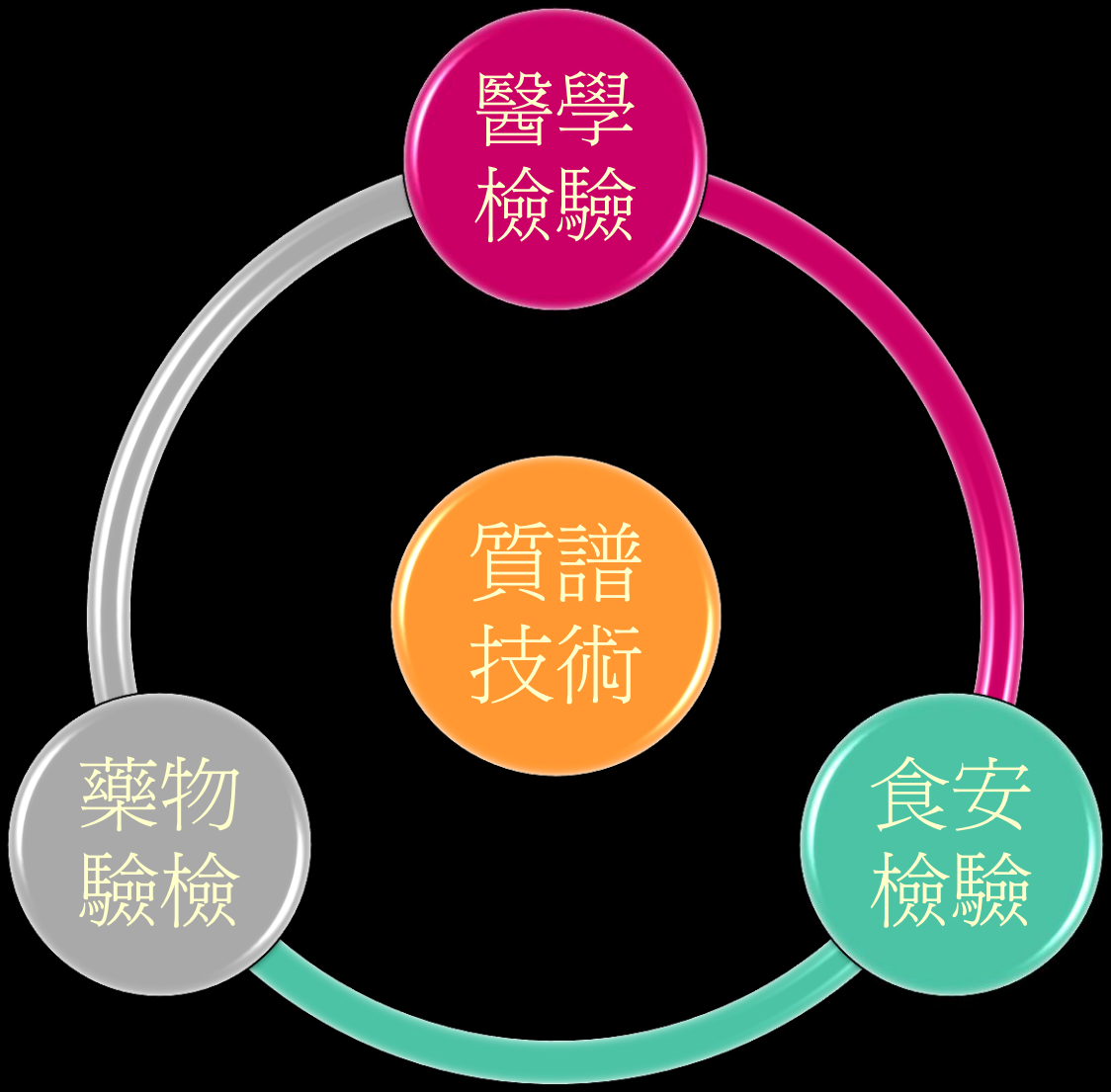
醫檢、藥檢、與食安檢驗

～質譜技術～

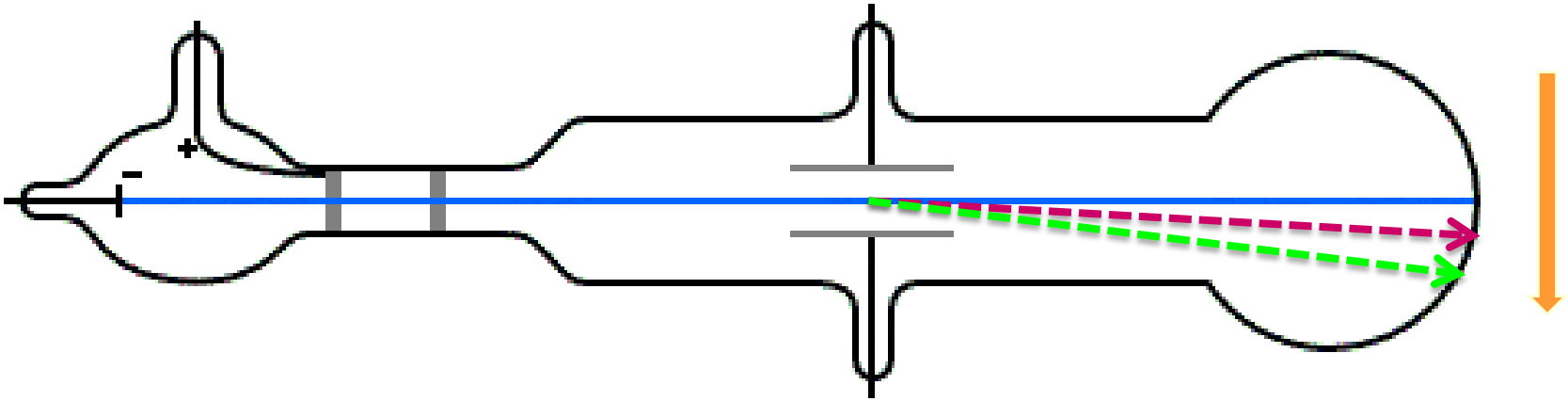
慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系

胡安仁

- 慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系 教授
- 財團法人全國認證基金會(TAF) 評審員
- 台灣層析暨分離科技學會 理事
- 經濟部標準檢驗局 國家標準技術委員會 委員
- 勞工衛生管理師


醫學
檢驗
質譜
技術
藥物
驗檢
食安
檢驗

J. J. Thomson



https://en.wikipedia.org/wiki/J._J._Thomson

Mass-to-Charge Ratio

(M / Z)

質量辨識器	分子量辨識器	分子結構辨識器
氣化游離 脫附游離	能量小 能量大	游離 (帶電) 游離+碎裂

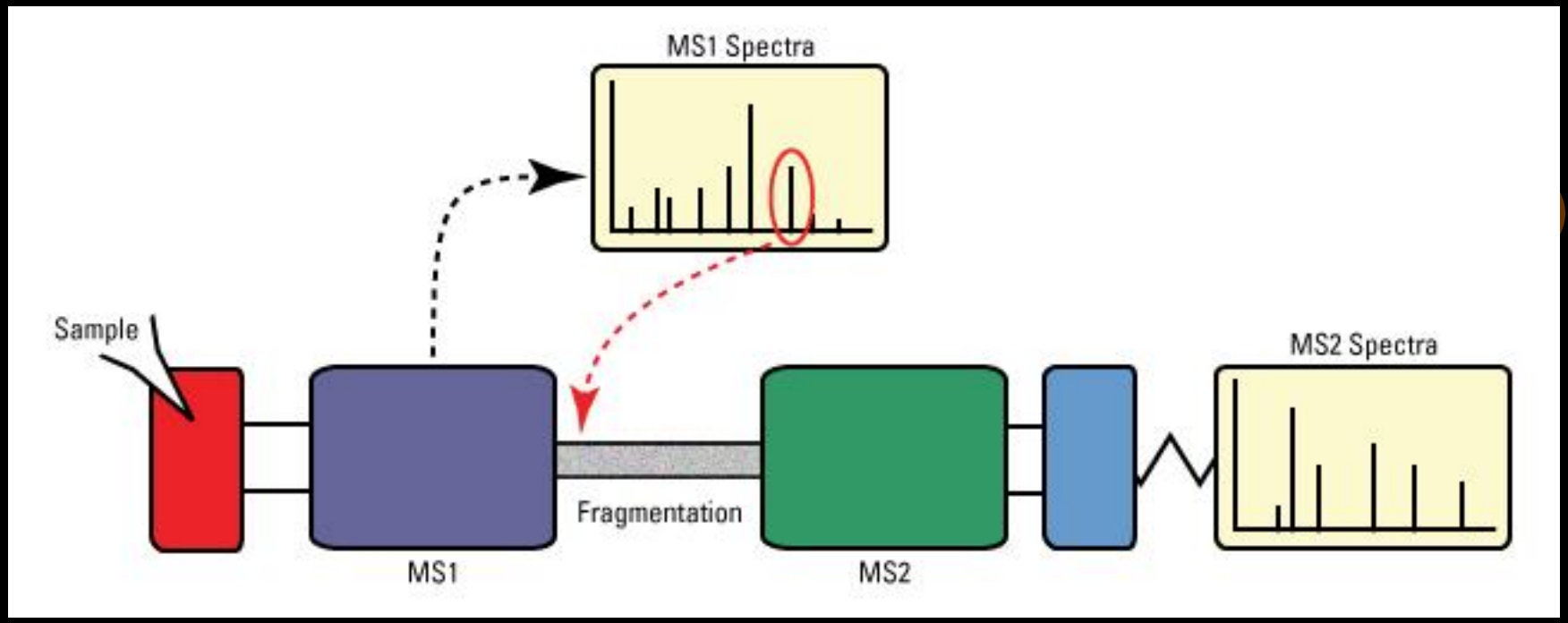


Diagram of tandem mass spectrometry (MS/MS). Sample is injected into the mass spectrometer, ionized and accelerated and then analyzed by mass spectrometry (MS1). Ions from the MS1 spectra are then selectively fragmented and analyzed by mass spectrometry (MS2) to give the spectra for the ion fragments.While the diagram indicates separate mass analyzers (MS1 and MS2).

醫學
檢驗
質譜
技術
藥物
驗檢
食安
檢驗

2017 Mass Spectrometry for Clinical Diagnosis

OCT.12(Thu.) – OCT.14(Sat.)

質譜分析技術在臨床醫學檢測研討會

WahLee Hall, International Building, National Sun Yat-Sen University

國立中山大學國際研究大樓一樓華立廳

10/12 Training course 訓練課程

Topics (訓練課程主題):

- Fundamental of Electrospray Ionization and Atmospheric Pressure Chemical Ionization
- Fundamental of Orbitrap, Quadrupole Time-of-Flight (Q-TOF) and Triple Quadrupole (QQQ)
- Sample Preparations and Fundamental of LC/MS and LC/MSMS for Clinical Diagnosis
- Sample Preparations and Fundamental of GC/MS and GC/MSMS for Clinical Diagnosis
- Fundamental of MALDI-TOF/MS and Its Applications on Protein and Microorganism Identification and Molecular Imaging

10/13-14 Conference 研討會

Topics (研討會主題):

Session I Disease Marker Discovery: Proteins/Peptides
Session II Disease Marker Discovery: Metabolites/Lipids
Session III Molecular Imaging
Session IV Toxicology, Public Health, and Emergency Management
Session V Identification of Microorganisms
Session VI New Techniques and Methods for Clinical Diagnosis

Confirmed Speakers 演講者

More than 30 invited speakers from Taiwan and overseas
邀請國內外逾30位知名學者講演

Confirmed Oversea Speakers 國外學者：

David Herold (UCSD, U.S.A.)
Alan Rockwood (U of Utah, U.S.A.)
Xianlin Han (SBP, U.S.A.)
Stephen Blanksby (QUT, Australia)
Liang Li (U of Alberta, Canada)
Yoshinao Wada (Osaka Univ., Japan)
Tae Geol Lee (KRISS, Korea)
Man-Ho Choi (KIST, Korea)
Ivan K. Chu (HKU, Hong Kong)
Zhongping Yao (HKPU, Hong Kong)

Relevant Information 相關資訊

Registration (報名人數)： 10月12日 Training Course (訓練課程): 120人 (人數上限)
10月13日-10月14日 Conference (研討會): 300人 (人數上限)
Free Registration (無報名費用)
Registration Deadline (報名截止日)：Oct. 1st, 2017 (2017年10月1日)
Poster Submission Deadline (壁報論文投稿截止日)：Sep. 15th, 2017 (2017年9月15日)
聯絡人：林育吟/林紡而小姐 +886-7-5252000#5789/5831

主辦單位 國立中山大學 National Sun Yat-sen University 科技醫學研究中心 協辦單位 TSMS 台灣質譜學會 國立中山大學 National Sun Yat-sen University 快篩技術研究中心 Rapid Screening Research Center,RSRC 國立中山大學 National Sun Yat-sen University 化學系 科技部化學中心 高雄醫學大學 Kaohsiung Medical University 環境醫學研究中心 Research Center for Evironmental Medicine

Topics (研討會主題):

Session I	Disease Marker Discovery: Proteins/Peptides
Session II	Disease Marker Discovery: Metabolites/Lipids
Session III	Molecular Imaging
Session IV	Toxicology, Public Health, and Emergency Management
Session V	Identification of Microorganisms
Session VI	New Techniques and Methods for Clinical Diagnosis

MSACL 2018 US

10th Annual Conference & Exhibits

January 21-25

Palm Springs, California

MSACL
Clinical Mass Spectrometry
m/z

DEADLINES

Podium Abstracts
Travel Grant Applications
September 27

Posters
November 13
for notice by EarlyBird Reg. Deadline
December 15
to make Print program
January 10
to make Web program

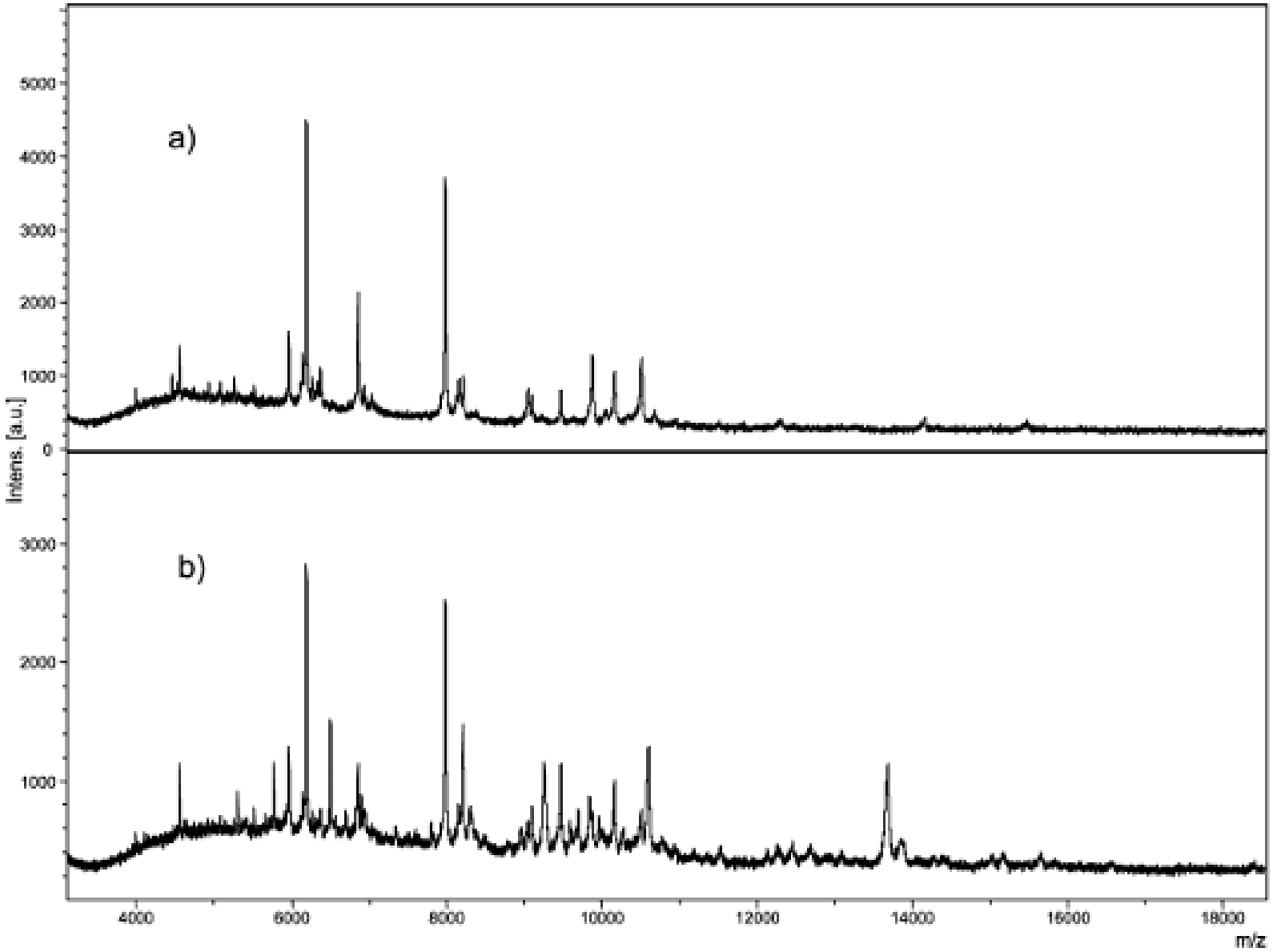
MS ACL
The Association for
Mass Spectrometry:
Applications to the Clinical Lab

www.msacl.org

MS systems (research and clinical microbiology laboratories) have received recent regulatory approval in Europe and the US

Two commercialize MALDI-TOF mass spectrometry systems:

- Microflex LT (Bruker Daltonics, Bremen, Germany)
- Vitek MS IVD (bioMérieux, France)



MALDI mass spectra of *S. agalactiae* obtained from (a) a pure bacterial culture and (b) a clinical wound specimen.

Anren Hu et al., Analytical Chemistry, 2005, 77,1488-1495.

New advances applying mass spectrometry to the characterization of microorganisms

From strain characterization to rapid screening for antibiotic resistance

- Challenging applications of this technology will require microorganism characterization at the subspecies and strain levels
- Rapidly identify strains of antibiotic-resistant microorganisms.

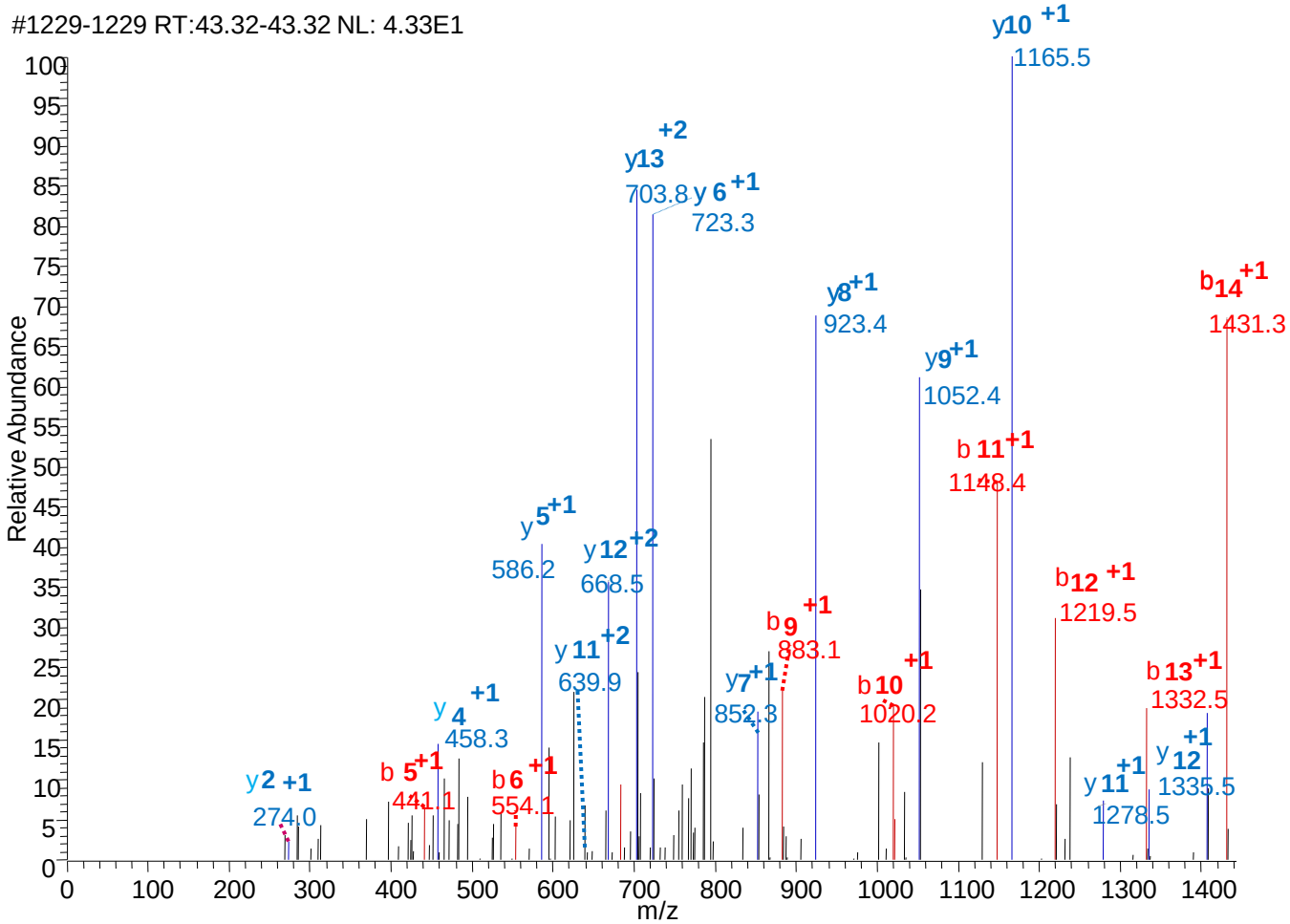
-.AQAGLLEAEHQAIVR.- MS^2

M. bovis

```
SP|P59804|ESXL_MYCBO  MTINYQFGDVDDHGAMIRAQAGLLEAEHQAIIRDVLTASDFWGGAGSAACQGFITQLGRN 60
SP|P95242|ES6L6_MYCTU MTINYQFGDVDAHGAMIRAQAGLLEAEHQAIVRDVLAAGDFWGGAGSVACQEFITQLGRN 60
                      *********** ******************.****.*.********.*** ********
```

M. tuberculosis

```
SP|P59804|ESXL_MYCBO  FQVIYEQANAHGQKVQAAGNNMAQTDSAVGSSWA 94
SP|P95242|ES6L6_MYCTU FQVIYEQANAHGQKVQAAGNNMAQTDSAVGSSWA 94
                      ************************************
```



DTA for scan: 1229
Precursor ion: 803.72
Mass type: mono
Mod's: (C* +57.02146)
(M# +15.99492)
Ion series for charge: +1

AA	B ions	Y ions
A	72.04	
Q	200.10	1534.83
A	271.14	1406.78
G	328.16	1335.74
L	441.25	1278.72
L	554.33	1165.63
E	683.37	1052.55
A	754.41	923.51
E	883.45	852.47
H	1020.51	723.43
Q	1148.57	586.37
A	1219.61	458.31
I	1332.69	387.27
V	1431.76	274.19
R		175.12

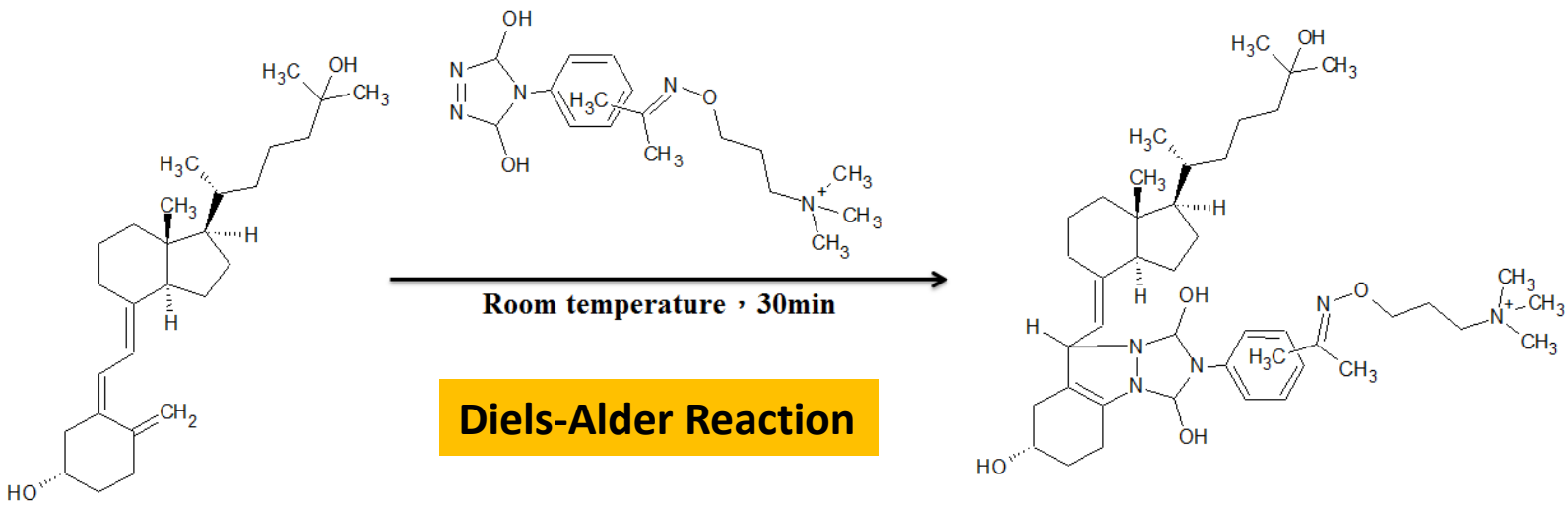
```
1    MKVLRVLVTTTALLAAGAAMADEAVVHDSYAFDKNQLIPVGARAEVGTTGYGGALLWQAN   60  A6XB80
1    MKVLRVLVTTTALLAAGAAMADEAVVHDSYAFDKNQLIPVGARAEVGTTGYGGALLWQAN   60  A6YRR1
     ************************************************************

61   PYVGLALGYNGGDISWTDDVSVNGTKYDLDMDNNNVYLNAEIRPWGASTNPWAQGLYIAA  120  A6XB80
61   PYVGLALGYNGGDISWSDDVKVNGSTYDLDMDNNNVYLNAEIRPWGASTNRWAQGLYVAA  120  A6YRR1
     *****************:***.***:.************************ ******:**

121  GAAYLDNDYDLAKRIGNGDTLSIDGKNYQQAVPGQEGGVRGKMSYKNDIAPYLGFGFAPK  180  A6XB80
121  GAAYLDNDYDLTRNVDATRSFRVNNQDFIAGAD--GVKINGQMSYKNDIAPYLGFGFAPK  178  A6YRR1
     ***********::.:    :: :: :::  ..      :.*:******************

181  ISKNWGVFGEVGAYYTGNPKVELTQYNLAPVTGNPTSAQDAVDKEANEIRNDNKYEWMPV  240  A6XB80
179  INKNWGVFGEVGAYYTGNPTVKLVSSGSAVTTGD-QSLEEAVNAEARKIANDDKYKWLPV  237  A6YRR1
     *.*****************.*:*..   * .**:  * ::**: **.:* **:**:*:**

241  GKVGVNFYW  249  A6XB80   A6XB80_ACIBA
238  GKVGVNFYW  246  A6YRR1   A6YRR1_ACIBA
     *********
```

Figure Comparison of the two carbapenem-associated resistance protein (CarO) sequences. Letters with a blue background were fragments detected in wild type A. baumannii strain ATCC19606. Letters with an orange background were fragments detected in multidrug resistant *A. baumannii* strain MDRAB1 and 19 clinical isolates.

Anren Hu et al., Analytical Chemistry, 2013, 85, 2802–2808.

Ⅱ. LC-SRM-MS/MS Derivatization

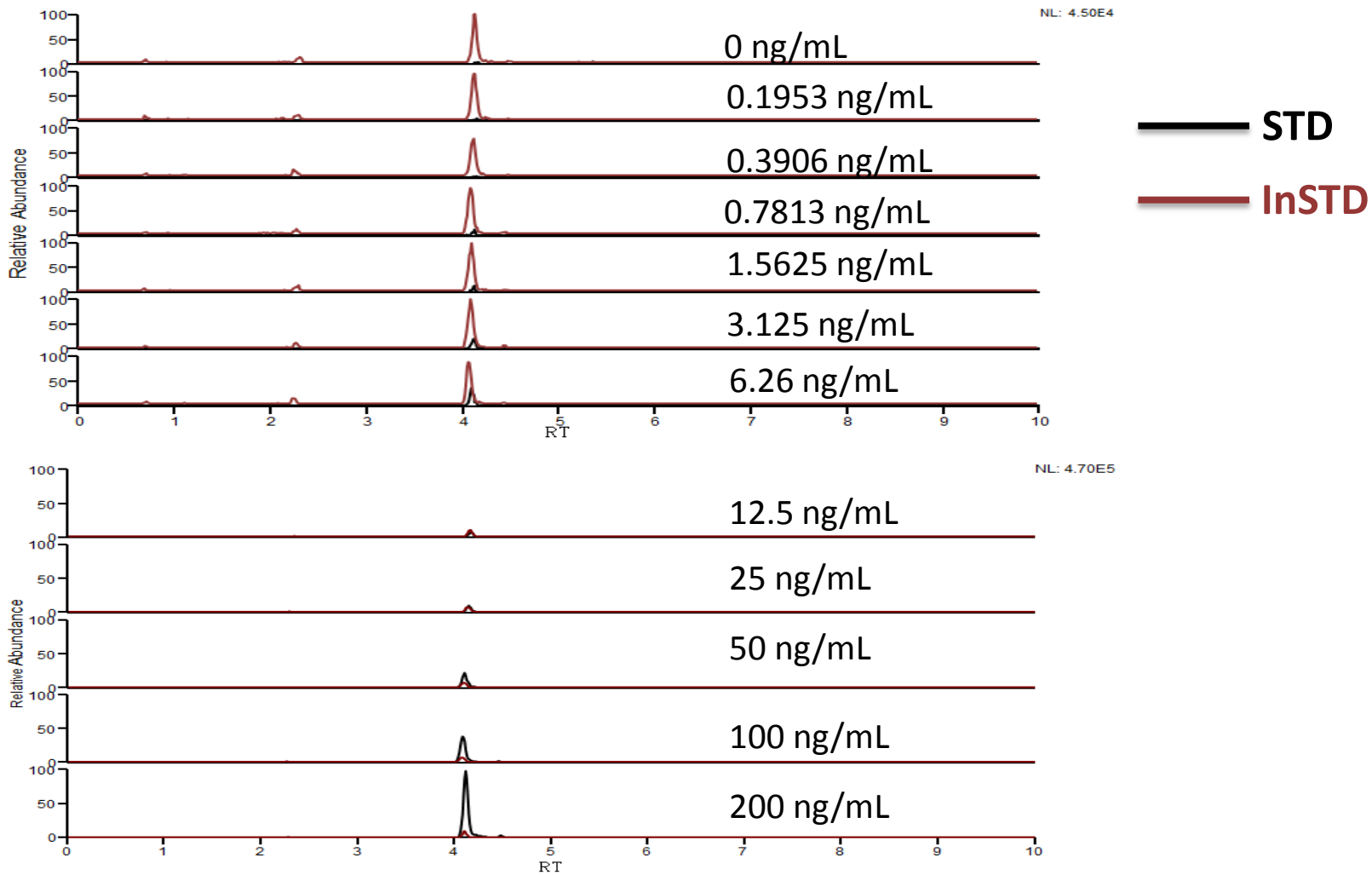
- Derivatization - Amplifex Diene Reagent



25-hydroxyvitamin D_3
MW: 400.33 Da

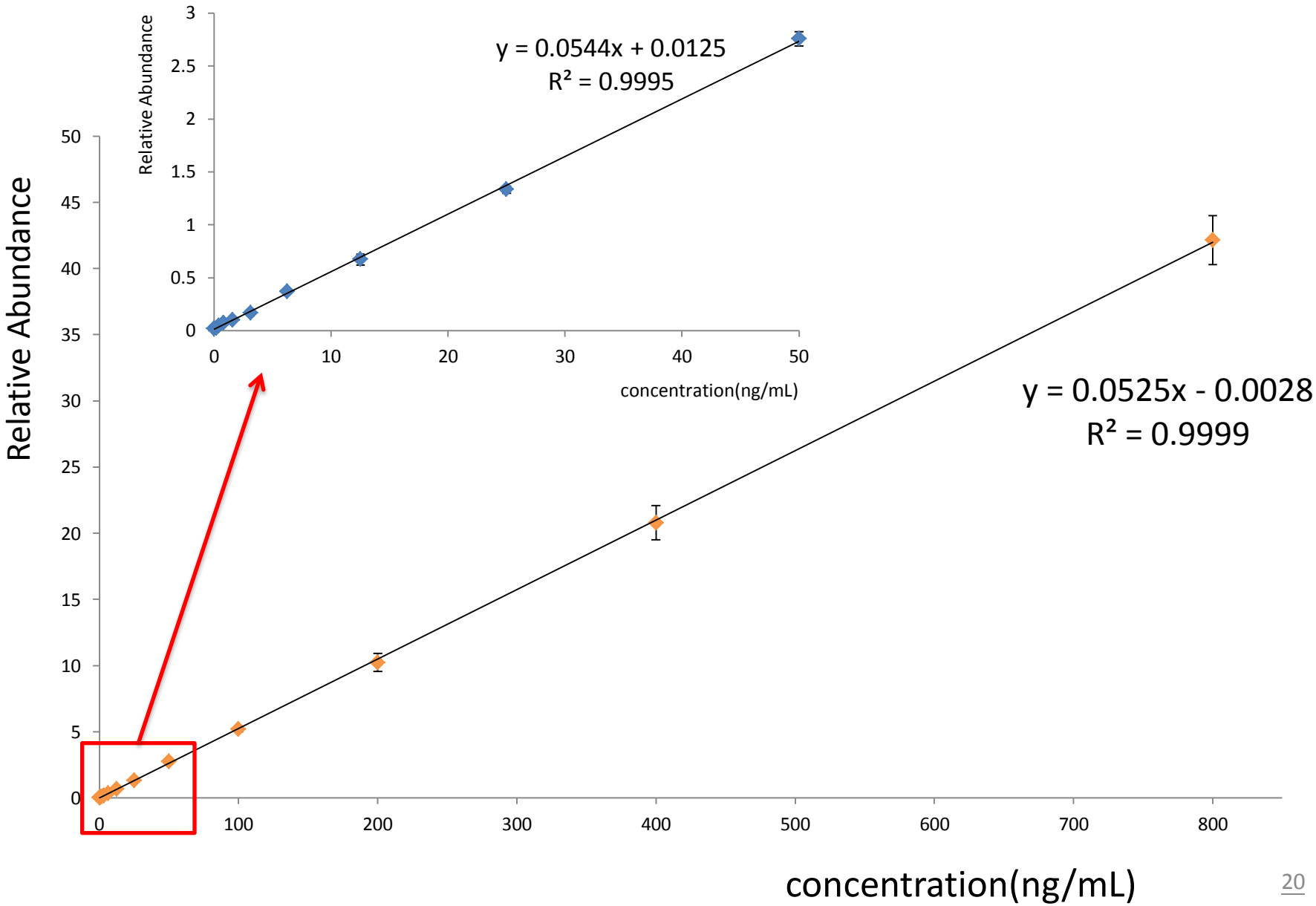
MW: 732.50 Da
(Mass+332.17)

Triple Quadrupole Versus High Resolution Quadrupole-Time-of-Flight Mass Spectrometry for Quantitative LC-MS/MS Analysis of **25-Hydroxyvitamin D** in Human Serum.
American Society for Mass Spectrometry, 2016, 27, 1404-10



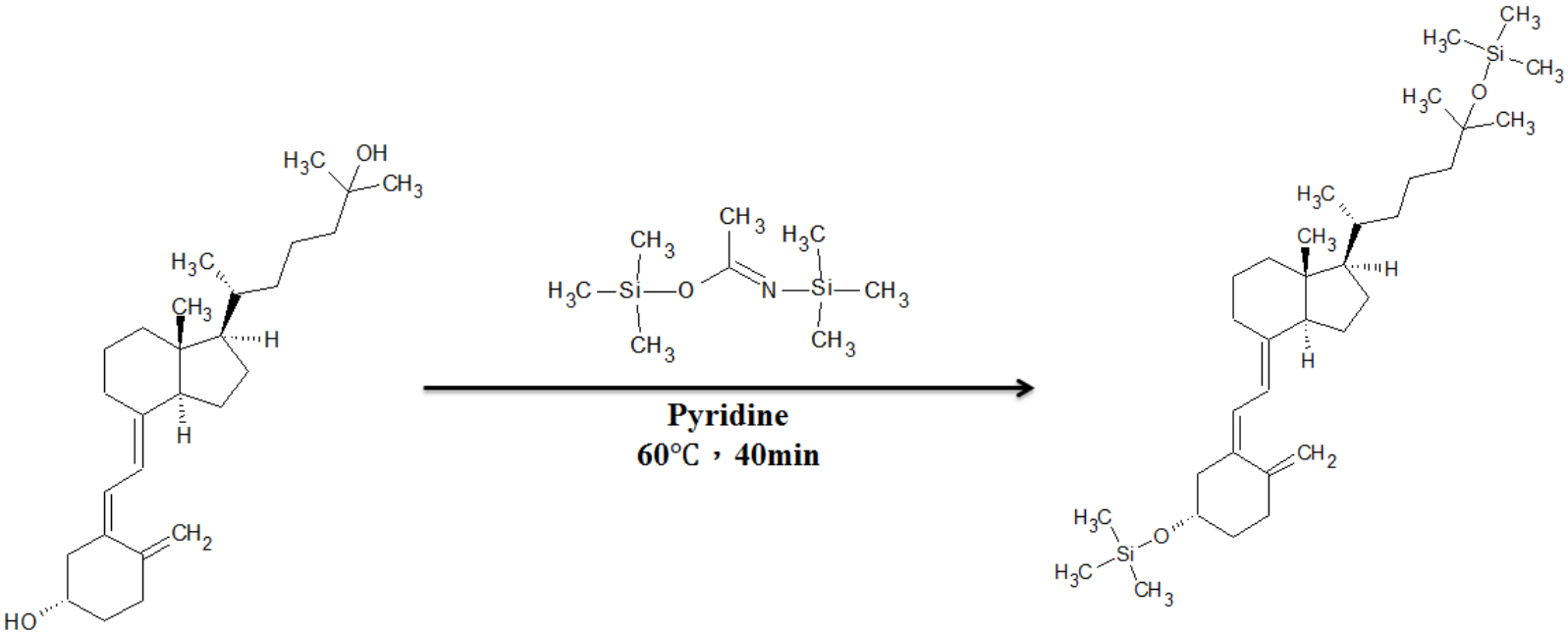
LC-SRM-MS/MS derivatization analyze 25(OH)D_3 standards

Derivatization



Ⅲ. GC-SIM-MS

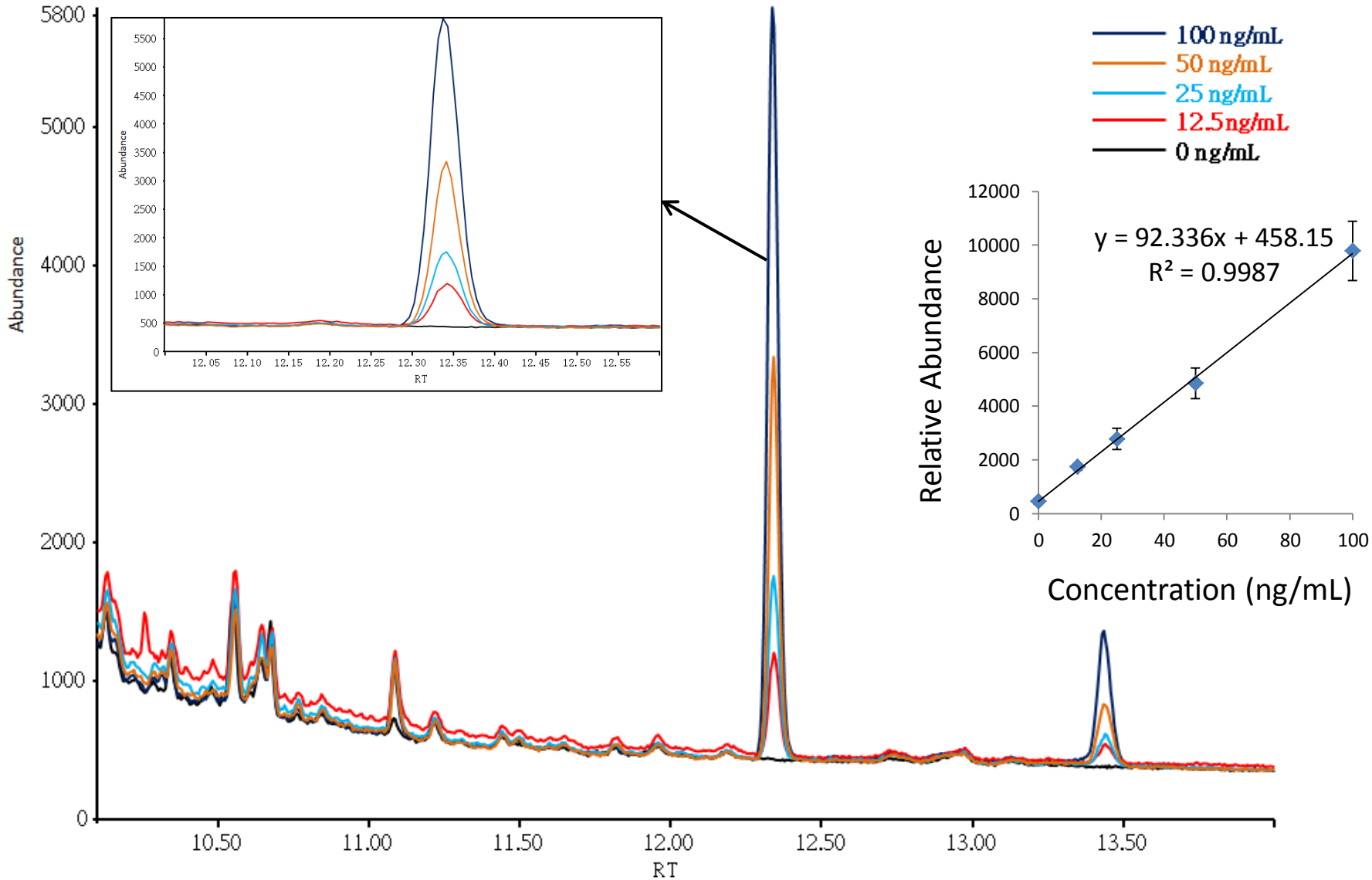
- Derivatization - N,O-Bis (trimethylsilyl) acetamide



25-hydroxyvitamin D_3
MW: 400.33 Da

MW: 544.42 Da
(Mass+144.09)

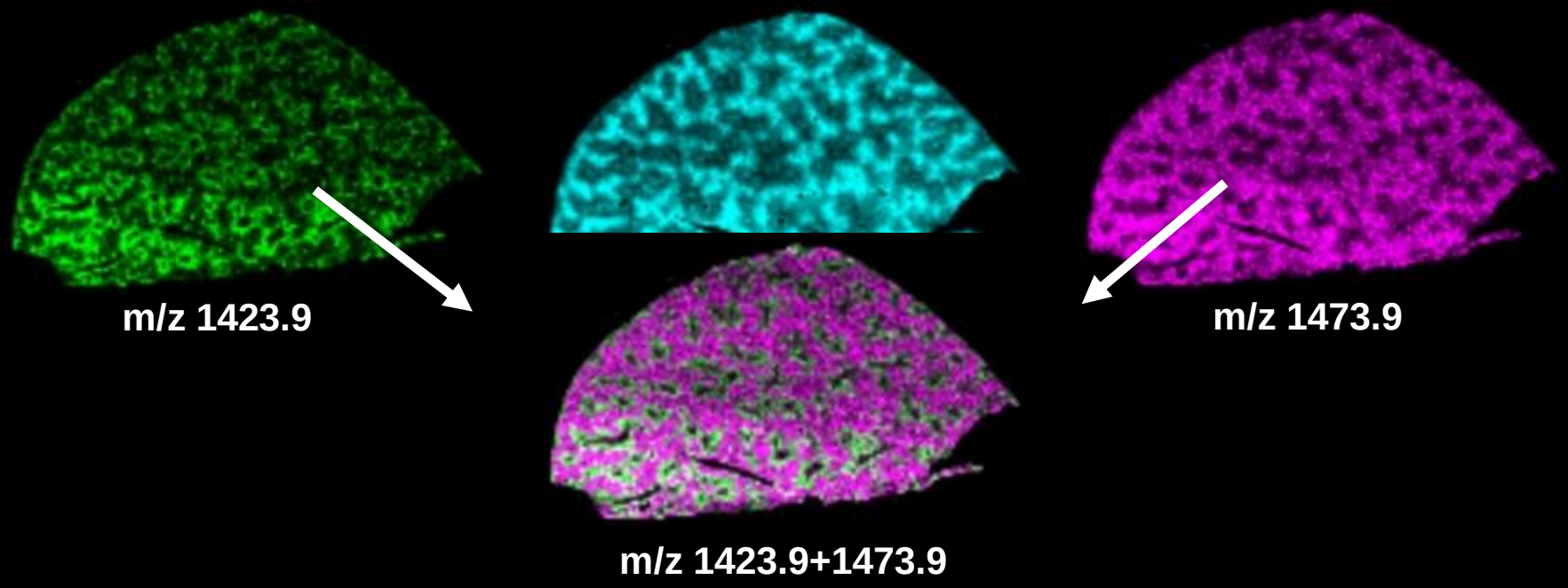
Trimethylsilyl (TMS) derivatization



GC-SIM-MS analyze 25(OH)D_3 Standards

Assay methods	Chemiluminescent Immunoassay (CLIA)	LC-MS/MS	LC-MS/MS (Amplifex Diene Reagent)	GC-MS (TMS)	GC-MS/MS (TMS)
Instrument	LIAISON® analyzer	Thermo Scientific Accela LC Systems; Thermo TSQ Quantum Ultra Triple Quadrupole LC Mass Spectrometer	Thermo Scientific Accela LC Systems; Thermo TSQ Quantum Ultra Triple Quadrupole LC Mass Spectrometer	Agilent HP 6890 Series GC System; Agilent HP 5973 Mass Selective Detector	Thermo Scientific TRACE™ Ultra Gas Chromatograph; Thermo TSQ Quantum Ultra Triple Quadrupole GC Mass Spectrometer
Solvent extraction	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Derivatization	No	No	Yes	Yes	Yes
Limit of detection (LOQ)	4.0 ng/mL	(50ng/mL)	0.78ng/mL	12.5ng/mL	1.5ng/mL
Analysis time	First result in 35 minutes, throughput > 100 results/hour.	12min	5min	13min	9min
Cost Price TWD	**$ 200**	**$ 6**	**$255**	**$ 22**	**$ 22**

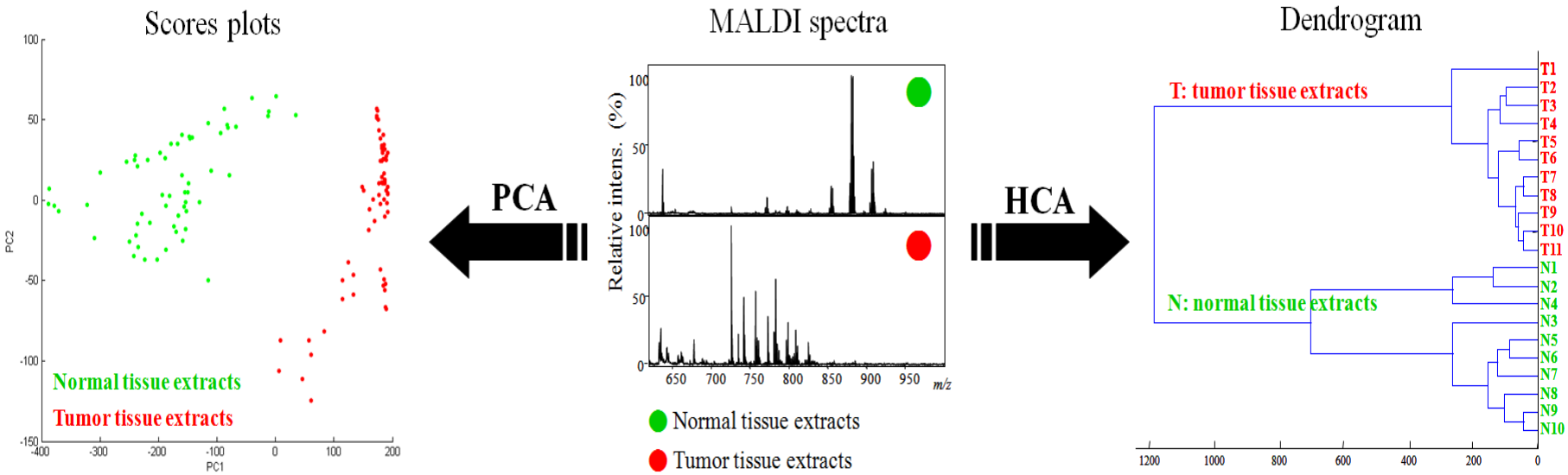
Clinical application of MALDI-imaging



Spatial relationship of the three cardiolipin groups in liver:

Combining Statistics and MS to Rapidly Diagnose Diseases

- With the help of statistics, the differences among all ions detected on the mass spectra (i.e., the whole pattern of spectra) of different samples will be considered.
- Disease can be diagnosed by the assistance of clustering or grouping statistics.



ReCIVA™ Breath Sampler

Exhaled volatile organic compounds (VOCs) are indicative of a broad range of pathological and physiological processes, occurring both in the airways and also systemically throughout the body. These VOC biomarkers are used in various applications including early detection of disease in asymptomatic subjects, therapy stratification, monitoring of therapy response, and monitoring of disease activity.

Sampling VOCs from breath has seen limited adoption in clinical research and practise, as traditional technologies have limited reliability and reproducibility for sample collection and are not ideal for transport and storage. To overcome these limitations Owlstone Medical has developed the ReCIVA breath sampler as a reliable, cost effective and comfortable solution. As a result, breath sampling is seeing increased adoption in clinical research and practise.

Forensic Analysis and Toxicology

（刑事鑑定及毒物分析）

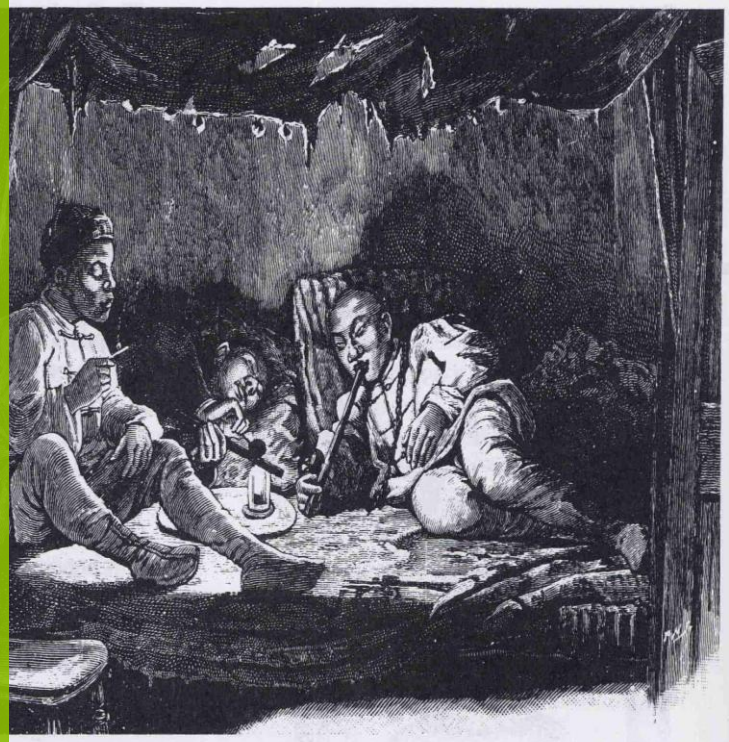
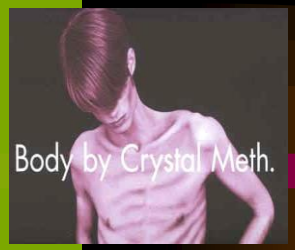


FIGURE 8-7 The Chinese government outlawed the sale of opium in 1729 in an attempt to stop its widespread use.



「慈濟大學濫用藥物檢驗中心」

- 濫用藥物檢驗服務：

以認證項目安非他命、甲基安非他命、MDA、MDMA、可待因、嗎啡、大麻及愷他命等毒品為主。

也提供非認證項目如:卡西酮、FM2、海洛因、一粒眠、搖腳丸…等之檢驗服務。

Characteristics of the Screening and Confirmation Assays

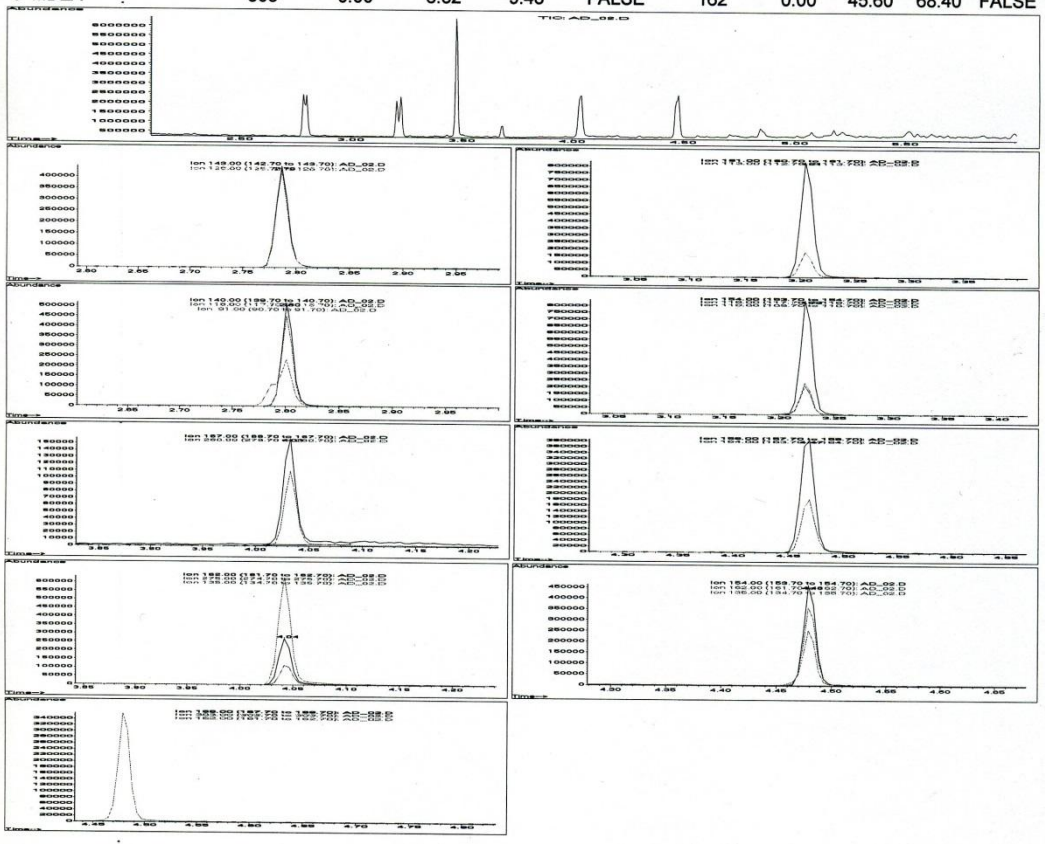
- **Screening Assays**
  - **Easy to Perform (automation)**
  - **Low cost**
  - **Sensitivity**
  - **Precision**
  - **Accuracy**
- **Confirmation Assays**
  - **Accuracy**
  - **Precision**
  - **Sensitivity**
  - **Low Cost**
  - **Easy to Perform**

Center for Drugs of Abuse Analysis — **Tzu Chi University**

Data file name	AD_02.D	Acq. Method File	A3F.M
Data File Path	D:\MSDChem\1\DATA\AD081216\	Sample Name	500
Operator		Vial Number	32
Data Acquired	12/16/2008 19:51	Instrument Name	HP6890GC/5973MSD

	Name	R.T.	Amount	Units	Signal	Response
1	Amphetamine-D8	2.79	500	ng/mL	143	3687142
2	**Amphetamine**	2.80	**500**	ng/mL	140	3930496
3	Methamphetamine-D8	3.21	500	ng/mL	161	6744596
4	**Methamphetamine**	3.23	**500**	ng/mL	154	6565686
5	MDA-D5	4.03	500	ng/mL	167	1395270
6	**MDA**	4.04	**500**	ng/mL	162	2388458
7	MDMA-D5	4.47	500	ng/mL	158	3631763
8	**MDMA**	4.48	**500**	ng/mL	154	3709107
9	MDEA	0.00	0	ng/mL	168	0

	Name	Q1 Signal	Q1 ratio	Low	High		Q2 Signal	Q2 ratio	Low	High	
1	Amphetamine-D8	126	96.15	76.88	115.32	TRUE					
2	Amphetamine	118	84.36	67.52	101.28	TRUE	91	35.54	30.08	45.12	TRUE
3	Methamphetamine-D8	113	20.17	16.16	24.24	TRUE					
4	Methamphetamine	118	25.67	20.56	30.84	TRUE	110	22.92	18.32	27.48	TRUE
5	MDA-D5	280	70.66	56.40	84.60	TRUE					
6	MDA	275	48.35	38.72	58.08	TRUE	135	206.86	165.36	248.04	TRUE
7	MDMA-D5	164	47.47	37.92	56.88	TRUE					
8	MDMA	162	81.28	64.96	97.44	TRUE	135	53.71	43.04	64.56	TRUE
9	MDEA	303	0.00	6.32	9.48	FALSE	162	0.00	45.60	68.40	FALSE



Ethyleneglycol

中國黑心糖漿 全球數千人喪命

有毒防凍劑摻入感冒糖漿

〔編譯陳成良／紐約時報六日報導〕最近美國出現寵物貓狗因食用中國進口寵物食品原料而接連「喪命」的事件。無獨有偶的，過去幾年發現好幾起以有毒廉價防凍劑「二甘醇」（diethylene glycol）充當高純度甘油製成糖漿入藥，病人喝了這種咳嗽糖漿或是退燒藥後，出現腎衰竭及呼吸困難的問題，甚至送命，部份偽藥被查出也是來自中國。

導致腎衰竭、呼吸困難

過去二十年間，全球至少發生八起重大集體中毒事件，估計數千人因服用這類偽藥或是吃了含毒素的食品而喪命。雖然一些個案無法判定中毒來源，不過，相關紀錄與訪談資料顯示，最新四起個案，有三起都是肇因於中國製造的偽藥。

最近爆發的案子是在巴拿馬，當地有二十六萬瓶感冒糖漿被摻入二甘醇，造成服用的病人病情加重或死亡，從去年十月迄今，家屬回報死亡人數至少三百九十五人，目前已確認一百人，當局仍在挖掘一部分已埋葬的病死者屍骨，調查真正致死原因，死亡人數恐將持續攀升。

中國廣東去年也傳18死

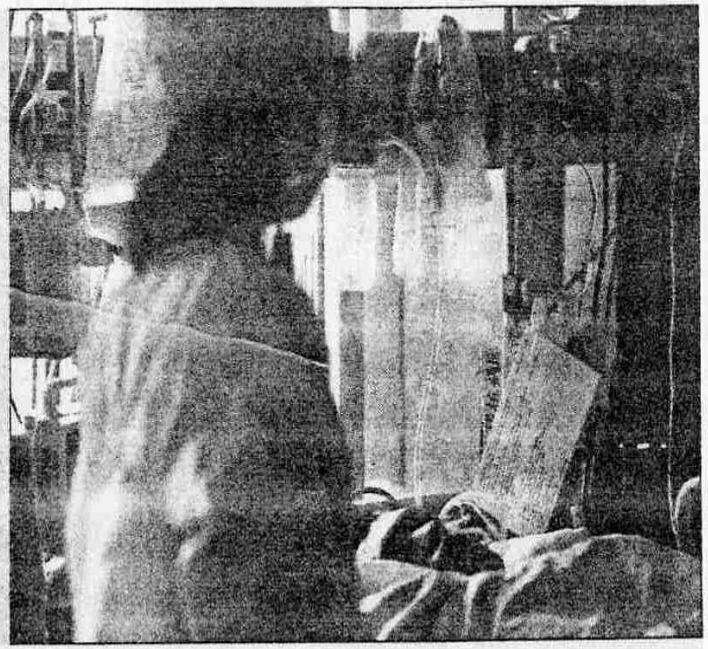
中國廠商將有毒的二甘醇標示爲純度九十九．五%的甘油蒙混出口，直接釀成巴拿馬這起中毒慘劇。中國廣東去年也發生類似慘劇，造成至少十八人死亡。

巴拿馬這批二甘醇是由位於長江三角洲的江蘇泰興市甘油廠製造，再經由北京、西班牙巴塞隆納，出口到巴拿馬，共有三大洲的三家貿易公司經手，但他們不但未查核產品內容與標示是否一致，還一再更改標示，塗掉生產工廠及前一個代理商名字，讓人無從判定來源。紐約時報循線追查，發現，泰興市甘油廠並沒有生產藥品原料的執照。

中國阻撓美方調查

除巴拿馬及中國，在海地、孟加拉、阿根廷、尼日及印度都曾發現類似中毒事件。

其中十年前發生在海地的中毒事件，奪走至少八十八名兒童性命，根據美國國務院的紀錄，當時美國食品暨藥物管理局的調查人員查出偽藥是中國大連一家工廠製造，欲前往當地進一步追查，卻遭中國官員阻撓，直到一年後才獲准前往，但該工廠早已遷離，相關資料也被銷毀。



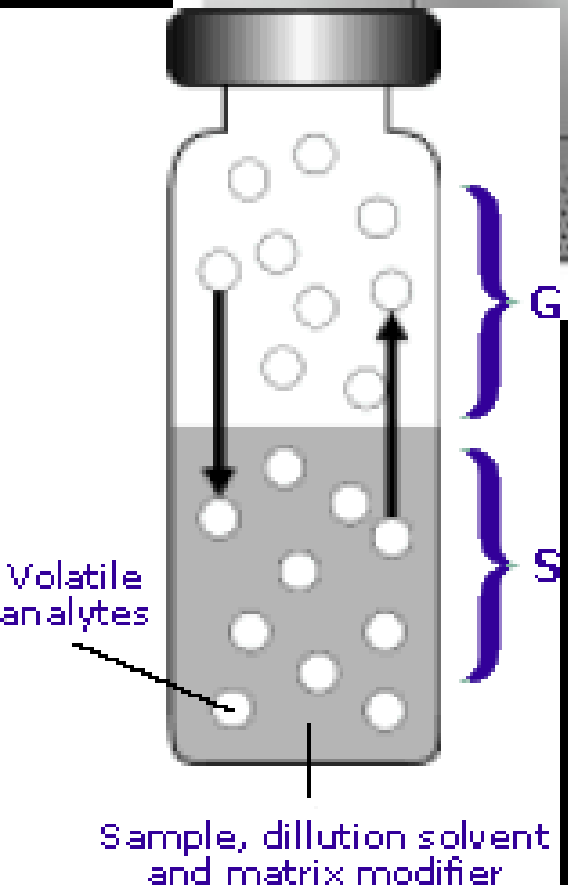
不肖中國廠商以有毒工業溶劑「二甘醇」假冒藥品級甘油行銷海內外，導致全球許多病患送命。圖為一名受害者去年在廣東的醫院接受治療。（紐約時報）

資料來源： 2007年5月7日自由時報

Determination of Ethanols

1. Enzymatic
2. Headspace-GC/MS
3. Breath-testing device (amount of ethanol in 1mL of blood equals to 2100mL of breath air) Henry's law $P_i = K \times X_i$

圖1 Headspace-GC構造圖



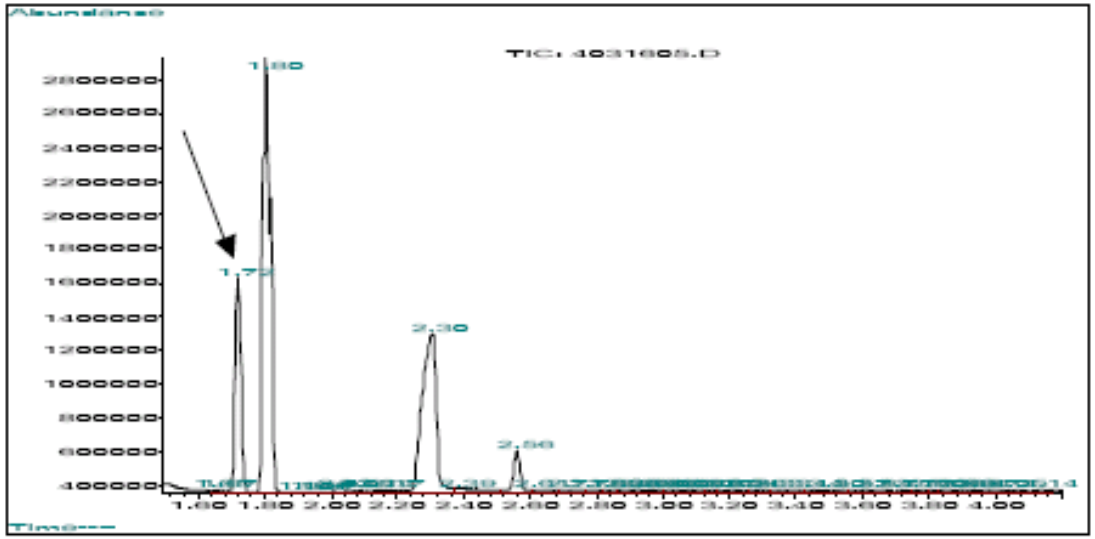
Phases of the Headspace Vial

G = the gas phase (headspace)

The gas phase is commonly referred to as the headspace and lies above the condensed sample phase.

S = the sample phase

The sample phase contains the compound(s) of interest. It is usually in the form of a liquid or solid in combination with a dilution solvent or a matrix modifier.



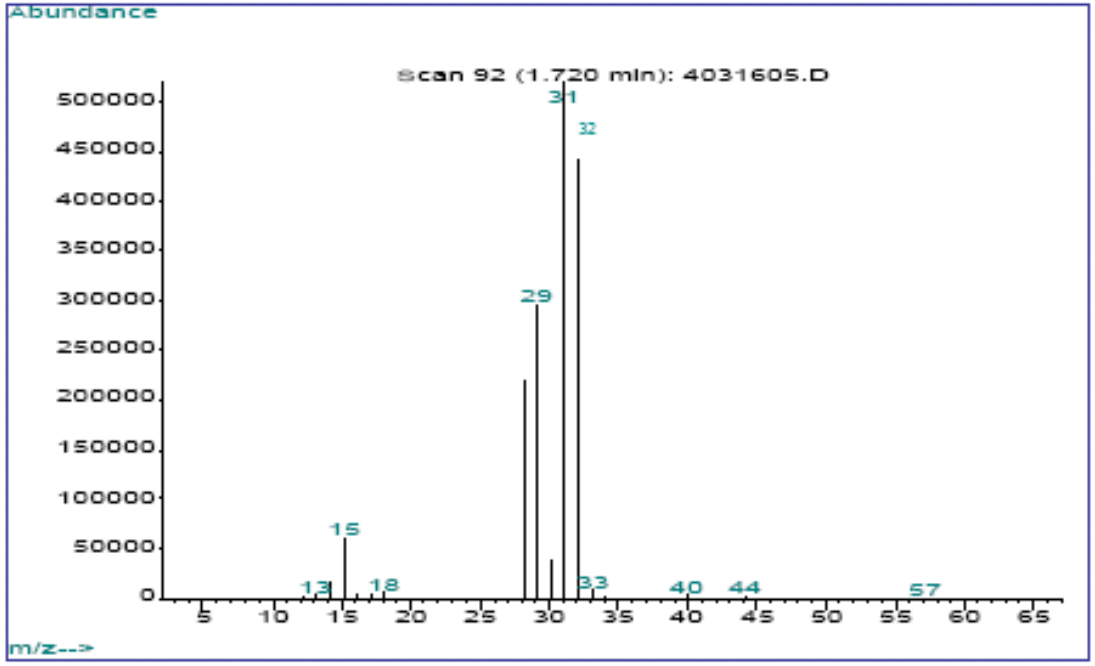
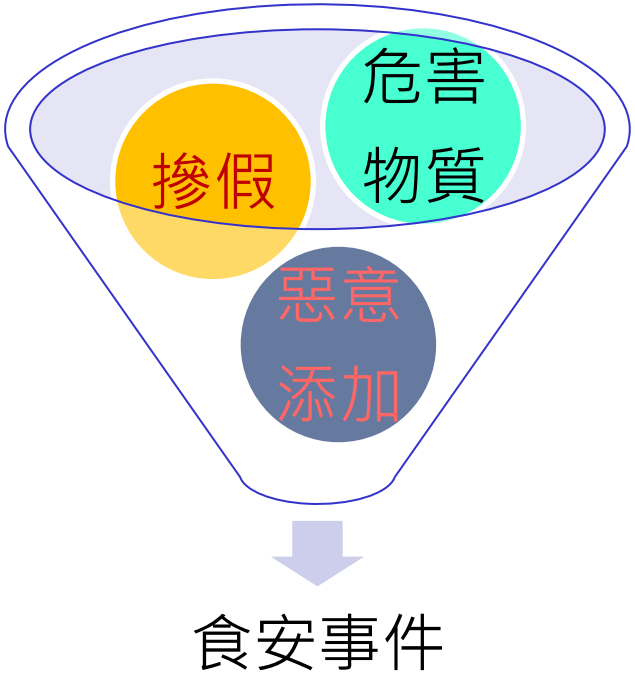


Figure 3. Total ion chromatogram and mass spectrum of methanol

質譜儀在食品檢測上之應用

質譜種類	質譜特性	食品檢測上的運用
IR-MS	偵測化合物中原子同位素的豐度比	產地鑑定與摻假
Q-TOF	質量偵測可達小數點以下4位以上，定性鑑別能力強,質量範圍大	未知物的鑑別，大分子的鑑別，例如蛋白質，
高解析度HR-MS	質量偵測可達小數點以下4位以上，定性鑑別能力強	微量偵測，例:戴奧辛的偵測
LC-MS/MS	二次離子化方式補強LC-MC 軟游離的方式，缺少定性輔助的定性斷裂碎片	高極性，熱不穩定微量的待測物，例:農藥殘留
GC-MS/MS	二次離子斷裂碎片溯源式補強定性判定降低檢出限量	極性較低可氣化，熱安定的微量待測物。
LC-ICP-MS	結合LC的有機分離機制，增加ICP-MS的有機金屬離子的強鑑別力	有機金屬的測定。例:有機砷
ICP-MS	離子偶合電漿的離子化方式，無機離子的強鑑別力	產地鑑別。重金屬及礦物質檢測，例:汞、鈣
LC-MS	軟游離的方式，缺少定性輔助的定性斷裂碎片	高極性，熱不穩定的待測物，例:
GC-MS	EI 70eV 碰撞能量，有斷裂碎片的標準圖庫，針對已知待測物的鑑別力強，待測物須能氣化的限制	極性較低可氣化，熱安定的待測物。

- 目前質譜分析技術在食品安全的分析中，大約可分為幾個領域：農藥殘留、動物用藥及生長激素、天然毒素及其他污染物質…..
- 近日因食安事件越來越多，開始有新型態的問題出現：（新的危害物質，摻假，惡意添加…）



摻假

時間	事件
2008年10月	可導致失明的有毒工業用酒精用來制酒
2009年5月	餵豬「飼料米」充白米
2013年8月	香精麵包
2013年8月	山水米以劣質米充優質米
2013年10月	食用油添加低成本葵花油及棉籽油混充，且還添加銅葉綠素調色
2014年2月	麻辣鍋湯頭由大骨粉、雞湯塊混製
2014年4月	黑心牛、羊、豬肉，注射「保水劑」增重一倍
2014年9月	餿水油、回鍋油、飼料油混充食用油

惡意添加

時間	事件
2011年5月	塑化劑污染食品事件
2013年5月	毒醬油、澱粉
2013年6月	豆乾使用油漆染料「皂黃」
2014年2月	工業漂白劑漂白豆芽
2014年11月	以工業「氯化鈣」 （俗稱鹽丹）來醃製薑
2014年12月	致癌豆乾含工業染劑二甲基黃
2015年1月	豆腐乳含工業染劑二甲基黃

質譜技術:

1. 檢測薑黃的重要活性成分「薑黃素」來討論薑黃的品質與保存。

2. 開發經濟有效的檢驗技術來防止中藥「冰片」之詐欺事件。

薑黃有3種

薑科植物有50個屬、500多種以上，薑黃就是其中之一，也是一種醫用藥草，印度稱為「薑黃」，但日本就叫「鬱金」，英文名「Turmeric」、學名「Curcuma」，是咖哩粉裡常見的辛香料。有印度番紅花之稱。

薑黃的生命力旺盛，吃的是其根莖部份，分佈在熱帶及亞熱帶，其中以南洋區域最多，其營養成份也有差異。日本東海大學教授師岡孝次曾經研究，薑黃素含量最多的是秋鬱金，而紫鬱金則不含薑黃素，所以呈現紫白色，而薑黃因含有100多種各式成份，除了薑黃素外，包括鈣、鉀、鎂、硒、維他命C、E等，早在傳統醫學裡無論是印度、中國或古希臘都是被拿來使用的生藥，只是現代醫學更進一步研究，讓它獲得更高評價。

	秋鬱金	春鬱金	紫鬱金
薑黃素含量	3.6%	0.3%	極少量
精油成份	0.8%	6%	8%
顏色	根莖呈橘紅色	根莖為黃色	紫白色
味道	微苦	比秋鬱金苦	很苦
效用	防失智、抗氧化	顧胃	顧胃

http://www.nextmag.com.tw/magazine/life/20160120/33588926

《本草綱目》：**薑黃、鬱金、遂藥**三物，形狀、功用皆近。但鬱金入心治血;而薑黃兼入脾，兼治氣；遂藥則入肝，兼治氣中之血，**為不同爾**。

鬱金(*Curcumae Radix*)、**薑黃**(*Curcumae Longae Rhizoma*)、**莪朮**(*Curcumae Rhizoma*)為臨床上常見的活血化瘀中藥，三者均為**薑科**（*Zingiberaceae*）**薑黃屬**植物，但因基源、**藥用部位**的不同而有**不同藥材名稱**；雖然基源相近，性狀相似，此三種藥材於**市售品**常有**混用**之情形。

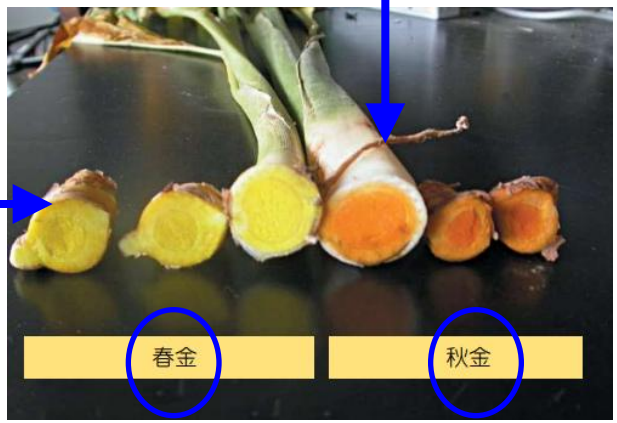
從藥用部位看來，我們了解到：鬱金、薑黃、莪朮均有“一物兩用”的情形。薑黃、溫鬱金、廣西莪朮、蓬莪朮等四種薑黃屬植物的**塊根**都被用來當作**鬱金**入藥；莪朮則以溫鬱金、廣西莪朮、蓬莪朮的**根莖**入藥；薑黃是薑黃的**根莖**部位入藥。

1. 張憲昌、溫彩玉、林哲輝。市售莪朮、薑黃與鬱金類藥材之鑑別。Ann Rept. BFDA Taiwan R.O.C. 24 : 151-165 2006。
2. 高雄長庚紀念醫院 中藥組 吳秋香藥師

有机
薑黃粉
有機
薑黃片
樹木
彰金
香片
粉

花蓮縣優質農業產品
產品名稱
薑黃粉
製造日期
保存期限
2年
栽培地點
主要成份
有機薑黃
營養成份
熱量
354大卡
脂肪
5.4g
飽和脂肪
0.47g
碳水化合物
66.4g
納
電話：03-8655111

秋金花



春鬱金、秋鬱金

薑黃素(Curcumin)

Kingdom: Plantae
Clade: Commelinids
Order: Zingiberales
Family: Zingiberaceae
Genus: Curcuma
Species: C. longa

薑黃素 Curcumin

薑黃

⇩

磨成粉末

⇩

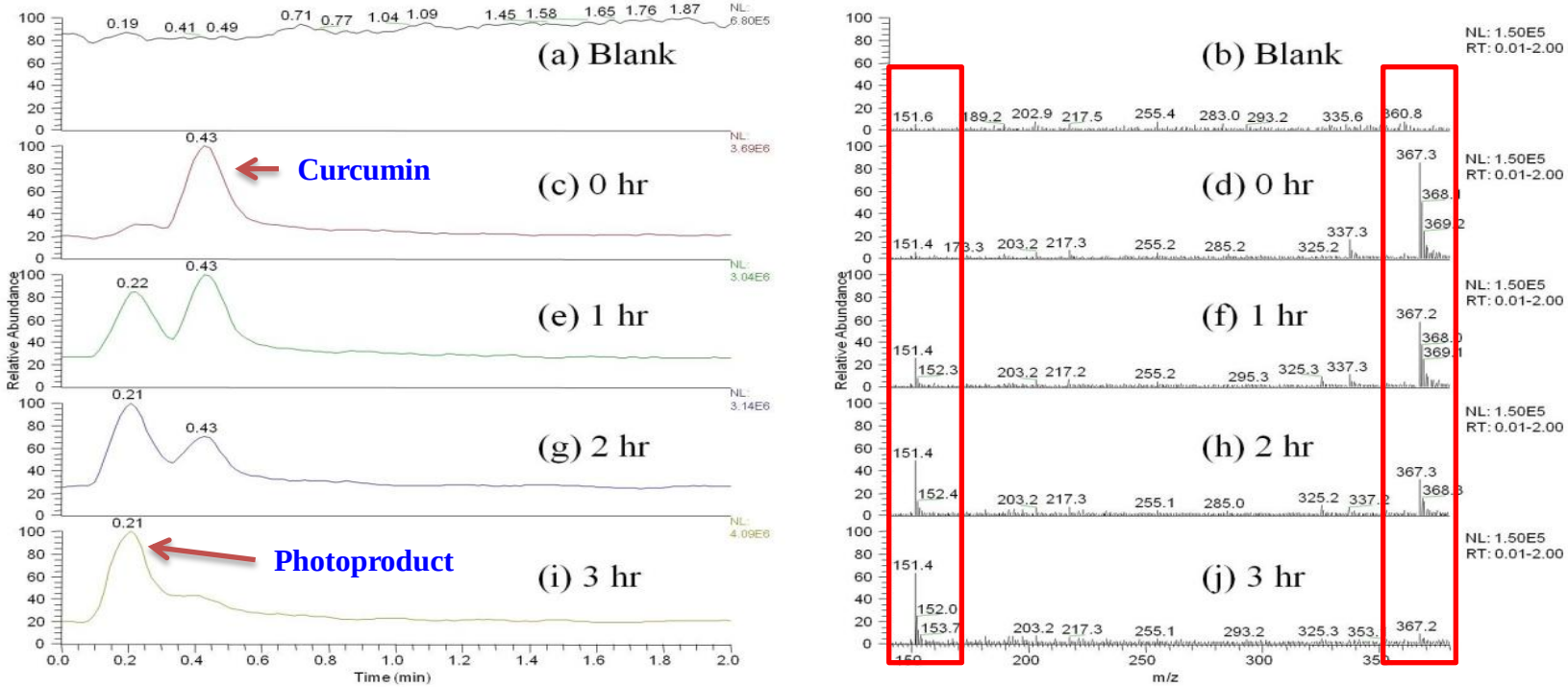
冷凍乾燥

⇩

薑黃粉

⇩

80%乙醇萃取



Bruker FT-MS solariX	$[M-H]^-$/Formula	Theoretical Isotopic Mass/Molecular Formula
Photoproduct	151.03993/$C_8H_7O_3$	152.04734/$C_8H_8O_3$
Curcumin	367.11876/$C_{21}H_{19}O_6$	368.12598/$C_{21}H_{20}O_6$

Fig The Total ion chromatogram (TIC) of LC–ESI-MS analysis at (a) Blank (c) 50 μM curcumin solution in ddH_2O and Exposed 0 hr (e) 1 hr (g) 2 hr (i) 3 hr. The left panel is spectra of $[M-H]^-$ for curcumin solution exposed different exposed time. The $[M-H]^-$ of curcumin was m/z 367.2 and the decomposed products of curcumin was m/z 151.4. The enhanced of product dependant with light exposed **(Irradiation using a LED light with a irradiance of 8 mW/cm^2)**

市售薑黃粉或是薑黃素大多強調其功效、價錢及有機，並不太強調或重視品管及保存，尤其是小農的產品。

建構食品健康安全之有效機制及協助農業生產者把關產品品質，是食品安全追尋之目標。

【冰片】

為龍腦香科常綠喬木植物龍腦香（Dryobalanops aromatica Gaertn. f.）樹脂加工品，或龍腦香的樹幹經蒸餾冷卻而得的結晶，稱「龍腦冰片」，亦稱「梅片」。

由菊科多年生草本植物艾納香（大艾）（Blumea balsamifera DC.）葉的昇華物經加工劈削而成，稱「艾片」。

現多用松節油、樟腦等，經化學方法合成，稱「機製冰片」。

龍腦冰片含右旋龍腦(**(+)-borneol**)。
艾片含左旋龍腦(**(-)-borneol**)。
機製冰片為消旋混合龍腦(**(±)-borneol**)。

【本草綱目】：療喉痹、腦痛、鼻瘡、齒痛、傷寒舌出、小兒痘陷。通諸竅，散鬱火。

- **(+)-Borneol can be isolated from woody plants of the families *Dipterocarpaceae***
- **(-)-borneol can be isolated from herbaceous plant *Blumea balsamifera*, respectively.**

Dipterocarpaceae

https://hafeezzainol.wordpress.com/2015/11/19/lesson-3-dipterocarpaceae/

Blumea balsamifera

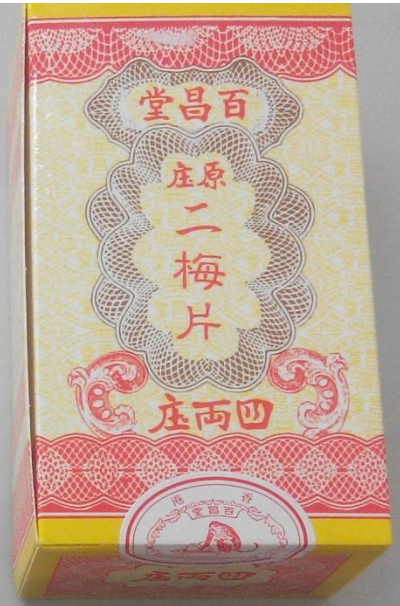
http://phytoimages.siu.edu/imgs/benctan/r/Asteraceae_Blumea_balsamifera_32628.html

廣告不實　詐欺

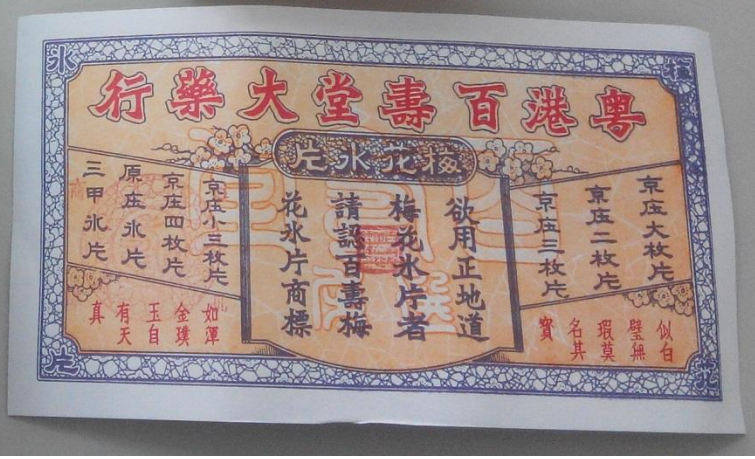
冰片自古為一名貴的中藥材，也是金創膏的成分之一，**中醫古方**所使用的**天然冰片(龍腦冰片、梅花腦)**，是從龍腦香植物的樹脂與揮發精油而得，主要成分是**右旋冰片 (+)-Borneol**，由於此植物日漸稀有，價錢非常昂貴，臨床上也無法大量使用，目前售價**1公克重約為新台幣4000元**。

化學合成冰片，價錢則相當便宜，零售價**1公斤約新台幣800元**。但是，其內含有四種結構異構物(−)-Isoborneol 、(+)-Isoborneol、 (−)-Borneol、(+)-Borneol。

來立企業行
吧咯冰片
原庄吧咯冬貳梅片壹兩
堂昌百
吧咯二梅片

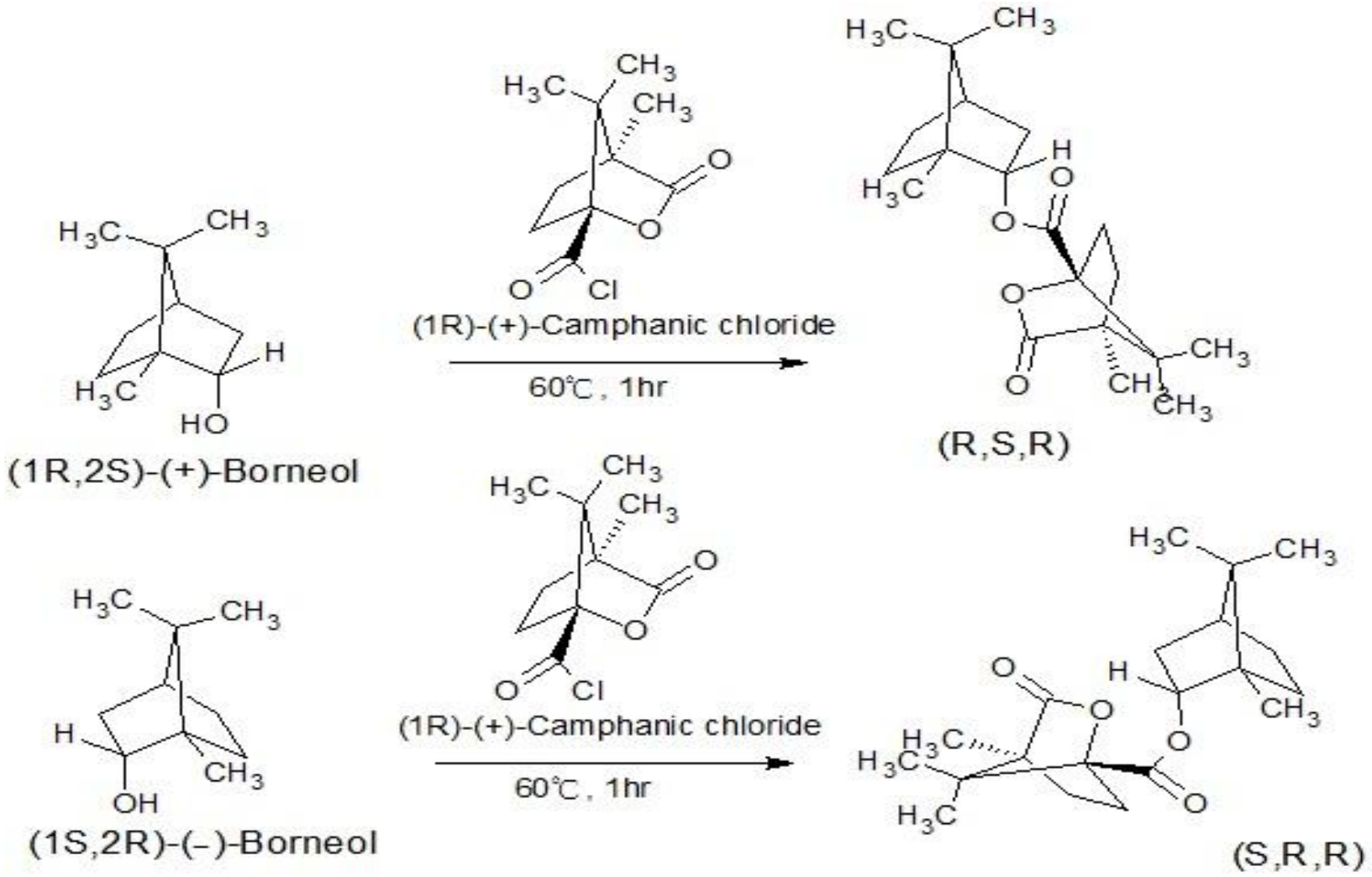

百昌堂
原庄
二梅片
四兩庄

粵港百壽堂大藥行
梅花冰片
商標
註冊
提防影射
冒效必究


粵港百壽堂大藥行
梅花冰片
欲用正地道
梅花冰片者
請認百壽梅
花冰片商標
京庄大枚片
似白璧無瑕
京庄二枚片
名其實
京庄三枚片
京庄小三枚片
如渾金璞玉自有天真
京庄四枚片
原庄冰片
三甲冰片

優
青山牌
質
冰片
(合成龍腦)
BORNEOLUM
SYNTHETICUM
符合2010年版中國藥典標準
儲存方式:
密封,置陰涼處
經銷商:
台灣啟達蔘藥行
電話:
04-23013126
容量:1磅(0.454公斤)
保存期限:二年
有效期限:
105. 1. 07
地址:
台中市西區向上北路229號之2

優
青山牌
質
冰片
(合成龍腦)
BORNEOLUM
SYNTHETICUM
符合2010年版中國藥典標準
性狀:無色透明或白色半透明的片狀松脆結晶。
熔點:205度至210度



The borneol were derivatized with (1R)-(+)-Camphanic chloride.

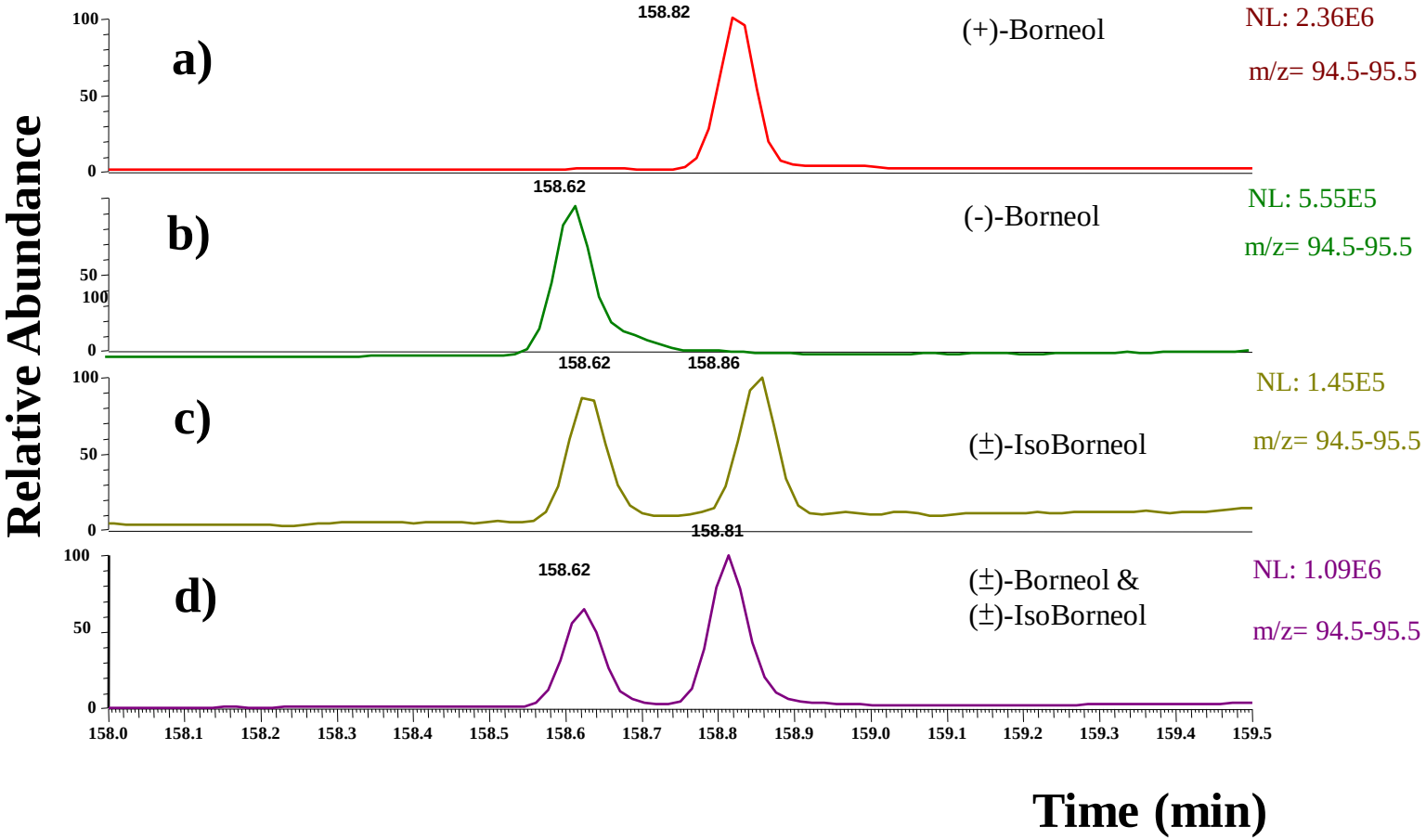


Fig. 以Camphanic chloride為衍生試劑分別與Borneol及Isoborneol的鏡像異構物進行衍生分析的EIC圖，其中EIC m/z 95。(A)為衍生後的(+)-Borneol，RT為158.82min；(B)為衍生後的(−)-Borneol，RT為158.62min，兩者分別一前一後被分離。(C)為衍生後的(±)-Isoborneol，兩個衍生後的Isoborneol的鏡像異構物被分離，RT分別為158.62min ((+)-Isoborneol)與158.86min ((−)-Isoborneol) ；(D)為混和冰片的四種結構異構物，衍生後的(−)-Borneol與(+)-IsoBorneol的在158.62分鐘可以被看到；衍生後的(+)-Borneol與(−)-Isoborneol在158.81分鐘可以看到。

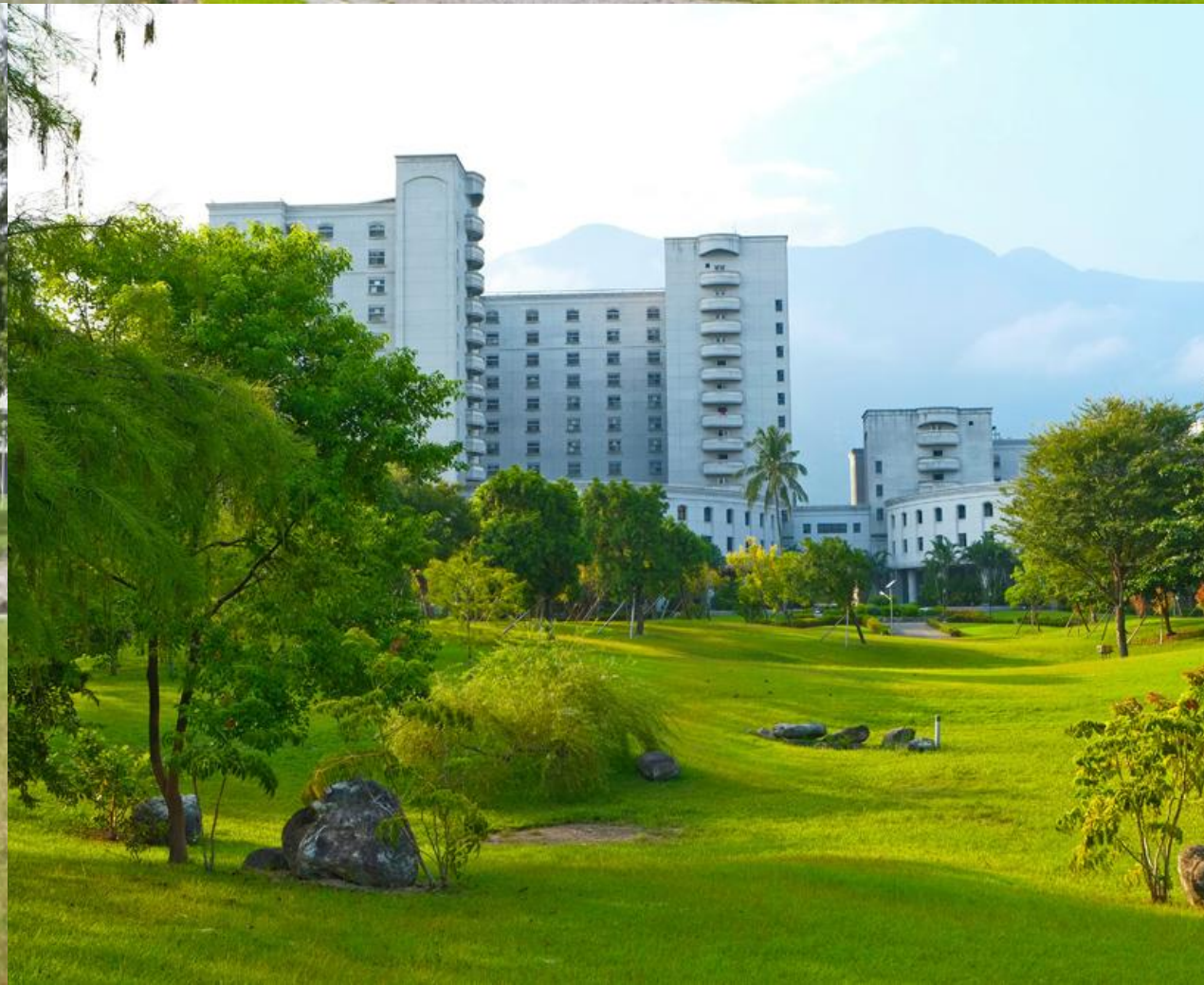
1. 立體異構物中的鏡像異構物，除了比旋光度外，皆具有相同的物理性質，難以使一般常用的分離技術來分開。

2. 對於鏡像異構物的分離策略，常用特殊鏡像層析管柱或對掌試劑衍生等；然而前者成本較高且壽命短。

3. 本研究開發新的分離技術來完成分離的工作，利用鏡像衍生試劑與冰片鏡像異構物反應，使其轉變成非鏡像異構物，成功的將四種冰片異構物 **(+)-Borneol**、(-)-Borneol、(+)-Isoborneol 與**(-)-Isoborneol** 以**HP-5MS**的非鏡像管柱，成功分離。

食品安全

- 食品安全的維護已是人人關注的重大社會議題。
- 過往食品安全問題層出不窮：不當添加、藥物殘留、標示不明及食品詐欺等事件。
- 食安品質的把關與追求，有賴於檢驗技術的提升與開發。



慈濟大學 醫學院

Tzu Chi University, College of Medicine

醫學檢驗生物技術學系

Department of Laboratory Medicine and Biotechnology

TCU LMBT

Tzu Chi University, College of Medicine

Laboratory Medicine and Bio Technology

http://www.mtech.tcu.edu.tw/st/index.htm

碩士班

在教學方面，碩士班重視
(1)強化基因體－蛋白質體學在微生物、癌症、幹細胞及神經退化性疾病之醫學生物技術應用課程。
(2)加強生物資訊學應用在醫學檢驗、醫學生物技術及基因－蛋白質體學相關領域之課程。
(3)提供生物質譜技術在醫學檢驗及生物技術之相關應用課程。並在現有基礎發展出下列幾個研究重點

(1) 微生物致病之蛋白質體學研究。

(2) 生物資訊學在醫學技術之應用。

(3) 癌症研究。

(4) 發展新穎質譜技術在醫學檢驗技術之應用。

賴滄海 教授

最高學歷：美國湯瑪斯傑佛遜大學生化免疫學哲學博士
專長領域：臨床生化、濫用藥物分析
聯絡電話：03-8565301 分機 1803/ 1800
電子信箱：ahai@mail.tcu.edu.tw
個人簡歷

黃建華 副教授

最高學歷：美國北卡羅來納州立大學化學研究所博士
專長領域：有機酸分析
聯絡電話：03-8565301 分機 2324
電子信箱：chh@mail.tcu.edu.tw
個人簡歷

周璁瑩 副教授

最高學歷：清華大學化學所博士
專長領域：藥物光學異構物的分離與檢測
聯絡電話：03-8565301 分機 2330/ 2329
電子信箱：cty@mail.tcu.edu.tw
個人簡歷

胡安仁 教授

最高學歷：東華大學化學所博士
專長領域：質譜分析
聯絡電話：03-8565301 分機 2335/ 2334
電子信箱：anren@mail.tcu.edu.tw
個人簡歷

林碧芬 副教授

最高學歷：慈濟大學醫學研究所博士
專長領域：血清免疫
聯絡電話：03-8565301 分機 2345/ 2336
電子信箱：bfl@mail.tcu.edu.tw
個人簡歷

林惠茹 副教授

最高學歷：慈濟大學醫學研究所博士
專長領域：藥物檢驗
聯絡電話：03-8565301 分機 2345/ 2346
電子信箱：rita0107@mail.tcu.edu.tw
個人簡歷

胡安仁 (Anren Hu) 老師

慈濟大學 醫學檢驗生物技術學系暨醫學生物技術研究所 教授
生物質譜研究室 (Biomass Spectrometry Lab.) 和敬樓四樓：辦公室B406, 實驗室B402
Tel：886-3856-5301 ext.2334 (Off) / 2331, 2335 (Lab) Email:anren@mail.tcu.edu.tw

1. **Research**：主要是以生物質譜技術應用於醫學檢驗、蛋白體、保健食品及毒藥物檢測等研究。

近年之研究計畫內容與主要研究成果：

1. 生化質譜技術於醫學檢驗之分析應用 (NSC 98-2113-M-320-002-MY2)，擔任計畫主持人。
2. 以現代質譜法研發偵測結核桿菌的新技術 (TCIRP 99002-02Y3)，擔任子計畫主持人。
3. 台灣水產品之內生性海洋藻毒素的調查與檢測 (NSC 100-2113-M-130-001-MY2)，擔任共同計畫主持人。
4. 藍光抗菌研究 (MOST 103-2113-M-320 -001)，擔任計畫主持人。
5. 以藍光為基礎之抗菌研究 (MOST 104-2113-M-320 -002)，擔任計畫主持人。
6. 素食營養與健康 (TCMMPSP104-08-04)，擔任整合計畫總主持人。
7. 素食者與雜食者皮膚老化及血管粥狀硬化與否之關鍵生化指標檢測技術 (TCMMPSP104-01-04)，擔任子計畫共同計畫主持人。
8. 藍光抗菌的應用與基礎研究 (MOST 105-2113-M-320-002)，擔任計畫主持人。
9. 健康素食之關鍵身體代謝指標的建立與比較 (TCMMP105-13-02)，擔任計畫主持人。
10. 藍光輔助抗菌產品的研發與基礎研究 (MOST 106-2113-M-320-001)，擔任計畫主持人。

Anren Hu 27.11

PhD

Professor (Full)

Tzu Chi University , Hualian · Department of Laboratory Me...

Overview Contributions Info Stats Scores Research Interests

RG Score

27.11

Breakdown:

99.88% Publications

0.00% Questions

0.00% Answers

0.12% Followers

Percentile:

Your score is higher than 82.5% of ResearchGate members'.

0% **50%** **100%**

https://www.researchgate.net/profile/Anren_Hu

Thank You!!