



APPENDIECS

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Appendix A

Particulate analysis

A-1 Calculate the concentration of PM₁₀, (µg/m³)

$$C = \left(\frac{B_2 - B_1}{V} \right) \times 1,000$$

where: B₁ = mean tare weight of blank filters, mg

B₂ = mean post-sampling weight of blank filters, mg

V = volume as sampled at the nominal flow rate, L/min

To calculate the PM₁₀ concentration (µg/m³) for a sample take with the Personal Air Sampler, the volume of air that passed through the quartz filter at indoor air conditions must be calculate.

1. To calculate the volume of air V (m³) in 12 hr.

$$V = \frac{60 \text{ min/hr} \times \text{Flow}_{L/\text{min}} \times 12 \text{ hr}}{1000 \text{ L/m}^3} = 1.44 \text{ m}^3$$

2. To calculate PM₁₀ concentration, (µg/m³)

Example. Sample No. S1_1, flow rate 2.052 L/min

Pre – exposure weight 93.79 mg

Pre – exposure weight 94.25 mg

$$C = \left(\frac{94.25 - 93.79}{1.48} \right) \times 1,000 = 310.81 \text{ µg/m}^3$$

A-2 Calculate of levoglucosan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in PM_{10} sample

To calculate the levoglucosan concentration in PM_{10} sample, the calibration curve of levoglucosan standard was constructed.

1. The 1 μL of levoglucosan standard concentration ranges 1 – 100 mg/L at constant 20 mg/L internal standard was injected on to GC-FID. Then calibration curve was constructed by plotted peak area ratio of levoglucosan standard to internal standard against levoglucosan concentration (mg/L). Finally, the linear regression of levoglucosan was obtained.

$$y = mx + c$$

Where

y = peak area ratio

x = levoglucosan concentration (mg/L)

m = slope of linear of regression

c = intercept of linear regression

2. To calculate levoglucosan concentration (mg/L) from liner regression

$$x = \frac{y+c}{m}$$

Where

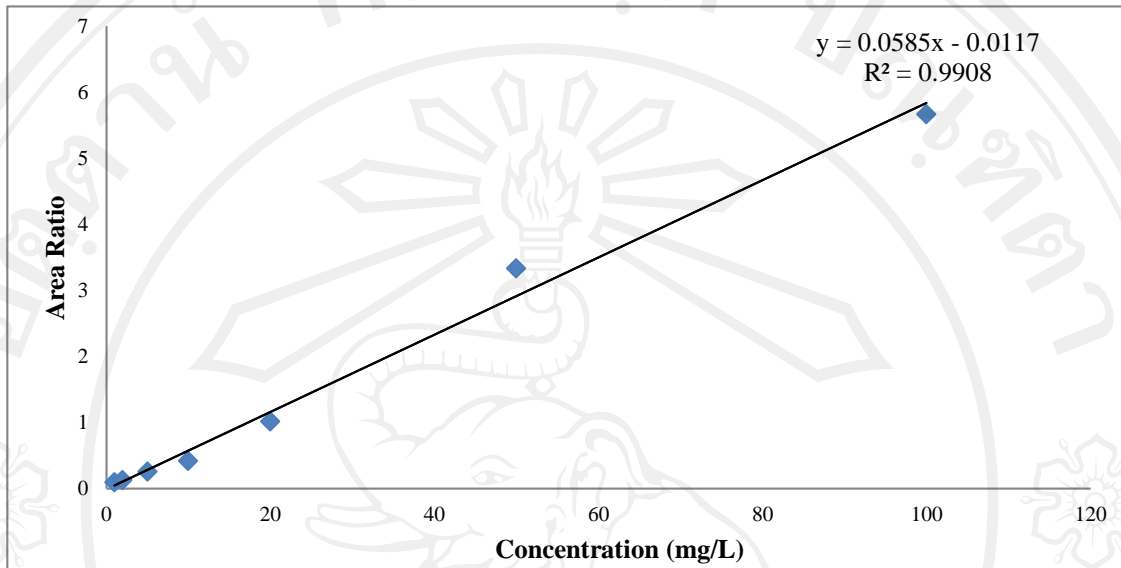
x = levoglucosan concentration (mg/L)

3. To calculate levoglucosan concentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

$$X' = \frac{X_{\text{mg/L}} \times V_{\text{sample}(\mu\text{L})}}{V_{\text{m}^3}}$$

Where X' = levoglucosan concentration, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

For example of calculate of levoglucosan concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



1. Construction of calibration curve
2. Levoglucosan concentration ($\mu\text{g}/\text{L}$)

$$x = \frac{2.8459 + 0.0117}{0.0585} = 48.85 \text{ mg/L}$$

$$= 0.04885 \mu\text{g/L}$$

3. Levoglucosan concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

$$X' = \frac{0.04885 \times 1,000}{1.48} = 32.80 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

A-3 Calculate of 2-methoxyphenol (ng/m^3) in PM_{10} sample

To calculate the of 2-methoxyphenol concentration in PM_{10} sample, the calibration curve of 2-methoxyphenol standard was constructed.

1. The 1 μL of 2-methoxyphenol standard concentration ranges 2 – 200 $\mu\text{g/L}$ at constant 20 $\mu\text{g/L}$ internal standard was injected on to GC-MS. Then calibration curve was constructed by plotted peak area ratio of 2-methoxyphenol standard to internal standard against 2-methoxyphenol concentration ($\mu\text{g/L}$). Finally, the linear regression of levoglucosan was obtained.

$$y = mx + c$$

Where

y = peak area ratio

x = 2-methoxyphenol concentration ($\mu\text{g/L}$)

m = slope of linear of regression

c = intercept of linear regression

2. To calculate 2-methoxyphenol concentration ($\mu\text{g/L}$) from liner regression

$$x = \frac{y+c}{m}$$

Where

x = 2-methoxyphenol concentration ($\mu\text{g/L}$)

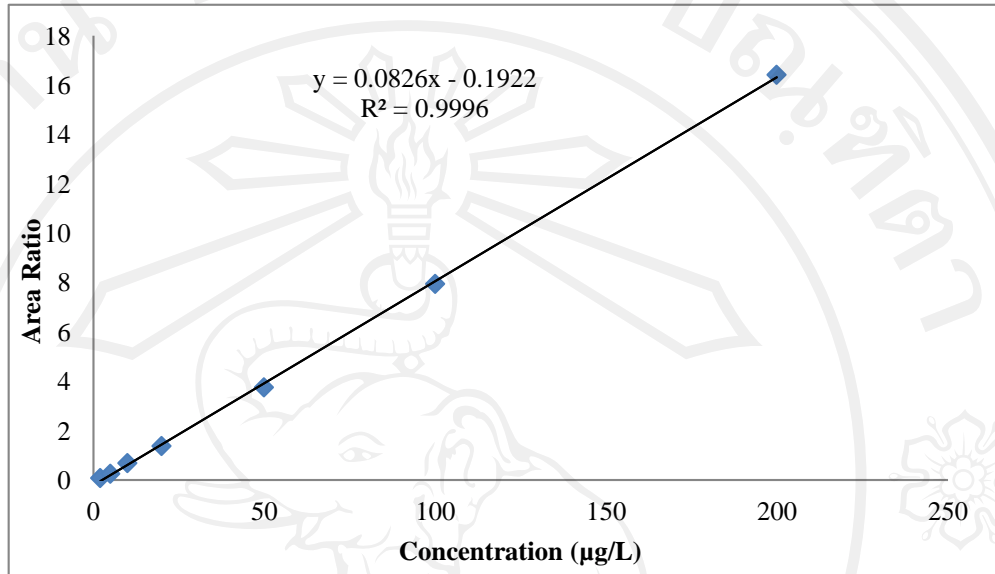
3. To calculate 2-methoxyphenol concentration in ng/m^3

$$X' = \frac{X_{\mu\text{g/L}} \times V_{\text{sample}(\mu\text{L})}}{V_{\text{m}^3}}$$

Where X' = 2-methoxyphenol concentration in, ng/m^3

For example of calculate of 2-methoxyphenol concentration in ng/m^3

1. Construction of calibration curve



2. 2-methoxyphenol concentration (mg/L)

$$x = \frac{1.82 + 1.922}{0.08263} = 24.35 \mu\text{g/L}$$

$$\text{2-methoxyphenol concentration} = 0.02435 \text{ ng/L}$$

3. 2-methoxyphenol (ng/m^3)

$$X' = \frac{0.02435 \times 1,000}{1.48} = 16.45 \text{ ng/m}^3$$

A-4 Average 12 hr levels of PM₁₀ concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in each households at 3 day on wet and dry season

Sample Code	Wet season			Dry season		
	10/10/2011	12/10/2011	14/10/2011	9/1/2012	11/1/2012	13/1/2011
Temperature °C	27.4	28.2	28.3	23.9	24.0	23.7
S_1	318.1	236.3	211.4	175.9	72.2	60.7
S_2	154.2	49.2	81.6	157.5	126.2	54.8
S_3	102.5	71.0	108.4	62.4	85.8	55.0
S_4	70.9	114.8	207.2	67.9	115.6	285.0
S_5	109.3	40.5	321.5	80.6	84.5	443.6
S_6	33.5	85.3	65.7	155.2	75.7	89.8
S_7	51.7	29.8	50.3	218.4	83.3	135.5
Sample code	24/10/2011	26/10/2011	28/10/2011	30/1/2012	1/2/2012	3/2/2012
Temperature °C	27.0	27.4	26.5	24.6	25.2	26.1
S_8	110.5	60.8	38.3	464.8	139.3	92.5
S_9	50.8	33.9	60.2	210.2	103.1	256.2
S_10	387.8	146.1	93.9	134.7	168.3	163.8
S_11	130.5	132.7	84.4	93.8	353.6	185.8
S_12	68.3	85.3	105.4	146.9	85.3	530.1
S_13	418.8	90.6	243.2	235.6	90.6	265.4
S_14	175.9	64.5	133.9	100.5	571.6	268.3

A-5 Average 12 hr of levoglucosan concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in each households at 3 day on wet and dry season

Sample code	Wet season			Dry season		
	10/10/2011	12/10/2011	14/10/2011	9/1/2012	11/1/2012	13/1/2011
Temperature °C	27.4	28.2	28.3	23.9	24.0	23.7
S_1	32.5	26.8	8.5	6.3	12.4	14.8
S_2	3.9	0.9	1.1	6.3	7.6	0.4
S_3	4.4	0.8	0.7	8.1	12.5	2.4
S_4	2.0	1.1	1.8	12.6	14.9	2.5
S_5	10.1	2.0	12.1	12.8	2.5	12.7
S_6	0.2	0.3	5.5	1.5	2.8	3.8
S_7	0.3	1.6	2.0	14.4	0.4	7.4
Sample code	24/10/2011	26/10/2011	28/10/2011	30/1/2012	1/2/2012	3/2/2012
Temperature °C	27.0	27.4	26.5	24.6	25.2	26.1
S_8	2.0	2.6	2.9	52.8	14.4	1.4
S_9	1.7	4.5	1.2	3.8	14.4	55.8
S_10	3.8	11.9	0.7	0.5	6.8	1.3
S_11	7.9	6.2	9.5	1.0	1.2	3.7
S_12	0.3	3.6	1.8	5.1	10.5	1.0
S_13	12.1	2.5	49.9	0.9	3.1	10.0
S_14	0.7	9.8	5.1	1.4	8.2	8.5

A-6 Average 12 hr of 2-methoxyphenol concentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in each households

at 3 day on wet and dry season

Sample code	Wet season			Dry season		
	10/10/2011	12/10/2011	14/10/2011	9/1/2012	11/1/2012	13/1/2011
Temperature °C	27.4	28.2	28.3	23.9	24.0	23.7
S_1	27.1	46.0	17.1	6.7	5.9	10.4
S_2	26.3	23.2	12.9	16.1	8.1	14.1
S_3	31.7	12.5	8.8	17.4	5.1	8.2
S_4	23.3	21.3	7.8	12.3	7.8	9.5
S_5	22.5	24.7	46.7	11.7	18.6	16.0
S_6	19.2	10.2	10.9	26.7	10.7	18.1
S_7	45.5	15.3	11.1	22.6	14.5	11.1
Sample code	24/10/2011	26/10/2011	28/10/2011	30/1/2012	1/2/2012	3/2/2012
Temperature °C	27.0	27.4	26.5	24.6	25.2	26.1
S_8	19.7	23.3	26.5	59.8	6.4	24.9
S_9	7.1	10.7	9.6	27.4	6.4	8.4
S_10	25.4	36.8	8.8	35.0	6.1	18.9
S_11	27.2	18.6	24.2	7.1	12.8	8.1
S_12	7.6	13.1	9.8	7.4	5.9	6.3
S_13	6.2	23.4	12.1	6.1	21.0	9.6
S_14	5.1	9.6	78.9	5.1	8.2	57.0

Appendix B

เอกสารยินยอม (Consent form)

โครงการวิจัยเรื่อง “การหาปริมาณลิโวกลูโคแซนและ 2-เมทอกซีฟีนอลบนอนุภาคฝุ่นพีเอ็ม10 ในอากาศจากบ้านที่มี
การใช้ฟันในการหุงต้ม”

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว..... อายุ ปี อยู่บ้านเลขที่.....

บ้านขุนช่างเคี่ยน ตำบลช่างเคี่ยน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ขอแสดงเจตนายินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยดังกล่าว โดยข้าพเจ้า
มีส่วนร่วมในโครงการวิจัยในฐานะผู้ให้ข้อมูล (ตอบแบบสอบถาม) และยินดีให้เก็บตัวอย่างฝุ่นภายในบ้านจำนวน 2 ครั้ง เพื่อวัด
ปริมาณฝุ่นพีเอ็ม10 ที่มีอยู่ในบ้าน โดย นายแสวง กาวิชัยหรือคณะนักวิจัย ได้อธิบายต่อข้าพเจ้าเกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้ ตาม
รายละเอียดเอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่แนบมา ผู้วิจัยยินดีที่จะตอบข้อสงสัยคำถามใดๆ ที่ข้าพเจ้าอาจมี
ตลอดระยะเวลาในการเข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้ด้วยความเต็มใจ ไม่ปิดบัง ซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บ
ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้า เป็นความลับจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบของการสรุปผลการวิจัยเท่านั้น ข้าพเจ้ายินยอมด้วยความ
สมัครใจที่จะเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ หากข้าพเจ้ามีข้อสงสัยหรือคำถามใดๆ เกี่ยวกับการศึกษานี้ หรือต้องการคำอธิบาย
เพิ่มเติมสามารถติดต่อ นายแสวง กาวิชัย กลุ่มวิจัยสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 053 – 942508 ต่อ 317 มือถือ 083 – 0365843

ลงชื่อ (อาสาสมัคร)

ลงนาม (นักวิจัย)

กรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถอ่านหนังสือได้

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในยินยอมให้ข้าพเจ้าเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าพร้อมและยินดีเข้า
ร่วมโครงการวิจัย จึงได้พิมพ์ลายนิ้วมือลงในใบนี้ด้วยความเข้าใจ

พิมพ์ลายนิ้วมือ (อาสาสมัคร)

(.....)

ลงนาม (นักวิจัย)

(นายแสวง กาวิชัย)

ลงนาม (พยาน)

(.....)

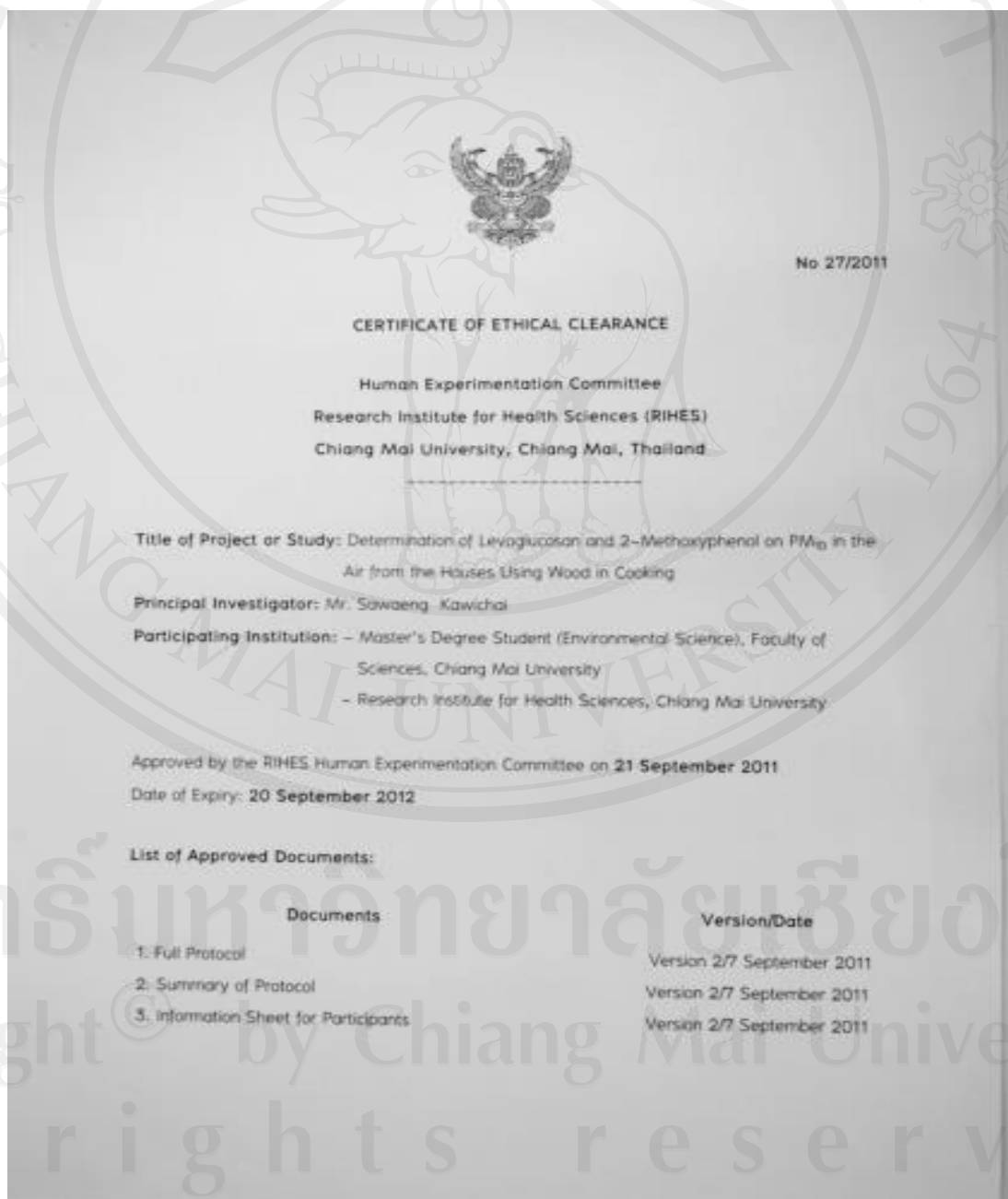
วันที่.....เดือน.....พ.ศ

.....

Appendix C

CERTIFICATE OF ETHICAL CLEARANCE

From Human Experimentation Committee Research Institute for Health Sciences
(RIHES) Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand



No. 27/2011

CERTIFICATE OF ETHICAL CLEARANCE

Human Experimentation Committee
Research Institute for Health Sciences (RIHES)
Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

Title of Project or Study: Determination of Levoglucosan and 2-Methoxyphenol on PM₁₀ in the Air from the Houses Using Wood in Cooking

Principal Investigator: Mr. Sawaeng Kawichai

Participating Institution: – Master's Degree Student (Environmental Science), Faculty of Sciences, Chiang Mai University
– Research Institute for Health Sciences, Chiang Mai University

Approved by the RIHES Human Experimentation Committee on **21 September 2011**
Date of Expiry: **20 September 2012**

List of Approved Documents:

Documents	Version/Date
1. Full Protocol	Version 2/7 September 2011
2. Summary of Protocol	Version 2/7 September 2011
3. Information Sheet for Participants	Version 2/7 September 2011

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กรมยหุต

Documents	Version/Date
4. Informed Consent Form	Version 2/7 September 2011
5. Questionnaire	Version 1/20 July 2011

Signature of the Chairman of the Committee : P. Kulapongs
 (Panja Kulapongs, M.D.)
 Chairman of the Committee

Countersigned : Suwat Chanyalertsak
 (Suwat Chanyalertsak, M.D., DrPH.)
 Director, RIHES, Chiang Mai University

NOTE:

1. Please submit progress report at least once per year.
2. If an extension of the approval period is required, a request must be submitted to the HEC approximately one month prior to the expiry date.
3. Amendments to the research design, patient information sheet or informed consent form must be reviewed and approved by the Committee before commencement unless the changes are urgent safety issue of participants.
4. Investigators must notify the HEC promptly if there is any new information/event that may affect the benefit/risk ratio of participants.
5. Any protocol deviation must be reported to the HEC.
6. A final report must be submitted within 3 months when the project has been completed or the approval has been expired.

VITA

- Name** Mr. Sawaeng Kawichai
- Date of birth** February 19, 1980
- Education** Bachelor degree of Science (Chemistry), Chiang Mai Rajabhat University, 2003
- Proceedings** Kawichai, S., Prapamontol, T., Chantara, S. and Thavornnyutikarn, P., 2012. "Levels of PM₁₀ in The Air from The Houses using wood for cooking. *Proceeding of CoE on Environmental Health and Toxicology Conference*. June 30th – July 1st, 2012 at The Convention Center, Chulabhorn Research Institute, Bangkok, Thailand.