

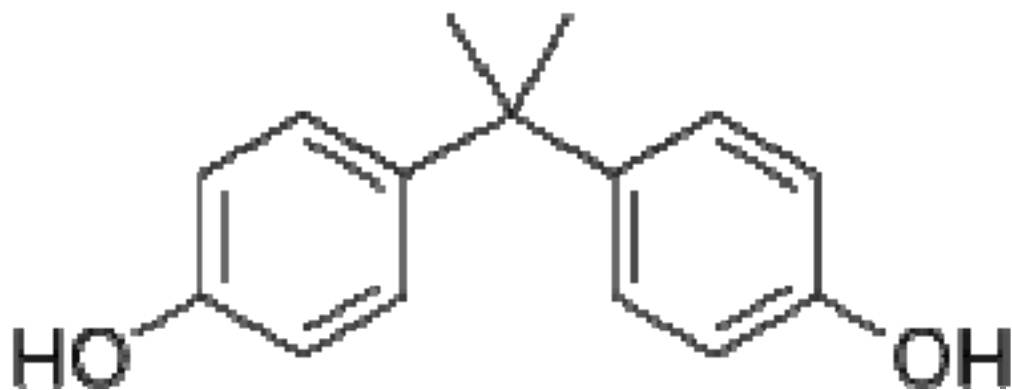


วิธีทดสอบ Bisphenol A, BADGE และ อนุพันธ์ของ BADGE ในภาชนะ กระป๋องบรรจุอาหาร

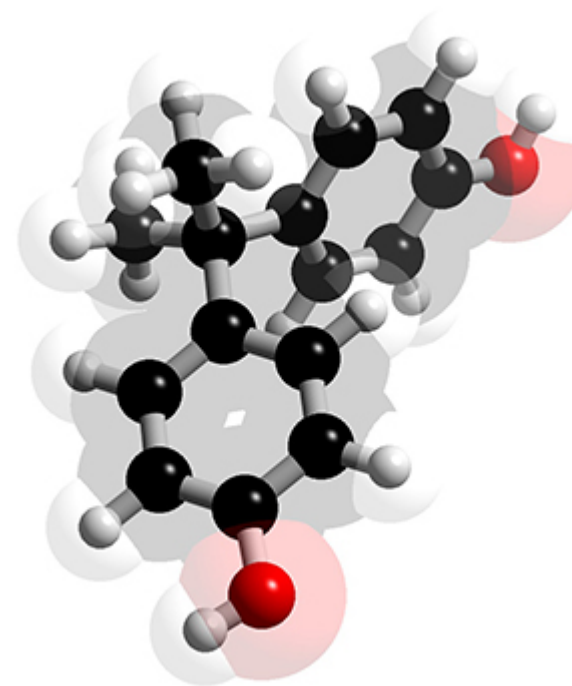
สุมาลี ทั้งพิทยกุล
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

E-mail : sumalee@dss.go.th

Bisphenol A , BPA



IUPAC name : 4,4'-dihydroxy-2,2-diphenylpropane



BPA is a key building block of this epoxy resin



Bisphenol A , BPA

- เป็นสารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยหมู่ฟีนอล จำนวน 2 กลุ่ม (R-OH)
- เป็นสารที่เป็นโครงสร้างหลัก (building block) ของพลาสติกที่สำคัญและสารเจือปนในพลาสติก (plastic additive)
- ปริมาณการผลิต 2 – 3 ล้าน เมตริกตัน (2000-3000 ล้านกิโลกรัม)
- เป็นโมโนเมอร์ที่สำคัญในการผลิต โพลีคาร์บอเนต



Bisphenol A , BPA-Use

- ใช้ในการผลิต epoxy resin
- เป็น antioxidants ใน plasticizers
- เป็นสารอุดฟันสำหรับทันตแพทย์
- ใช้ทำ CD DVD
- อุปกรณ์ เครื่องใช้ในครัวเรือนต่างๆ
- สิ่งแวดล้อม



Bisphenol A , BPA- Histroy

- ในปี 1981สังเคราะห์ครั้งแรกโดยDianin
- ปี 1930 เป็นที่สนใจเมื่อพบว่าสามารถใช้ในการสังเคราะห์ Estrogen แต่มีสาร diethylstilbestrol ที่สามารถใช้ในการสังเคราะห์ Estrogen ได้ดีกว่า
- ปัจจุบันผลิตปีละ2-3 ล้านเมตริกตันต่อปี



Epoxy resin

- เป็นสารเคลือบผิวภายในกระป๋อง
- ป้องกันการผุกร่อนของโลหะลงปนเปื้อนในอาหาร
- ป้องกันอาหารและเครื่องดื่มจากการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาจากโลหะ
- เพื่อรักษาคุณภาพอาหารและเครื่องดื่มบรรจุกระป๋อง



BPA use as a raw material for the manufacture



Epoxy compounds 18%

Polycarbonate 80%



Bisphenol A , BPA

- เริ่มสงสัยว่าจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์ตั้งแต่ปี 1930 เนื่องจากสามารถใช้สังเคราะห์ Estrogen ได้แต่มีสาร diethylstilbestrol ที่สามารถใช้ในการสังเคราะห์ Estrogen ได้ดีกว่า
- ในปี 2008 หลังจากรัฐบาลในหลายประเทศเริ่มมีความสงสัยถึงความปลอดภัยของ BPA และผู้ค้าปลีกบางรายนำสินค้าที่มี BPA ออกจากท้องตลาด



Why is BPA interested?

- มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบจากการใช้ BPA ต่อสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก
- รัฐบาลของหลายประเทศออกมาตรฐานป้องกันและการควบคุมการใช้ผลิตภัณฑ์บางชนิดที่มี BPA เป็นส่วนประกอบ
- มีปริมาณการผลิตเป็นจำนวนมาก
- มีรายงานจำนวนมากที่รายงานเกี่ยวกับ มีความเสี่ยงต่อสุขภาพคนและสิ่งแวดล้อม



BPA- unsafe

- มีผลต่อฮอร์โมน ESTROGEN
- BPA ที่หลุดออกจากภาชนะ บรรจุภัณฑ์ของพลาสติกขวดพลาสติกพลาสติกหุ้มอาหาร
- ทำลายฮอร์โมน และเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- เป็นสาเหตุต่อการเกิดโรคหัวใจ ความผิดปกติของเอ็นไซม์ในตับ



BPA- unsafe

- เป็นโพลีเมอร์ที่ไม่เสถียร
- พลาสติกทำละลายได้ง่าย เมื่อได้รับความร้อน กรด-ด่าง ซึ่งจะปลดปล่อย BPA ไปยังอาหารและเครื่องดื่ม



Risk of Assessment

- พบ BPA ในระดับที่ไม่ปลอดภัย ในตัวอย่างกระป๋องร้อยละ 11 (พบ 1 กระป๋องในทุกๆ 10 กระป๋อง)
- พบ BPA ในระดับที่ไม่ปลอดภัย ในภาชนะบรรจุอาหารสำหรับเด็ก และทารก พบร้อยละ 33 (พบ 1 ตัวอย่างใน 3 ตัวอย่าง)



Survey of BPA

- UK food standard agency (FSA) รายงานว่า ตรวจพบสารBPA ในอาหารกระป๋อง และเครื่องดื่ม
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ประชากรที่มีอายุ 6 ปีขึ้นไป ร้อยละ 93 มีความเข้มข้นของ BPA ในกระเพาะปัสสาวะสูง



Is BPA safe or not ?

- แคนาดาประกาศว่า BPA เป็นอันตราย
- EU ประกาศว่า สารบกววนฮอร์โมนมีความปลอดภัย
- ประเทศออสเตรเลีย เดนมาร์ก แคนาดา ฝรั่งเศส ออกกฎหมายห้ามใช้สารBPA ในขวดนม หรือภาชนะบรรจุอาหารสำหรับเด็กและ

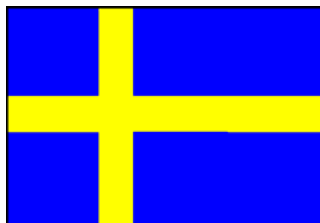


Is BPA safe or not ?



- รัฐบาลแคนาดาประกาศให้สาร Bisphenol A หรือ BPA เป็นสารเคมีอันตรายต้องห้าม

- รัฐบาลแคนาดาประกาศห้ามนำเข้า จำหน่าย และโฆษณาสินค้าพลาสติกและสินค้ากระป๋องที่มีสาร Bisphenol A ปนเปื้อน



- ประเทศสวีเดน ห้ามผลิต BPA

Directive 2004/19/EC-amendment directive 2002/72/EC
relating to plastic materials and articles intended to
come into contact with foodstuff

- Additive used only in the manufacturing of

- Epoxy resins

2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propane

(BPA) SML(T) = 0, 6 mg/kg



Bisphenol-A free products



Bisphenol A , Legal limit

- **Japan- polycarbonate - 500 ppm**
- **migration test -2.5 ppm**
- **EU& Switzerland- SML of Bisphenol A = 0.6 ppm**
(canned food)



COMMISSION DIRECTIVE 2004/19/EC

of 1 March 2004

amending Directive 2002/72/EC relating to plastic materials and articles intended to come into contact with foodstuffs

(Text with EEA relevance)

THE COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES,

Having regard to the Treaty establishing the European Community,

Having regard to Council Directive 89/109/EEC of 21 December 1988 on the approximation of the laws of the Member States relating to materials and articles intended to come into contact with foodstuffs ⁽¹⁾, and in particular Article 3 thereof,

After consulting the European Food Safety Authority,

- (6) The current list of additives should become a positive list in order to harmonise the use of these additives in the Community. For additives which are already placed on the market in one or more of the Member States, sufficient time should be allowed for the submission of the data necessary for the Authority to carry out an evaluation of their safety. Therefore, the deadline for the submission of the data should be set as 31 December 2006.
- (7) If the data are in compliance with the Authority requirements, it should be possible to continue to use those additives in accordance with national law until their evaluation is completed. If the data are not in compliance with the Authority requirements or are submitted



other starting substances, which may be used for the manufacture of plastic materials and articles. On the basis of new information, certain monomers provisionally admitted at national level as well as new monomers should be included in the Community list of permitted substances in that Directive.

- (3) Directive 2002/72/EC also contains an incomplete list of additives which may be used in the manufacture of plastic materials and articles. That list should be amended so as to include other additives evaluated by the European Food Safety Authority (the Authority).
- (4) For certain substances, the restrictions already established at Community level should be amended on the basis of the new information available.
- (5) The current list of additives is incomplete inasmuch as it does not contain all substances currently accepted in one or more Member States. Those additives continue to be regulated by national laws pending a decision on inclusion into the Community list.

⁽¹⁾ OJ L 40, 11.2.1989, p. 38. Directive as amended by Regulation (EC) No 1882/2003 of the European Parliament and of the Council (OJ L 284, 31.10.2003, p. 1).

⁽²⁾ OJ L 220, 15.8.2002, p. 18. Directive as amended by Directive 2004/1/EC (OJ L 7, 13.1.2004, p. 45).

account the time needed for the Authority to evaluate all the applications supplied on time.

- (9) Some substances used to manufacture plastic materials and articles intended to come into contact with food are also added directly to foodstuffs. These substances should not migrate from the materials or articles into the foodstuffs in quantities that could exceed the limits set in the relevant food legislation or in this Directive whichever provides the lower restriction. In any case, these substances should not migrate from the materials or articles into the foodstuffs in quantities having a technological function in the final food. The users of materials and articles which may release these substances into foodstuffs should be appropriately informed in order to be able to comply with other relevant food legislation.
- (10) Member States should retain the right to lay down rules concerning substances used as active components in active food contact materials and articles until Community provisions are adopted.
- (11) Directive 2002/72/EC should therefore be amended accordingly.



Reference No	CAS No	Name	Restrictions and/or specifications
(1)	(2)	(3)	(4)
'11530	00999-61-1	Acrylic acid, 2-hydroxypropyl ester	QMA = 0,05 mg/6 dm ² for the sum of acrylic acid, 2-hydroxypropyl ester and acrylic acid, 2-hydroxyisopropyl ester and in compliance with the specifications laid down in Annex V
13480	000080-05-7	2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propane	SML(T) = 0,6 mg/kg ⁽²⁸⁾



Analytical workflow for instrument analysis

Extraction

Clean up

Derivertization

Detection

ACN/Water

MeOH/Water

Mycosep C 18

IAC

GPC

TCL

LC-FL, UV

LC-MS,MS

GC-MS, MS



Method of BPA

- **Equipment**

- HPLC
- LC-MS-MS
- GC-MS



Analysis Bisphenol A by using HPLC

Sample preparation

Sample (new empty coated can)



Calculated internal volume



Filled half with acetonitrile



added internal standard mixture



Analysis Bisphenol A by using HPLC

Sample preparation

Extract 24 hours at room temperature 40 /1hr



Stir



Remove solvent











HPLC conditions

HPLC: HPLC ThermoSpectrasystem

FD detection: 226 nm/296 nm

Column: Spherisorb ODS-2, 5 μm , 250x4.6 mm

Flow rate: 1 ml/min

Eluent A: water

Eluent B: methenol



HPLC conditions

Gradient

Time (min)	Eluent A (%)	Eluent B (%)
0	30	70
7	30	70
8	0	100
18	0	100
19	30	70
30	30	70



Analysis Bisphenol A by using LC-MS

- Instrumentation and chromatographic condition
 - **Instrument:** LC-MS/MS Quadrupole, Agilent Technologies
model 6410
 - **Column:** Zorbax Eclipse XDB-C18 , 4.6 mm x 50 mm 1.8
micron
 - **Mobile phase:** methanol (A) and Ammonium acetate solution (B)
 - **Flow rate:** 0.3 ml/min



Analysis Bisphenol A by using LC-MS

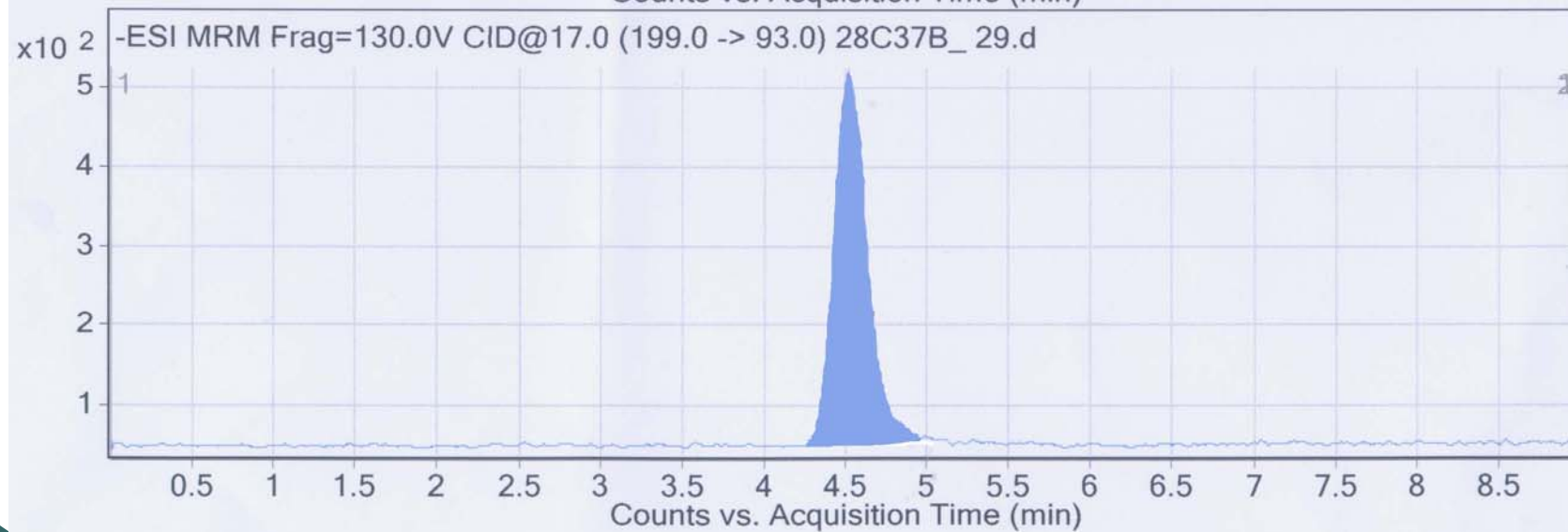
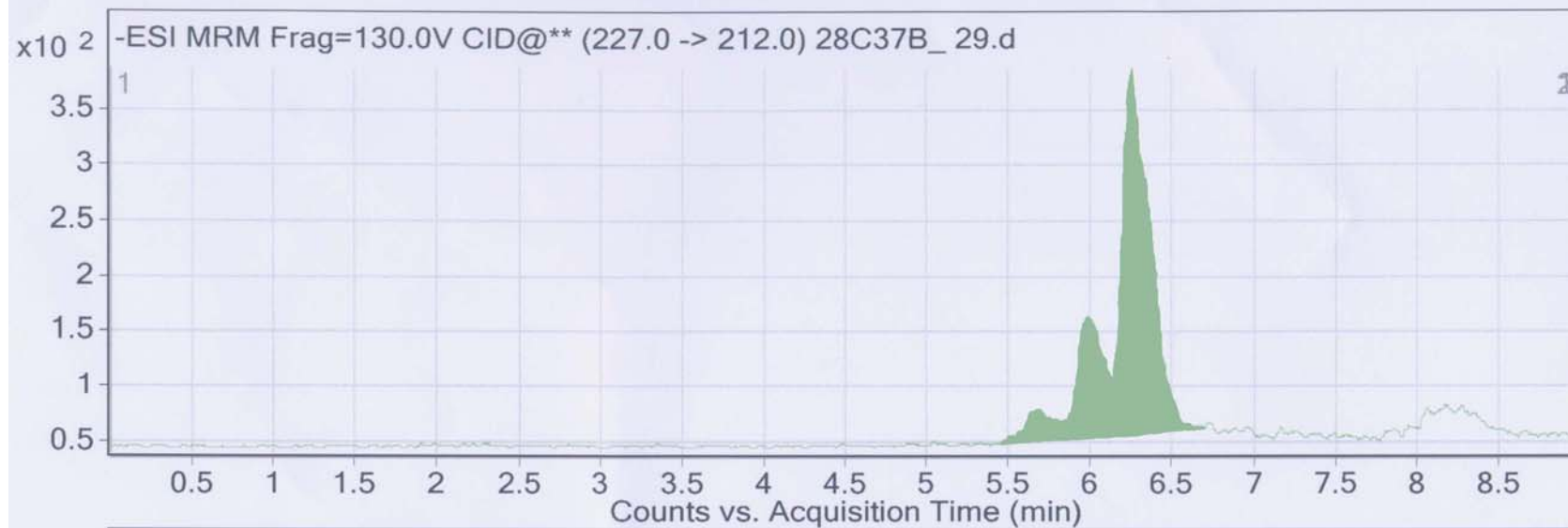
- Gradient profile

- 0 min-40% B, 3 min-5% B, 8 min- 5% B, 8.20 min-40%B, 15 min-40% B

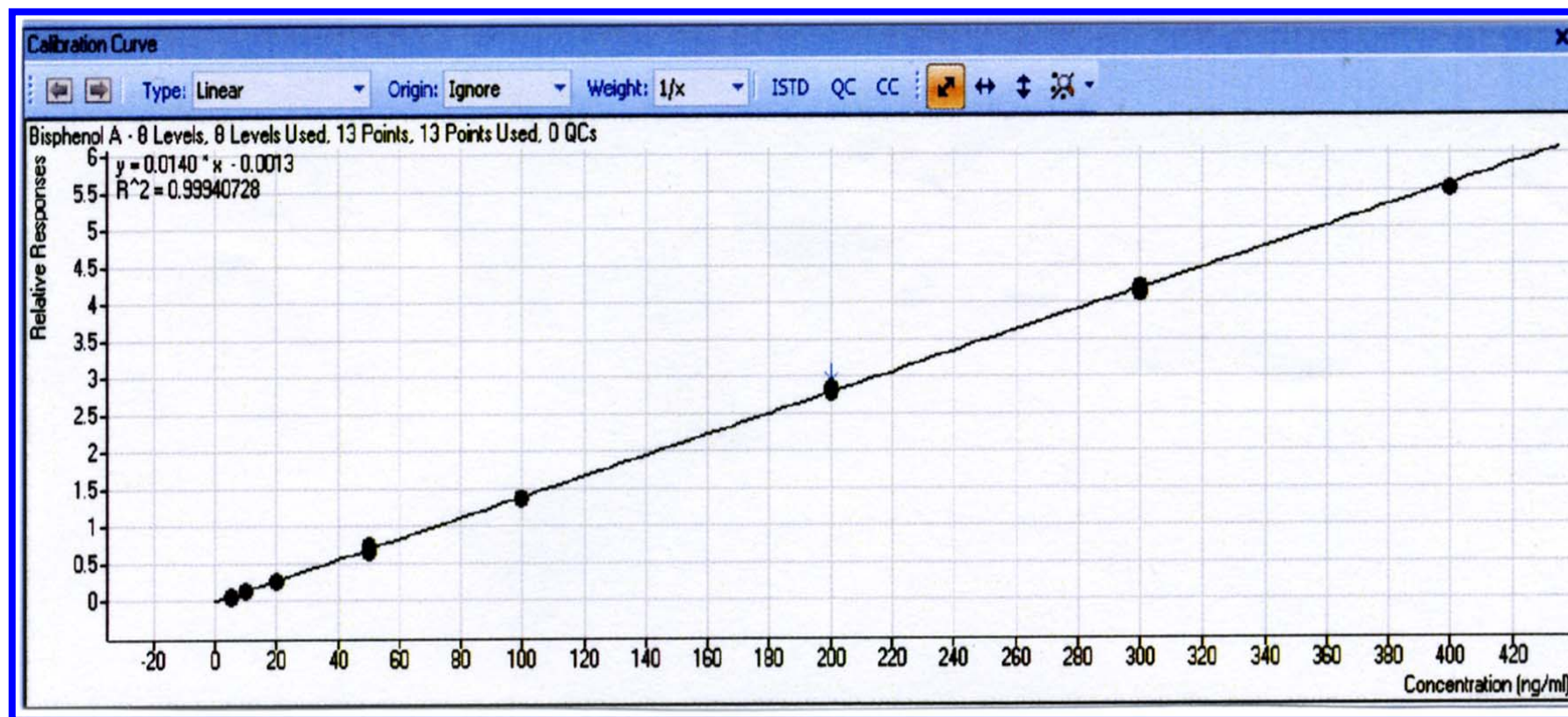
Time (min)	Methanol (%)	5mMAmmonium acetate solution (%)
0	60	40
3	95	5
8	95	5
8.2	60	40
15	60	40



Qualitative Plot Window Report



Analysis Bisphenol A by using LC-MS



The calibration curve of BPA at concentration of 5-400 ng/ml







Analysis Bisphenol A by using GC-MS

Sample preparation

Sample (new empty coated can)



Calculated internal volume



Filled half with acetonitrile



added internal standard mixture



Analysis Bisphenol A by using GC-MS

Sample preparation

Extract 24 hours at room temperature 40 /1hr



Stir



Remove solvent



Method :GC-MS

Removal solvent

10 ml ACN + 2 droplets matrix oil



Evaporated by rotary evaporated



transfer residue with MTBE



evaporated by N₂ (10 folds)



Method :GC-MS

Removal solvent

Transfer 1.5 CAN extract into autosampler



Added 1 drop matrix oil



evaporated by N₂ (3 folds)



Method :GC-MS

Silylation

Added 10 μ l pyridine



Added 10 μ l Silylation



heat 30 °C 80 mins



Extract 24 hours at room temperature



evaporated by N₂



Added 1 ml MTBE



GC-MS conditions

GC condition

Column	15 m x 0.25 mm i.d. 0.15 μm film thickness, 50 % cyanopropylmethyl/50 % phenylmethyl polysiloxane; homemade
Carrier gas	Helium
Inlet pressure	80 kPa (11.6 psi), constant pressure
Oven temp. program	70 °C (4 min) 15 °/min 220 °C 20 °/min 290 °C (5 min)



GC-MS conditions

GC condition

PTV injector

Temp. program 60 °C (0.2 min) 14.5 °/min 250 °C (12.8 min) 14.5 °C/min 350 °C (5 min)

Inlet pressure 80 kPa

Backflush 13.5 min (8 min)



GC-MS conditions

MS condition

Tune file:	autotune
Acquisition mode:	SIM
Solvent delay:	5 mins
Transfer line:	300 °C
Source Temp:	200 °C

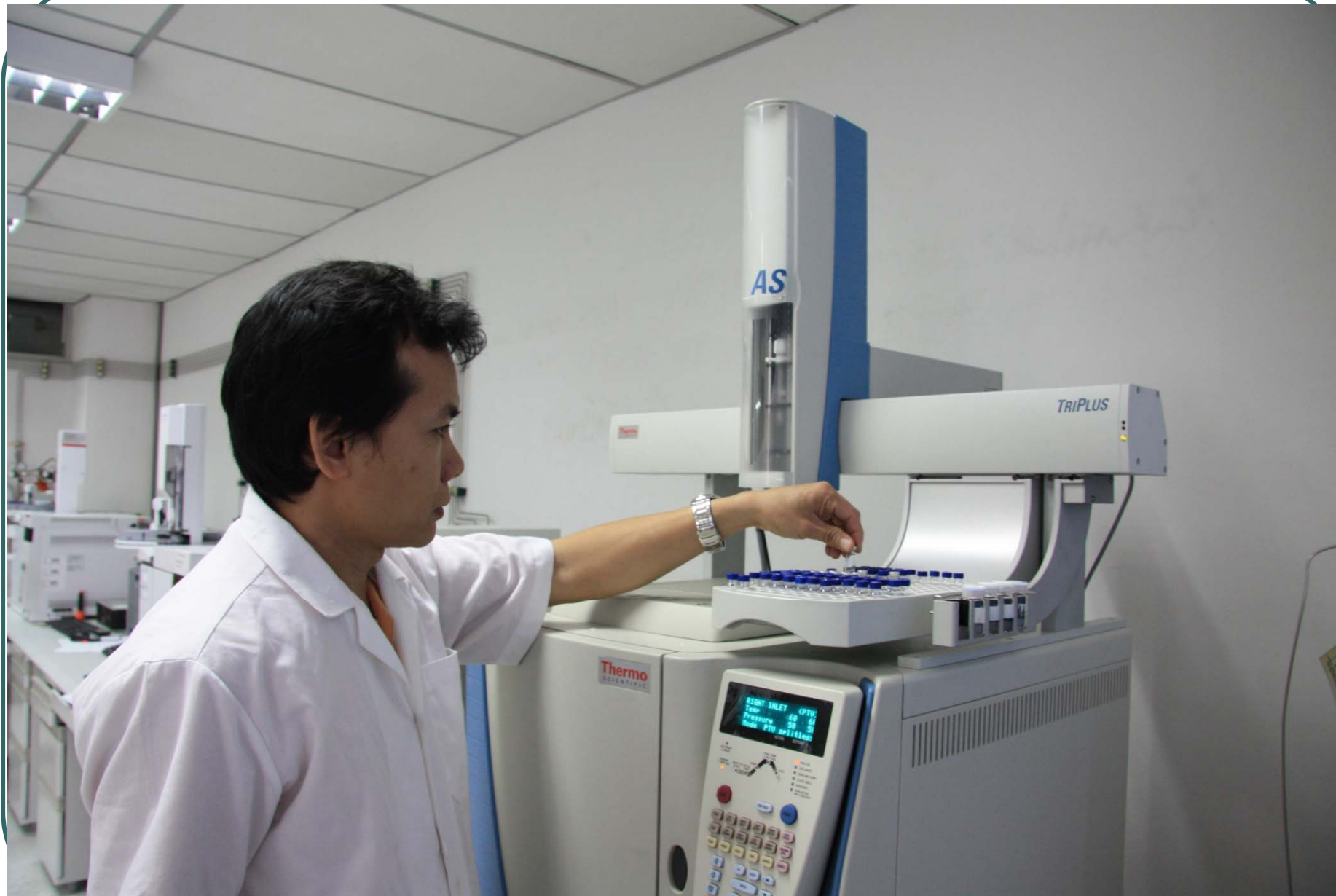


GC-MS conditions

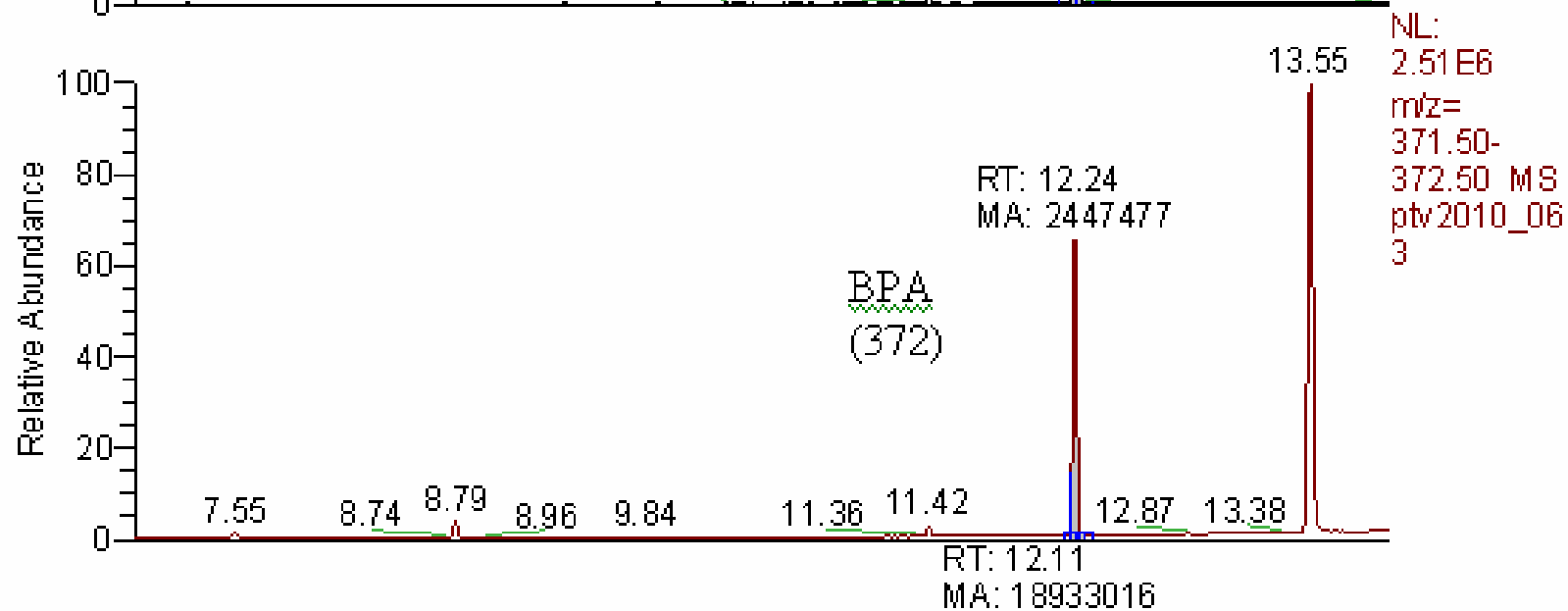
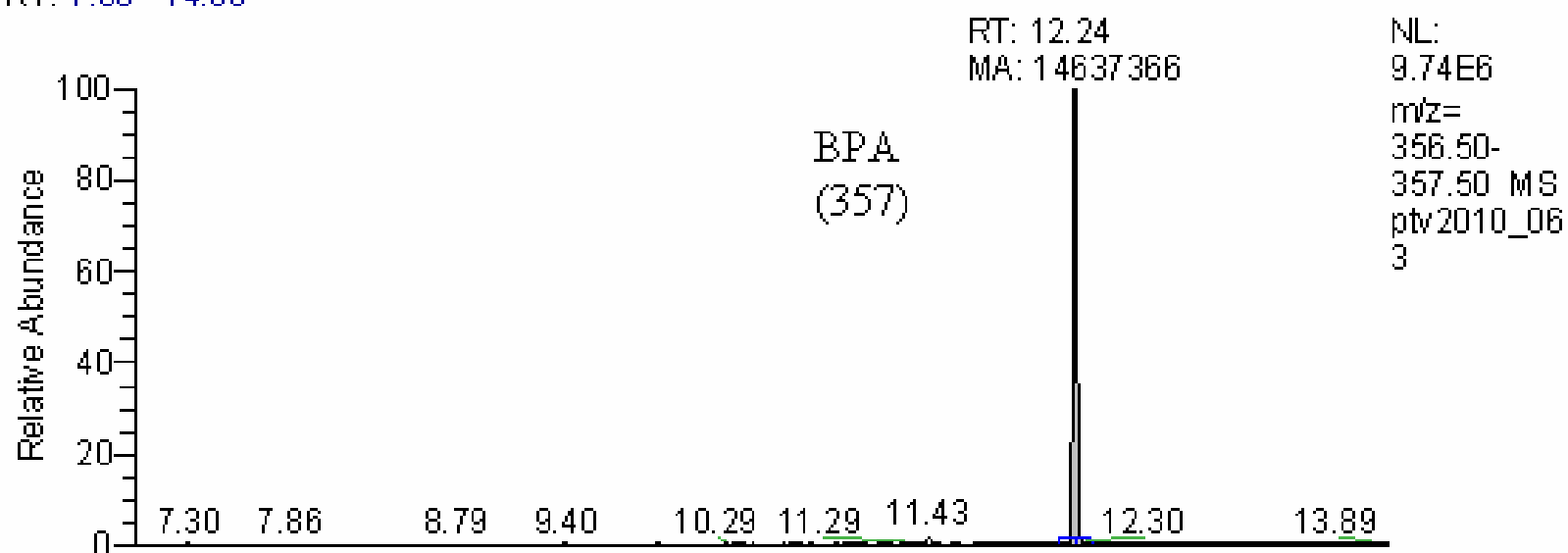
SIM table

Mass	Compound	Width	Dwell time
211	OPP	1.0	20 ms
227	OPP	1.0	20 ms
242	OPP	1.0	20 ms
262	DPB	1.0	20 ms
344	BPF	1.0	20 ms
357	BPA	1.0	20 ms
372	BPA	1.0	20 ms





RT: 7.00 - 14.00



Data of BPA in can

Sample	BPA ($\mu\text{g}/\text{dm}^2$)	LOD $\mu\text{g}/\text{dm}^2$	LOQ
Round can (2 pieces)	4.78 ± 0.15	0.05	0.1
Square can (2 pieces)	7.89 ± 2.02		
Round tin (2 pieces)	3.88 ± 2.97		



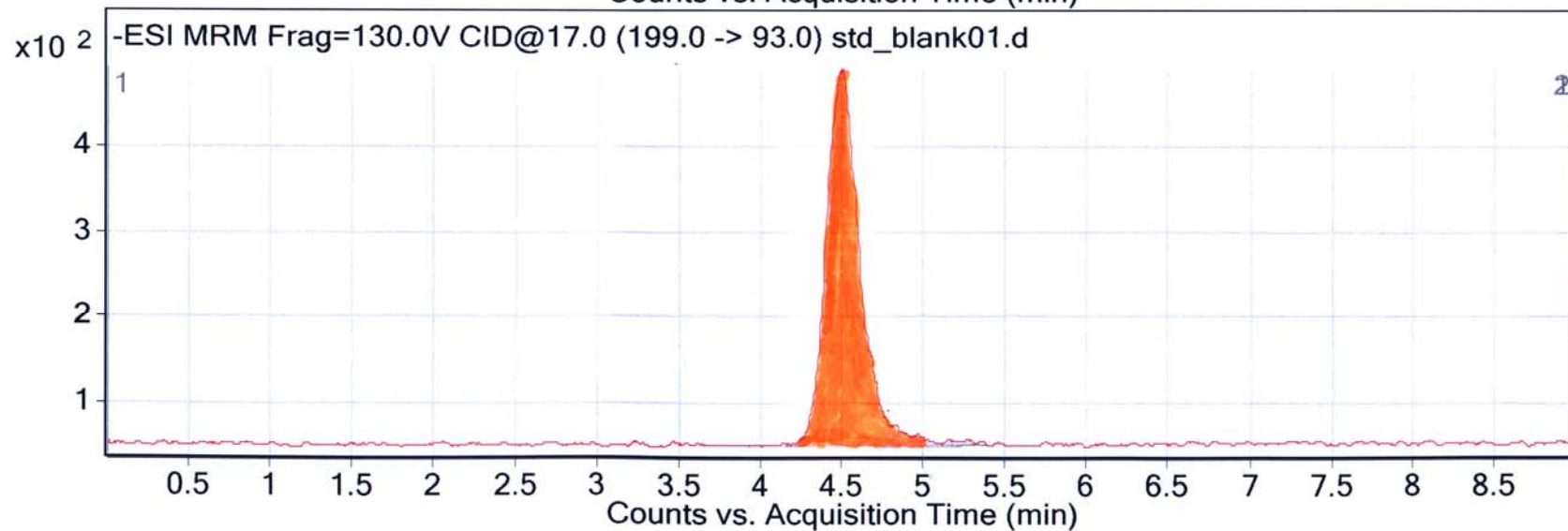
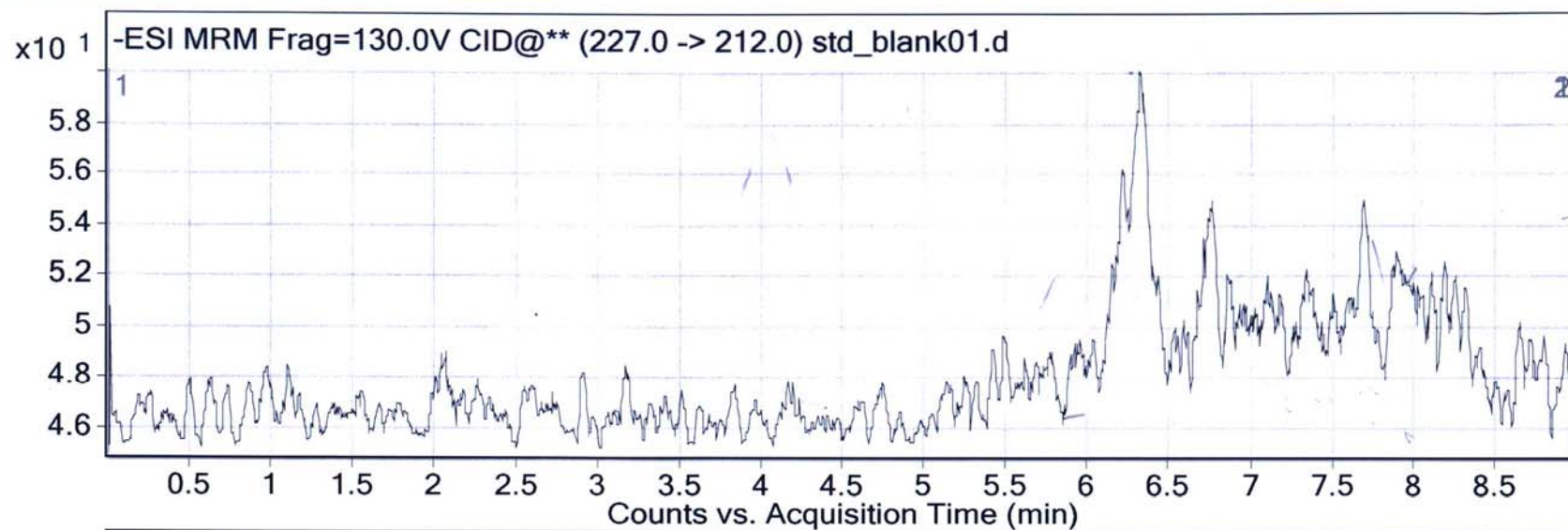
LOD, Limit of Detection

- ‘The lowest concentration of analyte in a sample that can be detected, but not necessarily quantitated under the stated conditions of the test’.

$$\text{LOD} = 3 \times \text{signal to noise ratio}$$



Qualitative Plot Window Report



BPA-NOISE

LOQ ,Limit of Quantify

- It is also known as **Limit of Reporting**
- ‘The lowest concentration of an analyte that can be determined with acceptable precision
- (repeatability) and accuracy under the stated conditions of the test.’
- It is also known as **Quantification Limit**



Test results

Sample 1

28S93MA

Parameter Method	Result Units	Indic. Value	limit of quant.
Bisphenol A LCCMET_LC-TOF(na)	0.4 µg/dm ²	100	LOD: 0.05 LOQ: 0.1
Bisphenol F LCCMETB04 (HPLC-FLD)	not detectable µg/dm ²		LOD: 1.5 LOQ: 2
NOGE 3-6 Ring LCCMETB04 (HPLC-FLD)	not detectable µg/dm ²		
Sum (a,e,f) LCCMETB04 (HPLC-FLD)	30 µg/dm ²	1500	
Sum (b,c,d) LCCMETB04 (HPLC-FLD)	<2 µg/dm ²	166	

Dietikon, 02 February 2010

SQTS - Swiss Quality Testing Services



Department of Science Service

ปริมาณ BPA ในขวดนมเด็ก

- ขวดนมเด็กใช้แล้ว 1-2 ปี มีค่า BPA $\cong$ 5.84-11.8 $\mu\text{g/l}$
- ขวดนมเด็กใหม่ มีค่า BPA $\cong$ 0.55-5.42



Data of BPA in product

Sample	BPA ($\mu\text{g/l}$)
Soft drink	0.2
Litchi juice	0.74
Beer	0.5
Tomato juice	0.29
Apple juice	0.7

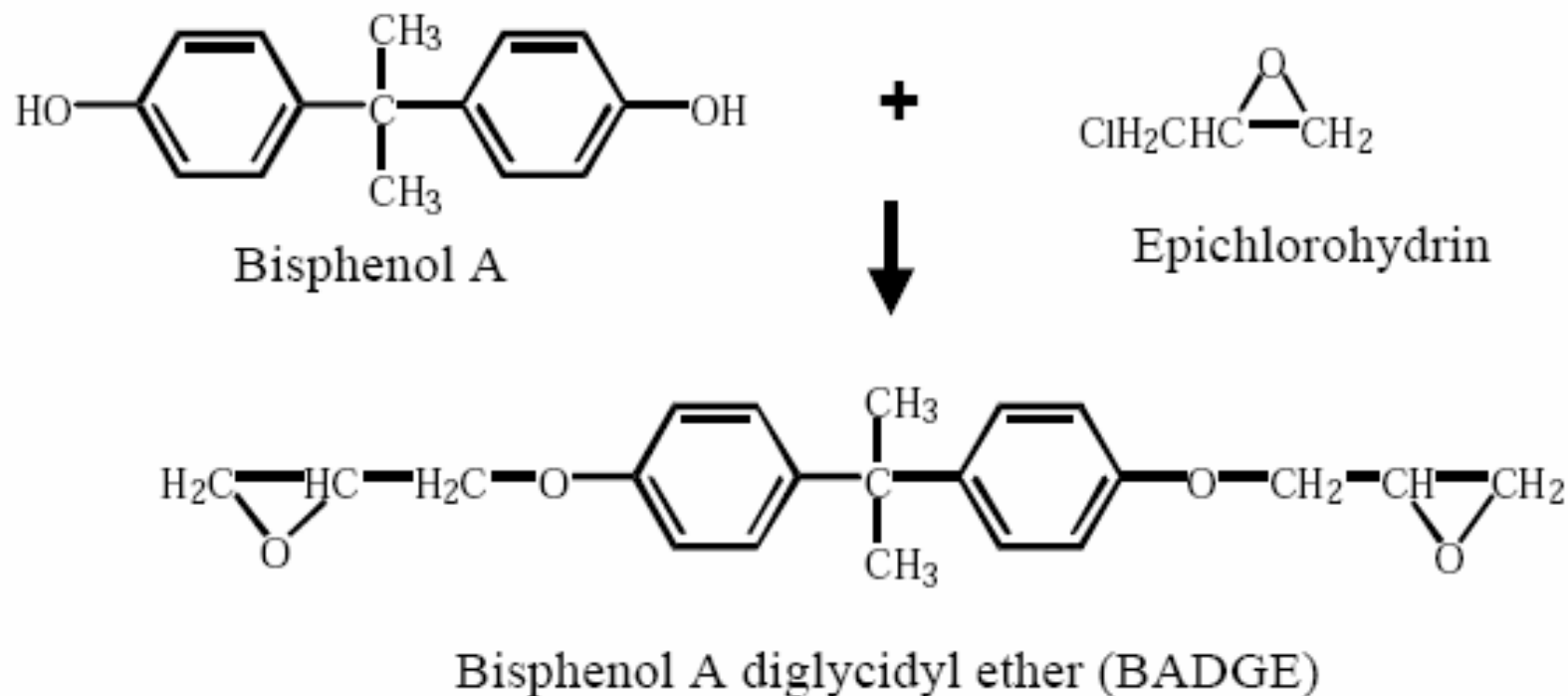


Data of BPA in product

Sample	BPA ($\mu\text{g/l}$)
Longan juice	0.43
Ranbutan in syrup	1.25
Oolong tea	12.4
Salty pickle	7.43
Rambutan Stuffed with Pineapple	2.7



Epoxy resin, BADGE



สารที่ใช้เคลือบภายในกระป๋อง

- Epoxy resins –สังเคราะห์จาก BADGE
- (bisphenol-A-diglycidyl ether)
- Organosol Resin- ใช้ additive ชนิด BADGE และ BFDGE ในการสังเคราะห์เพื่อไม่ให้โพลีเมอร์สลายตัวเมื่อได้รับความร้อนและมีปริมาณไฮโดรคลอริกมากเกินไป ดังนั้นจะเกิดสาร BADGE.HCL
BADGE.2HCL BFDGE.HCL BFDGE.2HCL

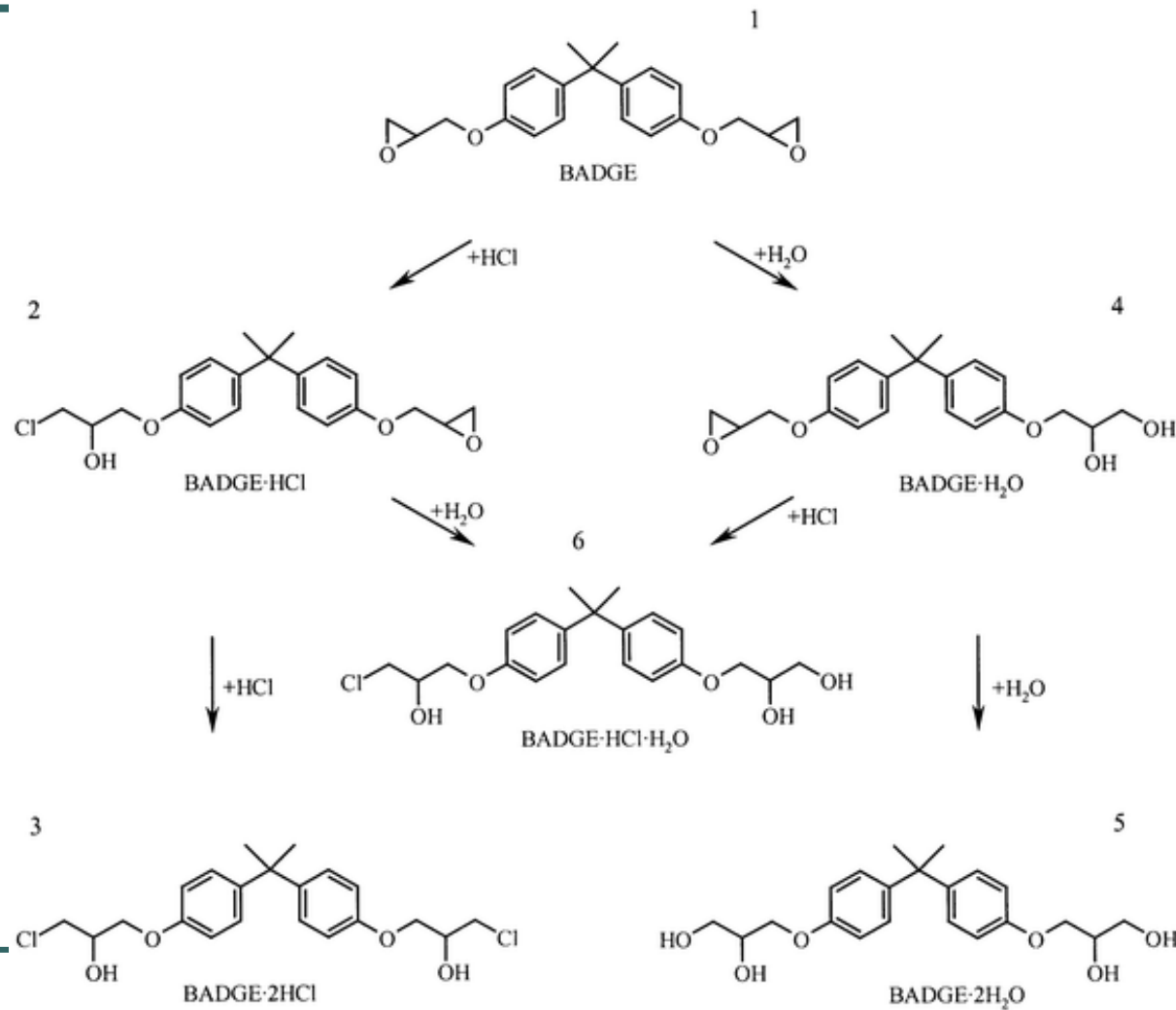


สารที่ใช้เคลือบภายในกระป๋อง (ต่อ)

- สารกลุ่ม Epoxy ที่เหลือจะทำปฏิกิริยากับน้ำและกรดได้
BADGE.H₂O ,BADGE.2H₂O, BADGE.HCL.H₂O, BFDGE.
H₂O , BFDGE. 2H₂O
- ใช้ additive ประเภท BADGE และBFDGE เพื่อไม่ให้โพลีเมอร์
สลายตัวเมื่อมีกรดไฮโดรคลอริกสูงเกินไป



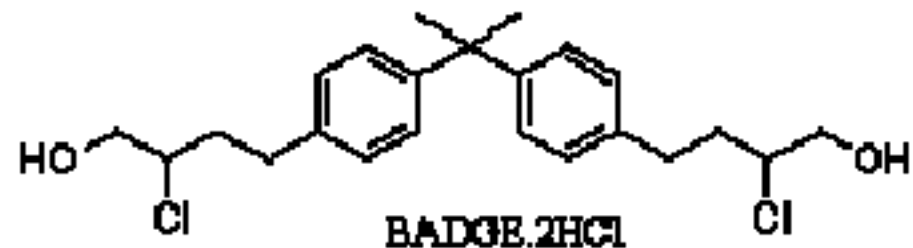
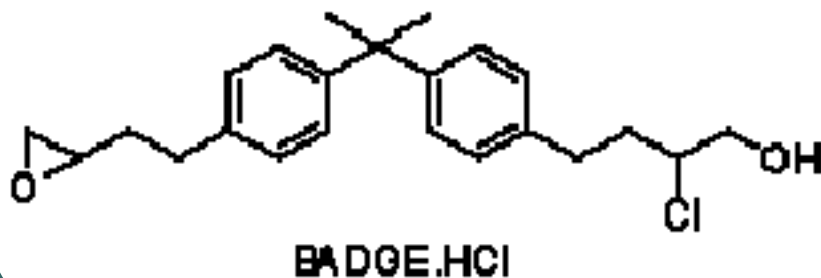
อนุพันธ์ของ BADGE



BADGE

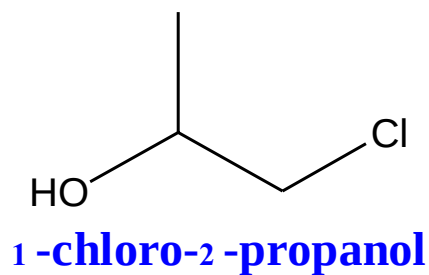
การปนเปื้อนเกิดขึ้นได้อย่างไร

- สารตั้งต้นของแลคเกอร์ที่ทำปฏิกิริยาไม่หมดและยังคงมีเหลืออยู่ในแลคเกอร์ เช่น BADGE และ BFDGE อาจทำปฏิกิริยากับ คลอไรด์ (Cl⁻) ในอาหารหรือ HCl ซึ่งปนอยู่ในแลคเกอร์กลายเป็นอนุพันธ์ BADGE.HCl, BADGE.2HCl, BFDGE.HCl, BFDGE.2HCl อนุพันธ์เหล่านี้สามารถเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ในตัวกลางที่เป็นน้ำ กลายเป็นอนุพันธ์ใหม่ที่ประกอบด้วยหมู่ OH⁻ และ HCl

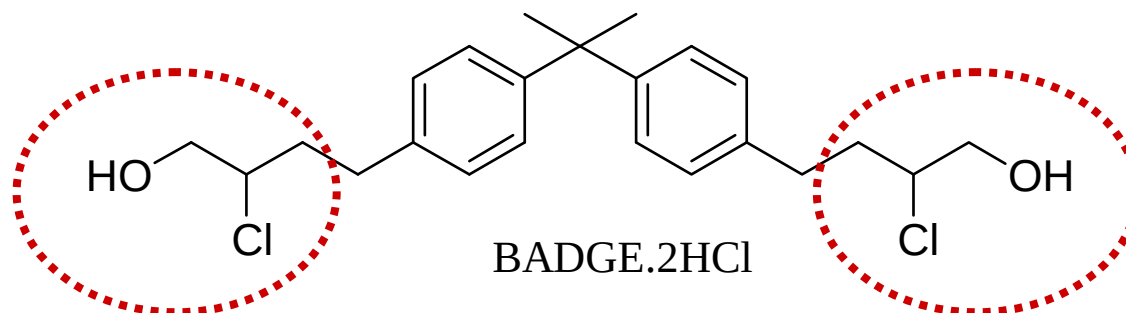


BADGE

- อนุพันธ์ของ BADGE และ BFDGE มีโครงสร้างคล้ายสารก่อมะเร็ง 1-chloro-2-propanol จึงเป็นที่น่าสงสัยว่าสารอนุพันธ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นและปนเปื้อนอยู่ในอาหารมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง



Chemical carcinogen



ระเบียบกรมวิชาการสหภาพยุโรปว่าด้วยการจำกัดการใช้สาร Epoxy derivatives บางรายการในวัสดุสัมผัสอาหาร

- Regulation No. 1895/2005 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 มกราคม 2549
 - BADGE
 - BADGE.H₂O
 - BADGE.2H₂O
- 9 mg/kg หรือ 9 mg/6 dm²
ในอาหารหรือสารละลายตัวแทนอาหาร (Food simulant)



วิธีวิเคราะห์ BADGE และอนุพันธ์

HPLC

LC-MS-MS

Analysis BADGE and derivatives by using HPLC

Condition

- **Column** Spherisorb ODS2; Length 250; Inner diameter 3 mm,
Partical size:5 μm
- **Flow rate** 0.8 ml/min
- **Temp** 40 $^{\circ}\text{C}$
- **Detector** Fluorescence-Detector
- **Mobile phase (A)** water/ACN(80:20)
- **Mobile phase (B)** ACN

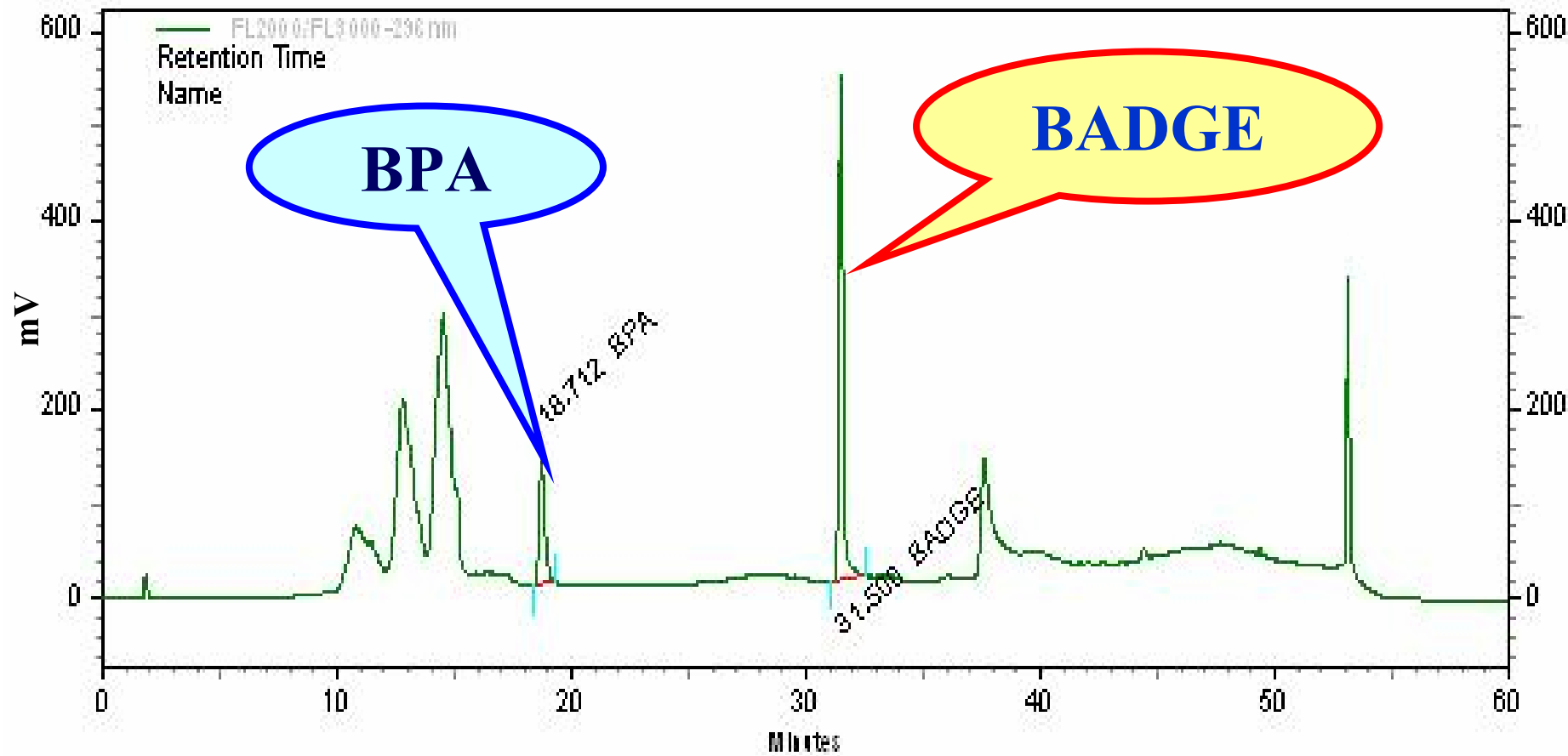


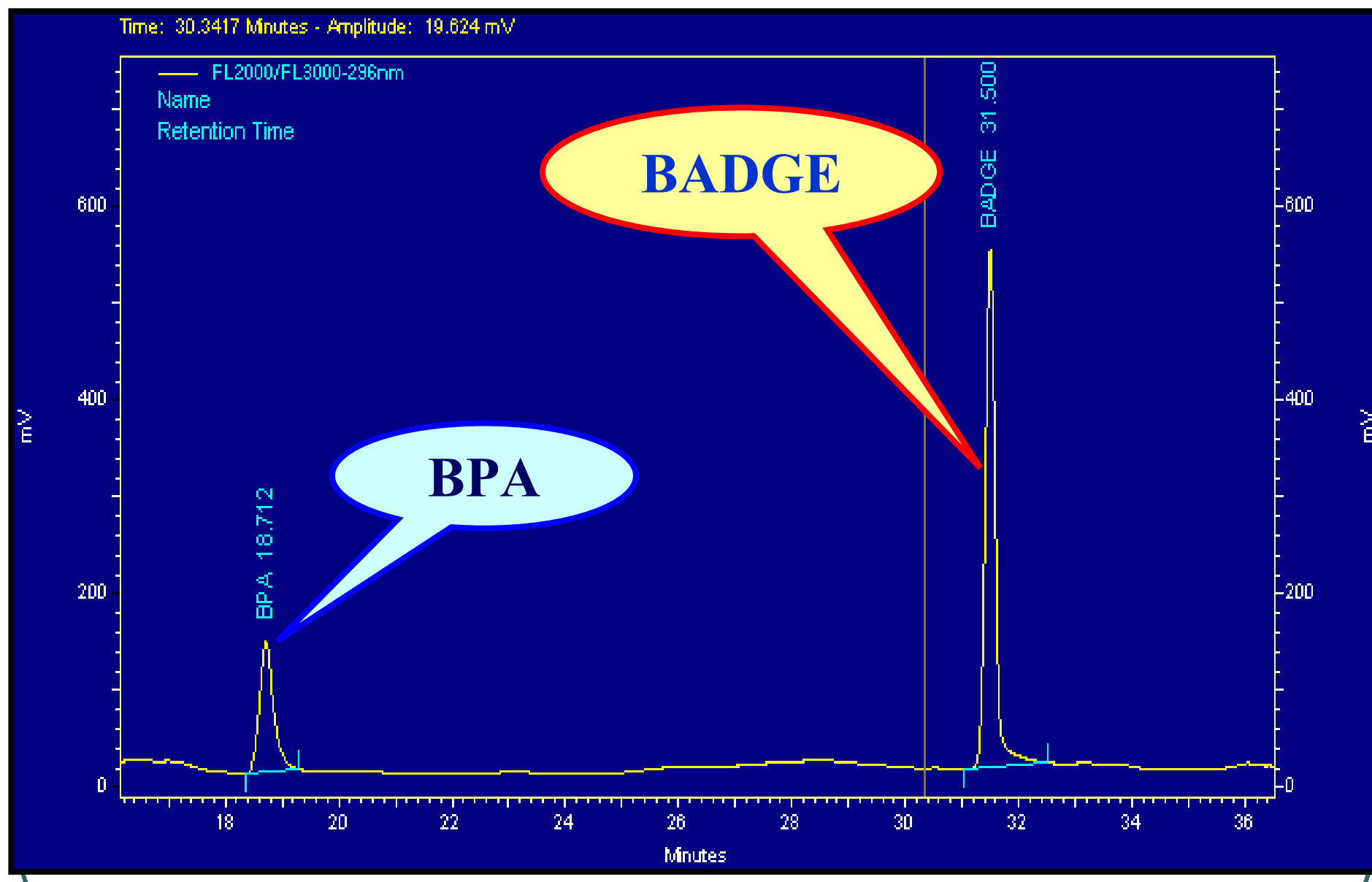
HPLC conditions

Gradient

Time (min)	Eluent A (%)	Eluent B (%)
0	100	0
10	80	20
40	30	70
45	0	100
50	0	100
51	100	0
60	100	0

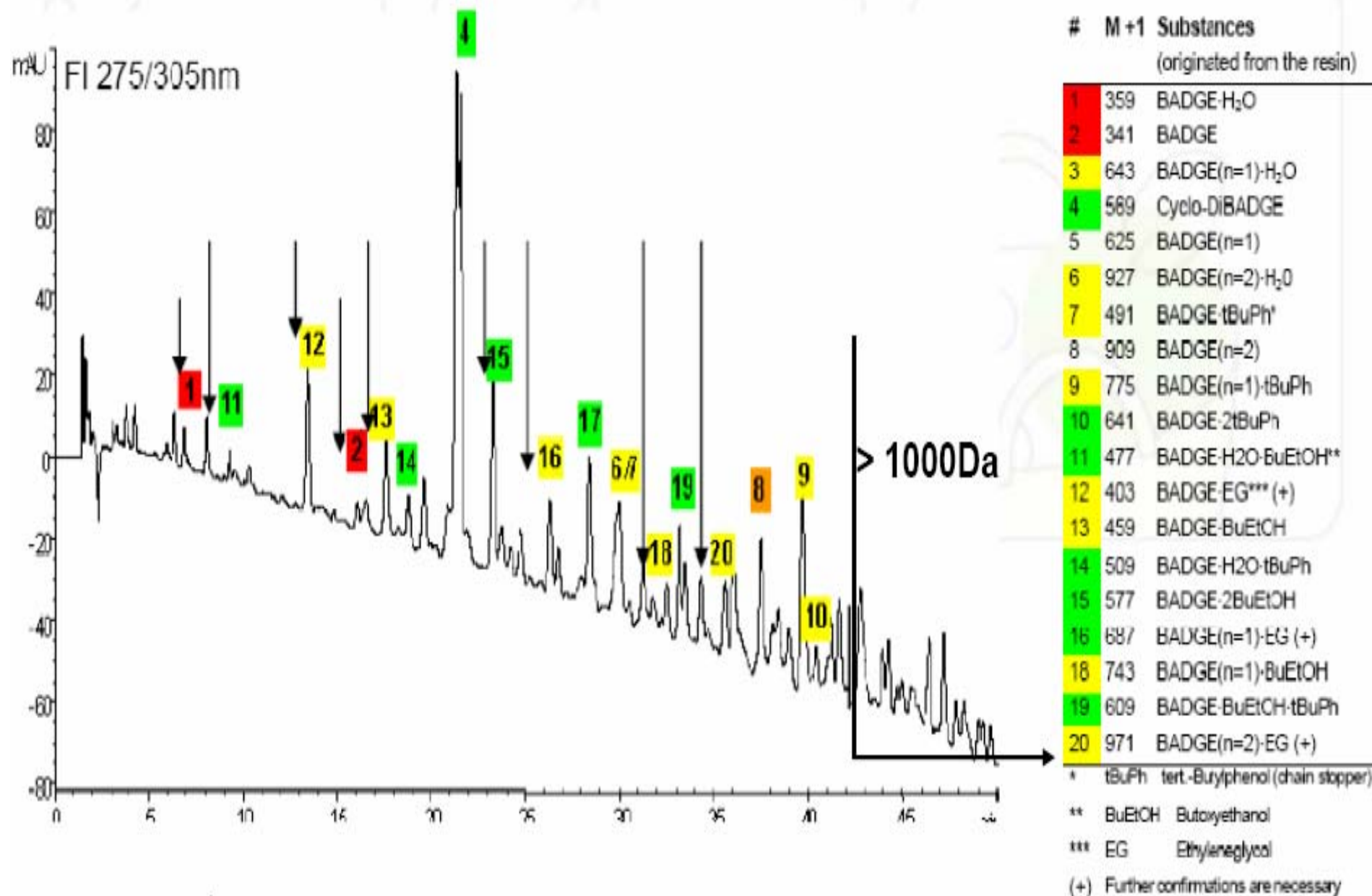




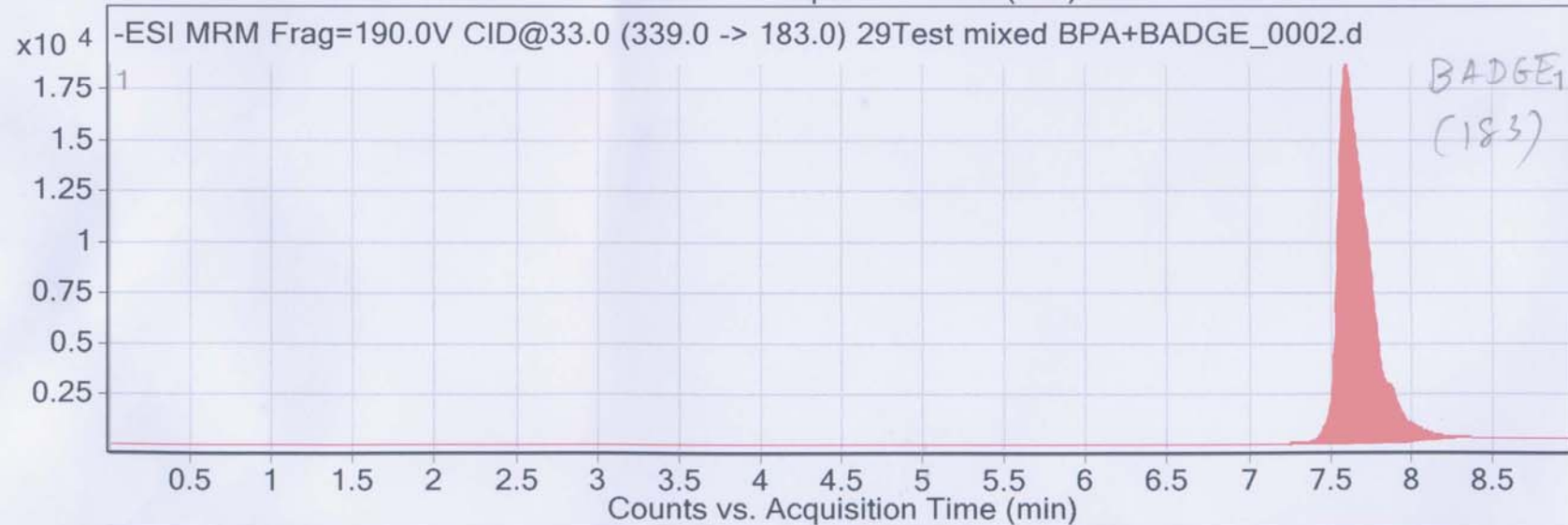
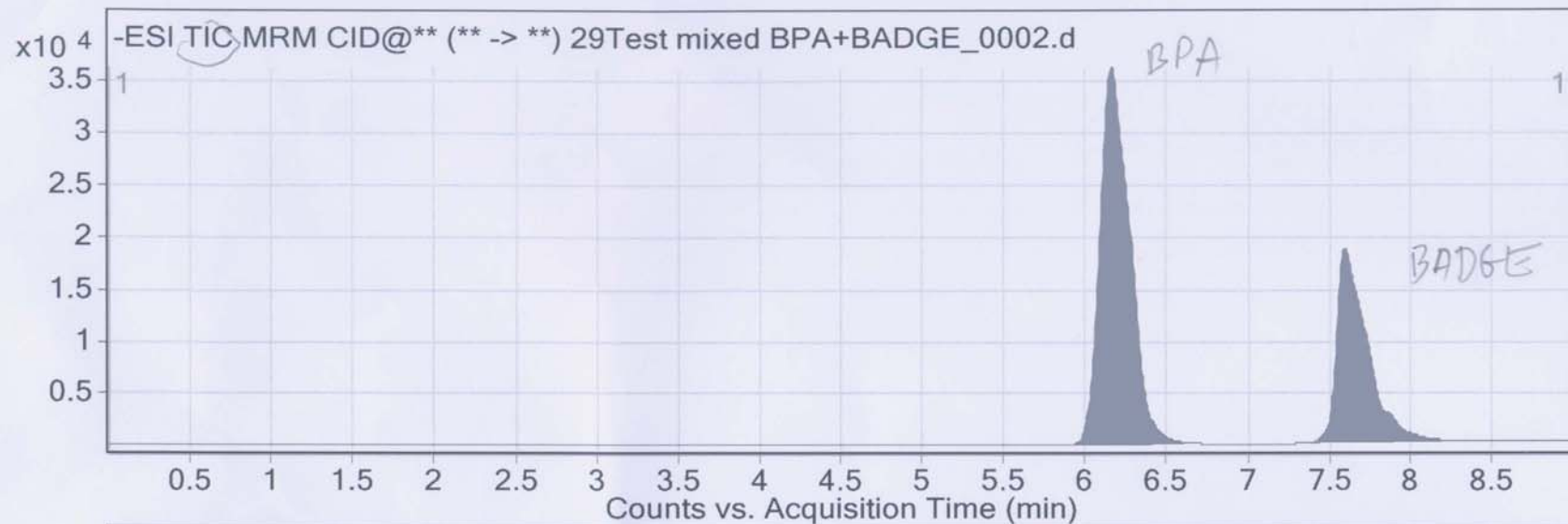


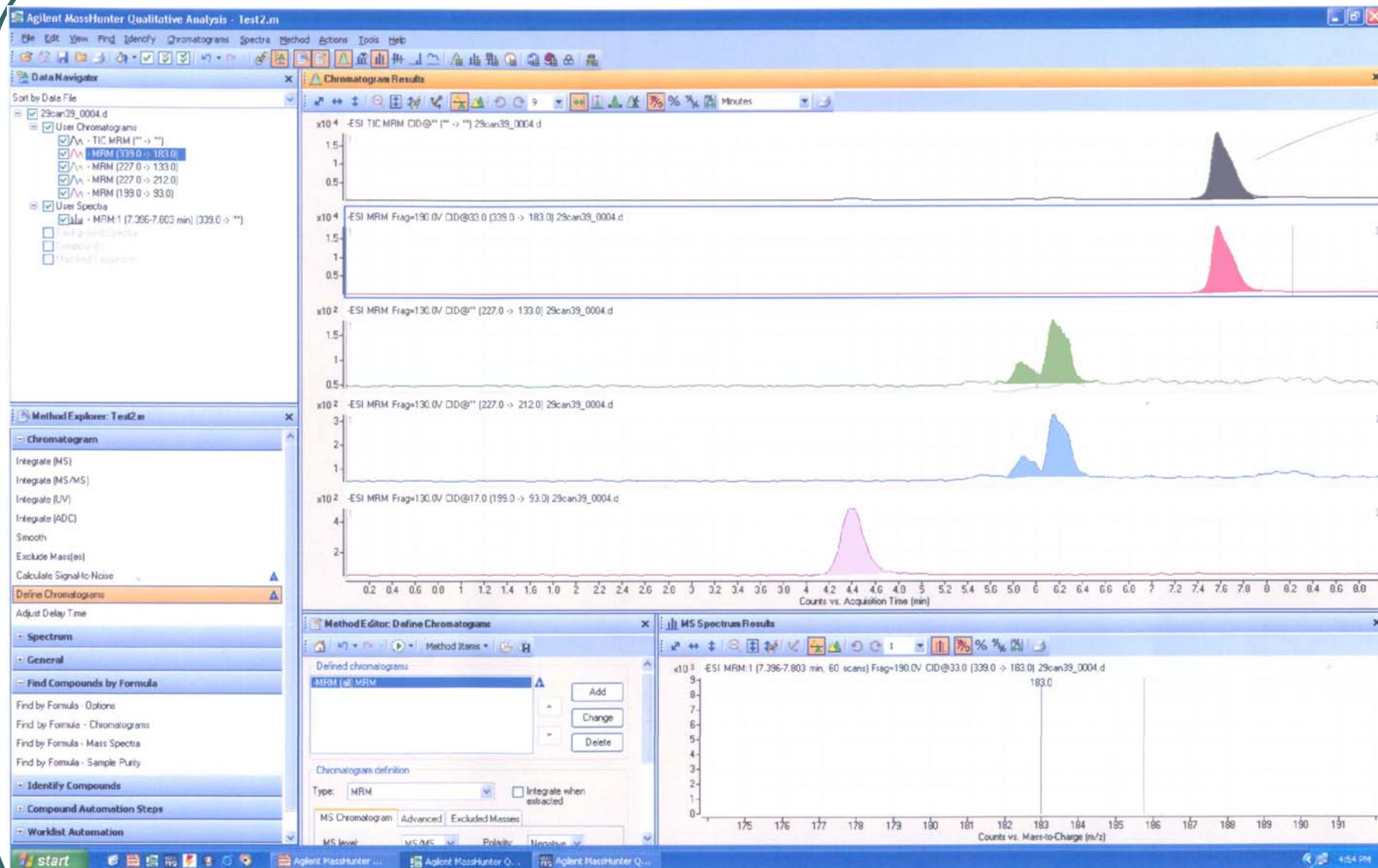
Chromatogram of BPA standard





Qualitative Plot Window Report





ขั้นตอนการส่งตัวอย่าง



ขั้นตอนการส่งตัวอย่าง

- เขียนใบคำร้อง
 - ดาวน์โหลดจาก <http://www.dss.go.th> หรือ
 - รับแบบฟอร์มที่ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



วิธีการดาวน์โหลดใบคำร้อง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ - Windows Internet Explorer

http://www.dss.go.th/dssweb/index.html

File Edit View Favorites Tools Help

☆ Favorites ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ก... ไซด์แนบมา Free

DSS กรมวิทยาศาสตร์บริการ

www.dss.go.th

กรมวิทยาศาสตร์บริการ
Department of Science Service(DSS)

หน้าแรก การให้บริการ หน่วยงานในสังกัด เกี่ยวกับเรา เอกสารเผยแพร่ การจัดซื้อจัดจ้าง ติดต่อเรา

สมมนา ดร.ตัว ลพานุกรม
เรื่อง
วิทยาศาสตร์รากฐานแห่งการก้าวหน้าของประชาชาติ
จัดโดย
จัดโดย มุณิณี ดร.ตัว ลพานุกรม สมาคมศิษย์เก่าเดมิปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ - Windows Internet Explorer

http://www.dss.go.th/dssweb/index.html

File Edit View Favorites Tools Help

★ Favorites | ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ก... | ไซค์ดเนน่า | Free Hotmail | Get More Add-ons | Windows | Windows Media | Windows Marketplace |

DSS กรมวิทยาศาสตร์บริการ | DSS บริการทางห้องปฏิบัติการ: ขึ้นด... | DSS บริการทางห้องปฏิบัติการ: วิเคร...

เลือกหัวข้อ
การให้บริการ

หน้าแรก | การให้บริการ | หน่วยงานในสังกัด | เกีย

วิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ
วิจัยพัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยี
รับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ
ทดสอบความชำนาญ
พัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์
สารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ
Department of Science Service (DSS)

วิทยาศาสตร์รากฐานแห่งการก้าวหน้าของประชาชาติ
จัดโดย
จัดโดย มุณิณี ดร.แก้ว สมนานุกรม สماعيلีชัย เก้าเดมิปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ - Windows Internet Explorer

http://www.dss.go.th/dssweb/index.html

File Edit View Favorites Tools Help

Favorites ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ก... โชติชนะนำ Free Hotmail Get More Add-ons Windows Windows Media Windows Marketplace

DSS กรมวิทยาศาสตร์บริการ DSS บริการทางห้องปฏิบัติการ: ชั้นด... DSS บริการทางห้องปฏิบัติการ: วิเคร...

ภาษาไทย | English

กรมวิทยาศาสตร์บริการ
Department of Science Service(DSS)

หน้าแรก การให้บริการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับ

วิเคราะห์ทดสอบ สอนเทียบ

วิจัยพัฒนา ถ่ายทอดเทคโนโลยี

รับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ

ทดสอบความชำนาญ

พัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์

สารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์

เลือก วิเคราะห์
ทดสอบ สอน
เทียบ

สถาบันกรม

วิทยาศาสตร์รากฐานแห่งการก้าวหน้าของประชาชาติ

จัดโดย

จัดโดย มุณิธิ ดร.ทวี ลพานุกรม สภาคณาจารย์เก่าเดมิปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



กรมวิทยาศาสตร์บริการ
Department of Science Service(DSS)

ภาษาไทย + English

กรมวิทยาศาสตร์บริการ เชี่ยวชาญงานวิเคราะห์

หน้าแรก

การให้บริการ

หน่วยงานในสังกัด

เกี่ยวกับเรา

เอกสารเผยแพร่

การจัดซื้อจัดจ้าง

ติดต่อเรา

❖ การบริการวิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ

• บริการห้องปฏิบัติการ

บริการทดสอบเพื่ออุตสาหกรรม

ด้านเคมี

ด้านฟิสิกส์และวิศวกรรม

ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ด้านเซรามิก

อัตราค่าบริการ

ขั้นตอนการให้บริการ

ดาวน์โหลดแบบฟอร์ม

วิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ



ดาวน์โหลดแบบฟอร์ม

บริการ

กรมวิ

ประชาชนทั่วไป เพื่อยกระดับคุณภาพและมาตรฐานการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมตามมาตรฐานสินค้าอุตสาหกรรม การจัดทำบัญชีผลการ การประมวลข้อมูล ตรวจสอบสินค้า การขอขึ้นทะเบียนอาหาร การรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ การควบคุม/ปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ การคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภค การป้องกันปัญหามลภาวะจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น การให้บริการด้านนี้ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่ถูกต้อง แก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ทันเหตุการณ์ เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม เศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างกว้างขวาง



กรมวิทยาศาสตร์บริการ Department of Science Service(DSS)

ภาษาไทย / English

กรมวิทยาศาสตร์บริการ เชี่ยวชาญงานวิเคราะห์

หน้าแรก

การให้บริการ

หน่วยงานในสังกัด

เกี่ยวกับ

❖ การบริการวิเคราะห์ทดสอบ สอบเทียบ

แบบฟอร์มคำร้องขอให้ทดสอบวัตถุตัวอย่าง

บริการห้องปฏิบัติการ

แบบฟอร์มคำร้องขอให้ทดสอบวัตถุตัวอย่างทั่วไป (88 KB)



บริการทดสอบเพื่ออุตสาหกรรม

แบบฟอร์มคำร้องขอให้ทดสอบน้ำเสีย/น้ำทิ้ง (117 KB)



ด้านเคมี

แบบฟอร์มคำร้องขอให้ทดสอบปุ๋ย (77 KB)



ด้านฟิสิกส์และวิศวกรรม

แบบฟอร์มคำร้องขอให้สอบเทียบตัวอย่าง (84 KB)



ด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

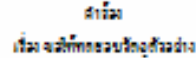
ด้านเซรามิก

อัตราค่าบริการ

ขั้นตอนการให้บริการ

• ดาวนโหลดแบบฟอร์ม

ดาวน์โหลดแบบฟอร์มคำร้อง
ขอให้ทดสอบตัวอย่างทั่วไป



ကျွန်ုပ်တို့၏အသံအသွယ်များကို

[illegible]

Estimación

◆ ផ្លូវលេខប្រែកាត់កម្ពុជា

- | | | |
|----------------------|---------|------|
| • จำนวนคน | | |
| • จำนวนเงินที่บริจาค | | บาท |
| • จำนวน.....ฉบับ | | เล่ม |
| • จำนวนเงินที่รับ | | บาท |
| • เงิน | | บาท |
| | รวมเป็น | บาท |

ใบเสร็จรับเงินฉบับที่ _____ เลขที่ _____ วันที่ _____

Figure 1

◆ โครงการ ๕ ปีที่ทบทวน

- ☐ ๓. ข้าราชการบำนาญ ☐ ๔. ลูกจ้างประจำ
ชื่อ (กรุณาพิมพ์)
ตำแหน่ง

◆ **การนำเอาผลงานวิจัยไปใช้จริง**

- ☐ วิชาศาสนา
- ☐ วิชาศาสนาและวัฒนธรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง
- ☐ ไม่เรียนวิชาศาสนาหรือศาสนา.....

[illegible]

◆ តែងតែប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធប្រព្រឹត្តិការណ៍

010

♦ จัดดูประเพณีในเทศกาลสงกรานต์

1. 200170020

- การประเมิน
- ☐ การตรวจพบการติดเชื้อในกระแสเลือด / การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด
 - ☐ การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด
 - ☐ การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด
- การตรวจพบเชื้อ
- ☐ การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด / การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด
 - ☐ การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด / การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด
 - ☐ การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด / การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด
- การตรวจพบเชื้อ
- ☐ การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด / การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด
 - ☐ การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด / การตรวจพบเชื้อในกระแสเลือด

2. Study Area

- **análisis**
 - ☐ **análisis**
 - ☐ **análisis**
- **análisis**
 - ☐ **análisis**
 - ☐ **análisis**

3. INTERVIEWING THE

- **การประเมิน**
 - ☐ การประเมินที่มีนัยยะทางปฏิบัติใช้ในงานประกอบ
 - ☐ ความรู้ความ / ความรู้คุณลักษณะ / ลักษณะเฉพาะ / คุณลักษณะ
 - ☐ ลักษณะคุณลักษณะ
- **การขยายความรู้**
 - ☐ ขยายใช้ / ใช้ประโยชน์จากความรู้
 - ☐ ลักษณะเฉพาะ / คุณลักษณะ / ลักษณะเฉพาะ / ขยายความรู้
 - ☐ ลักษณะเฉพาะ / ขยายความรู้

4. บทบาทของ

- ☐ การวิจัยเบื้องต้น
☐ การประเมินผล
☐ การเขียนรายงาน
☒ อื่นๆ
☐ ไม่ทราบ

3. **ကျွန်းကျား**

- ภาษี
 - ☐ ภาษีอากร
 - ☐ ภาระภาษี
- การดำเนินงานการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ

- ☐ **ข้อควรระวัง**
- ☐ ฟ้าผ่า
 - ☐ เติมน้ำมัน
 - ☐ ลมแรง
 - ☐ อุ้ง
 - ☐ ลื่น ๆ (slippery)

- ☐ เสนอขอส่งผลงานของท่านให้ได้รับรางวัล โปรดระบุ
(ชื่อหน่วยงาน)
- ☐ ผู้มอบรางวัลให้กับ
โปรดระบุการพิจารณาผลงานที่จัดทำ
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

៤. ទំហំ (Volume)

ขั้นตอนการส่งตัวอย่าง

กรอกใบคำร้อง/หนังสือนำเสนอตัวอย่าง



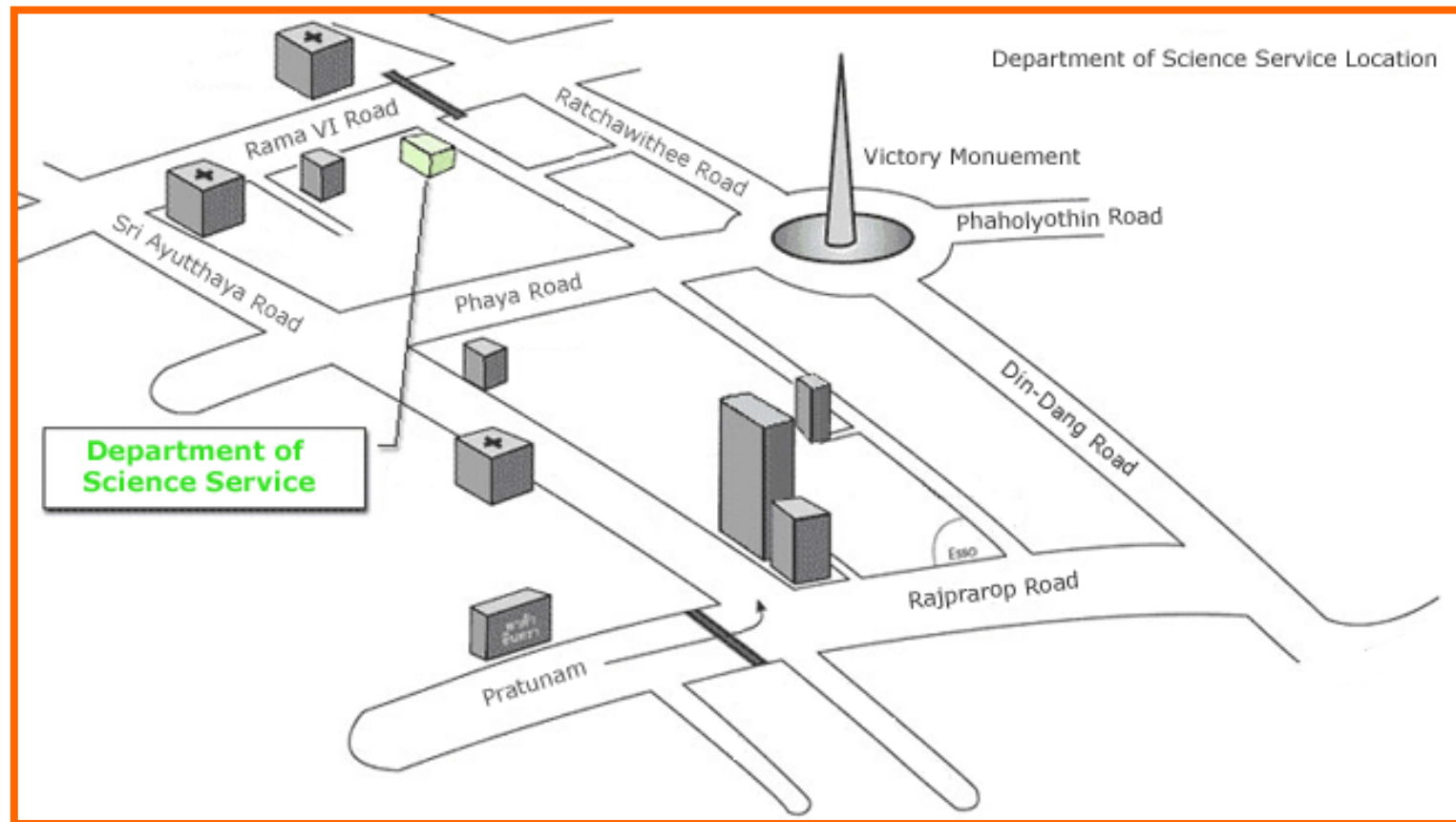
ยื่นคำร้องพร้อมตัวอย่าง เพื่อศึกษาค่าธรรมเนียม



รับใบเสร็จเพื่อเป็นหลักฐานในการรับผล



Contact us



Contact us

Address: **Biological Science Program**
 Department of Science Service
 Rama 6 Road, Ratchathewi
 Bangkok 10400

Tel: **+66(0)22017182-3**

Fax: **+66(0)22017181-84**

Website: **<http://www.dss.go.th>**



Thank You For Your Attention

