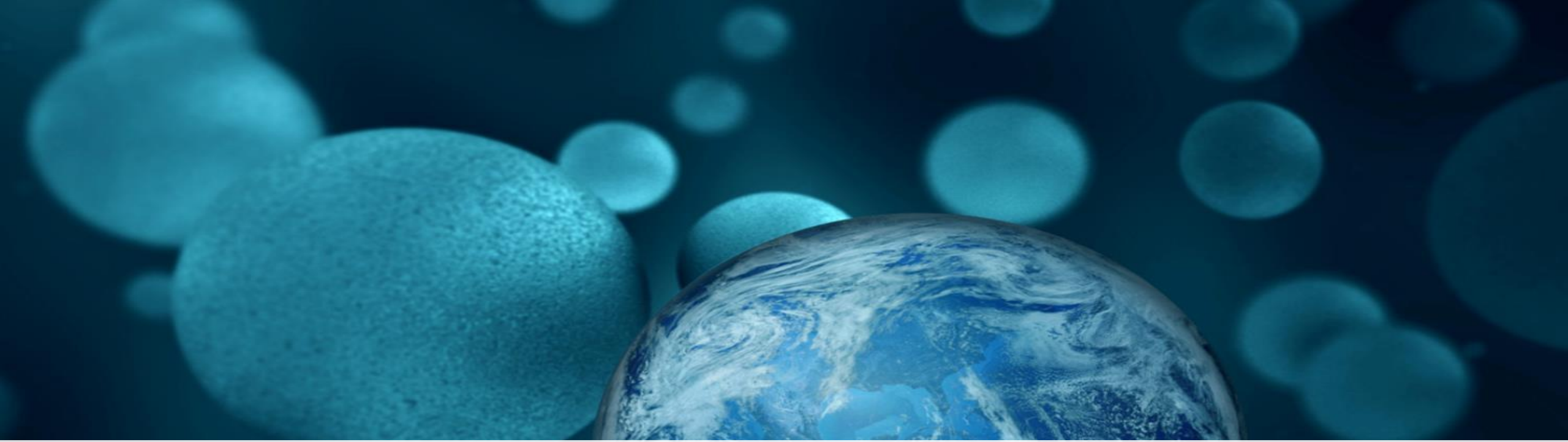


ThermoFisher SCIENTIFIC | 樂盟科技有限公司 Joy Allied Technology

ICP-OES數據分享

黃偉倫 Alan Huang / 0930-907-160

Alanhuang@joytech.com.tw

Technical Support Supervisor, Joy Allied Technology, Taiwan



樂盟科技有限公司
JoyAlliedTechnology

JAT ICP-OES APPLICATIONS

ThermoFisher
SCIENTIFIC
The world leader in serving science

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

大綱

項次	樣品種類
一、食品	事售乳品、穀類
二、醫療化學品	藥物基材
三、高分子聚合物	PU樹脂

Thermo SCIENTIFIC



Thermo SCIENTIFIC

食品

ThermoFisher SCIENTIFIC

The world leader in serving science

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

食物中攝取重金屬

- 重金屬中毒？

針對較毒之重金屬如「砷鉛鎘汞硒」而言，其對人體健康會產生危害之風險性較大，僅對攝取量較大才會有相對風險。

- 人體中不可或缺之微量元素→銅鋅錳鐵鉬等

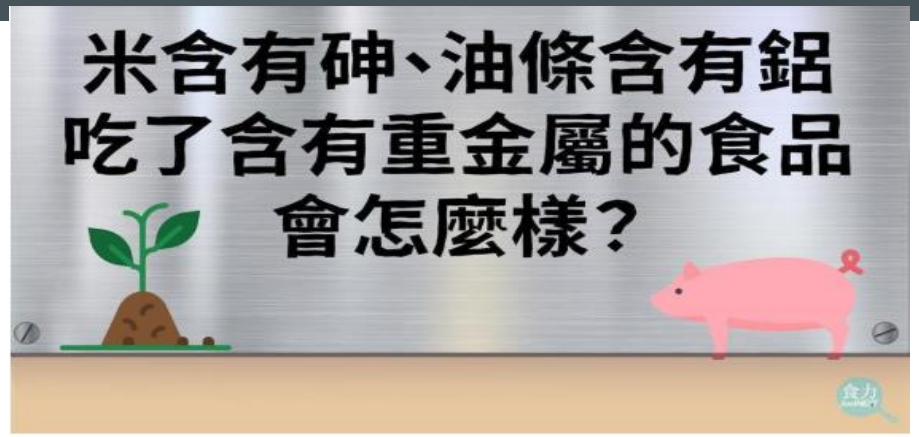
1. 鐵是構成血紅蛋白的主要成分之一，缺鐵可引起缺鐵性貧血。
2. 國外曾有報導：機體內含鐵、銅、鋅總量減少，會減弱免疫機制。微量元素在健康方面都還起著非常重要的作用。



Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

食品-自然環境中重金屬



重金屬是天然存在於環境中的物質，如果真的食用到含有重金屬的作物，只要沒有超標，就代表劑量非常低，屬於天然背景值，就算檢出值真的超標，只要不是大量食用，對健康的風險仍然很低。

採訪・撰文 / 黃宜稜

2018年2月香港有機資源中心抽驗香港市售45款進口的有機與一般食米樣本，其中有13款驗出殘留量超過「美國及歐盟標準定予嬰幼兒食品原料米」0.1ppm的標準。不合格的名單中包含三款來自台灣的米，引起香港與台灣媒體的譁然，但台灣的農委會農糧署卻發表聲明表示台灣米安全無虞，到底怎麼回事？

天然環境就有重金屬 食用量沒有超標就不必擔心

成功大學環境微量毒物研究中心主任李俊璋表示，重金屬是天然存在於環境中的物質，例如鎘、鉻、汞、砷、銅、鋅、鎳、鉛與鋁這些自然界中就有的元素，不過環境中的重金屬主要來自於工業污染，而這些重金屬再隨著空氣、土壤、水污染到作物與動物，當人吃到這些經污染過的作物與動物，就等於吃進這些重金屬。

不過衛福部食藥署食品組簡任技正林旭陽表示，環保署與許多專家學者一直都有在偵測環境中的重金屬含量，藉此了解重金屬的背景值，而食藥署也會參考這些背景值，以及這些重金屬對人體健康的影響，制定出限量標準。如果真的食用到含有重金屬的作物，只要沒有超標，就代表劑量非常低，屬於天然背景值，不會對健康造成危害。不過就算檢出值真的超標，只要不是大量食用，對健康的風險仍然很低。

砷的型態可分為有機砷和無機砷兩大類，有機砷通常存在於海產類的食物中居多，對人體的毒性較低，攝入體內約1至2天後就會經腎臟代謝由尿液排出體外，最常見的形式為「二甲基砷酸（DMA）」與「單甲基砷酸（MMA）」；無機砷則可分為「重金屬砷（As）」、「三價砷(As_2O_3)」，以及「五價砷($NaAsO_3$)」等三種形式，在生物體內砷價數可互相轉變，其中又以三價砷（As_2O_3）最為常見且毒性最高，長期攝取過多的無機砷，會累積在人體的肝、腎及膽等器官中，引起慢性砷中毒。



臺灣發生過的砷汙染事件中，最著名的應該就屬1950年代的烏腳病事件了！當時烏腳病盛行於臺灣西南沿海，特別是臺南北門、學甲及嘉義布袋、義竹等鄉鎮，流行病學研究發現，烏腳病的發生原因可能是因當地所飲用的深井水中含砷過量而引起慢性砷中毒。

而受到汙染的地下水透過滲透進入土壤，或是因灌溉而被植物所吸收，進而累積於穀物中，因此以稻米為主要飲食型態的臺灣民眾，可能會經由食物鏈而直接攝取進入人體，少量為經由空氣吸入。另外，某些工業如火力發電、電池組裝、木材加工、玻璃製造等亦有砷暴露的情形。

砷汙染的暴露途徑

一般來說，影響食品中砷濃度的因素主要有3項，第一為食物種類，如：穀物、魚類、貝類等海鮮、肉品與乳製品等，通常砷的濃度較高；第二為生長條件，如：土壤種類、水的利用，以及殺蟲劑的使用狀況；第三項為食物加工技術。

近年不少研究皆指出，稻米中的無機砷為顯著的飲食攝取來源。稻米的生長過程中，砷可經由灌溉水或土壤而被吸收並累積其中，若灌溉水與農地土壤有砷汙染的狀況，砷於稻米中的累積將更形嚴重。

稻米與其他穀物的不同之處在於，它是種植於含大量水分的重金屬汙染的主要暴露途徑。土壤中，在厭氧與飽水環境下會造成砷的移動，並會累積於植物體上[1]。此外，其他生物體例如：魚、蝦、蔬菜、農畜等若有接觸到砷汙染的水、土壤等，都會有砷累積的疑慮。

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

食品重金屬評估

泡麵含重金屬？食藥署：每天吃逾「這個量」才超標



泡麵含重金屬？食藥署：每天吃逾「這個量」才超標(示意圖/達志影像)

2018年05月27日 09:01 李珮雲 / 綜合報導

現代人生活步調繁忙，泡麵成為不少外食族三餐果腹的首選，不過網路上日前卻瘋傳泡麵含有「重金屬」，引起不少民眾恐慌。對此，食藥署澄清，食品中的重金屬多來自環境，對食品而言是「無法避免之汙染物質」，但經過攝食量風險評估，無需太過擔心。

食藥署表示，過去就曾有媒體報導市售泡麵中的調味醬料和油包被檢出含有重金屬，但相關產品經過食用數量檢驗後，都沒有顯示會使人體造成重金屬中毒的可能性。食藥署提到，雖然國際間未針對此加工食品訂定重金屬規範，但台灣已有食品良好衛生規範準則（GHP）進行監督。

食藥署曾以檢出殘留量最高的重金屬（油包總砷0.532 ppm、鉛0.222 ppm、銅3.27 ppm，醬料總砷1.190 ppm、鉛0.205 ppm、銅3.130 ppm）進行暴露風險評估，結果顯示，以60公斤成人為基準，每日須攝食96包泡麵、70大匙調味醬，才會超過國際間對鉛所訂的安全耐受量；抑或是每日須攝食917包泡麵、639大匙調味醬，才會超過銅之攝取容許量。

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樂盟季刊-事售泡麵分析應用

Thermo Scientific iCAP 7000 Series ICP-OES 與Graphite Block Acid Digestion System 在泡麵調理包分析上的應用

應用工程師 江昆峯 廖翊亨
Email:joelchiang@joytech.com.tw / willliao@joytech.com.tw



根據統計，台灣一年的泡麵市場約有90~92億元的產值。2013年11月有週刊報導指稱，抽檢市售泡麵油包檢驗後，驗出了砷、鉛、銅、汞等重金屬；2014年一場餿水油食安風暴更嚴重打擊國人對於食品安全的信心。面對這些層出不窮的食安事件，儘管有《食品安全衛生管理法》的修法來加重罰則，藉以嚇阻不肖商人，但要避免單一廠商的不當作為影響的整體產業，廠商仍需自主加強源頭管理(如檢驗原物料與成品符合法規規範)、建立追蹤追溯系統等，重拾國人對於食品的信任感。

樂盟季刊

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

食品-重金屬超標

加工蛋食品1成不合格　4件皮蛋重金屬銅超標

製程加硫酸銅氧化銅　成人日耐受64顆皮蛋

記者 段楚禎 報導 2017/08/08



宣稱不加鉛的松花皮蛋，則檢出重金屬銅超出標準值，依法最高可處300萬元罰款(圖/台北市政府　提供)

台北市衛生局6月份至各蛋行、農會雜貨行、賣場、超市、傳統市場等通路，抽驗35件蛋加工品，包含皮蛋16件、鹹蛋13件、滷蛋6件，檢驗結果有4件蛋品不符「蛋類衛生標準」重金屬銅限量規定，不合格率11.4%。

為維護食用加工蛋品安全，台北市衛生局抽驗市售35件產品，針對4項氯黴素類抗生素、48項動物用藥多重殘留、鉛、銅、12項防腐劑、著色劑等檢驗項目。節果有4件皮蛋產品檢出銅超標、超過容許量5ppm。

皮蛋是以鹼滲入蛋中，使蛋白凝膠，逐漸轉為透明化，質地轉為富彈性，但部分業者為提高製成率，而添加硫酸銅或氧化銅。銅雖為人體糖代謝過程中所必須的微量元素，可排出體外，但攝取過多會導致身體不適，可能出現噁心、嘔吐等腸胃症狀及影響肝、腎功能。

根據聯合國糧農組織、世界衛生組織食品添加物專家委員會，針對重金屬銅所訂定每日攝取容許量暫定值，為每公斤體重耐受量為0.05至0.5毫克。若以蛋產品檢出銅含量最高值8.6ppm估算，60公斤體重成人每日須攝食約3.49公斤、約64顆皮蛋，才會超過安全耐受量。

台北市衛生局表示，食品中檢出重金屬物質，未超過人體耐受量的限制，不至於危害人體。但針對不符規定產品，除令業者將蛋品下架，經追查產品來源均為外縣市業者，已移請所轄縣市衛生局辦理。

禽蛋產品依「蛋類衛生標準」檢驗重金屬不符規定，已違反食品安全衛生管理法第17條「販賣之食品，應符合衛生安全及品質之標準」之規定，產品應予以沒入銷毀，來源廠商依同法第48條「命其限期改正，屆期不改正者」，可處3萬元以上300萬元以下罰鍰。

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

大綱

Sample	樣品基質	消化條件
事售一般乳品類	12%HNO_3	取 1g 樣品經消化定量至 50mL
事售一般穀類	12%HNO_3	取 0.5g 樣品經消化定量至 50mL

樣品清單↑



儀器參數	設定
RF Power	1150 W
Nebulizer Gas Flow	0.5 L/min
Plasma View	Axial
Pump Rate	50 rpm
Sample Flush Time	30 Sec

儀器參數條件↑



Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樣品處理及分析方式

- Na、Ca、K、Mg、Fe、Zn、P、Cu、Mn、Cr、Se、Mo、Pb、Sn、Al、Cd、Ru

  檢量線濃度：0, 0.02, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 2, 5 ppm, in matrix matching

- As

  檢量線濃度：0, 0.025, 0.05, 0.25, 0.5, 1ppm, in matrix matching

- 將樣品消化後以DIW定量到50ml，過濾樣品後上機分析，並做回收率測試。

- 樣品檢量線與樣品上機時外接1 ppm Y 作為內標修正。

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

線性（Correlation≧0.995）

Label	R^2	IDL
Element/Unit	>0.995	ppm
Na	0.9988	0.0005
K	0.9999	0.0010
Ca	0.9999	0.0002
Mg	0.9991	0.0001
Fe	0.9995	0.0018
Zn	0.9997	0.0002
P	0.9998	0.0062
Cu	0.9998	0.0027
Mn	0.9995	0.0004
Cr	0.9995	0.0022
Se	0.9997	0.0050
Mo	0.9998	0.0028
Pb	0.9998	0.0012
Al	0.9999	0.0006
As	0.9989	0.0028
Cd	0.9998	0.0001
Ru	0.9998	0.0090

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樣品上機濃度

Sample List	波長	Unit	IDL	上機稀釋倍率	事售乳品類
Na	589.592	ppm	0.0005	10	1.537
K	766.490	ppm	0.0010	10	1.980
Ca	396.847	ppm	0.0002	10	2.257
Mg	279.553	ppm	0.0001	10	0.644
Fe	259.940	ppm	0.0018	原液	0.306
Zn	213.856	ppm	0.0002	原液	0.347
P	177.495	ppm	0.0062	10	1.408
Cu	324.754	ppm	0.0027	原液	0.026
Mn	257.610	ppm	0.0004	原液	0.060
Cr	286.563	ppm	0.0022	原液	≦IDL
Se	196.090	ppm	0.0050	原液	≦IDL
Mo	240.598	ppm	0.0028	原液	≦IDL
Pb	220.353	ppm	0.0012	原液	≦IDL
Sn	189.989	ppm	0.0013	原液	≦IDL

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樣品上機濃度

Sample List	波長	Unit	IDL	上機稀釋倍率	事售穀類
Na	589.592	ppm	0.0005	10	0.009
K	766.490	ppm	0.0010	10	1.119
Ca	396.847	ppm	0.0002	原液	0.970
Mg	279.553	ppm	0.0001	10	0.453
Fe	259.940	ppm	0.0018	原液	0.066
Zn	213.856	ppm	0.0002	原液	0.183
P	177.495	ppm	0.0062	10	1.417
Cu	324.754	ppm	0.0027	原液	0.024
Mn	257.610	ppm	0.0004	原液	0.160
Se	196.090	ppm	0.0050	原液	≦IDL
Mo	240.598	ppm	0.0028	原液	≦IDL
Al	167.079	ppm	0.0006	原液	0.034
As	193.759	ppm	0.0028	原液	≦IDL
Cd	214.438	ppm	0.0001	原液	≦IDL
Ru	240.272	ppm	0.0090	原液	≦IDL

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樣品實際濃度

Sample List	波長	Unit	乳品類MDL	事售乳品類	穀類MDL	事售穀類
Na	589.592	ppm	0.25	769	0.5	9.00
K	766.490	ppm	0.5	990	1	1119
Ca	396.847	ppm	0.1	1129	0.02	112
Mg	279.553	ppm	0.05	322	0.1	453
Fe	259.940	ppm	0.09	15.3	0.18	6.60
Zn	213.856	ppm	0.01	17.4	0.02	18.3
P	177.495	ppm	3.1	704	6.2	1417
Cu	324.754	ppm	0.135	1.30	0.27	2.40
Mn	257.610	ppm	0.02	3.00	0.04	16.0
Cr	286.563	ppm	0.11	≦MDL	-	-
Se	196.090	ppm	0.25	≦MDL	0.5	≦MDL
Mo	240.598	ppm	0.14	≦MDL	0.28	≦MDL
Pb	220.353	ppm	0.06	≦MDL	-	-
Sn	189.989	ppm	0.065	≦MDL	-	-
Al	167.079	ppm	-	-	0.06	3.40
As	193.759	ppm	-	-	0.28	≦MDL
Cd	214.438	ppm	-	-	0.01	≦MDL
Ru	240.272	ppm	-	-	0.9	≦MDL

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

回收率測試（Unit：%）

Sample List	波長	Unit	上機濃度	10X 事售乳品類+2 ppm	事售乳品類 +0.5 ppm	回收率（%）
Na	589.592	ppm	1.537	3.382	-	92.3
K	766.490	ppm	1.980	3.873	-	94.6
Ca	396.847	ppm	2.257	4.171	-	95.7
Mg	279.553	ppm	0.644	2.583	-	96.9
Fe	259.940	ppm	0.306	-	0.772	93.2
Zn	213.856	ppm	0.347	-	0.811	92.8
P	177.495	ppm	1.408	3.422	-	100.7
Cu	324.754	ppm	0.026	-	0.501	95.0
Mn	257.610	ppm	0.060	-	0.536	95.2
Cr	286.563	ppm	≦IDL	-	0.480	96.0
Se	196.090	ppm	≦IDL	-	0.498	99.6
Mo	240.598	ppm	≦IDL	-	0.510	102.0
Pb	220.353	ppm	≦IDL	-	0.488	97.6
Sn	189.989	ppm	≦IDL	-	0.486	97.2

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc. 樂盟科技有限公司

回收率測試（Unit：%）

Sample List	波長	Unit	上機濃度	10X 事售穀類 +1 ppm	事售穀類 +1 ppm (As+0.5 ppm)	回收率（%）
Na	589.592	ppm	0.009	0.946	-	93.7
K	766.490	ppm	1.119	2.083	-	96.4
Ca	396.847	ppm	0.970	-	1.883	91.3
Mg	279.553	ppm	0.453	1.355	-	90.2
Fe	259.940	ppm	0.066	-	0.998	93.2
Zn	213.856	ppm	0.183	-	1.173	99.0
P	177.495	ppm	1.417	2.444	-	102.7
Cu	324.754	ppm	0.024	-	1.017	99.3
Mn	257.610	ppm	0.160	-	1.061	90.1
Se	196.090	ppm	≦IDL	-	1.085	108.5
Mo	240.598	ppm	≦IDL	-	1.001	100.1
Al	167.079	ppm	0.034	-	0.939	90.5
As	193.759	ppm	≦IDL	-	0.523	104.6
Cd	214.438	ppm	≦IDL	-	1.006	100.6
Ru	240.272	ppm	≦IDL	-	1.005	100.5

Thermo SCIENTIFIC



Thermo SCIENTIFIC

藥物基材

ThermoFisher SCIENTIFIC
The world leader in serving science

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

如何應用於醫療

- 為何選擇金？
- 因為金是惰性元素，其具有穩定性不易跟其他元素或化合物做反應結合。
- 金合金的細微延展性，可令表面與其他牙齒吻合，因此應用在牙科修復學上使用。
- 部分金的鹽類的確有防止發炎的性質，並被用作治療關節炎。

- 為何選擇矽？
- 矽元素為地球上富含元素之一，為人類周遭生活上常接觸之物質，其對於人體上不易產生健康上危害，且矽不易跟其他物質產生反應。
- 矽橡膠（矽化合物）產品，其具有凝血性能、優異耐磨性及彈性佳，且耐多種化學藥品，因此常常應用在人工心臟瓣膜、人工皮膚、燒傷敷料、縫線等。

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

如何應用於醫療

國立交通大學機構典藏 Institutional Repository of NCTU　瀏覽 ▾　項目 ▾　研究人員　English　繁體　簡体

標題: 雙硫化功能性矽基材於 藥物釋放與生物感測之應用
Disulfide-Functionalized Silica Matrix for Drug Delivery and Biosensing Applications

作者: 黃新淳
許馨云
Huang, Xin-Chun
Hsu, Hsin-Yun
應用化學系碩博士班

關鍵字: 可自降解之矽奈米球;氧化還原應答感測;藥物釋放;抗藥性細胞;菸草細胞;self-degradable silica nanoparticles;redox-responsive sensing;drug delivery;drug-resistant cells;tobacco cells

公開日期: 2016

摘要: 過去十年，矽奈米材料在生物醫學發展上得到了極大的關注，在藥物投遞的領域更是百家爭鳴，為了提升載體的功能性並順應特定疾病治療的需求，針對不同組織、腫瘤細胞、微環境 (pH差異、氧化還原電位、酵素)的投藥機制都已被開發。多數的研究團隊是將具上述功能性應答的分子修飾於材料的表面，或修飾有機官能基(烷類、烯類或苯環)在矽骨架中製造孔洞的結構增加材料的載藥量。此外，也有些團隊製作矽/金屬複合性材料，利用金屬特殊的光學性質或磁性來增加材料的應用性，然而現階段卻沒有團隊將這些功能性的分子直接設計在矽材料的骨架之中。在此研究中，我們將雙硫鍵導入矽基材的結構，合成具氧化還原應答功能之矽奈米材料 (redox-responsive silica nanoparticles, ReSiN)，使得矽奈米粒子可以在還原態的環境下自降解，並同時釋放出材料上的藥物分子。在具抗藥性的人類肉瘤細胞 (MES-SA/dx5)中，還原自降解矽奈米球可以降低細胞中的穀胱甘肽含量，增強抗癌藥物在抗藥性肉瘤細胞中的毒殺效果。在植物菸草細胞 (BY-2, tobacco cells)的研究中，我們將螢光分子修飾在此可針對還原反應自降解的矽奈米球上，追蹤其傳遞應是經由胞飲作用(endocytosis)，會先與巨自噬路徑(macroautophagic pathway)胞器融合最後進入液泡。藉由追蹤細胞內的螢光分布，並且能分別出不同胞器間還原能力的差異。目前結果顯示具功能性骨架的矽奈米材料極具潛力，針對研究的需求可設計出不同的矽基材，在藥物投遞或生物感測領域的應用提供了一個新的方向。

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

標靶藥物加成性

抗腫瘤藥物載體材料及其製備和應用，其中製備方法包括以下步驟：

(1)介孔二氧化矽包覆的金納米粒子的製備，金納米粒子包括金納米球或金納米棒

(2)羧基化介孔二氧化矽包覆的金納米粒子的製備

(3)水溶性氧化鋅量子點的製備

(4)pH響應的抗腫瘤藥物載體材料的製備

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

應用在視網膜病變治療

■南韓開發奈米粒子治療視網膜病變之新技術

關鍵字：奈米粒子 (Nanoparticle) ; 視網膜 (Retina)

瀏覽次數：1395 | 歡迎推文：

科技產業資訊室 - Hana 發表於 2016年1月

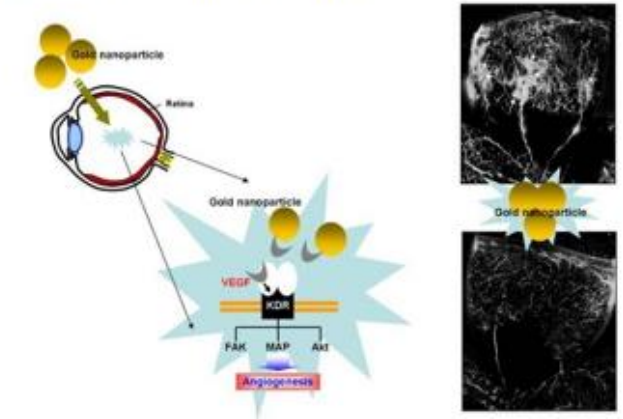
迄今仍無法被治癒的視網膜病變有可能發生在各種不同的年齡層，如兒童有可能發生「早產兒視網膜病症」、「先天性視網膜血管增生病症」，中年則可能出現「糖尿病型視網膜病變」的問題，至於老年則有所謂的「老年性黃斑部病變」。由於3C產品使用日漸普及使得黃斑部病變的患者有日漸年輕化趨勢，再加上飲食精緻化導致糖尿病患者數逐漸攀升，視網膜病變問題日益嚴重，但卻苦無有效治療方法。

韓國看好視網膜疾病治療市場而積極投入研發，研究團隊表示儘管這些視網膜病變的病徵不盡相同，但共同點是這些疾病都是因為血管內皮生長因子（VEGF）過度活躍導致血管增生所造成。因此，韓國研究團隊決定從抑制血管增生的角度切入，試圖找出有效治療方式。果然成功發現，藉由奈米粒子能夠有效抑制血管增生的問題，其原理是把金（Au）和矽（Si）的奈米粒子注入視網膜病變患者的體內後，人體會將注入的奈米粒子視為異物，並在奈米粒子外圍以特殊蛋白質均勻的形成保護層，並具有與血管內皮生長因子結合的特性，進而使視網膜血管無法增生，得以有效抑制視網膜疾病惡化（如圖一）。

過去，奈米粒子僅被醫學界用來作為診斷影像的輔助工具，或是作為傳導藥物的介質，此研究首度成功將奈米粒子直接應用在疾病治療。另外，根據研究實驗結果顯示，運用在視網膜治療時，奈米粒子的大小比奈米粒子的種類更為重要。因為血管內皮生長因子的附著度會受到粒子大小的影響，治療效果也就有所差異，單就現階段的動物實驗來說，100nm大小的奈米粒子會比20nm的治療效果更好，日後會盡快進行人體實驗去驗證這些論點的正確性。

利用奈米粒子本身特性進行治療沒有化學藥物的問題，可說是相對安全的治療方法，一旦人體和臨床實驗通過，將會儘早上市銷售，幫助病患早日痊癒。韓國的研究團隊還表示，未來應用奈米粒子的治療法還能被應用在各種癌症，以及其他與血管增生相關的各種疾病治療上。待視網膜病變的治療研發完成後，將著手進行開發其他病症的治療方法，讓韓國不再侷限於整形大國的名號，而是名副其實的醫療先進國。(782字；圖1)

圖一、金矽奈米粒子清除眼球新生血管



Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樣品處理及分析方式

- Pb、Cu、Cd、Zn、Cr、Ir、Si、Ni、Pd、Rh、Au

  檢量線濃度：0、0.1、0.5、1、5 ppm, in matrix matching

- As

  檢量線濃度：0、0.01、0.05、0.1、0.5 ppm, in matrix matching

- 將樣品添加 4mL HF及 4mL 王水消化，以超純水定量至20mL，最後上機分析，並做回收率測試

- 樣品檢量線與樣品上機時外接 1 ppm Y 作為內標修正。

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

實驗參數設定

測試儀器: Thermo iCAP 7000 Duo Series

1. 觀測方式：水平取光
2. RF Power：1150W
3. Nebulizer Gas Flow：0.5 L/min
4. Repeat：3 次
5. Sample Flush Time：30 Sec



Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

線性（Correlation≧0.995）

Label	R^2	IDL
Element/Unit	>0.995	ppm
Pb	1.0000	0.0020
Cu	0.9998	0.0021
Cd	1.0000	0.0002
Zn	0.9999	0.0002
As	0.9999	0.0031
Cr	0.9997	0.0021
Ir	0.9999	0.0026
Si	0.9988	0.0087
Ni	1.0000	0.0011
Pd	0.9993	0.0087
Rh	1.0000	0.0067
Au	0.9997	0.0060

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc. 樂盟科技有限公司

樣品上機濃度

Sample List	波長	Unit	IDL	1.96mg (稀釋10倍)	1.80mg (稀釋10倍)	1.18mg (稀釋10倍)
Pb	220.353	ppm	0.0020	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Cu	224.700	ppm	0.0021	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Cd	214.438	ppm	0.0002	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Zn	202.548	ppm	0.0002	0.0029	≦IDL	0.0026
As	189.042	ppm	0.0031	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Cr	267.716	ppm	0.0021	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Ir	224.468	ppm	0.0026	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Si	251.611	ppm	0.0087	2.9553	2.5426	1.3942
Ni	216.556	ppm	0.0011	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Pd	340.458	ppm	0.0087	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Rh	343.489	ppm	0.0067	≦IDL	≦IDL	≦IDL
Au	242.795	ppm	0.0060	3.6941	3.1337	1.5798

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樣品實際濃度

Sample List	波長	Unit	1.96mg	1.80mg	1.18mg
Pb	220.353	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Cu	224.700	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Cd	214.438	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Zn	202.548	ppm	296	≦MDL	441
As	189.042	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Cr	267.716	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Ir	224.468	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Si	251.611	ppm	301561	282511	236305
Ni	216.556	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Pd	340.458	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Rh	343.489	ppm	≦MDL	≦MDL	≦MDL
Au	242.795	ppm	376949	348189	267763

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

回收率測試（Unit：%）

Sample List	波長	Unit	10X 1.96 mg	10X 1.96 mg +0.5ppm (As+0.05ppm)	R %
Pb	220.353	ppm	≦IDL	0.5257	105.06
Cu	224.700	ppm	≦IDL	0.5099	101.84
Cd	214.438	ppm	≦IDL	0.5185	103.66
Zn	202.548	ppm	0.0029	0.5076	100.94
As	189.042	ppm	≦IDL	0.0515	98.60
Cr	267.716	ppm	≦IDL	0.5037	100.84
Ir	224.468	ppm	≦IDL	0.5170	103.40
Si	251.611	ppm	2.9553	3.4938	107.70
Ni	216.556	ppm	≦IDL	0.5195	103.88
Pd	340.458	ppm	≦IDL	0.5340	106.80
Rh	343.489	ppm	≦IDL	0.5354	107.68
Au	242.795	ppm	3.6941	4.2054	102.26

Thermo SCIENTIFIC



Thermo SCIENTIFIC

高分子聚合物

ThermoFisher SCIENTIFIC
The world leader in serving science

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

PVC

- PVC本身光熱安定性不佳，製程需要混入大量的重金屬安定劑(包含鉛、鎘、鋅、鋇、錫)防止製程中PVC降解。

- 35℃以上甚至常溫中PVC製品的氯離子會微量游離(0.1~10ppm)，而氯離子也是一種自由基，過往在PVC材料依靠重金屬安定劑進行氯離子的捕捉。



Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

PU色膏

- PU色膏主要應用於PU人造皮革真皮製品著色、改色，PU皮著色生產過程中，會經由高溫烘烤定型後，其有機化合物通常揮發逸散，因重金屬不易揮發而殘留在PU皮上。

- 各顏色可能含有以下重金屬：

1. 黃色－Pb、Cr、Cd、Zn、Ba
2. 藍色－Al、Cu、Ba、Pb、Hg
3. 綠色－Pb、Cr、Hg
4. 紅色－Fe、Pb、Hg





Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

聚氨酯

- 聚氨酯俗稱PU，為高分子材料，通常應用於醫療用器材、輪胎、墊圈、泡沫和塑料海綿。
- 聚氨酯進行聚合反應過程中，會添加催化劑進行催化反應，其中有機金屬化合物為催化劑一種。
- 有機金屬化合物，通常會使用羧基汞類、有機鉛、二丁基二錫、鉍辛酸、有機鋅等化合物。
- 進行聚合反應時，因鈉、鉀會影響聚合反應，原物料及生產過程，需避免含有高鈉、高鉀之物質接觸。


聚氨酯發泡海綿

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樣品處理及分析方式

- Al、Ba、Bi、Ca、Cd、Cr、Cu、Na、K、Pb、Zn

  檢量線濃度：0、0.05、0.1、0.5、1、2 ppm, in matrix matching

- As、Hg

  檢量線濃度：0、0.025、0.05、0.25、0.5、1 ppm, in matrix matching

- 把樣品加熱融成液狀，秤取 1.0g 樣品加入45mL DMSO及0.5mL 硝酸溶解，最終以DMSO定量至50mL並直接上機分析

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

實驗參數設定

測試儀器: Thermo iCAP 7000 Duo Series

1. 觀測方式：水平取光
2. RF Power：1350W
3. Nebulizer Gas Flow：0.5 L/min
4. Additional Gas Flow：0.2 L/min（O_2）
5. Repeat：3 次
6. Sample Flush Time：30 Sec

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

線性（Correlation≧0.995）

Label	R^2	IDL
Element/Unit	>0.995	ppm
Al	0.9996	0.0074
Ba	0.9997	0.0018
Bi	0.9998	0.0024
Ca	0.9997	0.0043
Cd	0.9999	0.0002
Cr	0.9994	0.0014
Cu	0.9994	0.0006
Na	0.9985	0.0016
K	0.9988	0.0017
Pb	0.9986	0.0030
Zn	0.9993	0.0040
Hg	0.9998	0.0027
As	0.9996	0.0090

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc. 樂盟科技有限公司

樣品上機濃度

Sample List	波長	Unit	IDL	Sample-1	Sample-2	Sample-3
Al	167.079	ppm	0.0074	≦IDL	≦IDL	0.3907
Ba	614.172	ppm	0.0018	0.0072	0.0044	0.4119
Bi	223.061	ppm	0.0024	≦IDL	≦IDL	0.4102
Ca	184.066	ppm	0.0043	0.0127	≦IDL	0.4020
Cd	214.438	ppm	0.0002	≦IDL	≦IDL	0.3823
Cr	283.563	ppm	0.0014	≦IDL	≦IDL	0.4076
Cu	324.754	ppm	0.0006	≦IDL	≦IDL	0.4131
Na	589.592	ppm	0.0016	0.0298	0.0176	0.4299
K	766.490	ppm	0.0017	0.2232	0.1388	0.5330
Pb	220.353	ppm	0.0030	≦IDL	≦IDL	0.4060
Zn	213.856	ppm	0.0040	≦IDL	0.0116	0.4126
Hg	184.950	ppm	0.0027	≦IDL	≦IDL	≦IDL
As	193.759	ppm	0.0090	≦IDL	≦IDL	≦IDL

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

樣品實際濃度

Sample List	波長	Unit	MDL	Sample-1	Sample-2	Sample-3
Al	167.079	ppm	0.37	≦MDL	≦MDL	19.5
Ba	614.172	ppm	0.09	0.36	0.22	20.5
Bi	223.061	ppm	0.12	≦MDL	≦MDL	20.5
Ca	184.066	ppm	0.215	0.63	≦MDL	20.1
Cd	214.438	ppm	0.01	≦MDL	≦MDL	19.1
Cr	283.563	ppm	0.07	≦MDL	≦MDL	20.3
Cu	324.754	ppm	0.03	≦MDL	≦MDL	20.6
Na	589.592	ppm	0.08	1.48	0.88	21.5
K	766.490	ppm	0.085	11.1	6.92	26.6
Pb	220.353	ppm	0.15	≦MDL	≦MDL	20.0
Zn	213.856	ppm	0.2	≦MDL	0.58	20.6
Hg	184.950	ppm	0.135	≦MDL	≦MDL	≦MDL
As	193.759	ppm	0.45	≦MDL	≦MDL	≦MDL

Thermo SCIENTIFIC

Joy Allied Technology Inc.
樂盟科技有限公司

回收率測試（Unit：%）

Sample List	波長	Unit	Sample-1	Sample-1 +1 ppm （As及Hg+0.5ppm）	R %
Al	167.079	ppm	≦IDL	1.0653	106.53
Ba	614.172	ppm	0.0072	1.0386	103.14
Bi	223.061	ppm	≦IDL	1.0344	103.44
Ca	184.066	ppm	0.0127	1.0345	102.18
Cd	214.438	ppm	≦IDL	0.9968	99.68
Cr	283.563	ppm	≦IDL	1.0200	102.00
Cu	324.754	ppm	≦IDL	1.0529	105.29
Na	589.592	ppm	0.0298	1.0420	101.22
K	766.490	ppm	0.2232	1.2225	99.93
Pb	220.353	ppm	≦IDL	0.9983	99.83
Zn	213.856	ppm	≦IDL	0.9940	99.40
Hg	184.950	ppm	≦IDL	0.5344	106.88
As	193.759	ppm	≦IDL	0.5196	103.92

Thermo SCIENTIFIC