

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- ฉวีวัฒน์ จุณณานนท์. 2522. ภาวะเป็นพิษจากสารตะกั่ว. ใน กุมารเวชศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: โครงการตำราศิริราช หน้า 624-634.
- ชาคร จารุพิสิฐธร. 2530. การถลุงแร่ตะกั่ว. ข่าวสารการชนธรณี 32 (กันยายน 2530): 52-62.
- ช่อฟ้า แก้วจินดา และ คุณฎี ประภาสะวัต, 2523. โรคพิษตะกั่ว. สารศิริราช 32: 613-618.
- ทวีศักดิ์ บุญยโชติมงคล, ลัดดาวัลย์ โรจนพรหมทิพย์ และประกาย บริบูรณ์. 2531. โลหะหนักในอาหารไทย. ใน โภชนาการสาร; 22: 368-401.
- นิตยา มหาผล, จุฑามาศ เกตุทัต และ ประนอม ภูวนัตตชัย. 2533. การทบทวนเบื้องต้นสถานการณ์มลพิษทางอากาศในประเทศไทย. กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย.
- เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต, วรวิทย์ ชีวกรณาภรณ์ และ มูณี เศรษฐบุตร. 2526. การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในเส้นผมของคนในชนบทกับคนในกรุงเทพฯ. รวมบทความวิจัย 2518-2525. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ISBN 974-561-632-2: 147-149.
- มุกดา ตฤณานนท์, ไพโรจน์ อุ่นสมบัติ และ วิฑูรย์ อัดนโธ. 2508. การถูกพิษตะกั่ว (รายงานผู้ป่วย). สารศิริราช 17: 529-536.
- มหาดไทย, กระทรวง. 2518. ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2518: เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี). กรุงเทพมหานคร.
- ยุทธนา ปัญญางาม. 2523. ภัยของสารตะกั่วจากสิ่งแวดล้อม. วารสารทันตแพทยศาสตร์ 3 (มกราคม-เมษายน 2523): 57-63.
- ระบาควิทยา, กอง. 2535. รายงานการเฝ้าระวังโรค ปี 2530 - 2534. กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพมหานคร.
- รัชฎาพร อิศริยเวสม์. 2535. ปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กที่พักอาศัยใกล้เคียงโรงหลอมตะกั่ว. วิทยานพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 98-101.
- โรงงานอุตสาหกรรม, กรม. 2527. การป้องกันอันตรายจากตะกั่ว. โรงงาน 4 (กรกฎาคม-ตุลาคม 2527): 61-73.

- วันชัย บุพพินห์, โยธิน เบญจวง และรุ่งทิวา บุพพินห์. 2535. ระดับตะกั่วในเลือดในคนขับรถประจำทาง ขสมก. วารสารอาชีพเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม. 2: 49.
- วิจิตร บุญยะโทตระ. 2530. วิชาความปลอดภัย. กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- วิชัย เอกพลากร และอรพรรณ เมธาธิกุล. 2533. ระดับตะกั่วในร่างกายและภาวะโรคพิษตะกั่วเรื้อรังในตำรวจจราจร กรุงเทพมหานคร. วารสารอาชีพเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2: 45-48.
- วิสัย พฤษภาคม. 2526. พิษตะกั่วและการควบคุม. นิตยสารโรงพยาบาลกลาง 20: 331-340.
- ศูนย์ข้อมูลคณะกรรมการประสานงาน องค์การพัฒนาเอกชนเพื่อการสาธารณสุขมูลฐาน (คปอส.). 2535. ตะกั่ว. จุลสารข้อมูล คปอส. ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (เมษายน-กันยายน 2535): 7-24.
- สาธารณสุข, กระทรวง. 2535. พิษตะกั่ว. เอกสารวิชาการโดยคณะผู้เชี่ยวชาญเรื่องโลหะหนักเน้นพิษตะกั่ว. กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพมหานคร.
- สาธารณสุขจังหวัดลำพูน, สำนักงาน. 2537. รายงานการตรวจโรงงาน นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือจังหวัดลำพูน. (เอกสารโรเนียว)
- สุภโชค ตรงกลมชัย. 2526. พิษจากสารตะกั่ว. วารสารสมาคมกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย 22: 167-171.
- สุรัตน์ บุญญะการกุล. 2535. Lead Encephaloneuropathy. วารสารอาชีพเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2: 23-31.
- สมปรารถนา เรืองชาติ. 2534. ปัจจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม 2: 1-20.
- สมพล กฤตลักษณ์, สุนทร ศรีมยุรา และประภา พริ้งสุลกะ. 2516. ปริมาณตะกั่วในเส้นผมเด็กไทย. สารศิริราช 25: 743-749.
- \_\_\_\_\_. 2532. ผลกระทบของตะกั่วต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์. จุลสารสภาวะแวดล้อม 8 (มีนาคม-เมษายน 2532): 12-19.
- หรรษา ไชยวานิช, ประทุม สุริหาร, สมบูรณ์ สุภเจียรพันธ์ และกุลธิดา ถาวรกิจการ. 2529. โลหะหนักในของเล่น. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 28 (ตุลาคม-ธันวาคม 2529): 343-400.
- เหลื่อพร ปุณณกันต์. 2525. พิษตะกั่ว. วารสารอายุรศาสตร์ 2: 46-47.
- อาชีวนามัย, กอง. 2529. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาโรคพิษตะกั่ว. กรมอนามัย.

- ..... 2530. รายงานการศึกษาวิจัย เรื่อง ปัจจัยพื้นฐานบางประการที่มีผลต่อการเกิดโรค แพ้พิษตะกั่วในโรงงานทำแบตเตอรี่น้ำตะกั่วกรด. ศูนย์อาชีวอนามัยที่ 1 สำโรงใต้ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- อนามัยสิ่งแวดล้อม, กอง. 2532. ผลการสำรวจคุณภาพน้ำแหล่งน้ำปี 2521-2531. กรมอนามัย.
- อรพรรณ เมธาติลกกุล และโยธิน เบญจวง. 2535. โรคพิษตะกั่ว. วารสารอาชีวเวชศาสตร์และ เวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2: 7-9.
- อรพรรณ เมธาติลกกุล, วิวัฒน์ เขียวระวิบูลย์, โยธิน เบญจวง และ สดใส เวชชาชีวะ. 2535. ปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับตะกั่ว และระดับตะกั่วในปัสสาวะของนักเรียนซึ่งศึกษา อยู่ริมถนนในเขตกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2534. วารสารอาชีวเวชศาสตร์และเวช ศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2: 32-35.
- อรวรรณ โรจนสกุล, เขียวลักษณ์ โลหารขุน และ รัศมี เซ็นศิริวัฒนา. 2525. พิษตะกั่ว. แพทยสภาสาร 11: 84-91.
- อุบลรัตน์ สุคนธมาน, ศึกษา ภมรสติศย์, วรวิทย์ ทัดตากร และ ภิรมย์ กมลรัตนกุล. 2524. การศึกษาปริมาณสารตะกั่วในเลือดและในปัสสาวะของคนที่อยู่ชั้ถนนใหญ่ใน กรุงเทพมหานคร. วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม 3(1): 101-121.
- อุรพล บุญประกอบ, กัมปนาท พลากรู, ทัศนพร บัณฑิตรุ่งโรจน์, เสน่ห์ เขียวสกุล, สมพุด กฤตลักษณ์ และประภา พริ้งสุลกะ. 2514. การระบาดของโรคถูกพิษตะกั่วจากการ เผาเปลือกแบตเตอรี่. สารศิริราช 23: 724-740.

### ภาษาอังกฤษ

- Baloh R.W.. 1974. Laboratory Diagnosis of Increased Lead Absorption. Arch Environ Health 28 (April 1974): 198-208.
- Barry P.S., and Mossman D.B.. 1970. Brit. J. Ind. Med. 27: 339.
- Beritic T., et al.. 1977. J. Occup. Med. 19: 551.
- Boeckx R.L..1986. Report. Analytical Chemistry 58 (February 1986): 275A-285A.
- Chisolm J.J..1971. Lead Poisoning. Sci Am 224 (Febuary 1971): 15-23.
- ..... 1984. The Continuing Hazard of Lead Exposure and Its Effects in Children. Neuro Toxicology 5: 23-42.
- Gombault M.. 1966. J. Neuropathol. Exp. Neurol. 25: 214.
- Haeger- Aronsen B., et al.. 1974. Arch. Environ Health 29: 150.

- Moore M.R., et al.. 1977. Lead. In J. Lenihan, and W.W. Fletcher (eds.), Environmental and Man Vol VI: The Chemical Environment; 64-92.
- Needleman H.L.. 1983. Lead at Low dose and the Behavior of children. Acta psychiat. scand. 97 Suppl. 303: 26-37.
- NIOSH. 1978. Criteria for a Recommended Standard - Occupational Exposure to Inorganic Lead. Washington: U.S. Government Printing Office.
- Plunkett E.R.. 1976. Handbook of Industrial Toxicology. New York: Chemical Publishing Co., Inc..
- Popic-Majic D., et al..1988. Biological and Environmental Monitoring in a Lead Smelter Community. In M. Astruc and J.N. lester (eds.), Heavy Metals in the Hydrological Cycle: 19-26.
- Rabinowitz M.B., watherill G.W., and Kopple J.D.. 1973. Lead Metabolism in the Normal Human: Stable Isotopes Studies. Science1982 (November 1973): 725-727.
- \_\_\_\_\_. 1976. Kinetic Analysis of Lead metabolism in Healthy Humans. J. Clin. Invest. 58: 260-270.
- Roels H.A., et al.. 1980. exposure to Lead by the Oral and the Pulmonary Routes of Children Living in the Vicinity of a Primary Lead Smelter. Environ Res 22: 81-94.
- Rummo J.H., Routh D.K., Rummo N.J., and Brown J.F.. 1979. Behavioral and Neurological Effects of Symptomatic and Asymptomatic Lead Exposure in Children. Archieves of Environmental Health (March-April 1979): 120-124.
- Sayre, J.W., Charney, E., Vostal, J., and Pless, B., 1974. House and Land Dust as a Potential Source in Childhood Lead Exposure. Am. J. Dis. Child. 127: 167-170.
- Seppalainen A.M..1984. Electrophysiological Evaluation of Central and Peripheral Neural Effects of Lead Exposure. Neuro Toxicology 5: 43-52.
- Singhal R.L., and Thomas J.A.. 1980. Lead Toxicity. Urban and Schwarzenberg, Baltimore-Munich.
- Stokinger H.E.. 1975. J. Occup. Med. 17; 108.
- Stringer C.A., et al.. 1974. Arch. Environ. Health 17: 965.
- Tennekon L., and Soloman H.. 1979. Chronic Lead Intoxication. J. Neurol 5(6): 559-561.

- U.S. Environmental Protection Agency. 1977. Air Quality Criteria for Lead. Office of Research and Development, Washington.
- WHO. 1977. Lead. Environmental Health Criteria 3. World Health Organization, Geneva.
- \_\_\_\_\_. 1980. Recommended Health Base Limits in Occupational Exposure to Heavy Metal. World Health Organization, Geneva.
- Yankel A.J., Lindern I.von, and Walther S.D.. 1977. The Silver Valley Lead Study: The Relationship between Childhood, Blood Lead Levels and Environment Exposure. Journal of the Air Pollution Control Association 27 (August 1977): 763-767.
- Zielhuis R.L..1975. Int. Arch. Occup. Environ. Health 35: 1.

ภาคผนวก

## แบบสอบถามประวัติและตรวจร่างกาย

วันที่..... แบบสอบถามเลขที่ .....   1-2

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ระดับตะกั่วในเลือดของพนักงานโรงงานอิเล็กทรอนิกส์" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างที่.....  3

## ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ-สกุล.....
2. อายุ.....ปี.....เดือน เพศ  ชาย  หญิง   4 5
3. สถานภาพสมรส  โสด  คู่  หม้าย  แยก  หย่าร้าง  6
4. ศาสนา.....
5. ที่อยู่ปัจจุบัน.....
6. อาศัยในที่อยู่ปัจจุบันมานาน..... ปี ..... เดือน ภูมิลำเนาเดิม จังหวัด.....  7
7. ระดับการศึกษาสูงสุด  8
  - ประถมศึกษา  มัธยม(ศึกษา)ต้น  มัธยม(ศึกษา)ปลาย
  - อาชีวศึกษา ปริญญาตรี  อื่น ๆ ระบุ.....
8. ประวัติการทำงานตั้งแต่ปัจจุบัน ย้อนหลังจนถึงเมื่อเริ่มทำงาน

ชื่อโรงงาน	ผลิตภัณฑ์	ลักษณะงานที่ทำ	ระยะเวลา	สารหรือปัจจัยเสี่ยง	อาชีพเสริม
1.					
2.					
3.					

9. รายได้จากงานประจำ ต่อเดือน คือ  9
- ต่ำกว่า 1,000 บาท    1,001-2,000 บาท    2,001-3,000 บาท  
3,001- 4,000 บาท    4,001-5,000 บาท    มากกว่า 5,000 บาท
10. รายได้จากอาชีพเสริม ต่อเดือน คือ.....บาท
11. ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน เฉลี่ย .....ชั่วโมงต่อวัน 10-11  
และ .....วันต่อสัปดาห์    ปริมาณงาน.....ชิ้นต่อวัน  12
12. สภาพแวดล้อมของการทำงาน: แสงสว่าง.....  
การระบายอากาศ.....  
อุณหภูมิ.....องศาเซลเซียส  13  
ขนาดของห้อง .....ลูกบาศก์เมตร    จำนวนคนงาน..... คน  14-15
13. ปัจจุบัน ท่าน หรือ ผู้อื่น ในบ้าน ทำงานเหล่านี้ (โปรดระบุด้วยว่าเป็นผู้ใด)  
เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ
- (1) เกี่ยวกับแบตเตอรี่ ..... (2) ถลุงตะกั่ว/หลอมตะกั่ว .....  
(3) ทำเกี่ยวกับวัตถุระเบิด ..... (4) โรงพิมพ์ .....  
(5) อยู่ต่อเรือ ..... (6) หลอมโลหะ .....  
(7) เชื่อม/บัดกรี ..... (8) ทาสี .....  
(9) สนามยิงปืน ..... (10) งานปั้มน้ำมัน .....  
(11) เครื่องเคลือบ/เครื่องปั้นดินเผา .....  
(12) อื่น ๆ ที่อาจเกี่ยวข้องกับตะกั่ว .....
14. งานอดิเรกของท่านคือ
15. ท่านออกกำลังกายบ้างหรือไม่ ไม่เคย    นานๆ ครั้ง    เป็นประจำ  16  
กีฬาที่ท่านเล่น คือ.....
16. ท่านนอนหลับพักผ่อน (กลางคืน) วันละ .....ชั่วโมง  17
17. การสูบบุหรี่ ไม่เคยสูบบุเลย  18  
ปัจจุบันเลิกสูบ แต่เคยสูบบุมา .....ปี เฉลี่ย .....มวนต่อวัน 19-20  
ปัจจุบันสูบบุหรี่ สูบมานาน .....ปี เฉลี่ย .....มวนต่อวัน 21-22



18. การดื่มสุรา  ไม่เคยดื่มเลย  23  
 ปัจจุบันเลิกดื่ม แต่เคยดื่มมา .....ปี เฉลี่ย .....ครั้งต่อสัปดาห์  24-25  
 ปัจจุบันดื่มสุรา ดื่มมานาน .....ปี เฉลี่ย .....ครั้งต่อสัปดาห์  26-27
19. ก่อนกินอาหาร หรือ หยิบอาหารเข้าปาก โดยส่วนใหญ่แล้วท่านล้างมือก่อนหรือไม่  28  
 ไม่ล้างและไม่เช็ดมือ  ไม่ล้างแต่เช็ดมือ  
 ล้างด้วยน้ำ  ล้างด้วยสบู่และน้ำ
20. ท่านชอบหยิบสิ่งที่ไม่ใช่ของกินเข้าปาก หรือไม่  29  
 ไม่ใช่  เป็นบางครั้ง  ประจำ
21. ท่านมีอุปนิสัย ดูดนิ้ว  ไม่ใช่ และมีอุปนิสัย กัดเล็บ หรือไม่  ไม่ใช่  30-31  
 เป็นบางครั้ง  เป็นบางครั้ง  
 ประจำ  ประจำ
22. ปกติ ท่านดูแลเล็บของท่านอย่างไร  ไว้เล็บยาว  ตัดเล็บเป็นประจำ  32  
 เล็บสั้น  ไม่ค่อยมีเวลาดูแล
23. ท่านเช็ดถู ทำความสะอาดบ้าน บ่อยเพียงใด  33  
 ทุกวัน  สัปดาห์ละครั้ง หรือสองครั้ง  
 วันเว้นวัน  เดือนละครั้ง หรือสองครั้ง
24. บ้านของท่านใช้น้ำดื่ม กิน-และประกอบอาหาร จากที่ใด  34  
 น้ำประปา  น้ำฝน  น้ำบาดาล  
 น้ำจากแม่น้ำ, คลอง  น้ำบ่อ  น้ำกรอง
25. ท่านต้องกินยาประจำ หรือไม่  ต้อง  ไม่ต้อง  35  
 ระบุ .....
26. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่  มี  ไม่มี  36  
 ระบุ.....
27. ท่านไม่สบายหรือเจ็บป่วย บ่อยเพียงใด  37  
 ไม่ค่อยป่วย  ป่วยนาน ๆ ครั้ง คือ ปีละ .....ครั้ง  
 ป่วยบ่อยเกือบทุกเดือน  ป่วยบ่อยมากเกือบทุกสัปดาห์  
 อื่น ๆ คือ.....

28. ส่วนใหญ่ท่านเจ็บป่วยจากการทำงาน  ใช่  ไม่ใช่  38  
 ระบุ.....
29. ท่านเคยเจ็บป่วยเป็นโรคร้ายแรงหรือไม่  เคย  ไม่เคย  39  
 ระบุ.....
30. การเจ็บป่วยในครอบครัวด้วยโรคพิษตะกั่ว  มี  ไม่มี  40  
 ระบุ(ใคร) ..... ระยะเวลารักษา .....
31. ท่านเคยเจ็บป่วยด้วยโรคพิษตะกั่ว  เคย  ไม่เคย  41  
 ระบุเวลารักษา .....
32. การเจ็บป่วยในปัจจุบัน โปรดทำเครื่องหมาย  
 (0 = ไม่เป็น, 1 = เป็นบางครั้ง, 2 = เป็นบ่อย ๆ คือ มากกว่า 5 ครั้งต่อปี)

อาการ	0	1	2	อาการ	0	1	2	
- ปวดศีรษะ				- เวียนศีรษะ				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 42-43
- มึนงง				- อ่อนเพลีย				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 44-45
- เบื่ออาหาร				- คลื่นไส้ อาเจียน				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 46-47
- ลิ้นเหมือนรับรสโลหะ				- ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 48-49
- มือ เท้า อ่อนแรง				- ท้องผูก				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 50-51
- ปวดบิดอย่างรุนแรงในท้องเป็นพัก ๆ								<input type="checkbox"/> 52
- ประจำเดือนผิดปกติ (เฉพาะผู้หญิง)								<input type="checkbox"/> 53
- นอนไม่หลับ				- ฝันร้าย				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 54-55
- ตื่นเต้น				- อารมณ์ฉุนเฉียวง่าย				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 56-57
- หลงลืมง่าย				- ไม่มีสมาธิ				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 58-59
- ชักโดยไม่รู้ตัว				- แขน ขา ชา				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 60-61
- ไม่มีความรู้สึกที่แขน-ขา				- หมดความรู้สึกทางเพศ				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 62-63
- กลืนปัสสาวะ อุจจาระ ไม่ได้								<input type="checkbox"/> 64
- เชื่องซึม เคลื่อนไหวช้า				- เป็นลม หมดสติ				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 65-66

## 33. การตรวจร่างกาย

- น้ำหนัก ..... กิโลกรัม      ความสูง ..... เซนติเมตร        67-68
- ชีพจร ..... ครั้งต่อนาที      ความดันโลหิต .....        69-70

## 34. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

รายการตรวจ	ผลการตรวจ
1. Hb/Hct	
2. WBC	
3. RBC	
4. Platelets	
5. Blood lead (40-60 ug%)	

## ภาคผนวก ข

### การวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในเลือด

วิธีวิเคราะห์ที่ได้ดัดแปลงจาก สมพูล กฤตลักษณ์<sup>1</sup> โดยการเติม ashing aid เพื่อป้องกันการสูญเสียของตะกั่วระหว่างการเผาที่ 550 องศาเซลเซียส

#### วิธีเตรียมตัวอย่าง

1. วัดและบันทึกปริมาตรเลือดตัวอย่าง แล้วถ่ายลงในเบ้า (crucible) ซึ่งได้รับการล้างโดยแช่ในกรดไนตริกเข้มข้น แล้วล้างน้ำและอบให้แห้ง
2. เติมกรดไนตริกความเข้มข้นร้อยละ 10 จำนวน 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงไปในเบ้าเลือดตัวอย่าง แล้วนำไปตากแห้งบนเตาร้อน (Hot Plate)
3. เมื่อเลือดตัวอย่างในเบ้าแห้งแล้ว นำเข้าในเตาเผา (Furnace) เเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง แล้วทิ้งไว้ให้เย็น
4. เติมกรดไนตริกความเข้มข้นร้อยละ 10 จำนวน 2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงไปในเบ้าเลือดตัวอย่างที่ถูกเผาแล้ว จะได้สารละลายตัวอย่าง (หรือ sample) สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วต่อไปด้วยวิธี Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)

#### การเตรียมสารละลายตะกั่วมาตรฐาน

ใช้กรดไนตริกความเข้มข้นร้อยละ 10 เจือจางสารละลายตะกั่วมาตรฐาน (Lead Stock Solution) : BDH ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ให้ได้สารละลายตะกั่วมาตรฐานที่มีความเข้มข้น 1, 2 และ 4 ไมโครกรัมลูกบาศก์เซนติเมตร

---

<sup>1</sup> สมพูล กฤตลักษณ์, สุนทร ศรีมยุรา และ ประภา พริ้งสุลกะ, " ปริมาณตะกั่วในเส้นผมเด็กไทย, " สารศิริราช 25 (พฤษภาคม 2516) : 743-749.

## การวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วด้วย AAS

เมื่อจะวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วในสารละลายตัวอย่างที่เตรียมเสร็จแล้ว ด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrophotometer) จะต้องปรับตำแหน่งของเครื่องมือ และการทำงาน ดังนี้

ความยาวคลื่น	283.3	นาโนเมตร
กระแสไฟฟ้าจุดไส้หลอดแคโทด	4	มิลลิแอมป์
ความกว้างของช่องแสง	50	มิลลิไมครอน
เปลวที่ใช้งานวิเคราะห์	อะเซทิลีน : อากาศ	

วิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในสารละลายตัวอย่างเลือดที่เตรียมได้ (sample) จากวิธีการข้างต้น โดยเปรียบเทียบกับสารละลายตะกั่วมาตรฐาน

## ภาคผนวก ก

## ข้อมูลของประชากรตัวอย่าง

## โรงงาน A

ลักษณะงาน	อายุ (ปี)	เพศ	ระยะเวลา ทำงาน (เดือน)	ระดับตะกั่ว ในเลือด (ug/100 ml.)	ระดับ ซีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร)	ระดับ ฮีมาโตคริต (ร้อยละ)
1	20	2	12	2.75	16.2	49
1	22	2	11	4.0	13.3	40
1	24	1	22	5.0	14.5	45
1	21	1	18	7.5	13.6	42
1	19	1	14	12.9	18	58
2	18	2	12	3.83	14.2	43
2	20	2	13	4.33	14	42
2	24	1	21	4.83	15.6	47
2	21	1	18	7.75	17.2	57
2	23	1	19	13.28	16	58
3	25	1	20	3.83	15	46
3	23	1	23	4.33	12	35
3	27	2	24	6.0	14	43
3	22	1	10	8.25	15	46
3	19	1	11	14.02	16.2	50
4	17	1	12	4.0	16.7	52
4	25	1	14	4.65	16	48
4	28	2	15	6.98	14.2	44
4	18	2	10	12.0	15	46
4	20	2	20	15.4	14	42

ลักษณะงาน

1 = ตัดหนัง

2 = เย็บหนัง

3 = เช็ดคุณภาพ

4 = บรรจุ/บัญชี

เพศ

1 = ชาย

2 = หญิง

## โรงงาน B

ลักษณะงาน	อายุ (ปี)	เพศ	ระยะเวลา ทำงาน (เดือน)	ระดับตะกั่ว ในเลือด (ug/100 ml.)	ระดับ ซีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร)	ระดับ ฮีมาโตคริต (ร้อยละ)
1	28	1	20	2.25	16	48
1	21	1	15	5.25	16	48
1	27	1	31	9.03	15.7	48
1	25	1	12	4.25	16.2	49
1	28	1	17	11.25	16	51
2	24	2	12	7.73	14	42
2	35	2	33	3.3	15	45
2	34	1	48	13.0	16	48
2	30	1	12	12.75	13.2	41
3	21	1	12	6.25	16.2	52
3	32	1	20	9.18	16.5	51
3	24	1	14	6.25	16.2	50
3	27	1	16	7.42	15	45
4	29	1	40	10.75	13.2	41
4	34	1	48	12.93	17.2	58
4	26	1	21	8.05	16	50
4	27	2	22	10.25	14	42
4	24	2	12	8.65	13.6	43

ลักษณะงาน      1 = เข็นรถ/จัดนมเข็นรถ  
                           2 = เก็บของ/ทำความสะอาด  
                           3 = การขาย/ข้อมูล/บัญชี  
                           4 = บรรจุนม/QC

เพศ                1 = ชาย  
                           2 = หญิง

## โรงงาน C

ลักษณะงาน	อายุ (ปี)	เพศ	ระยะเวลา ทำงาน(เดือน)	ระดับตะกั่วในเลือด (ug/100 ml.)		ระดับ ฮีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร)	ระดับ ฮีมาโตคริต (ร้อยละ)
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
1	23	2	20	6.25	17.88	13	39
1	22	2	25	6.25	19.16	13.3	41
1	23	2	17	8.25	23.73	12.6	38
1	28	1	24	8.0	19.87	12.6	38
1	27	2	44	9.2	17	13	40
1	24	2	21	9.5	15.6	12.6	38
1	22	2	31	10.25	15.9	12.2	37
1	22	2	30	10.5	17.13	12.6	38
1	29	2	26	11.61	19.52	11	33
2	20	2	20	7.69	20.01	13.6	41
2	21	2	25	8.57	24.97	13	39
2	22	2	30	8.98	17.47	14	42
2	21	2	34	9.23	20.93	13.3	41
2	23	2	35	9.75	23.01	13.3	40
2	26	2	39	9.79	18.54	14	42
2	20	2	31	10.72	22.08	13	39
2	27	2	29	10.79	24.05	14	42
2	19	2	30	10.92	18.18	16	48
2	23	2	33	11.35	18.36	15.5	47
3	21	2	19	8.78	23.02	14.3	44
3	26	2	20	8.50	23.22	12.6	38
3	19	2	24	9.78	19.24	13.3	41
3	22	2	39	12.02	24.93	11.2	34
3	26	2	34	12.54	15.69	14.2	43
3	20	1	27	10.04	23.80	16	48



## โรงงาน C (ต่อ)

ลักษณะงาน	อายุ (ปี)	เพศ	ระยะเวลา ทำงาน(เดือน)	ระดับตะกั่วในเลือด (ug/100 ml.)		ระดับ ซีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร)	ระดับ ฮีมาโตคริต (ร้อยละ)
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
4	29	2	10	2.87	8.75	12.6	38
4	28	2	12	3.88	14.74	12.6	38
4	21	2	15	5.75	6.20	16	48
4	23	2	17	6.0	7.1	16	49
4	23	2	15	5.25	12.58	16.5	50
4	22	2	16	6.25	20.4	14	43
4	22	2	13	5.27	6.94	13	39
4	23	1	11	4.6	8.0	1.3	41
4	28	2	21	7.5	8.25	16	49

ลักษณะงาน    1 = ชุบ/เคลือบ(Soldering)  
                       2 = เชื่อม (bonding)  
                       3 = บัดกรี/จี้ (leading)  
                       4 = อื่น ๆ

เพศ                1 = ชาย  
                       2 = หญิง

## โรงงาน D

ลักษณะงาน	อายุ (ปี)	เพศ	ระยะเวลา ทำงาน(เดือน)	ระดับตะกั่วในเลือด (ug/100 ml.)		ระดับ ฮีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร)	ระดับ ฮีมาโตคริต (ร้อยละ)
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
1	21	2	17	8.8	12.14	16.2	49
1	27	2	13	6.62	11.52	15.9	48
1	26	2	15	7.5	16.77	12.6	38
1	19	1	15	8.1	25.08	13.3	40
1	23	2	23	10.2	16.92	13.9	40
1	22	2	21	10.12	20.0	12	36
1	24	1	26	11.4	15.05	12	36
1	24	2	28	12.7	21.28	12.3	37
2	20	2	10	5.33	18.5	16.2	49
2	26	2	14	8.8	19.42	12.6	38
2	22	2	24	10.2	19.23	12.6	38
2	28	2	34	12.3	20.8	13.3	40
2	25	2	24	11.8	22.13	10.6	33
2	24	2	34	13.77	27.87	12.6	38
2	18	1	11	5.62	11.14	12.6	38
2	25	2	23	13.3	25.88	14.2	43
3	21	2	16	8.5	12.5	15	46
3	21	2	20	9.62	17.10	14.6	44
3	20	2	25	13.0	24.83	14	42
3	23	2	24	13.7	19.0	13.3	40
3	20	2	28	15.8	23.55	13.3	41
3	22	2	36	16.86	24.39	12	35
3	25	1	15	7.5	13.3	15.5	47
3	29	1	44	23.93	29.0	14.2	43

## โรงงาน D (ต่อ)

ลักษณะงาน	อายุ (ปี)	เพศ	ระยะเวลา ทำงาน(เดือน)	ระดับตะกั่วในเลือด (ug/100 ml.)		ระดับ ซีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร)	ระดับ ฮีมาโตคริต (ร้อยละ)
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
4	29	2	23	12.51	15.68	12.6	39
4	24	2	26	13.9	14.73	13	39
4	27	2	48	22.34	25.95	12	36
4	22	2	30	15.2	17.34	14.2	43
4	21	1	21	11.4	12.46	16.5	50
4	26	1	37	17.0	19.52	16.5	49

ลักษณะงาน      1 = ชุบ/เคลือบ(Soldering)  
                           2 = เชื่อม (bonding)  
                           3 = บัดกรี/จี้ (leading)  
                           4 = อื่น ๆ

เพศ                    1 = ชาย  
                           2 = หญิง

## โรงงาน E

ลักษณะงาน	อายุ (ปี)	เพศ	ระยะเวลา ทำงาน(เดือน)	ระดับตะกั่วในเลือด (ug/100 ml.)		ระดับ ซีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร)	ระดับ ฮีมาโตคริต (ร้อยละ)
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
1	26	1	17	9.36	13.0	15.3	47
1	29	2	18	8.25	10.82	14.5	44
1	25	2	21	10.2	13.35	13.2	40
1	22	2	18	8.99	17.5	13.3	41
1	23	1	30	17.19	23.18	15	46
1	23	2	20	9.75	17.72	13.2	41
2	19	2	13	6.10	10.66	14.5	44
2	23	2	18	7.55	11.5	14	43
2	23	1	22	11.26	20.54	14.5	44
2	23	2	21	10.51	15.5	15.5	47
2	23	1	20	10.4	18.35	15.2	46
3	23	1	15	6.71	12.53	14.2	44
3	21	2	19	8.0	10.95	13.3	42
3	21	2	10	4.51	8.5	12	36
3	18	1	20	8.0	12.48	14	42
3	26	2	17	6.51	9.25	14.5	44
4	19	2	18	9.7	12.3	14.5	44
4	29	2	17	8.6	10.82	15	46
4	21	2	16	8.0	9.82	13	40
4	27	2	14	7.13	9.0	15	45
4	23	1	28	17.2	19.51	15	45
4	19	2	24	15.02	17.53	13.2	40

ลักษณะงาน 1 = ชุบ/เคลือบ(Soldering)

2 = เชื่อม (bonding)

3 = บัดกรี/จี้ (leading)

4 = อื่น ๆ

เพศ 1 = ชาย

2 = หญิง

### ประวัติผู้เขียน

นางสาว จุฑามาศ เกตุทัต เกิดเมื่อวันที่ 13 กรกฎาคม 2499 ภูมิลำเนาจังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาวិทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี) จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ. 2520 รับราชการเป็นนักวิชาการสิ่งแวดล้อม สังกัดกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 จนถึงปัจจุบัน

