

# แนะนำผู้สอน

<http://www.science.mju.ac.th/chemistry/>

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บุคลากร

ความละเอียดหน้าจอที่เหมาะสมในการชมเว็บไซต์ คือ 1280 x 800

ข่าวประชาสัมพันธ์

สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสิ่งทอ สาขาวิชาเคมี ขอเชิญผู้สนใจเข้าร่วมการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอน ครั้งที่ 4" วันจันทร์ที่ 25 มีนาคม 2556 เวลา 08.00-18.30 น.

ณ ห้องบรรยาย 3210 ชั้น 2 อาคารจุฬารกรณ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ส่งแบบตอบรับ ภายในวันที่ 22 มีนาคม 2556 รับจำนวนจำกัดไม่เกิน 25 คน

ดาวน์โหลด 1. หนังสือเชิญเข้าร่วมสัมมนา 2. กำหนดการ 3. แบบตอบรับการประชุม

(19 มี.ค. 56) [ดูข่าว](#)

**เชิญเข้าร่วมการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอน ครั้งที่ 4"**

**วันจันทร์ที่ 25 มีนาคม 2556**

**เวลา 08.00-18.30 น.**

**ณ ห้องบรรยาย 3210 ชั้น 2 อาคารจุฬารกรณ์**

**คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

ลิงค์ในคณะฯ

- หน้าหลัก
- บุคลากร
- หลักสูตร
- เครื่องมือวิเคราะห์
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- ดาวน์โหลด
- งานวิจัย
- ภาพกิจกรรม

ลิงค์ในคณะฯ

บริการภายในคณะฯ

- มหาวิทยาลัยแม่โจ้ MAEJO UNIVERSITY
- EMAIL name@mju.ac.th
- ONLINE edcc@mju.ac.th จีเสิร์ชออนไลน์
- งานทะเบียนนักศึกษา ม.แม่โจ้
- ขอประเมินผลสอน www.science.mju.ac.th
- คลังแบบฝึกหัดแบบฝึกหัดออนไลน์
- สหกรณ์ออมทรัพย์แม่โจ้
- FIS Faculty วิทยาลัยนานาชาติ
- ศูนย์พัฒนาระบบงาน ม.แม่โจ้
- ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- ศูนย์ภาษา ม.แม่โจ้

http://www.science.mju.ac.th/chemistry/staffs/staffs.htm

มหาวิทยาลัยแม่โจ้  
บัณฑิตยบัณฑิต

หน้าหลัก บุคลากร หลักสูตร เครื่องมือ สื่อ  
ดาวน์โหลด หน่วยงาน กิจกรรม เว็บบอร์ด

ความละเอียดหน้าจอที่เหมาะสมในการชมเว็บไซต์ คือ 1280 x 800

**บุคลากร**

### เคมีวิเคราะห์ (Analytical chemistry)

**::อาจารย์::**

- ผศ.ดร. ศิริรัตน์ ไพบาลสุทธีชด (Asst.Prof.Dr. Sirirat Phaisansuthichol)
- อ.ดร. ศักดิ์ชัย เสถียรพิระกุล (Dr. Sakchai Satienperakul)
- อ.ดร. สุภาพร แสงศรีจันทร์ (Dr. Supaporn Sangsrichan)
- อ.ดร. ธาเนนทร์ แดงกวารมย์ (Dr. Tanin Tangkuaram)

**::เจ้าหน้าที่::**

- นายมานิชย์ ถนอมวัฒน์ (Mr. Manoch Thanomwat)
- นายหนั่นนัท กอบูตร (Mr. Nontanant Gobutr)

### ชีวเคมี (Biochemistry)

**ลิงก์ภายในแม่โจ้**

- มหาวิทยาลัยแม่โจ้ MAE JOI UNIVERSITY
- EMAIL name@mju.ac.th
- ONLINE edoc@mju.ac.th
- งานทะเบียนนักศึกษา ม.แม่โจ้
- ขอประชุมพร้อมสอน
- บริการยืมเอกสาร
- สภามหาวิทยาลัยแม่โจ้
- FIS Faculty Information System
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.แม่โจ้
- ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- ศูนย์ภาษา ม.แม่โจ้

**ข่าวองค์กร**

- หน้าหลัก
- บุคลากร
- หลักสูตร
- เครื่องมือวิเคราะห์
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- ดาวน์โหลด
- งานวิจัย
- ภาพกิจกรรม

**ลิงก์ในคณะฯ**

- คณะวิทยาศาสตร์
- สำนักงานเลขานุการ

EN 16:46





ข้าราชการ

ชื่อ - นามสกุล :: ผศ.ดร. ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล

Name :: Asst.Prof.Dr. Sirirat Phaisansuthichol

ตำแหน่ง :: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

ตำแหน่งบริหาร :: ประธานหลักสูตรสาขาวิชาเคมี

วุฒิการศึกษา ::  
1. วท.บ. (เคมี) - มหาวิทยาลัยรามคำแหง  
2. วท.ม. (เคมีวิเคราะห์) - มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
3. ป.ร.ด. (เคมี) - มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

สาขาที่สอน :: เคมีวิเคราะห์

โทรศัพท์ :: (053)873530

E-Mail :: phaisansuthichol@yahoo.com

ดาวน์โหลดรายวิชาที่สอน ::

- คม210 บทที่ 1 1p 4p (21 พ.ย. 55)
- บทที่ 2 1p 4p (21 พ.ย. 55)
- บทที่ 3 1p 4p (21 พ.ย. 55)
- บทที่ 4 1p 4p (21 พ.ย. 55)
- บทที่ 5 1p 4p (21 พ.ย. 55)
- บทที่ 6 ปริมาตรวิเคราะห์ 1p 4p (24 ธ.ค. 55) ใหม่
- บทที่ 7 การวิเคราะห์โดยการแยก 1p 4p (24 ธ.ค. 55) ใหม่

รางวัลที่ได้รับ ::

ข่าวองค์กร

- หน้าหลัก
- บุคลากร
- หลักสูตร
- เครื่องมือวิเคราะห์
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- ดาวน์โหลด
- งานวิจัย
- ภาพกิจกรรม
- เคมีเว็บบอร์ด

ลิงก์น่าสนใจ

- คณะวิทยาศาสตร์
- สำนักงานเลขานุการ
- สาขาวิชาวัสดุศาสตร์
- สาขาวิชาชีววิทยา
- สาขาวิชาคณิตศาสตร์
- สาขาวิชาสถิติ
- สาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ

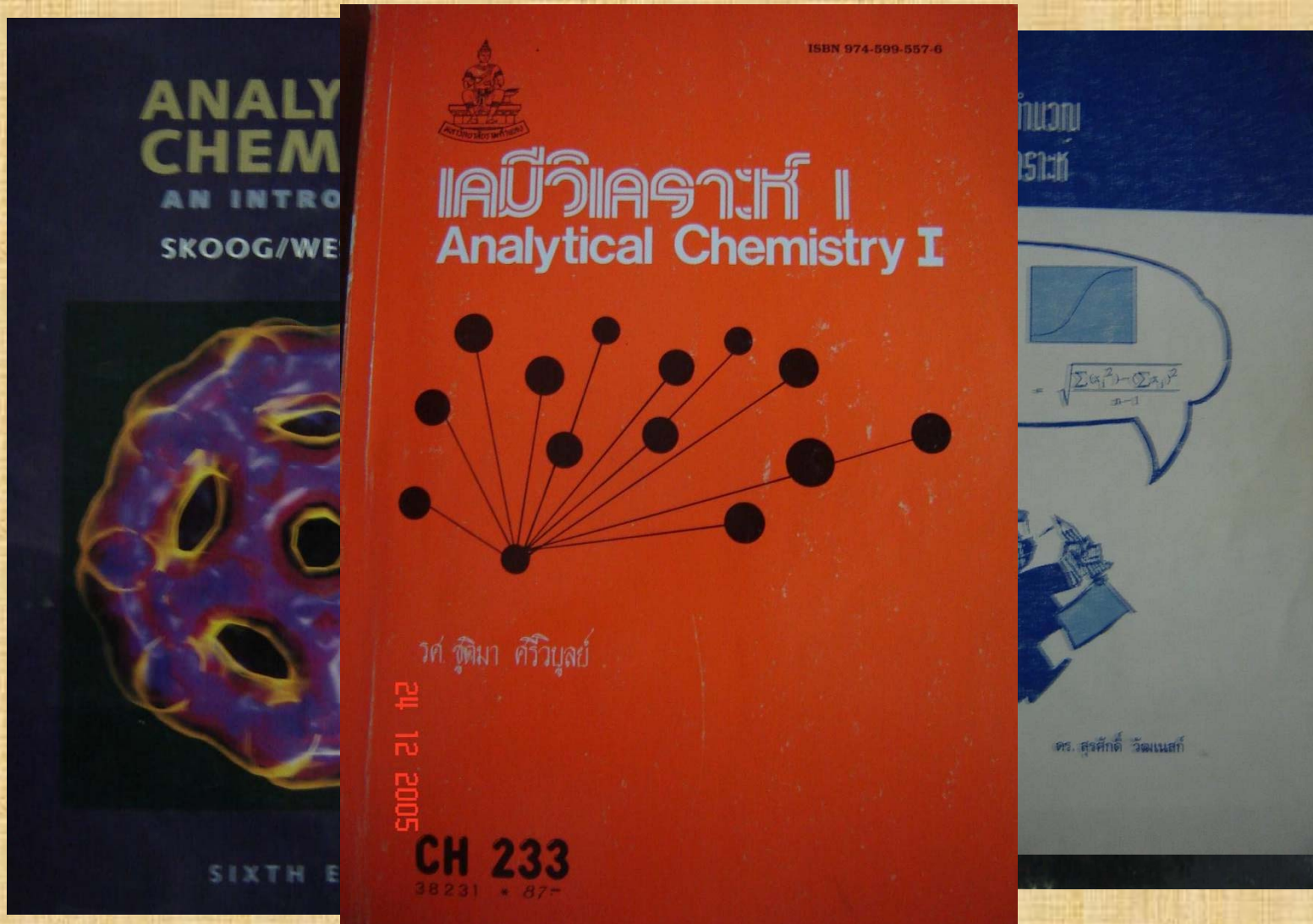
ลิงก์ภายในมจร

- มหาวิทยาลัยแม่โจ้ MAEJO UNIVERSITY
- EMAIL name@mju.ac.th
- ONLINE edoc@mju ติวออนไลน์
- งานทะเบียนนักศึกษา ม.แม่โจ้
- ศูนย์ประเมินผล www.assess.mju.ac.th
- คลังความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สหกรณ์ออมทรัพย์แม่โจ้
- FIS Faculty Information System
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ม.แม่โจ้
- ระบบฐานข้อมูลงานวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- ศูนย์ภาษา ม.แม่โจ้

ลิงก์ฐานข้อมูล

- ScienceDirect
- RSC Advancing the Chemical Sciences

# หนังสืออ่านประกอบ



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)		วันและเวลา	ผู้สอน
1	แนะนำบทเรียนและบทนำ	1	Mid 1 20%	ตามตารางมหาวิทยาลัย 18 มีนาคม 2559	ผศ.ดร. ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล
1-2	การวิเคราะห์ข้อมูล	3		เวลา 15.30-18.30 น.	
3	หน่วยทางเคมี	2			
4-5	สมดุลทางเคมี	3			
5-6	การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก	3	Mid 2 15%	9 เมษายน 2559 เวลา 12.00-15.00 น.	ผศ.ดร. ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชล
7-8	ปริมาตรวิเคราะห์	3			
8-9	การแยก	2			
9-10	การสกัดด้วยตัวทำละลาย	3	final 35%	ตามตารางมหาวิทยาลัย 10 พ.ค. 2559	อ.ดร.สุภาพร แสงศรีจันทร์
11-12	เทคนิคการแยกโครมาโทกราฟี พื้นฐาน	4		เวลา 15.30-18.30 น.	
13-14	เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีขั้นสูง	3			
14-15	ยิวีลีเปิด สเปกโทรโฟโตเมตรี	3			

เจ้าหน้าที่ควบคุม : นายมานิชย์ ถนอมวัฒน์

สัปดาห์ที่	วัน-เดือน-ปี	ปฏิบัติการ	หมายเหตุ
1	11 ม.ค. – 15 ม.ค. 59	แนะนำบทเรียน แบ่งกลุ่ม	
2	18 ม.ค. – 22 ม.ค. 59	Lab 1	-
3	25 ม.ค. – 29 ม.ค. 59	Lab 2	-
4	1 ก.พ. – 5 ก.พ. 59	Lab 3	เตรียมสารล่วงหน้า 1 วัน (ติดต่อห้องปฏิบัติการ)
5	8 ก.พ. – 12 ก.พ. 59	Lab 4	นักศึกษานำตัวอย่างน้ำธรรมชาติ มากลุ่มละ 1,000 mL
6	15 ก.พ. – 19 ก.พ. 59		รับปริญญา
7	22 ก.พ. – 26 ก.พ. 59	Lab 5	นักศึกษานำวิตามินซีมากลุ่มละ 3 เม็ด
8	29 ก.พ. – 4 มี.ค. 59		งานเกษตรแห่งชาติ
9	7 มี.ค. – 11 มี.ค. 59	LAB 6	-
10	14 มี.ค. – 18 มี.ค. 59		เตรียมตัวสอบกลางภาค
11	21 มี.ค. – 25 มี.ค. 59	LAB 7	-
12	28 มี.ค. – 1 เม.ย. 59	Lab 8	-
13	4 เม.ย. – 8 เม.ย. 59	Lab 9	หยุดวันจักรี (วันพุธต้องชดเชย)
14	11 เม.ย. – 15 เม.ย. 59		หยุดวันสงกรานต์
15	18 เม.ย. – 22 เม.ย. 59	สอบข้อเขียนปฏิบัติการ อาทิตย์ที่ 24 เม.ย.59 (เวลา 8.00 – 12.00 น.)	ส่งสมุดวางแผนการทดลอง และ รายงานการทดลอง ในวันสอบข้อเขียน
16	25 เม.ย. – 29 เม.ย. 59	จนท.เช็ค-เคลียร์อุปกรณ์	นศ. จ่ายเงินค่าอุปกรณ์เสียหาย (ไม่จ่าย ติด 1 )
17	2 พ.ค. – 15 พ.ค. 59	สอบปลายภาค	สอบปลายภาค

## เกณฑ์การให้คะแนน ภาคบรรยาย

สอบกลางภาค ครั้งที่ 1	20%	วันที่ 18 มีนาคม 59 เวลา 15.30-18.30 น
สอบกลางภาค ครั้งที่ 2	15%	วันที่ 9 เมษายน 59 เวลา 12.00-15.00 น
สอบปลายภาค	35%	วันที่ 10 พฤษภาคม 59 เวลา 15.30-18.30 น
คะแนนความตั้งใจ	x%	

## ภาคปฏิบัติการ เกือบ 30 เปอร์เซ็นต์ ดังนี้

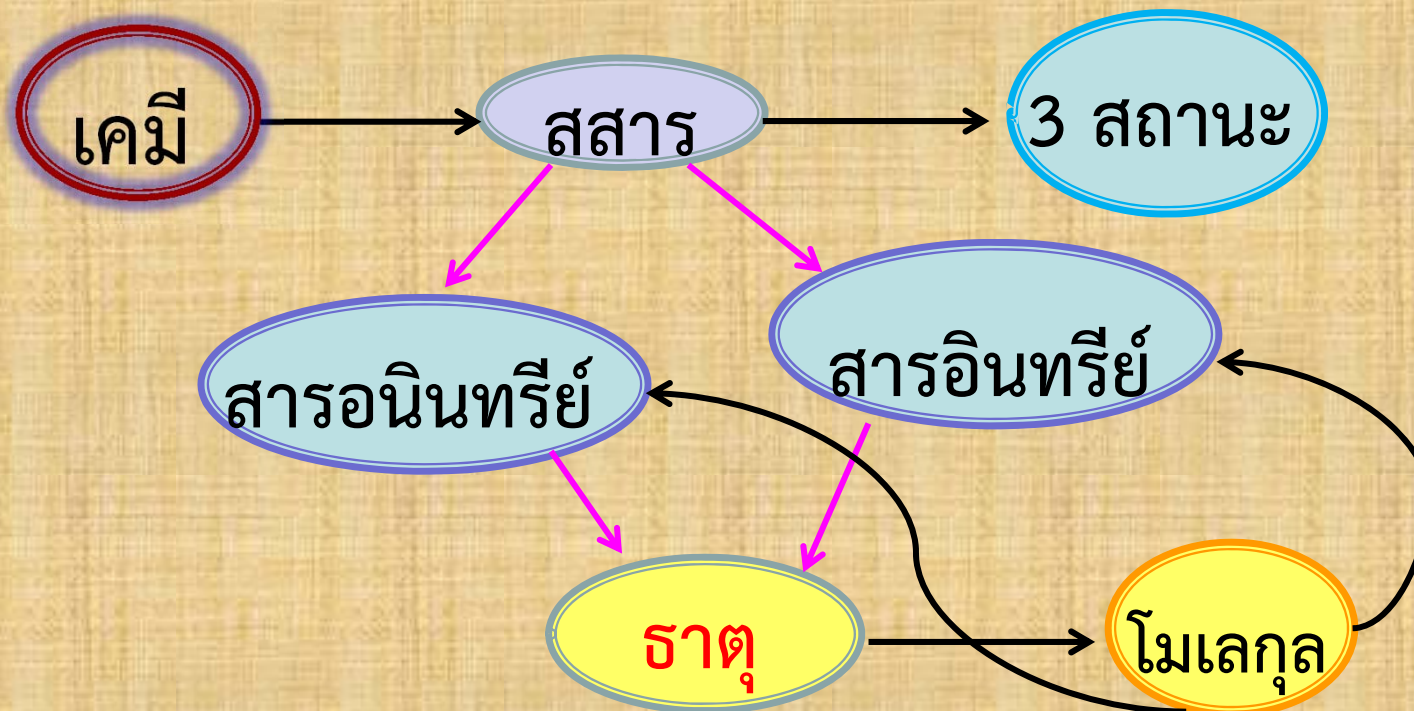
สมุดวางแผนการทดลอง	5 เปอร์เซ็นต์
รายงานผลการทดลอง	9 เปอร์เซ็นต์
การสอบข้อเขียนปฏิบัติการ	16 เปอร์เซ็นต์

สอบข้อเขียนภาคปฏิบัติการ วันอาทิตย์ที่ 24 เม.ย. 2559 เวลา 8.00 – 12.00 น.

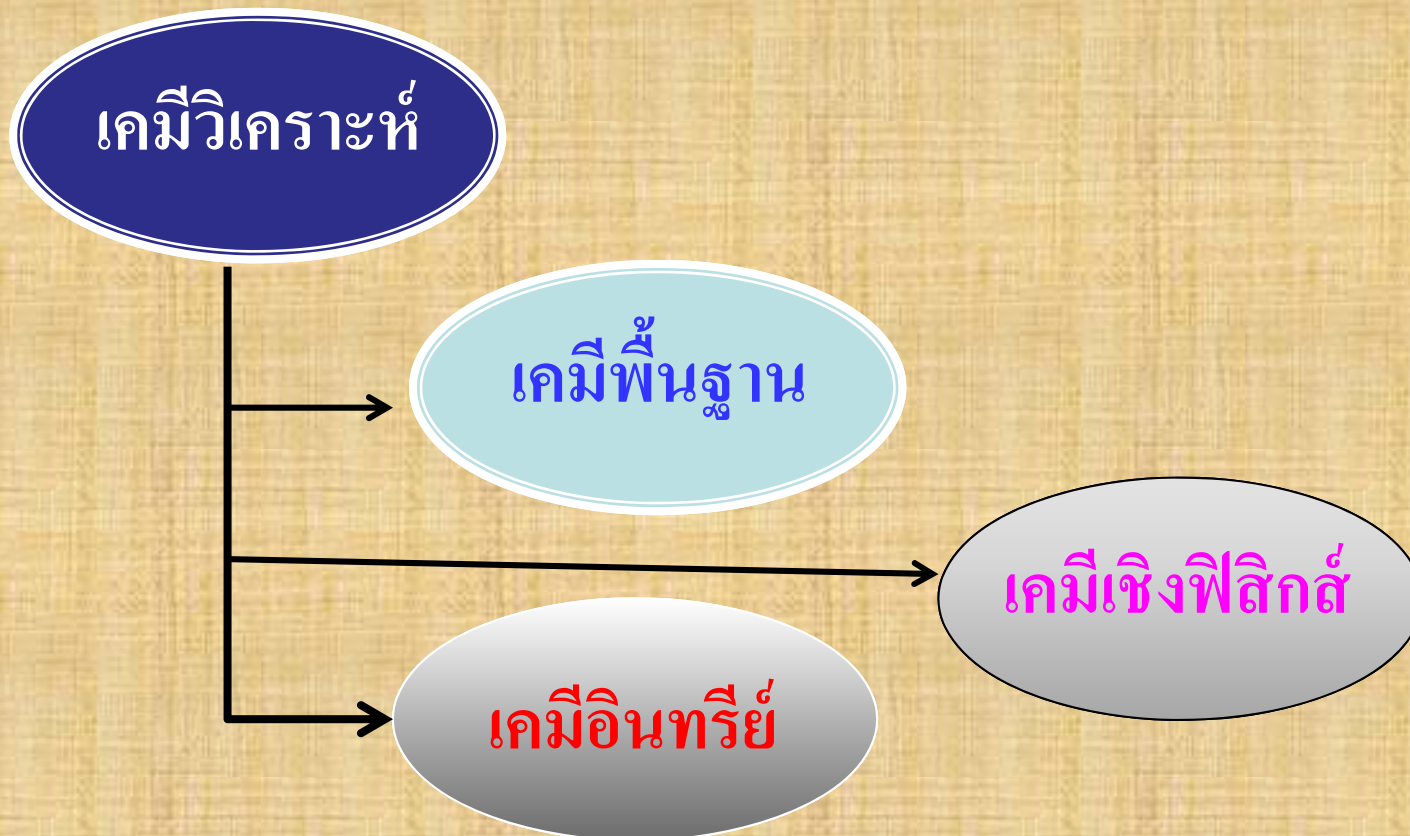
คะแนน <35% = F ช่วงเกรดอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

# เคมีวิเคราะห์

วิเคราะห์ คือ





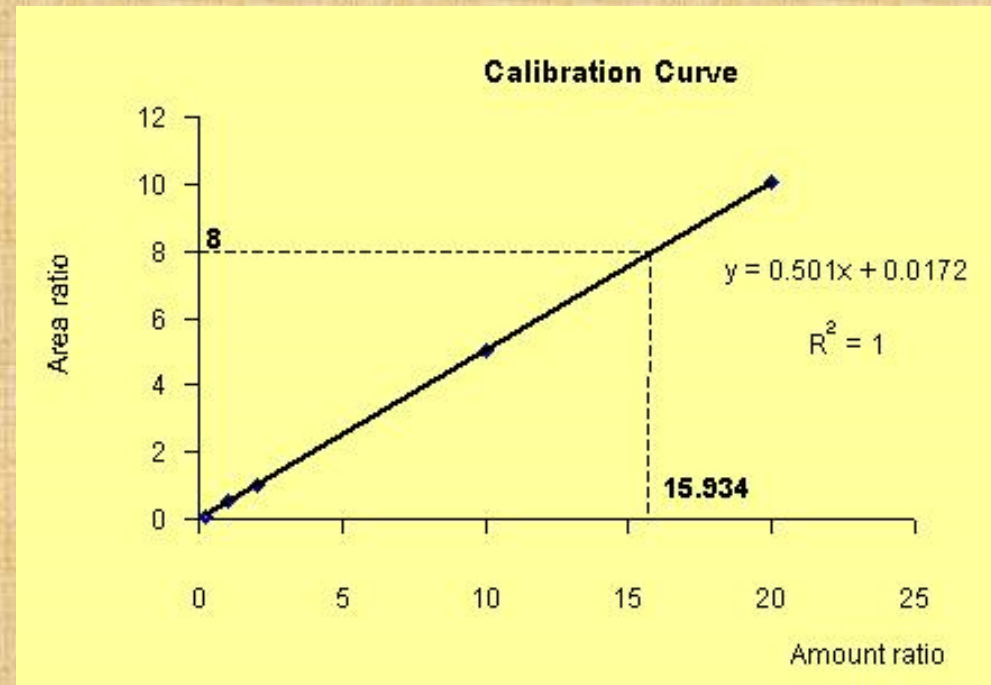


# วัตถุประสงค์

1. ความหมายของคำต่อไปนี้
  - qualitative analysis
  - quantitative analysis
2. กระบวนการวิเคราะห์
3. การเลือกวิธีวิเคราะห์ที่ถูกต้อง

#### 4. ขั้นตอนการวิเคราะห์

- สภาพที่เหมาะสม
- ช่วงที่เป็นเส้นตรง
- สร้างกราฟมาตรฐาน



- LOD, LOQ

- ค่าความแม่นยำและความเที่ยง (accuracy & precision)

- ปริมาณสารในตัวอย่าง

# Analytical Chemistry

## 1. คุณภาพวิเคราะห์ (Qualitative analysis) :

เป็นการวิเคราะห์ทางกายภาพ ด้วยการมอง สัมผัส ดม

## 2. ปริมาณวิเคราะห์ (Quantitative analysis) :

เป็นการวิเคราะห์ทางน้ำหนัก ปริมาตรและใช้เครื่องมือขั้นสูง

## แบบทดสอบ

1. จงยกตัวอย่างการวิเคราะห์เชิงคุณภาพวิเคราะห์
2. จงยกตัวอย่างการวิเคราะห์เชิงปริมาณวิเคราะห์

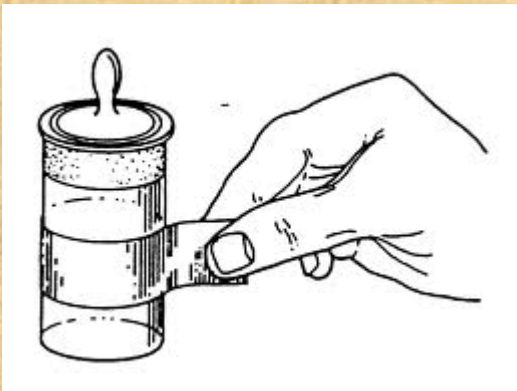
# การวิเคราะห์ทางเคมี

1. การวิเคราะห์แบบแผนเดิม

2. การวิเคราะห์แบบเครื่องมือ

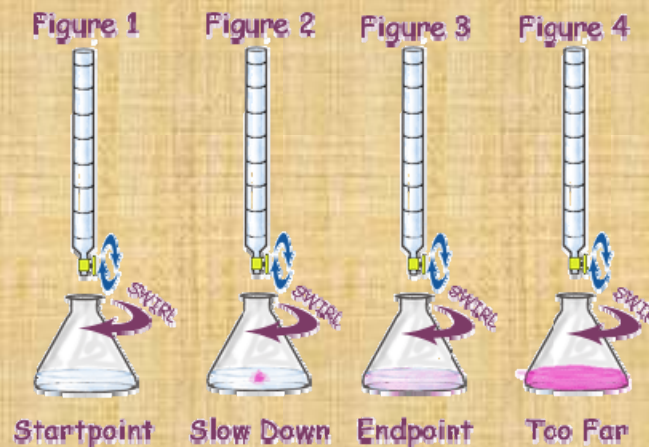
# 1. การวิเคราะห์แบบแผนเดิม

- การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก (gravimetric analysis)



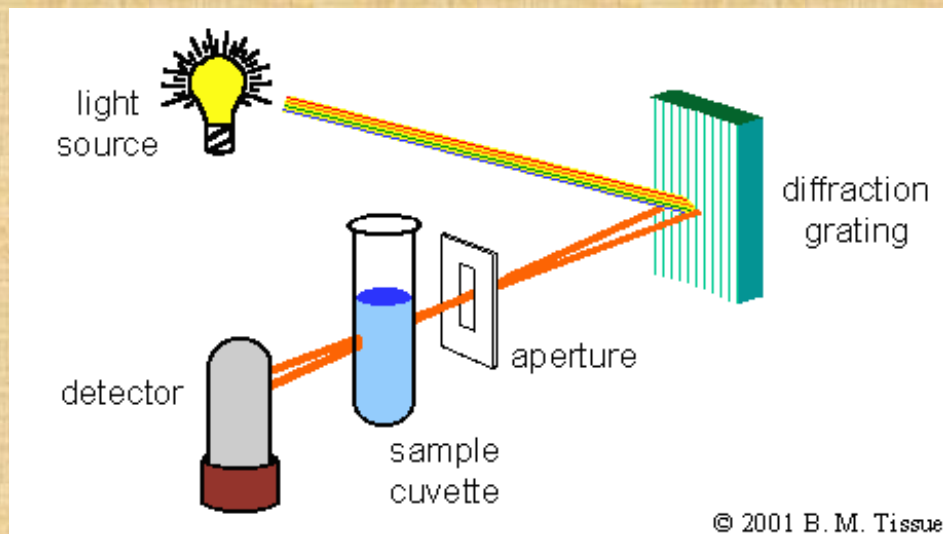
- การวิเคราะห์โดยปริมาตร (volumetric analysis)

## Titration of an Acid with a Base using phenolphthalein indicator



## 2. การวิเคราะห์แบบเครื่องมือ

- เทคนิคทางแสง (spectroscopy)

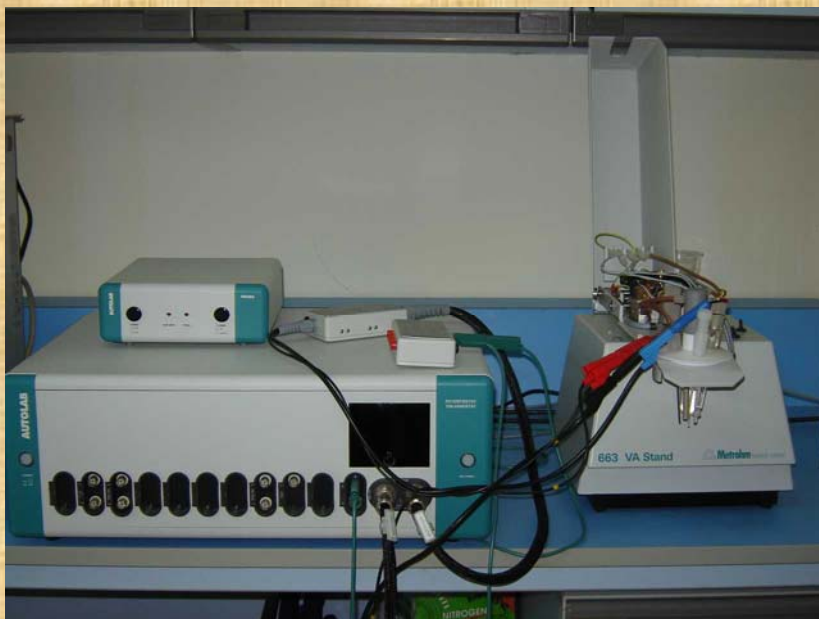


<http://www.files.chem.vt.edu/chem-ed/spec/uv-vis/singlebeam.html>, updated 10/30/2011 19:50:48

*Pictures of single beam UV-Vis spectrophotometers (Spectronic 20 and 20D)*



- เทคนิคทางไฟฟ้า (electrochemistry)



- เทคนิคโครมาโทกราฟี (Chromatography)



**GC**



**HPLC**

## 1.2 กระบวนการวิเคราะห์

1. ต้องการศึกษาอะไร ด้วยวิธีอะไร

2. การพิจารณาเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีวิเคราะห์

- ความถูกต้อง (Accuracy)

- ความไว (Sensitivity)

- ความเฉพาะ (Selectivity)

- ระยะเวลาในการวิเคราะห์ (Speed)

- ค่าใช้จ่ายและการยอมรับทางกฎหมาย (Cost & Legality)

### 3. การเก็บและการเตรียมตัวอย่าง (Sampling)

### 4. การขจัดสารรบกวนการวิเคราะห์

#### 4.1 การแยก

- การตกตะกอน
- การกลั่น
- การสกัด
- ทางไฟฟ้า
- ทางโครมาโทกราฟี

#### 4.2 Masking reagent

คือ สารละลายที่เติมลงไป  
เพื่อให้สารที่เราไม่สนใจ  
ไปรบกวนสารที่เราสนใจ

# Masking agents

Masking agent	pH	Ions masked	Ions titrated with EDTA
Cyanide	10	Cu, Co, Ni, Zn, Cd, Hg, Pt, Pd, Ag, Fe	Pb, Mn, Mg, Ca, alkaline earths, rare earths
Triethanolamine	10	Sn, Al, Fe	Zn, Cd, Pb, Mn, rare earths
Aluminium Fluoride	10 6	Al, alkaline earths, rare earths Al, Ti	Zn, Cd, Mn Cu
Ascorbic acid	2	Cu, Fe, Hg	Bi, Th
Ammonia	10	Zn	Cd

Reference :

Dr. Asif Hussain, Jamia Hamdard, Hamdard Nagar, New Delhi- 110062

"Pharmaceutical Analysis. Theoretical Basis of Analysis: Complexometric Titrations."

## 5. การวิเคราะห์และแปลผล

### ขั้นตอนในการทำงานวิจัย

1. condition

2. Linearity range

3. Calibration curve

4. Accuracy and precision

5. LOD, LOQ

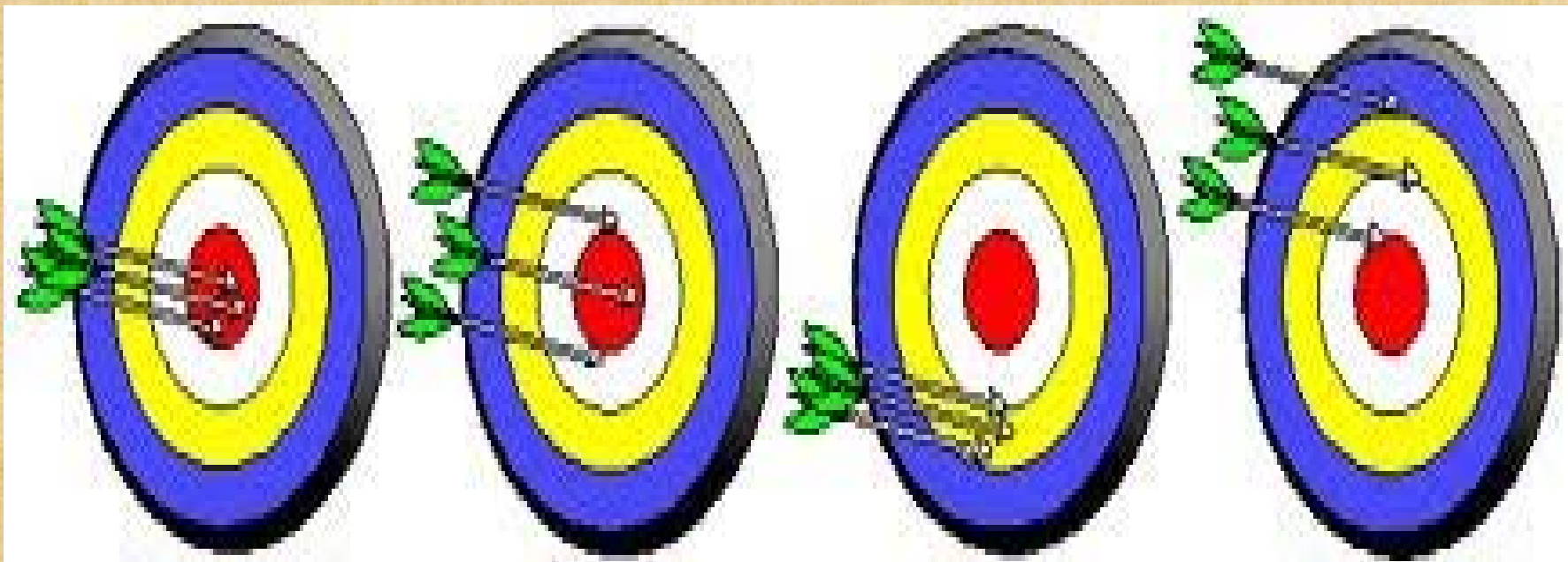
6. per-sample

7. Analysis of sample

6. การประเมินผล



# Accuracy and Precision



High accuracy  
high precision

high accuracy  
low precision

low accuracy  
high precision

low accuracy  
low precision

ความแม่นยำให้ดูจากค่าความคลาดเคลื่อน (Error: E)

ความเที่ยงให้ดูจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD)

ทางกายภาพ	วิธีการวิเคราะห์
Mass	Gravimetric method
Volume	Volumetric method
Absorption	Spectroscopy, Chromatography
Emission	Spectroscopy
Electrical	Electrochemistry
Mass to charge	Mass spectrometry



# การบ้าน (10 คะแนน)

http://www.google



## Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry

ผลการค้นหาประมาณ 49,200 รายการ (0.51 วินาที)

เคล็ดลับ : ค้นหาผลลัพธ์ที่เป็นภาษาไทยเท่านั้น คุณสามารถระบุภาษาที่ใช้ค้นหาในการตั้งค่า

**Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry ...**  
wst.wu.ac.th > PHAISANSUTHICHOL > แปลงหน้า  
โดย S PHAISANSUTHICHOL, SARAVUT DEJMANEE  
In order to determine the amounts of lead in ice by stripping potentiometry, the 400 ml matrix modifying solution was added to an ice sample of total volume 30 ...

**Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry ...**  
https://doaj.org/.../31a0462d71b34a1a9a2ce8692065f112 - แปลงหน้า  
Information about the open-access article 'Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry' in DOAJ. DOAJ is an online directory that indexes and ...

**Walailak Journal of Science and Technology, Volume 5 ...**  
https://doaj.org/toc/2228-835X/5 > แปลงหน้า  
... Walailak University remains clean, good and fresh. **Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry** Sirirat PHAISANSUTHICHOL, Saravut DEJMANEE ...

**Determination of lead isotopic ratios in Greenland and ...**  
www.researchgate.net/.../223622506\_Determination\_of\_lea... - แปลงหน้า  
Determination of lead isotopic ratios in Greenland and Antarctic snow and ice at picogram per ... Article: **Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry**.

**Direct Determination of Lead in Vostok Antarctic Ancient Ice ...**  
www.researchgate.net/.../229204274\_Direct\_Determination... - แปลงหน้า  
Direct Determination of Lead in Vostok Antarctic Ancient Ice by Laser-excited Atomic ... Article: **Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry**.

**Saravut Dejmanee - Publications**



## Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry

Sirirat PHAISANSUTHICHOL, Saravut DEJMANEE, Roongroje RATANA-OHPAS

### Abstract

In order to determine the amounts of lead in ice by stripping potentiometry, the 400 ml matrix modifying solution was added to an ice sample of total volume 30 ml in an electrochemical cell. The modified solution was 800.00 mg/l Hg(II) in 1.30 M hydrochloric acid. The working electrode was a glassy carbon disc, with Ag/AgCl as a reference electrode, and a platinum rod as a counter electrode. Stripping potentiometry was used on sample solutions and standard solutions which were electrolyzed for 3 min at -1.00 V. The peak potentials were set around -0.38 to -0.42 V. The concentrations of lead (II) standards were 0.10, 0.40, 0.70 and 1.00 mg/l. The calibration plot between peak areas and concentration of lead (II) standards was obtained with a correlation coefficient of 0.9969. A detection limit of 0.023 mg/l or 23.00 ng/l(3SD) was shown with a precision of 5.50 % RSD for a 2.0 mg/l standard (n = 5). The percentage recovery was found to be 95.50 %. The concentration range of lead (II) in ice samples was determined to be 0.09 to 0.53 mg/l.

### Keywords

Lead, ice, stripping potentiometry, mercury film

**Full Text:**

PDF

### References

- W Chisholm, KJL Rosman, CF Boutron, JP Candelone and S Hong. Determination of lead isotopic ratios in Greenland and Antarctic snow and ice at picogram per gram concentrations. *Anal. Chim. Acta* 1995; 311, 141-51.
- CF Boutron, MA Bolshov, VG Koloshnikov, CC Patterson and NI Barkov. Direct determination of lead in vostok Antarctic ancient ice by laser excited atomic fluorescence spectrometry. *Atmos. Environ. A-Gen.* 1990; 24, 1797-800.
- T Doring, M Schwikowski and HW Gaggeler. Determination of lead concentrations and isotope ratios in recent snow sample from high alpine sites with a double focusing ICP-MS. *Fresen. J. Anal. Chem.* 1997; 359, 382-4.
- RD Riso, PL Corre and CJ Chaumery. Rapid and simultaneous analysis of trace metals (Cu, Pb and Cd) in seawater by potentiometric stripping analysis. *Anal. Chim. Acta* 1997; 351, 83-9.
- S Laschi, I Palchetti and M Mascini. Gold-based screen-printed sensor for detection of trace lead. *Sensor. Actuat. B-Chem.* 2006; 14, 460-5.
- FL Coco, P Monotti, F Cozzi and G Adami. Determination of cadmium and lead in fruit juices by stripping chronopotentiometry and comparison of two sample pretreatment procedures. *Food Control* 2006; 17, 966-70.

### USER

Username

Password

Remember me

### INFORMATION

- [For Readers](#)
- [For Authors](#)

### JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Browse

- [By Issue](#)
- [By Author](#)
- [By Title](#)

### ABOUT THE AUTHORS

Sirirat PHAISANSUTHICHOL

<http://wjst.wu.ac.th>

Department of Chemistry, Faculty of Science, Maejo University, Chiang Mai 50290 Thailand

Saravut DEJMANEE

<http://wjst.wu.ac.th>

Division of Chemistry, School of Science, Walailak University, Nakhon Si Thammarat 80161 Thailand

Roongroje RATANA-OHPAS

<http://wjst.wu.ac.th>

Division of Chemistry, School of Science, Walailak University, Nakhon Si Thammarat 80161 Thailand

### ARTICLE TOOLS

## **Determination of Lead in Ice by Stripping Potentiometry**

**Sirirat PHAISANSUTHICHOL<sup>1,2</sup>, Saravut DEJMANEE<sup>2</sup>  
and Roongroje RATANA-OHPAS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Chemistry, Faculty of Science, Maejo University,  
Chiang Mai 50290, Thailand*

<sup>2</sup>*Division of Chemistry, School of Science, Walailak University,  
Nakhon Si Thammarat 80161, Thailand*

(E-mail: dsaravut@wu.ac.th)

### **ABSTRACT**

In order to determine the amounts of lead in ice by stripping potentiometry, the 400  $\mu$ l matrix modifying solution was added to an ice sample of total volume 30 ml in an electrochemical cell. The modified solution was 800.00 mg/l Hg(II) in 1.30 M hydrochloric acid. The working electrode was a glassy carbon disc, with Ag/AgCl as a reference electrode, and a platinum rod as a counter electrode. Stripping potentiometry was used on sample solutions and standard solutions which were electrolyzed for 3 min at  $-1.00$  V. The peak potentials were set around  $-0.38$  to  $-0.42$  V. The concentrations of lead (II) standards were 0.10, 0.40, 0.70 and 1.00  $\mu$ g/l. The calibration plot between peak areas and concentration of lead (II) standards was obtained with a correlation coefficient of 0.9969. A detection limit of 0.023  $\mu$ g/l or 23.00 ng/l (3SD) was shown with a precision of 5.50 % RSD for a 2.0  $\mu$ g/l standard ( $n = 5$ ). The percentage recovery was found to be 95.50 %. The concentration range of lead (II) in ice samples was determined to be 0.09 to 0.53  $\mu$ g/l.

**Keywords:** Lead, ice, stripping potentiometry, mercury film

# ตั้งการบ้านในชั่วโมงหน้า

