum
Permissible
Intake)
(風險)

作物平均取食量
資料
(13~65歲調查)

MPI =
ADI x 國民平均
體重

每日每公斤可攝入量，簡
稱 ADI (mg/kg/day)
(Aceptable Daily
Intake)

農藥殘留容許量制訂要件

農產品中農藥**殘留最高容許量**之訂定 Maximum residue limit (MRL)

強制性食品衛生安全標準之意義

- 行政上的**管制點**
- 行政處理的**依據**
- **不是會造成健康危害的臨界點**

現代柯南
食安
大宅門

健康風險評估 參考劑量

2劑量-反應評估

非致癌物質

參考劑量
(mg/kg/day)

參考劑量

Rfd (reference dose)

估算一般人口每天暴露的水準(level)
終其一生沒有可見的有害影響

參考劑量

Rfd

(reference
dose)

每日可接受
攝取量

ADI

Accceptable

Daily

Intake

每日可接受
攝取量

ADI

Acceptable

Daily

Intake

每日容許
攝取量

TDI

Tolerable

Daily

Intake

污染物質

2劑量-反應評估

非致癌物質

參考劑量
(mg/kg/day)

參考劑量

Rfd (risk reference dose)

$$\bullet \text{Rfd} = \frac{\text{NOAEL} \text{ }{\text{安全係數}}$$

動物實驗的毒性數據 用在人體

有那些**安全係數**要考量呢?

物種差異

NOAEL
LOAEL

(安全係數 = 10)

人體差異性 (個體差異)

(安全係數 = 10)

劑量-反應評估

慢性試驗

(安全係數 = 10)

劑量-反應評估

資料庫不足

(安全係數 = 10)

劑量-反應評估

以LOAEL數據取代NOAEL

(安全係數 = 10)

修正因子

(modifying factor/**MF**)

專家額外再加入
的不確定係數

0-10

		安全係數
不確定因子 (Uncertainty factor/ UF)	物種差異 interspecies	10 A
	人體變異性 Human variability	10 H
	亞慢性-慢性 Subchronic-chronic	10 S
	資料庫不足 Database insufficiencies	10 D
	以LOAEL數據取代NOAEL	10 L
修正因子 (modifying factor/ MF)	專家額外再加入 的不確定係數	0-10

參考劑量 (非致癌物質)

Rfd (risk reference dose)

• Rfd =

NOAEL

不確認因子 $\times$ 修正因子

現代柯南
| 食安
大宅門

現代柯南
食安
大宅門

健康風險評估 致癌物質分級

致癌
物質

國際癌症研究所

IARC

(International Agency for Research on
Cancer)

致癌
物質

國際癌症研究所

IARC

(International Agency for Research on
Cancer)

致癌
物質

International Agency for Research on Cancer | IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans

World Health Organization

English | Français | LinkedIn | RSS

NEWS | MEETINGS | CLASSIFICATIONS | PUBLICATIONS | PREAMBLE | STAFF

You are here: Home / Classifications / List of Classifications

CLASSIFICATIONS

List of Classifications

- ▶ Volumes 1-115
- ▶ Alphabetical order
- ▶ CAS® Registry Number order
- ▶ Cancer site

AGENTS CLASSIFIED BY THE IARC MONOGRAPHS, VOLUMES 1–115

Group 1	<i>Carcinogenic to humans</i>	118 agents
Group 2A	<i>Probably carcinogenic to humans</i>	79
Group 2B	<i>Possibly carcinogenic to humans</i>	290
Group 3	<i>Not classifiable as to its carcinogenicity to humans</i>	501
Group 4	<i>Probably not carcinogenic to humans</i>	1

For definitions of these groups, please see the [Preamble](#).

It is strongly recommended to consult the most recent publication date, and the different classification.

For agents that have no classification, a classification of safety should be inferred from the following:

- List of classification
- List of classification
- French version of Bérard

See Preventable Exposures

Although care was taken to ensure accuracy, if you find an error, please contact us.

Last update: 22 February 2018

第1類 確定為致癌因子

第2A類 極有可能為致癌因子

第2B類 可能為致癌因子

第3類 無法歸類為致癌因子

第4類 極有可能為非致癌因子

現代柯南 | 食安大宅門

國際癌症研究所 IARC

(International Agency for Research on Cancer)

致癌物質分級

流行病學證據

動物實驗證據

致癌機制

Appendix 1. Role of mechanistic data in the overall evaluation

Group 1

- Sufficient evidence in humans OR
- Sufficient evidence in animals AND *strong evidence in exposed humans that the agent acts through a relevant mechanism*
- *Clearly belongs, based on mechanistic considerations, to a class of agents for which one or more members have been classified in Group 1*

Group 2A

- Limited in humans AND sufficient in animals
- Inadequate in humans AND sufficient in animals AND *strong evidence that the carcinogenesis is mediated by a mechanism that also operates in humans*
- *Clearly belongs, based on mechanistic considerations, to a class of agents for which one or more members have been classified in Group 2A*

Group 2B

- Limited in humans AND less than sufficient in animals
- Inadequate in humans BUT sufficient in animals
- *Inadequate in humans AND less than sufficient in animals AND supporting evidence from mechanistic and other relevant data*

Group 3

- Inadequate in humans AND inadequate/limited in animals
- Inadequate in humans AND sufficient in animals AND *strong evidence that the mechanism of carcinogenicity in animals does not operate in humans*

IARC Monographs Instructions to Authors Updated 14 September 2015

IARC 致癌物分類

	流行病學研究	動物實驗	致癌機制
第一類	人群流行病學研究已證實為致癌物，並且已有致癌機制佐證		
第二類-A	有限	證據足夠	有
第二類-B	有限	有限或不足	無
第三類	無足夠人群、動物或致癌機制研究，供分類是否為致癌物		
第四類	根據現有資料足以認定為非致癌物		

致癌風險度

標的危害商數 (target cancer risk, **TR**)

風險度 = 終生平均每日總暴露劑量 x 斜率因子

$$\text{Risk} = \text{LADD}_{\text{total}} \times \text{SF}$$

LADD_{total} : 經由各暴露途徑加總之終生平均每日總暴露劑量(mg/kg/day)

S F : Slope factor · 斜率因子 · (mg/kg/day)⁻¹

風險度 = 濃度 x 單位風險度

適用有濃度值之風險計算：

$$\text{Risk} = C \times \text{Unit Risk}$$

C : 環境介質中致癌物質之濃度(mg/Nm³ , mg/L , mg/kg)

Unit Risk : 單位風險度 , 暴露於每濃度單位致癌物質會導致癌症的風險。

致癌物質風險評估

標的危害商數(**TR**) = 暴露量 x 斜率因子

Target cancer risk = Exposure dosage x slope factor

美國環保署 (US EPA) 風險等級

可忽略
風險

風險發生率
 $< 10^{-6}$

小於百萬分之一

可接受
風險

風險發生率
 $10^{-6} - 10^{-4}$

百萬分之一到萬分之一

不可接受
風險

風險發生率
 $> 10^{-4}$

大於萬分之一

體重: 60 kg

以地下水為飲用水的村落
地下水含『苯』之濃度為
6 ppb (微克/公升) ($\mu\text{g}/\text{L}$)
請問瑪斯之終生致癌風險?

風險評估

1

危害辨識

2

劑量反應評估

3

暴露評估

4

風險特性描述

1 危害辨識

『苯』 (Benzene) :

致癌物質

IARC 歸類 第1級

流行病學證據充足

2劑量反應評估

『苯』 (Benzene)
斜率因子 =
 5.5×10^{-2} per
mg/kg/day

EPA United States Environmental Protection Agency

Learn the Issues Science & Technology Laws & Regulations

You are here: EPA Home » IRIS » IRIS Assessments » Benzene

Benzene
CASRN 71-43-2

Quantitative Estimate of Carcinogenic Risk from Oral Exposure (PDF) (45 pp, 261 p)
Oral Slope Factor: 1.5×10^{-2} per mg/kg-day to 5.5×10^{-2} per mg/kg-day
Drinking Water Unit Risk: 4.4×10^{-7} per $\mu\text{g/L}$ to 1.6×10^{-6} per $\mu\text{g/L}$

3 暴露評估

體重: 60 kg

『苯』之濃度為
6 ppb (微克/公升) ($\mu\text{g/L}$)

體重: 60 kg

3 暴露評估

『苯』之濃度為6 ppb (微克/公升)

假設每天喝水量為 2 公升

口服吸收率為50%

◆ 暴露量計算

$$6 \text{ (微克/公升)} * 2 \text{ L/day} * 50\% = 6 \text{ } \mu\text{g (微克)}$$

◆ 單位轉換

$$6 \text{ } \mu\text{g} = 0.006 \text{ mg (毫克)}$$

◆ 換算成濃度

$$0.006 \text{ mg} / 60 \text{ kg (體重)} = 0.0001 \text{ mg/kg}$$

4 風險特性描述

終生致癌風險 = 暴露量 x 斜率因子

終生致癌風險 =

$$0.0001 \text{ mg/kg} \times 5.5 \times 10^{-2} \text{ mg/kg/day}^{-1}$$

$$= 0.0001 \times 0.055$$

$$= 0.0000055$$

$$= 5.5 \times 10^{-6}$$

可接受
風險

體重: 60 kg

以地下水為飲用水的村落
地下水含『苯』之濃度為
6 ppb (微克/公升) ($\mu\text{g}/\text{L}$)
請問瑪斯之終生致癌風險?

超標 ≠ 超毒

燕麥片驗出
農藥超標

標準制定

- ✓ 1. 風險評估
- ✓ 2. 行政管制點

喝水要警"銻"! 瓶裝水曝曬致命

2010年7月2日

https://youtu.be/-OWFwjxow_4

寶特瓶

- 聚乙烯對苯二甲酸酯
- Polyethylene terephthalate (PET)
- 乙二醇+對苯二甲酸

- 目前業界使用的有錒、鎘或鈦系金屬當作PET製程中的**催化劑**時其中90%為**三氧化二錒**[Sb_2O_3]或**醋酸錒**[$\text{Sb}(\text{CH}_3\text{COO})_3$]也因此錒的成份就會混雜在PET材質中當製作成寶特瓶後，寶特瓶中的錒就會逐漸溶入瓶裝飲料中。

English | 簡易版 | FACEBOOK | 字級：放大 縮小

國家環境毒物研究中心

National Environmental Health Research Center

首頁 單位介紹 中心計畫 國家重要環毒食安議題 研究資源 教

銻 Sb

- 長時間吸入含有高濃度銻之空氣會使肺部與眼睛發炎，進而導致肺部、心臟或胃部的健康問題。
- 銻不是人類致癌物質
- 美國消費者產品安全委員會（CPSC）所訂之每日容許攝取量(ADI)為：2.3 mg/kg bw。

2, 6, and 10 days

Effect of sunlight exposure on the release of intentionally and/or non-intentionally added substances from polyethylene terephthalate (PET) bottles into water: chemical analysis and in vitro toxicity.

[Food Chem.](#) 2014 Nov 1;162:63-71.

溫度和二氧化碳增加
甲醛、乙醛和錒的釋出

寶特瓶裝水淬出物
不會引起細胞毒性、基因
毒性、內分泌干擾物質。

Fig. 3. Sb mean concentrations $\pm$ standard deviation (SD) in mineral (carbonated or non-carbonated) or ultrapure water packaged in PET bottles from brands A and B after 10 days of exposure at 40 °C, 50 °C and 60 °C. Exposition at room temperature was arbitrarily fixed at 20 °C. All analyses were performed in quintuplicate (water from five different bottles). The method's LOQ for Sb was 0.2 µg/L

[Food Chem.](#) 2013 Aug 15;139(1-4):672-80

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23561160>

Tzu Chi University

**Sb: 10 $\mu\text{g}/\text{L}$
= 0.01 mg/L**

體重 60 kg

每日容許攝取量(ADI)為：2.3 mg/kg bw
 $2.3 \text{ mg/kg} \times 60 \text{ kg} = 138 \text{ mg}$ (毫克)

13.8 公噸

台灣

飲用水水質檢測標準，銻含量不得超過0.01 ppm

寶特瓶等塑膠原料，銻含量必須低於5 ppm

寶特瓶 (PET材質)溶出試驗，銻含量應在0.05 ppm以下

飲料類的衛生標準，銻之最大容許量為0.15 ppm

乳品用之合成樹脂積層容器包裝與內容物直接接觸之部分為聚
對二苯二甲酸乙二酯溶出試驗，銻含量應在0.025 ppm以下

資料來源: TFDA/健康風險評估資料專區

喝水要警"鎊"! 瓶裝水曝曬致命

2010年7月2日

https://youtu.be/-OWFwjxow_4

寶特瓶重複用
鎘中毒

偽新聞 實例2

shutterstock

iversity

1. 檢驗儀器之偵測極限

假設情境

0.1 ppm

LC-UV
液相層析-紫外光檢測法
(偵測極限 2.5 ppm)

檢驗結果:
「未檢出」

LC-MS/MS
液相層析-串聯質譜法
(偵測極限 0.05 ppm)

檢驗結果:
「0.1 ppm」

IARC 致癌物質 分級會不會變？

IARC 致癌物質 分級會不會變？

0

現代
柯南
食安
大宅門

致癌物質分級

現代柯南
食安
大宅門

致癌物質 風險評估