

常見的重金屬檢測



Outline

- 什麼是重金屬
- 重金屬的檢測方法
- 常見的重金屬檢測項目
- 採檢須知



台灣食安危機



藥膳包 農藥/重金屬 超標 進補變服毒？



衛福部僅針對單一藥材定限量標準，無藥膳總殘留量標準，中藥調理包現食安漏洞！



今周刊檢驗泡麵油包

泡麵油包部分

- 味王原汁牛肉湯麵 泡麵油包含微量銅
- 五木香蔥拌麵油包含砷、銅

檢驗出砷、鉛、銅3種元素

- 康師傅香辣牛肉湯麵
- 味丹味味A排骨雞湯麵

泡麵油包最大銅許量

- 味：0.4ppm 菜：0.05ppm
- 阿舍客家板條 砷：0.1ppm 鉛：0.1ppm

鉛銅鉻

北海油忙下架 頂新油重金屬超標

明簪

- 合法食品添加物
- 膨脹劑 → 油條、甜甜圈、海蜇皮、鴨血

鴨血加"明簪" 代謝差鋁堆積恐傷骨失智

11:53 台北 歡迎羊年 過好年!除夕前趕辦年貨 南門市場人潮湧現



泡麵油包檢出重金屬品項

品項	檢出重金屬
統一老蟻酸菜牛肉麵	銅、鉛
五木香蔥泡麵	砷、銅
味王原汁牛肉湯麵	微量的銅
康師傅香辣牛肉湯麵	砷、鉛、銅
韓國辛拉麵	砷、鉛、銅
味丹味味A排骨雞湯麵	砷、鉛、銅
阿舍客家板條	砷、鉛、銅、汞

資料來源：《今周刊》

什麼是重金屬？

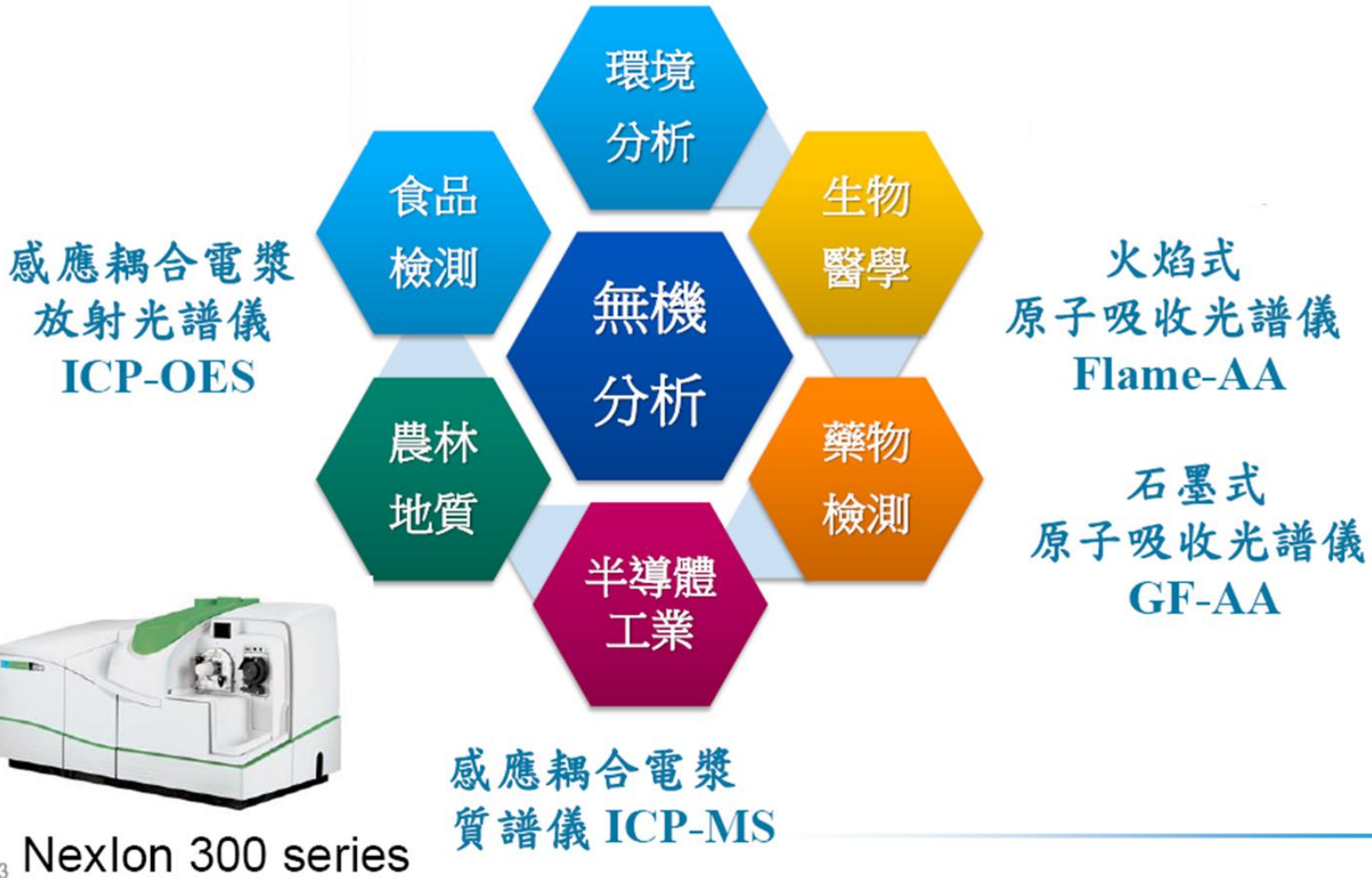


1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B	3A	4A	5A	6A	7A	8A
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															
Lanthanoid	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Actinoid	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

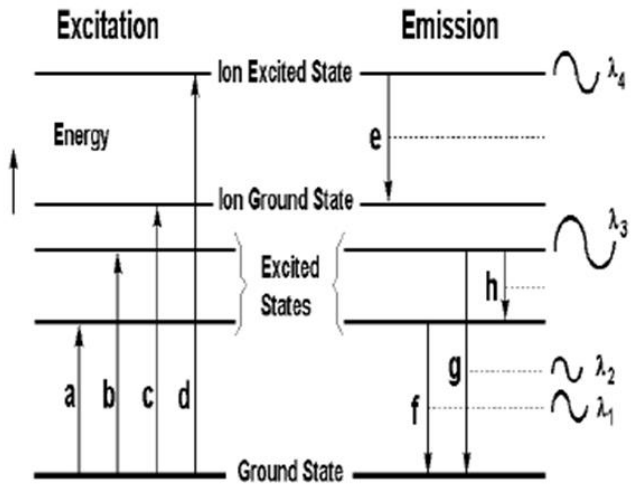
D.L. range < 1 ppt 1 – 100 ppt 0.1 – 1 ppb

- 比重大於5的金屬元素
- 維持生命代謝所必須微量金屬元素：錳、鎳、銅、鋅
- 多數的重金屬具有毒性，如汞、鎘、鉛等
- 砷不是金屬元素，但比重>5且對生物有明顯毒性，歸類為重金屬

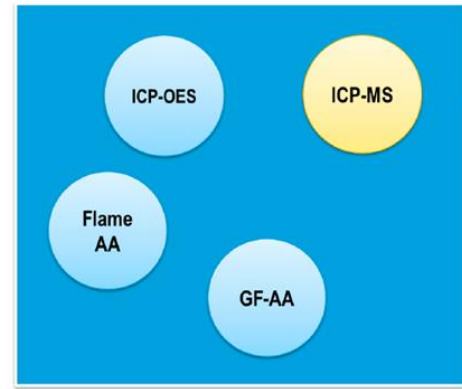
無機分析的應用



金屬元素的檢測原理



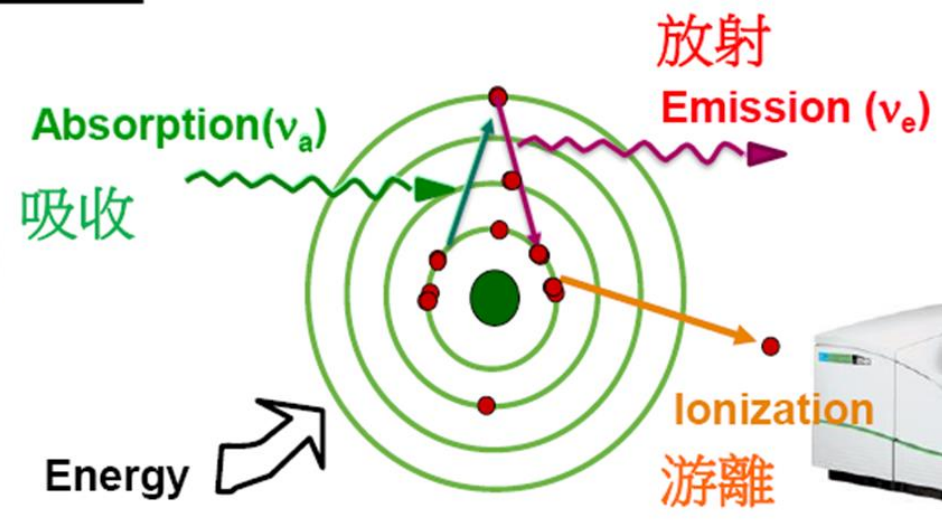
快
↑
分析速度
↓
慢



高 ← 偵測極限 → 低
偵測極限 V.S. 分析速度



AA



ICP-MS



重金屬的檢測方法

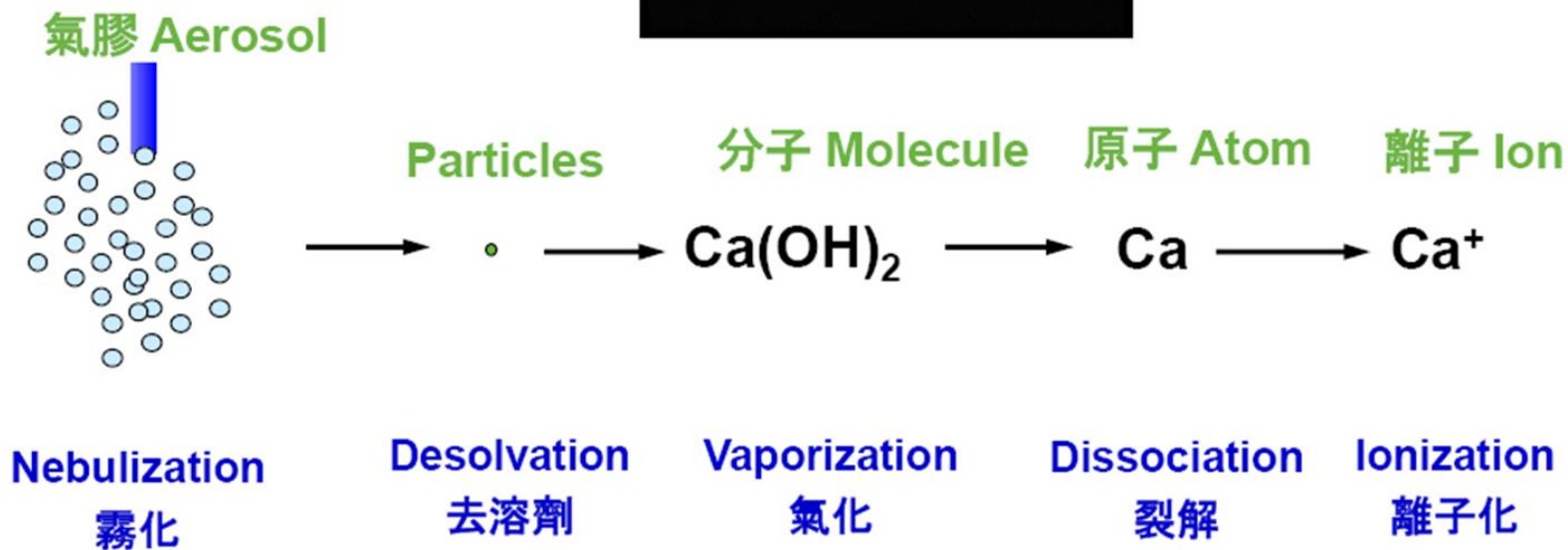
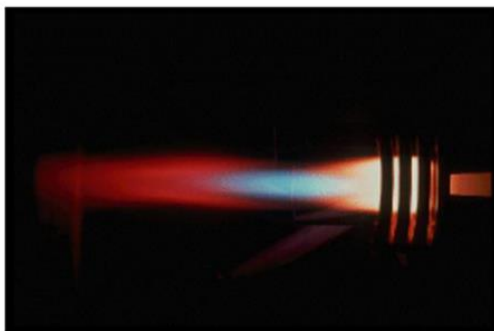


	火筴式 AA	石墨爐式 AA	ICP-OES	ICP-MS
偵測極限	ppm	ppb	ppb~ppm	ppt
分析能力	單元素	單元素	多元素	多元素
分析時間	3~10秒	2~3 分鐘	1~5 分鐘	1~4 分鐘
線性範圍	ppm	ppb	ppm~ppb	ppb~ppt
精確度 (%RSD)				
長時間	0.1~1 %	0.5~5 %	0.1~2 %	0.5~2 %
短時間	1~2 % (雙光束)	1~10 %	1~5 %	<4 %
干擾:				
光學干擾	**	*	***	*
化學干擾	*****	*****	*	***
物理干擾	***	*	***	***
懸浮物忍受度	<5%	<10%	<20%	<0.2%
可分析元素 數量	>60	>50	>70	>80
樣品需求量	4~8 mL	0.2~1 mL	1~2 mL	0.02~2 mL
半定量分析	不可	不可	可	可
同位素分析	不可	不可	不可	可
操作難度	非常簡單	略難	簡單	難
方法開發難度	非常簡單	非常簡單	一般	難
硬體購置成本	低	中	高	最高
樣品分析成本	低	中	低	中

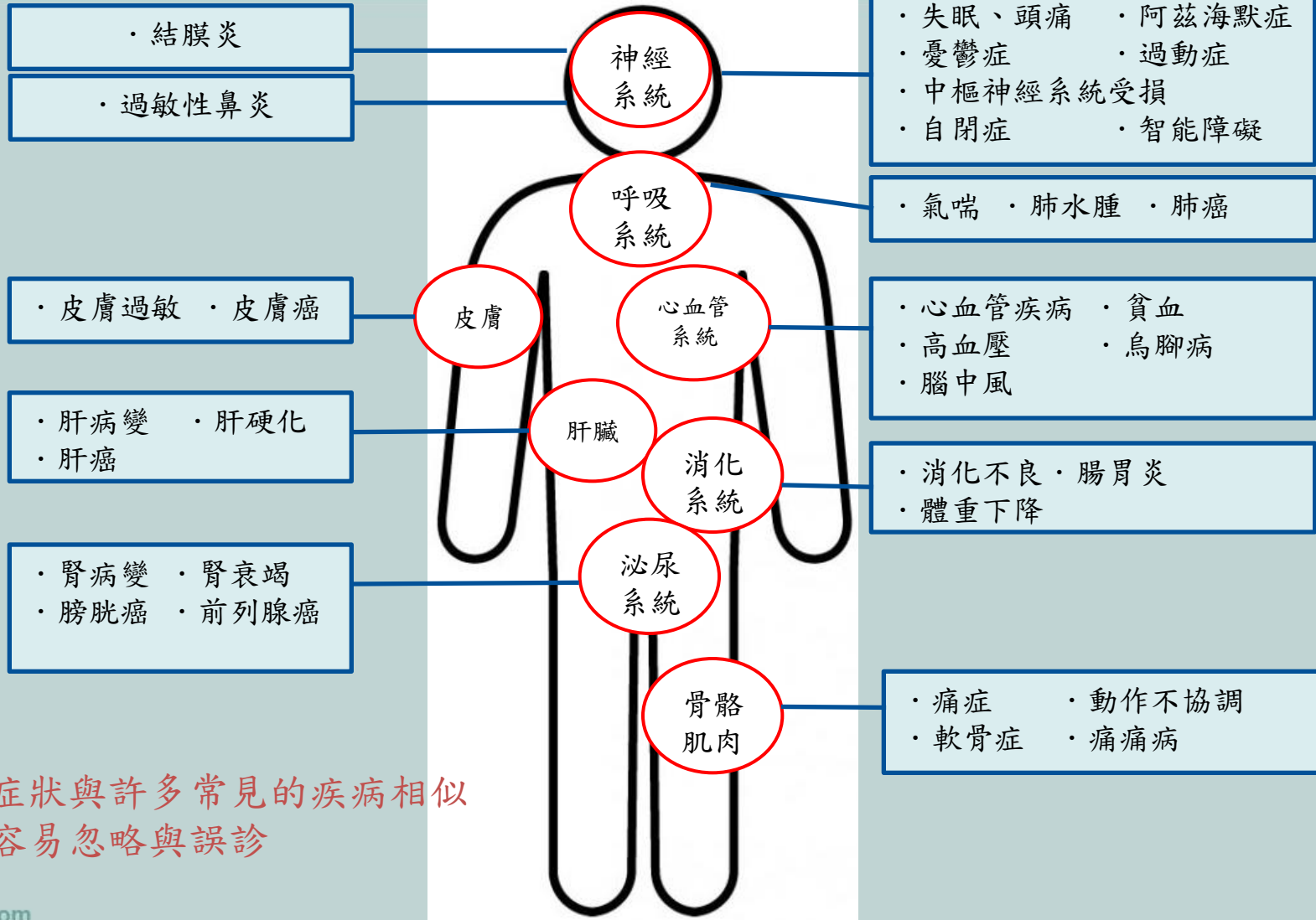
誘導性耦合電漿質譜儀 ICPMS



氬產生高達 8000K 高溫的電漿 重金屬化合物→原子化→離子化
金屬離子直接進入質譜儀中偵測，根據荷質比的不同分析每一個金屬含量



重金屬對人體的危害



症狀與許多常見的疾病相似
容易忽略與誤診

常見的檢測檢體與意義



檢驗樣本	檢測意義	限制
尿液	了解重金屬代謝狀況 可做為近期內暴露程度的指標	少數不會從腎臟代謝的重金屬無法檢出
血液	代表暴露程度或中毒嚴重度 最常用來檢測重金屬濃度的方式 急慢性重金屬中毒嚴重度的指標	侵入式檢驗
頭髮	代表3-6個月的重金屬暴露情況。	頭髮暴露在空氣中，會接觸到洗髮精、染劑或汙染的水，容易影響數據及判讀

勞工體格及健康檢查項目



勞工保險預防職業病健檢

預防職業災害

27種特別危害作業的健檢項目

中華民國 103 年 6 月 30 日

勞動部令

勞職授字第 10302008121 號

辦理勞工體格與健康檢查醫療機構認可及管理辦法修正條文

身體、心理 健康檢查項目		特別危害健康作業
特殊 檢查	心電圖	高溫、二硫化碳
	聽力檢查	噪音
	血中鉛	鉛 UCL操作
	尿中鉛	四烷基鉛
	尿中無機砷	砷及其化合物
	尿蛋白、尿中鎘	鎘及其化合物 外送指定單位
	尿中鎳	鎳及其化合物
	尿中汞	汞及其無機化合物
血中汞	乙基汞化合物	

中央主管機關指定公告機構辦理

尿液重金屬檢測



必需微量元素

- 鋅(Zinc, Zn)
- 銅(Copper, Cu)
- 錳(Manganese, Mn)
- 鎳(Nickel, Ni)

毒性金屬元素

- 鉛(Lead, Pb)
- 鎘(Cadmium, Cd)
- 砷(Arsenic, As)
- 汞(Mercury, Hg)

常見的重金屬超標症狀



- 不孕症

鉛-精子數量減少、畸形、活力減弱

- 記憶力衰退

鋁-導致腦損傷，長期易累積在心臟、肝臟與腎臟中

- 骨質疏鬆

鎘-造成骨質軟化，長期接觸會引起腎臟與生殖系統異常

- 神經系統損害

汞-注意力缺陷、語言能力障礙、動作感覺神經失調

- 癌症

砷-容易引發肺癌、皮膚癌、膀胱癌及腎癌

建議檢測對象

- 外食族
- 騎車上班族
- 長期服用中藥補品者
- 心血管問題或家族病史
- 高科技產業工作者
- 過敏體質者
- 長期服用藥物者
- 牙齒銀粉補牙



常見的毒性重金屬



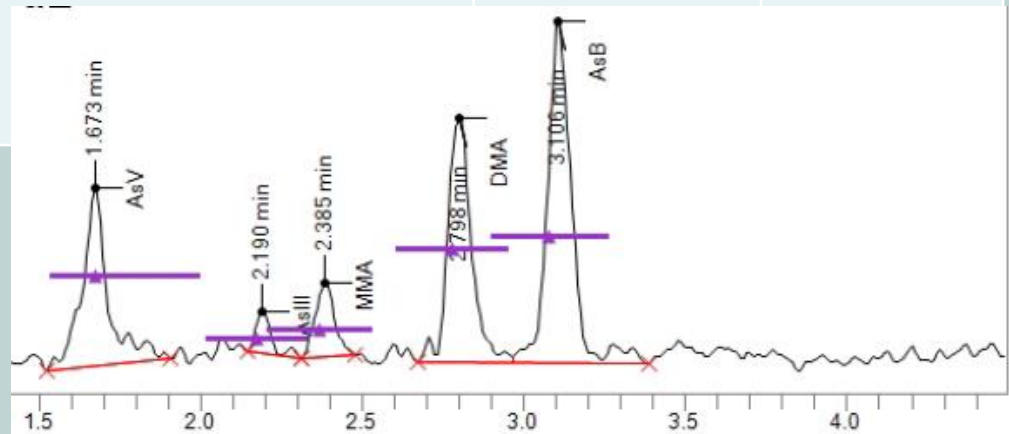
元素	中毒症狀	來源	預防	檢體類別
鉛 Lead Pb	小球性低色素性 貧血 腎功能異常 高血壓 食慾不振 肌肉酸痛 便秘 金屬味覺 智能障礙(兒童)	工業污染、焊接、顏料 中藥 兒童玩具(鮮豔) 燒香 含鉛塗料 汽車廢氣 香菸 大骨湯	防止小孩咬塑膠玩具 有拜拜習慣需空氣流通 避免不明中醫成藥補藥 勤洗手	全血 尿液
汞 Mercury Hg	肺部傷害 噁心嘔吐腹瀉 血壓心跳上升 視力障礙 智能低下 記憶障礙 免疫力低下 神經病變	元素汞/無機汞/甲基汞 溫度計 香水化妝品 刺青 中藥材 大型深海魚類(如鯊魚、 鮪魚、鮭魚、旗魚) 殺蟲劑、殺菌劑 電鍍、造紙、製革業	選購檢驗合格的海鮮食 品、中藥材和化妝品 避免使用汞溫度計	全血 尿液

常見的毒性重金屬



元素	中毒症狀	來源	預防	檢體類別
砷 Arsenic As	皮膚癌 肝癌 膀胱癌 肺癌 烏腳病 (末梢血管阻塞) 腹痛血便 急性腎衰竭 神經病變 肌肉無力痛 皮膚角質化 色素沈著	有機砷-海產 無害 電子半導體製造業 無機砷-三價砷AsIII、五價砷AsV、 MMA、DMA 地下水 雄黃 香菸 農藥	避免暴露	全血 尿液 (無機砷)

HPLC-ICP-MS



常見的毒性重金屬



元素	中毒症狀	來源	預防	檢體類別
鎘 Cadmium Cd	肝腎壞死 呼吸困難 痛痛病、癌症	電鍍、焊接、電池業	避免接觸	血液 尿液
銅 Copper Cu	肝腎病變 肺纖維化、肺癌 腦部病變	電池、色料、焊接、 合金、農藥業	避免接觸	血清 尿液
錳 Manganese Mn	粉塵肺炎 認知障礙、錯亂 僵硬抖動、腦病變	鋼鐵製造、採礦、 提煉業	避免接觸	尿液
鎳 Nickel Ni	噁心、嘔吐、躁動 呼吸困難 皮膚過敏、免疫異常	電鍍、焊接、電池業 玻陶、製幣業	避免接觸	尿液
鋅 Zinc Zn	呼吸困難 免疫力受損、腎衰竭 皮膚炎、潰瘍	電鍍、焊接、電池業 漆料、色料、製紙 橡膠、防腐、消毒業	尿液參考區間 150-1200 ug/L	血清 尿液

採檢須知



Serum



Al Zn Cu

藍蓋頭紅標籤
白蓋酸洗管

Blood



As Hg Cd Pb

藍蓋頭藍標籤
紫頭EDTA

Urine



As Hg Cd Pb
Cu Zn Mn Ni

白蓋酸洗管

尿砷採檢前三天
禁海鮮

採檢須知

- 檢體類別：尿液 (中段尿)
- 檢體量：10mL
- 採檢容器：酸洗白蓋專用管
- 注意事項：
 1. 檢查前三天 **禁食海產類食物**，因海產食物含有砷
 2. 採檢後請將蓋子鎖緊，不要重複開啟管蓋
 3. 盡量避免污染物掉入採檢管中
 4. 2-8 °C 存放與運送





Thank you for your attention