

樂盟季刊

ODLAB新式石墨消化系統介紹

Introduction of Graphite Block Acid Digestion System

提供安全且有效率的前處理方式

本期內容

- ODLAB石墨消化系統介紹
- 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
- NIES CRMs No.18 人類尿液中的砷化合物分析
- ODLAB Graphite Digestion System 原廠目錄

<關鍵字> ODLAB、泡麵調理包、CRM No.18、尿液、砷化合物

前言

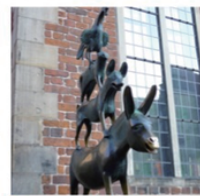
隨著2016年的到來，亦代表樂盟科技邁向第十年，回憶起公司剛起步員工人數從個位數進而增加迄今達30多位，樂盟科技可以快速茁壯發展，主要感謝客戶長期給予的肯定與支持，在江德明董事長的帶領之下，樂盟團隊努力不懈的滿足每位客戶的需求，才能有至今豐碩成果。未來樂盟團隊會持續不斷的學習與進步，以追求更卓越的服務水準，盡心盡力為客戶提供全方位貼心的服務。

今年十月樂盟科技從韓國ODLAB公司引進一款新式石墨消化系統，主要為樣品前處理的作業系統，除了可加快系統分析流程外，並可確保樣品數據之品質，以節省繁雜作業之設備成本及寶貴時間，為現今實驗中不可或缺的幫手。本期期刊引進新一代石墨消化系統，以ODLAB石墨加熱板消化『泡麵調味包』，再以Thermo ICAP 7000 ICP-OES分析As、Cd、Cu、Hg及Pb的含量。此實驗同時比較微波消化與石墨加熱板消化兩種方式做添加回收率的差異。在樂盟期刊第六期中，曾和大家分享尿液之重金屬分析，此次樂盟科技取得NIES CRMs No.18 人類尿液標準品，並以Thermo iCAP Q 串聯HPLC檢測人類尿液中砷化合物，以驗證分析方法之可信度。

樂盟科技培養專業人才

確切解決客戶需求！

『堅持』是Reed成功的關鍵，靠得就是不斷學習精神以及堅持品質之決心，讓客戶得到最完善的服務。除此之外，樂盟公司成立近十年裡，為了解決客戶可能面臨之問題，定期培養工程師到Thermo原廠受訓，提升專業及學習先進技術，例如2012年德國原廠Thermo iCAP Q 新產品發表、2013年Thermo AA ICP ICPMS Service Training、2014年IRMS德國原廠受訓及2015年ESI prep-FAST 美國原廠受訓學習，並積極與大陸、日本Thermo原廠實驗經驗交流等累積寶貴經驗，可充分掌握儀器主要技術之特性。Reed秉持著專業素養戮力以赴，必能提供客戶最完整的全程服務。



Bremen 城市樂隊



用樂高組成的儀器



iCAP Q service training



Thermo 工廠



ESI 工廠



與講師合影



Bremen Windmill



Omaha

ODLAB 石墨消化系統介紹

提供安全且有效率的前處理方式

應用工程師 林佩穎 pylin@joytech.com.tw
業務工程師 廖韋嵐 monliao@joytech.com.tw



圖一、ODLAB 石墨消化系統 - BaekDu™ 消化瓶、石墨加熱板和溫度控制器。

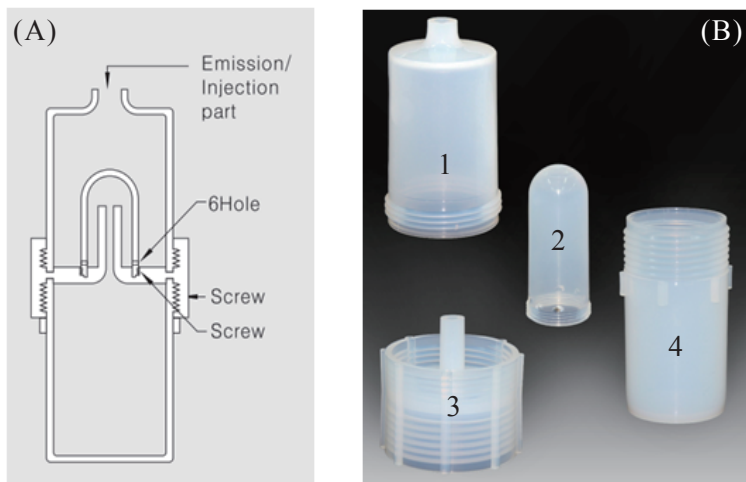
樣品前處理的方法在AA、ICP-OES和ICP-MS的分析流程中扮演了極關鍵的角色，不知您是否曾經為了使用微波消化法或傳統開放式酸消化法導致的準確度不佳、回收率偏低、樣品污染和價格昂貴等問題而苦惱。本期為大家介紹一款新式的石墨消化系統(圖一)由ODLAB所設計的半開放式消化瓶(BaekDu™)搭配鐵氟龍塗層的石墨加熱板與可階段式溫控的溫度控制器(ECOPRE Series)所組成。利用多次加熱與酸迴流的設計，可有效解決微波消化法與開放式酸消化法所產生的問題，提供安全的實驗環境與降低實驗耗材花費，更重要的是提升分析流程及數據的品質!

ODLAB 石墨消化系統的特色

- 加熱板以石墨取代鋁材，可避免重金屬汙染
- 石墨板表面為鐵氟龍塗層，可抗酸蝕
- 多孔洞的石墨塊設計(可客製化)，可包覆瓶底，提升消化效率
- 高純度PFA消化瓶，最高可加熱至260°C
- 半開放式設計減少酸氣逸散，可延長實驗器材使用年限
- 可消化樣品量大且適用於易揮發元素(砷、汞、硼...等)
- 可階段式溫度控制
- 可應用於各類食品、油品、中草藥、土壤、塑料...等樣品

擁有多國專利的BaekDu™ 鐵氟龍消化瓶組

BaekDu™ 消化瓶組製造材質選用杜邦440HP高純度鐵氟龍，瓶組主要架構為上層的收集管與下層的消化瓶(圖二)，當酸液加熱所產生的蒸氣經由中間管至上層U型管時，會被空氣冷卻和冷凝累積，而氣體則經由收集管的最上層排出。此設計有利於解決易揮發元素散失的問題，並且減少與減緩酸氣的排出，保護操作人員與延長實驗器材的使用壽命。BaekDu™ 消化瓶組已獲得美國、英國、德國、加拿大、日本、韓國、中國和印度七國專利。

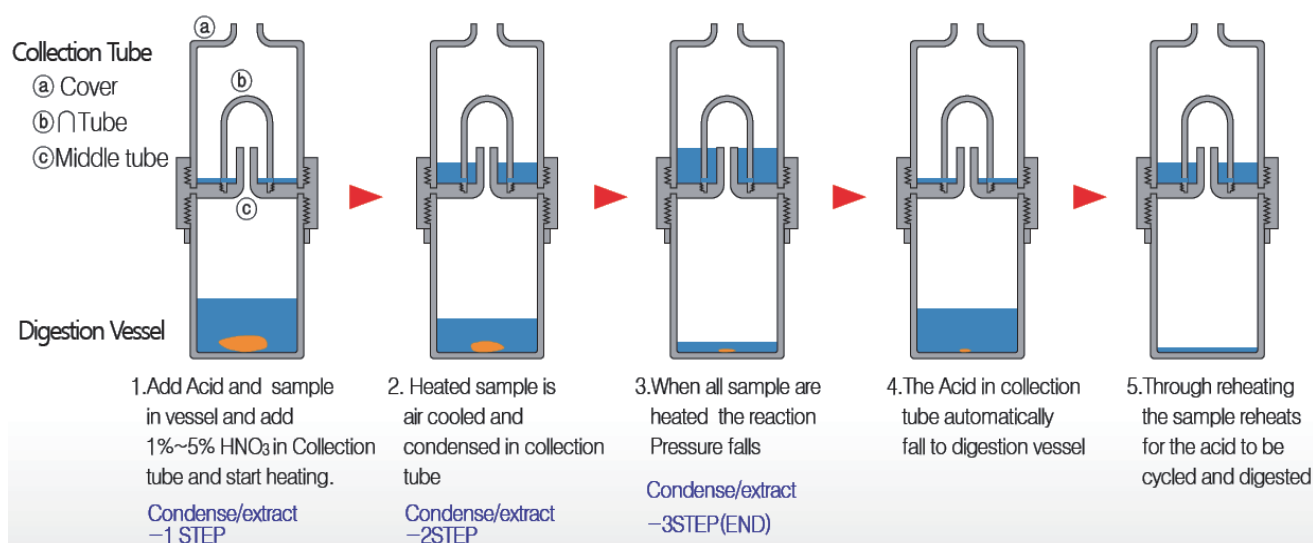


圖二、(A) BaekDu™ 組裝剖面圖

- (B) 1.PFA上層蓋
2.U型管(底部有6個1mm的小洞)
3.中間管
4.消化瓶

BaekDu 的消化流程

將樣品置於消化瓶中，並依樣品種類加入適當的濃酸，再於收集管加入少量稀酸，開始加熱。消化瓶中的酸液在加熱消解樣品時，產生的蒸氣會經由中間管至上層U型管，被空氣冷凝而累積在收集管，當消化瓶中大部分的酸液都移至上層收集管時，壓力下降，上層收集管中的酸會自動迴流至下層消化瓶，此時樣品可再次經由加熱酸液消解，直到樣品完全消化。不易消化之樣品可透過階段式溫度控制器設定消化的時間與溫度，透過多次酸迴流機制，達到樣品消化之目的。流程示意圖如圖三。



圖三、BaekDu™的消化流程

1. 分別加入濃硫酸與稀酸於消化瓶與收集管中開始加熱
2. 蒸氣冷凝並累積於收集管
3. 大部分的酸收集於上層收集管，壓力下降
4. 酸液迴流至下層消化瓶
5. 循環加熱至樣品完全消化

ODLAB 石墨消化系統 v.s. 微波消化 v.s. 加熱板

相對於傳統的開放式酸消化法（如加熱板消化）費時費力，微波消化法雖快速但價格高昂。ODLAB 石墨消化系統，消化時間較微波消化略為增加但價格只有 1/3。此外，專利 PFA 瓶組 BaekDu™ 的半開放式環境，能有效留存易揮發元素（如砷、汞），並且減緩消化過程中產氣速率，故爆瓶機率極低。表一為 ODLAB 石墨消化系統與加熱板和微波消化之比較。

表一、加熱板、石墨消化系統與微波消化之比較

	加熱板	石墨消化系統	微波消化
消化壓力	大氣壓力	可調(限低壓力)	可調
消化時間	超過 1 小時	1~3 小時	1.5 小時
回收率	差	佳	佳
價格	低	中	高
爆瓶可能	無	無	有
揮發性元素	不可	可	可
不同的方法設定	不可	可	可
背景值	高	低	低

石墨消化系統回收率測試

韓國原廠以三種標準件進行回收率測試，在生物體(植物)、人工非生物體(塑膠)以及自然非生物體(土壤)的消化上皆具有良好回收率。相對誤差值約正負5%，如下表二，表三及表四。

表二、KRISS butter cup CRM – plant

	Pb	Cd
Certificated value (ppm)	1.05	0.066
Sample 1 (ppm)	1.048	0.068
Recovery (%)	99.81	103.03
Sample 2 (ppm)	1.047	0.067
Recovery (%)	99.71	101.52

表三、JSAC plastic High level CRM - Plastic

	Pb	Cd	Cr
Certificated value (ppm)	945	93.6	946.3
Sample 1 (ppm)	957.4	88.6	902
Recovery (%)	101.31	94.66	95.32
Sample 2 (ppm)	925.8	89.7	897.3
Recovery (%)	97.97	95.83	94.82

表四、German BAM CRM – soil

	Cd	Cu	Pb	As	Zn	Ni	Hg
Certificated value (ppm)	7 ± 0.4	262 ± 9	185 ± 8	13 ± 1.1	990 ± 40	95.6 ± 4.0	49.3 ± 2.9
Sample (ppm)	7.02	263.91	190.11	12.54	969.49	95.89	51.09
Recovery (%)	100.29	100.73	102.76	96.46	97.93	100.30	103.63

表五、各元素回收率

Element	0.015 ppm Recovery (%)	0.03 ppm Recovery (%)	0.06 ppm Recovery (%)	0.12 ppm Recovery (%)
Ag	92.97	86.65	87.53	87.95
Al	97.27	92.64	99.39	91.21
Ba	96.06	96.21	96.89	97.24
Ca	103.97	100.43	97.50	96.54
Cd	91.73	92.39	93.07	92.65
Co	88.74	93.15	92.70	92.99
Cr	96.59	97.69	97.72	98.16
Cu	93.58	94.31	91.54	91.30
In	88.68	99.72	89.28	96.83
Mg	96.45	95.44	95.65	96.23
Mn	97.61	97.26	97.21	97.40
Ni	90.40	89.48	91.23	91.43
Pb	95.76	87.70	88.22	87.74
Sr	97.75	97.78	98.11	98.47
Zn	95.09	92.87	92.39	92.00
Hg	91.72	90.52	90.88	89.97
As	86.04	88.90	91.60	90.91

樂盟實驗室秉持科學精神，添加17個常用元素的標準品進行回收率測試，並添加四個濃度(0.015、0.03、0.06&0.12 ppm)進行測試，二重複取平均值。

消化條件為: 10 ml HNO₃ +1 ml HCl +180 ppb Au，上蓋加入5% HNO₃ 6 ml；升溫條件為1小時爬升至220度，維持30分鐘。各元素回收率結果表現令人滿意，皆在85%~105%之間，如表五所示。

總結

ODLAB石墨消化系統，BaekDu™瓶組設計具七國專利，石墨板具鐵氟龍防酸蝕塗層，整套系統輕巧不占空間，價格優惠，揉合加熱板和微波消化之優點，於各產業分析樣本的適用性極大，並且經過原廠和樂盟實驗室縝密測試後，確認具有絕佳的回收率，無論於經濟和時效層面而言，是各產業兼顧預算和元素回收率的最佳選擇。

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年一場餓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。

調理包內容物需經過前處理過程才可分析，本次採用2個不同的消化系統處理：微波消化與Graphite Block Acid Digestion System來消化調理包內容物。微波消化器乃利用磁電管提供微波能量吸收以達到加熱

升溫方式，同時在密閉系統下利用高溫高壓方式達到消化之目的，處理過程相對快速，但設備價格也相對昂貴；價格相對便宜的Graphite Block Acid Digestion System是改良熱板方式消化，利用加熱溫控程式與特殊消化管設計，達到完整消化樣品且不會造成樣品在加熱過程使微量元素產生逸散損失。

本文利用Thermo Scientific iCAP 7000 Series ICP-OES分析泡麵調理包內容物的金屬元素含量。

樣品前處理

本實驗購買自市售的牛肉泡麵，分別為樣品1(味丹-原汁珍味牛肉麵)、樣品2(統一-珍味牛肉麵)、樣品3(維力-紅燒牛肉麵)，取出牛肉調理包作為樣品，分別將調理包內容物經均質機均質後(如圖A)，精秤0.5 g樣品於消化瓶中加入10 ml 69% HNO₃與1 ml 36% HCl分別經微波消化與Graphite Block Acid Digestion System消化作為對照，最終以超純水定量至25 ml；同時取消化瓶，未加入樣品，加入相同數量的酸與消化步驟，以超純水定量至25 ml作為方法空白。



圖A、樣品均質處理

實驗分析與方法

本次實驗分析以五大重金屬As、Cd、Cu、Hg和Pb元素；本次實驗的檢量線濃度為0, 10, 20, 30, 60, 100 ppb。分析過程中加入1 ppm Y內標準品，作為基質修飾之用。

分析儀器與條件

本實驗使用Thermo Scientific iCAP 7000 Series ICP-OES進行分析，詳細的儀器進樣選擇與參數設定如表A。



表A、儀器參數設定

Instrument		
Nebulizer	Aerosalt Nebuliser	
Spray Chamber	Quartz	
Centre Tube	Ceramic 2mm ID	
Torch	Duo Torch	
Parameter	UV	VIS
Exposure Time(s)	15	5
View Modes	Axial	
RF Power(W)	1150	
Nebulizer Gas Flow(L/min)	0.5	
Auxiliary Gas Flow(L/min)	0.5	
Coolant Gas Flow(L/min)	12	
Pump Speed(RPM)	50	

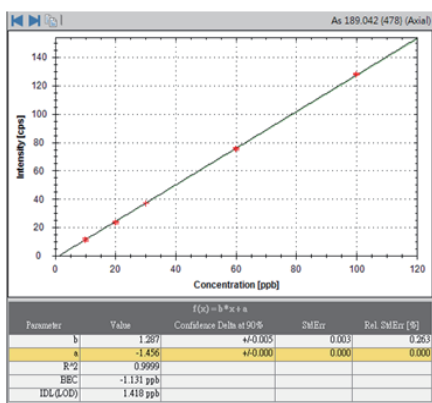
實驗數據及結果

1. 檢量線線性與方法偵測極限

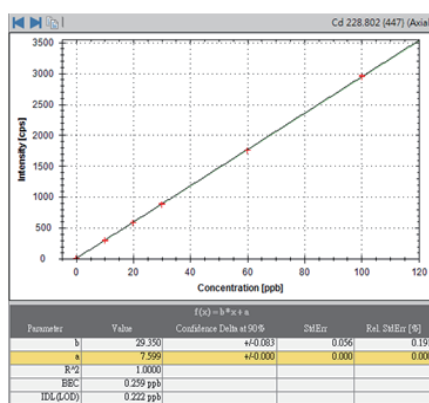
本實驗建立之檢量線線性R²值皆大於0.999，具有良好的線性。儀器偵測極限(IDL)乘上稀釋倍率(50倍)即為方法偵測極限(MDL)，其檢量線線性迴歸(如圖B~F)、方法偵測極限與背景值(BEC)如表B所示。

表B、檢量線線性及偵測極限和背景值(Unit: ppb)

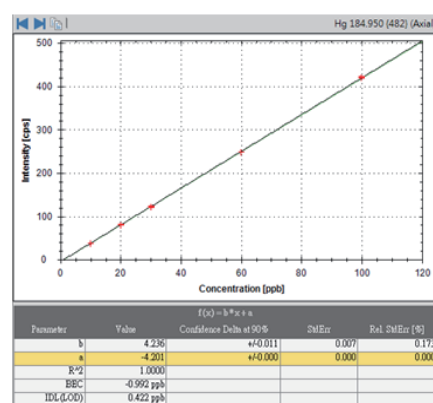
Element	線性迴歸(R ²)	BEC	MDL
As	0.9999	-1.131	70.900
Cd	1	0.259	11.100
Cu	1	-0.528	31.750
Hg	1	-0.992	21.100
Pb	0.9999	-1.140	63.100



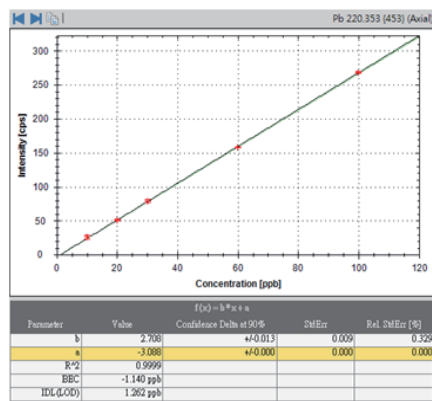
圖B、As 檢量線



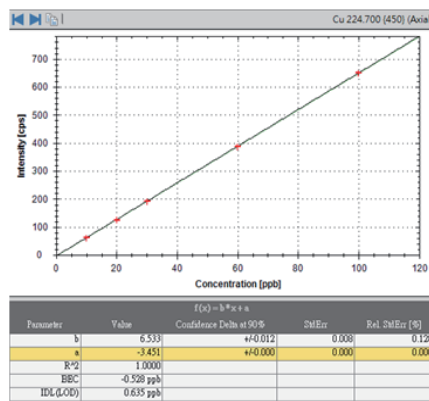
圖C、Cd 檢量線



圖D、Hg 檢量線



圖E、Pb 檢量線



圖F、Cu 檢量線

2. 樣品分析濃度

本實驗分析As、Cd、Cu、Hg和Pb元素，除了Cu高於IDL外，其餘元素都在IDL以下。ICP-OES具有相當低的偵測極限，足以偵測出樣品中重金屬的濃度，樣品分析濃度詳見表C、D。

表C、微波消化樣品分析濃度(Unit: ppb)

Element	IDL	QC STD-3	MBK	樣品 1	樣品 1 +30ppb	樣品 2	樣品 2 +30 ppb	樣品 3	樣品 3 +30ppb	QC STD-3
As	1.418	30.049	<DL	<DL	31.192	<DL	31.009	<DL	31.221	29.356
Cd	0.222	30.078	<DL	<DL	31.006	<DL	30.933	<DL	31.078	29.665
Cu	0.635	30.084	<DL	12.982	41.214	9.087	39.199	19.808	47.064	29.671
Hg	0.422	30.208	<DL	<DL	30.556	<DL	30.373	<DL	30.294	29.773
Pb	1.262	30.499	<DL	<DL	28.250	<DL	29.705	<DL	28.841	30.099

表D、Graphite Block Acid Digestion System消化樣品分析濃度(Unit: ppb)

Element	IDL	QC STD-3	MBK	樣品 1	樣品 1 +30ppb	樣品 2	樣品 2 +30 ppb	樣品 3	樣品 3 +30ppb	QC STD-3
As	1.415	30.225	<DL	<DL	29.419	<DL	31.012	<DL	30.990	28.610
Cd	0.221	30.085	<DL	<DL	31.190	<DL	32.225	<DL	30.934	30.060
Cu	0.634	30.115	<DL	11.934	40.211	8.248	38.577	18.286	50.066	30.913
Hg	0.421	30.342	<DL	<DL	29.955	<DL	31.827	<DL	30.004	30.916
Pb	1.257	30.367	<DL	<DL	27.987	<DL	28.861	<DL	27.446	29.932

3. 樣品實際濃度

表E為樣品實際濃度，參考罐頭食品類的重金屬標準。As、Cd、Hg、Pb等元素皆小於MDL，另外Cu雖有檢出，結果也在1.5 ppm的規範之內。

表E、樣品實際濃度(Unit: ppb)

消化方式	微波消化			Graphite Block Acid Digestion System		
Element	樣品 1	樣品 2	樣品 3	樣品 1	樣品 2	樣品 3
As	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Cd	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Cu	652.114	449.128	996.385	597.554	408.735	919.829
Hg	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL
Pb	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL	<MDL

4. 樣品添加回收率測試

樣品分析時需做回收率測試，藉此確認分析結果之加成性。本次實驗樣品消化時有額外前添加30 ppb濃度進行樣品添加回收率測試，分析結果顯示各元素回收率介於90~110%之間，表示此次分析方法具有實驗加成性，詳見表F。

表F、樣品回收率測試(%)

消化方式	微波消化			Graphite Block Acid Digestion System		
Element	樣品 1	樣品 2	樣品 3	樣品 1	樣品 2	樣品 3
As	104.0	103.4	104.1	98.1	103.4	103.3
Cd	103.4	103.1	103.6	104.0	107.4	103.1
Cu	94.1	100.4	90.9	94.3	101.1	105.9
Hg	101.9	101.2	101.0	99.9	106.1	100.0
Pb	94.2	99.0	96.1	93.3	96.2	91.5

結論

以Thermo Scientific iCAP 7000 Series ICP-OES分析重金屬成分，只需要一個方法便能分析多種元素，且Thermo ICP-OES具有世界上最小的光室設計，在分析167~200 nm的元素波長擁有良好的儀器感度及最低之偵測極限。Graphite Block Acid Digestion System比對微波消化的前處理方式，其結果與回收率也相當接近。

由實驗結果可知，泡麵調理包中的重金屬元素含量除Cu有檢出，含量不到1 ppm外，其餘元素As、Cd、Hg、Pb等元素皆小於MDL。些微攝取不至於對人體造成危害，但不要長期將泡麵作為主食攝取，或可加入蔬菜等新鮮食材烹煮，避免僅攝取熱量導致營養不均衡。

NIES CRMs No.18 人類尿液中的砷化合物分析

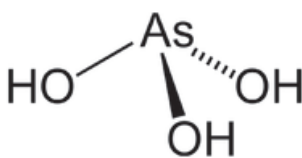
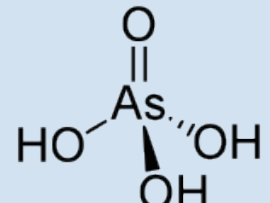
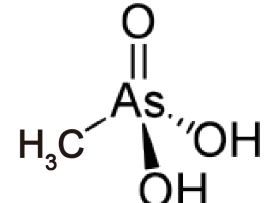
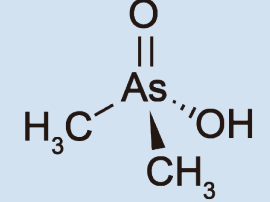
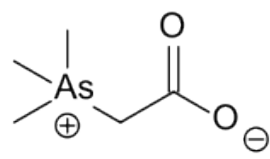
應用工程師 黃盟順 張僑宏

Email: mountainhuang@joytech.com.tw / simon@joytech.com.tw

砷對生物體而言，是一種相當可怕的毒化物，當飲用水受到汙染或環境中存在著高濃度砷時，健康就會受到威脅，砷可藉由呼吸或攝食的過程中，不自覺地從外界被帶入到人體中。因此，從事金屬冶煉、製藥、玻璃及電子產業的相關人員，便是暴露於砷汙染的高危險群。根據文獻指出，砷在生物體內的毒性為 $As^{3+} > As^{5+} >$ 有機砷。而常見的有機砷化合物有單甲基砷酸（monomethylarsonic acid, MMA）、二甲基砷酸（dimethylarsinic acid, DMA）及砷甜菜鹼（arsenobetaine, AsB）等。雖然砷有機化合物的毒性對於生物體相對較低，但仍有引起器官腫瘤發生的可能性。此外，魚類、貝類及海草等食物內，常含有高量的AsB。但因AsB相當容易藉由尿液而被排出體外，所以當尿液中檢出高劑量時，可能是因為攝入了大量的海鮮類食物。

由於傳統的ICP-MS僅能測量總砷濃度，因此於其前端串聯上液相層析儀（LC）後，便可達成測量個別化合物濃度的目的。於本次實驗中，我們將使用LC串聯Thermo Scientific iCAP Q Series ICP-MS，嘗試建立一個 As^{3+} 、 As^{5+} 、DMA、MMA及AsB等5種砷化合物（表一）的分析方法。待分析方法建立後，我們使用了人類尿液標準品（National Institute for Environmental Studies, Certified Reference Material No.18 Human Urine）來驗證此分析方法是否可正確地測量出認證參考物質中的濃度。

表一、砷化合物標準品結構式及其相關資訊

化合物名稱（縮寫）	CAS #	化學結構式
亞砷酸 (As^{3+})	13464-58-9	
砷酸 (As^{5+})	7778-39-4	
單甲基砷酸 (DMA)	75-60-5	
二甲基砷酸 (MMA)	124-58-3	
砷甜菜鹼 (AsB)	64436-13-1	

儀器設定及實驗方法

儀器設定

本實驗使用Thermo Scientific iCAP Q ICP-MS分析人類尿液樣品，因尿液中可能含有一定濃度的氯離子，為了避免 $^{40}\text{Ar}^{35}\text{Cl}$ 對 ^{75}As 產生干擾，所以使用了KED動能區隔模式來降低或去除 $^{40}\text{Ar}^{35}\text{Cl}$ 之影響。分析時，先利用1550W的高溫電漿，將樣品游離成為離子後，再利用KED動能區隔技術將干擾降到最少。最後，經過質譜儀解析，準確的得到每個砷化合物的強度，儀器詳細的參數設定如表二。

樣品前處理方法

由於尿液樣品中的個別的As化合物濃度較高，故以Milli-Q水稀釋20倍後上機分析。

表二、儀器參數設定

ICP-MS		HPLC	
Parameter	Value	Parameter	Value
Forward power	1550W	Column	IonPac™ AS7 (4 x 250 mm)
Mode	KED	Flow	0.5 mL min ⁻¹
Isotope	As (75 amu)	Mobile phase	A: Milli-Q B: 60 mM NH ₄ CO ₃ at pH = 8.9
Cone type	Ni cone	Elution	Gradient
Nebulizer gas	0.96 L min ⁻¹	Injection	100 μL
Cell gas flow	4.2 mL L ⁻¹	Duration	900 sec
Dwell time	0.2 sec		

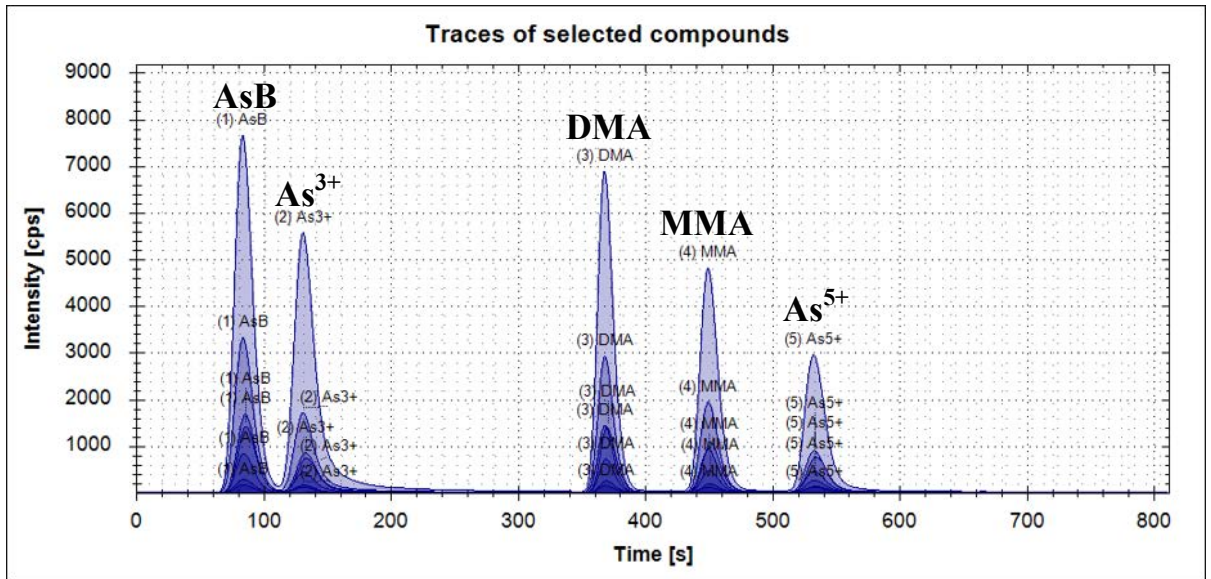
實驗數據及結果

高效能液相層析儀分離效果

表三及圖一分別表示沖提梯度 (A: Milli-Q、B: 60 mM NH₄CO₃ at pH = 8.9) 及層析圖譜。

表三、LC沖提梯度表

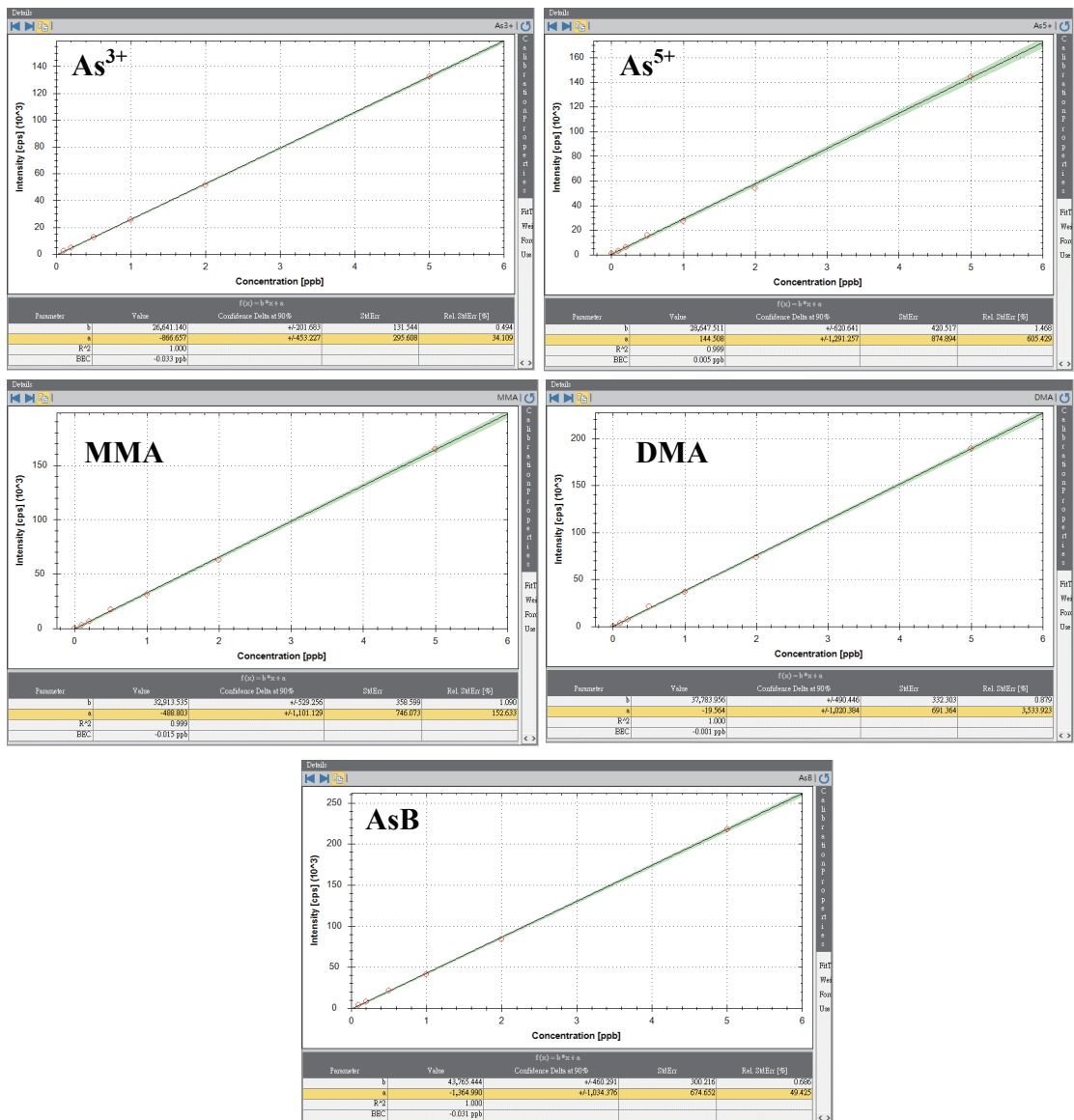
時間(min)	移動相 A 比例(%)	移動相 B 比例(%)
0	100	0
3.5	100	0
3.6	0	100
9.0	0	100
9.1	100	0
15.0	100	0



圖一、5種砷化合物標準品於不同濃度之層析圖譜。

檢量線線性

AsB、As³⁺、As⁵⁺、MMA及DMA等五種標準品混合後建立之檢量線結果如圖二，檢量線的濃度分別為0.1、0.2、0.5、1、2及5μg/L。由圖中可以看到各標準品線性良好 ($r^2 > 0.999$) 且具有低的BEC ($< 0.01 \mu\text{g/L}$)。此外，不同的砷化合物於1 μg/L時，其cps皆可大於 3×10^5 ，顯示此分析方法具有高靈敏度與低背景值之特性。



圖二、5種砷化合物標準品之檢量線圖。

背景當量濃度、儀器偵測極限及方法偵測極限

儀器偵測極限以空白溶液重複分析7次，計算其3倍之標準偏差的濃度所得。而將儀器偵測極限乘以樣品前處理稀釋倍數即為方法偵測極限，結果如表四。

表四、背景當量濃度、儀器偵測極限及方法偵測極限

Standard	背景當量濃度 (BEC) [µg / L]	儀器偵測極限 (IDL) [µg / L]	方法偵測極限* (MDL) [µg / L]
AsB	-0.031	0.0005	0.0092
As ³⁺	-0.033	0.0013	0.0257
DMA	-0.001	0.0032	0.0633
MMA	-0.015	0.0018	0.0359
As ⁵⁺	0.005	0.0207	0.1963

*方法偵測極限 = 儀器偵測極限 × 稀釋倍率

樣品實際濃度與相對添加回收率

本次實驗所使用的尿液標準品中，AsB與DMA的濃度分別為64.08與34.36 µg / L，而該結果也與CoA所列出的濃度相符（AsB：69 ± 12 µg / L、DMA：36 ± 9.0 µg / L）。

由於CoA僅列出AsB與DMA的濃度，因此進行基質濃度添加實驗。分析前乃先將CRM No. 18稀釋20倍，之後再額外添加濃度分別為1 µg / L的5種標準品，詳細的分析結果如表五。表五中顯示，基質濃度添加實驗回收率，5種不同的砷化合物的回收率皆可大於90%。

表五、CRM #18 稀釋20倍與基質濃度添加分析結果

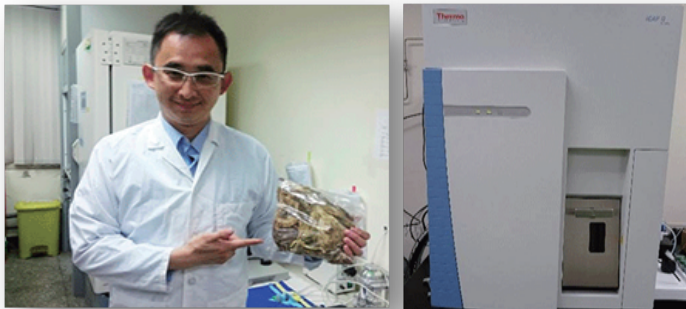
Sample Name	AsB		As ³⁺		DMA		MMA		As ⁵⁺	
	Conc. (µg / L)	R(%)	Conc. (µg / L)	R(%)	Conc. (µg / L)	R(%)	Conc. (µg / L)	R(%)	Conc. (µg / L)	R(%)
CRM #18 (稀釋 20 倍)	3.204	-	0.057	-	1.718	-	N/A	-	0.073	-
CRM #18 (稀釋 20 倍)+ 1 µg / L	4.199	99.5	0.930	87.3	2.780	106.2	0.913	91.3	1.224	115.1
STD - 1 µg / L	1.061	106.1	1.067	106.7	1.044	104.4	1.044	104.4	1.069	106.9

結論

本實驗利用HPLC串聯ICP-MS並於KED模式下，可以有效的去除樣品中的干擾（⁴⁰Ar³⁵Cl），最後達成正確分析樣品濃度之目的。此外，LC所使用層析條件，除可將AsB、As³⁺、As⁵⁺、MMA及DMA分離外，其檢量線之r²皆可大於0.999。

<快訊>

全球首次研究中草藥基因定序 天山雪蓮確能抗發炎、抗腫瘤 台灣科學家成功解序天山雪蓮基因組草圖 文化大學 生物科學所 林彥昌博士



國內首次透過次世代定序(next generation sequencing)的技術給予天山雪蓮基因組定序，等於給予天山雪蓮一張身份證，未來將有助直接萃取開發食用，提高其藥草之功能性，該研究成果已於2015年刊登於國際期刊。中國文化大學生物科技所助理教授林彥昌強調，未來包括台灣種的中草藥，透過簡單的定序方法，可以無須先純化葉綠體胞器，直接自低覆蓋度全基因組定序資料中重建全葉綠體基因組，輔助開發出更多對人體健康有益的中草藥物。

林彥昌博士表示，面對各項天然萃取物之生技發展，中國文化大學近幾年積極開發「天然物」的研究，該定序成功研究認定後，研究團隊下一步將萃取天山雪蓮的活性成分，結合動物實驗，利用極致液相層析串聯式質譜儀(UPLC/QTOF MS)對生物代謝物進行成分分析，篩選代謝小分子的差異以及其可能參與的代謝路徑。利用高階分析軟體分析活性物質的組成分並及鑑定化學結構，結合PCA分群分析各活性成分的含量，建立天山雪蓮的生物活性途徑與活性成分指標。另外，還可以運用電漿質譜儀(ICP-MS)對不同地域性或不同年份的天山雪蓮進行元素指紋圖譜分析，確定具最高生物活性的雪蓮品種。(本快訊摘錄文化大學校園新聞華夏報導)

樂盟科技樂於客戶教育訓練，讓不同領域相互學習！

2015年9月11日樂盟舉辦第一屆『感應耦合電漿質譜儀-iCAP Q』教育訓練，敬邀國內知名大藥廠及相關學術單位參與，如杏輝製藥、立德國際檢驗、中化合成、詮達公司及長榮大學等專業先進人員，主要為了客戶在儀器操作使用上，更加深入的瞭解相關作業及應用，使儀器發揮最大之效能。更藉由此課程團聚一起，透過客戶間相互交流，瞭解iCAP Q應用於不同專業領域之知識分享，使每位客戶獲得滿滿的收穫及回憶！期待明年能有更多的客戶一同參與樂盟教育訓練的課程！



樂盟科技員工旅遊

一年一度眾所期盼的員工國外旅遊，終於圓滿落幕了，今年我們來到了日本京阪神，在充滿古香古色江戶風情的街道中，令人彷彿穿越時光回到過去，讓匆忙的心情頓時沉靜下來！大夥們不僅在環球影城裡玩翻了，即使走到鐵腿也超開心！藉由這次旅遊充電後，充滿全新能量的樂盟夥伴已準備好，將會更努力地投入工作，邁向明年『樂盟十週年』員工之旅。



2015年樂盟科技員工日本『京阪神』之旅

Graphite Digestion System

ECOPRE™
BaekDu™



CUSTOMER CENTER TEL.82-2-809-7847,82-2-809-7848 www.odlab.co.kr



Graphite Digestion System



- Up to 250 °C temperature control (200~240V)

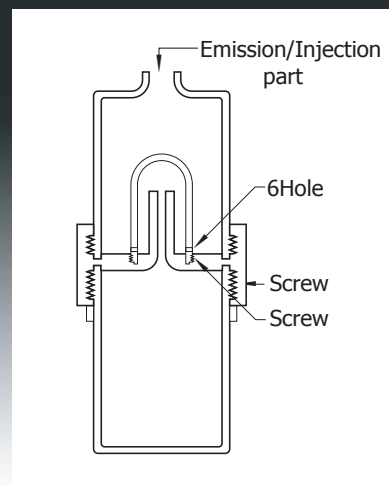
Graphite Blocks

- Teflon coated blocks to resist corrosion
- User friendly custom-made blocks

BaekDu™ Teflon Digestion Vessels

- Patent rights in 7 countries.
- Dupont's 440HP high purity material
- Support 60ml, 100ml, and 300ml
- Collect volatile elements and acid

BaekDu™ Digestion Vessels



Design

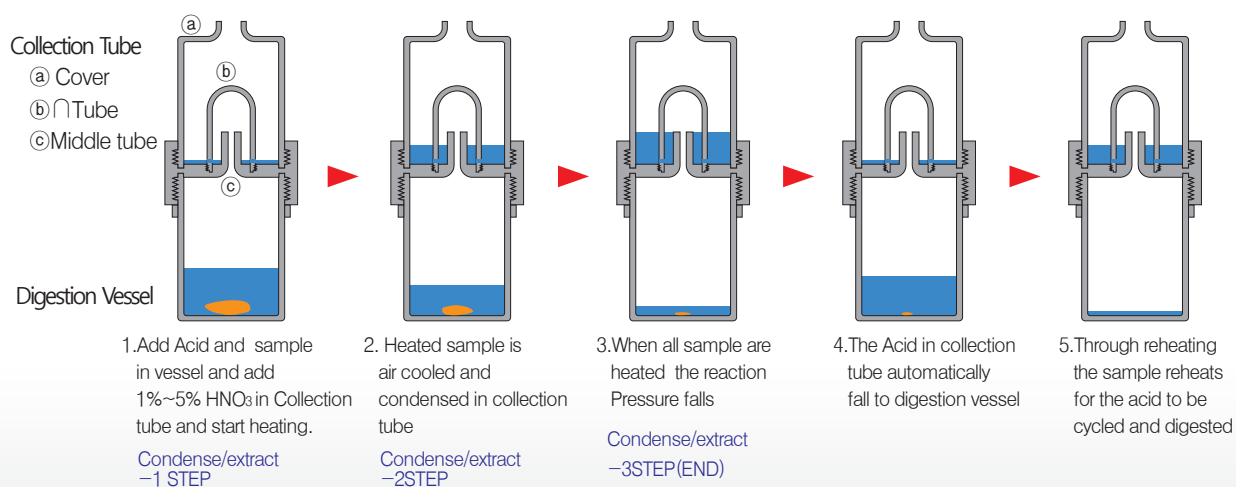
A high purity PFA Teflon digestion vessel is comprised of Digestion vessel and Collection tube.

When the vapor from Digestion vessel passes reversed U-tube, the vapor is air-cooled and condensed and the gas is emitted to the highest part of the Collection tube. Each part is designed to be tightened by turning screws to maintain the reacting pressure.

Features

- Made of the 440HP PFA Teflon material produced by DuPont. in the U.S.A.
- Heated up to approximately 260°C in the continuous temperature.
- Digested by recycling after adding acid once.
- Collect and digest volatile elements like Hg, As, B by Collection tube.
- Protect an analyst from harmful gas generated by pre-treatment and extend the life of the fume hood in a lab.
- Used longer time than glass tubes and saved experimental cost.

BaekDu™ Digestion Vessels



Sequential Processing

After heating is started, heated acid gas passes the reversed U-tube. Acid gas meets cold air to be air-cooled and condensed and then it is accumulated in the collection tube. Once all acid in the digestion vessel moves up to the collection tube, reacting pressure gets lower and the liquid in the collection tube starts to drop to the digestion vessel. This processing is repeated by reheating until the sample decomposition is completed.

Application

1. Condition of Digestion - Soil (by DIN ISO11466)

- 1.5g : Add HNO₃ 3.5ml and HCl 10.5ml to Digestion vessel
- 3g : Add HNO₃ 7ml and HCl 21ml to Digestion vessel
- Insert 0.5M HNO₃ 7.5ml into Collection tube
- After adding Acid, let stand at room temperature for 2 hours



Insert 1.5g or 3g of the sample into Digestion vessel

Digest at 130°C for 2 hours

After cooling, move remained liquid in Collection tube to Digestion vessel. Clean Collection tube using distilled water and move it to Digestion vessel, too

Mass-up (1.5g to 50ml, 3g to 100ml)/ Filtering (OD-98-FM)/Measure

Clean up Digestion vessel using a detergent and then make a cleansing solution at the rate of distilled water 7: HNO₃ 2: HCl1 and heat them up

Application

2. Condition of Digestion-Dried Shrimp(available to similar samples)

Insert 1g of the sample into Digestion vessel

Heating at 220°C and temperature down to 150°C(Repeat this step three times)

Use HCl if the sample includes lots of Ca like an anchovy because sulfuric acid may cause precipitate

Analyze 50ml mass-up

- Add HNO₃ 15ml, HCl 3ml, and Perchloric acid 0.5ml to Digestion vessel
- Insert 1% HNO₃ 6ml into Collection tube



Application

3. Condition of Digestion - Chrome VI(EPA-3060A)

- Dilute NaOH 20g and Na₂CO₃ 30g with 1L distilled water to make the digestion solution
- Add 50ml digestion solution heated to 90°C~95°C
- Add MgCl₂ 0.4g
- Add 0.1M Phosphate buffer 0.5mL

- Control PH7.5 ± 0.5 using 5M HNO₃
(Digest again if the range is out of PH7.5 ± 0.5)
- Clean up Digestion vessel using distilled water

Insert 2.5g of the sample into Digestion vessel

Cover the collection tube with a watch glass and stir for 5 min.

Heat up to 90°C ~95°C and stir for 60 min.

Cool at room temperature and filter (OD-98-FCR)

Analyze 100ml mass-up UV



Application

4. Condition of Digestion-Sludge, Precipitate

- Add HNO₃ 4ml, Hydrofluoric acid 3ml, and Perchloric acid 1ml to Pressure vessel
- Keep uncovered and Heat to 100°C for about 40 minutes

- If digestion is not completed, digest again adding HNO₃ 3ml, Hydrofluoric acid 1ml

Insert 0.2g of the sample into Pressure vessel

Close the cover of Pressure vessel using a wrench and heat up to 200°C for 5 hours.
Dry up at 100°C after cooling

Mass-up / Filtering (If necessary)/ Measure

Clean up Pressure vessel using a detergent and then make the cleansing solution 20ml at the rate of distilled water 6 : HNO₃ 2 : HF 2 and heat them up

