รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรกฎ วิจิตรพงศ์. การใช้ขี้เถ้าลอยแม่เมาะในการปรับปรุงความสามารถทำงานได้ของคอนกรีตสด. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดวิธีการเก็บทำลายฤทธิ์ กำจัด ฝังทิ้ง เคลื่อนย้ายและการขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (ฉบับที่ 1) พ.ศ.2531. กระทรวงอุตสาหกรรม, 2531.

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. รายงานผลการปฏิบัติงานของคณะอนุกรรมการสืบค้นปัญหาอันเนื่องมาจากสารเป็นพิษ และจัดอันดับความสำคัญ ปีพ.ศ.2526-2527. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม, 2527.

กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 25 (พ.ศ.2531) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2512 เรื่อง หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน. กระทรวงอุตสาหกรรม, 2531.

ขนิษฐา ทวีถาวรสวัสดิ์. การกำจัดโลหะหนักในน้ำทิ้งจากการวิเคราะห์ค่าซีโอดีโดยวิธีการตกตะกอนผลึกทางเคมี. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตวิทยาศาสตร์ สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

นฤมิต คินิมาน. การทำตะกอนโลหะหนักจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียซีโอดีให้เป็นก้อนด้วยปูนซีเมนต์และเถ้าลอยลิกไนต์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

พวงรัตน์ แก้วล้อม แนวทางการจัดการน้ำเสียซีโอดีในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

เพ็ชรพร เชาวกิจเจริญ. การกำจัดของเสียอันตราย. เอกสารประกอบการอบรมด้านการสุขาภิบาล และสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม รุ่นที่ 7. (8 ส.ค.-9เม.ย. 2536), ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

เพ็ชรพร เชาวกิจเจริญ และ นฤมิต คินิมาน. การนำเถ้าลอยลิกไนต์มาใช้ประโยชน์ในการทำตะกอนโลหะหนักจากการบำบัดน้ำเสียซีโอดีให้เป็นก้อน บทความเสนอต่อที่ประชุมสัมมนาเอ็นเทคอาเซียน'96 จัดโดยสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพ 12-13 พฤษภาคม 2539, 13 หน้า.

วินิจ ซ่อวิเชียร. คอนกรีตเทคโนโลยี่. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

สำนักงานวิจัยและพัฒนาวิชาการ. เอกสารการสัมมนาทางวิชาการ เรื่องศักยภาพการนำเถ้าลอยลิกไนต์มาใช้ประโยชน์ วันที่ 27-28 เมษายน 2536. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2536.

อุดม หงษ์ประธานพร. การพัฒนากำลังของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผสมขี้เถ้าลอยและขี้เถ้าแกลบ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ภาษาอังกฤษ

American Society for Testing and Materials. Standard Method of Testing for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in or 50-mm Cube Specimens). C 109-86, Annual Book of ASTM Standards, 04.02 Section 4, 1986 : 74-79.

American Society for Testing and Materials. Standard Specification for Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concrete. C 618-85, Annual Book of ASTM Standards, 4 Section 4, 1991 : 389-392.

Bhattacharyya , D. et al. Precipitation of Heavy Metals with Sodium Sulfide : Bench-scale and Full-scale Experimental Results. AIChE Symposium Series. 77 No.209, 1980 : 31-38.

Bishop, P.L. Leaching of Inorganic Hazardous Constituents from Stabilized/Solidified Hazardous Wastes. Hazardous Waste & Hazardous Materials 5, 1988 : 129-143.

Chang, C.L. Solidification of Heavy Metals Using Cement and Rice Husk Ash. Thesis No. EV-89-15 Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1989.

Chawakitchareon P. and Kinimarn N. Solidification of Heavy Metal Sludge from COD Wastewater Treatment Using Cement and Lignite Fly Ash. Proceedings of the International Conference on Environmental Pollution, Budapest, Hungary, 15-19 April 1996., Vol. 1 : 489-497.

Cheeseman, C.R. et al. Heavy Metal Leaching from Hydroxide, Sulphide and Silicate Stabilised/Solidified Wastes. Waste Management 13 No. 8, 1993 : 545-552.

Cheng, K.Y. & Bishop, P. Metal Distribution in Solidified/Stabilized Waste Forms after Leaching. Hazardous Waste & Hazardous Materials 9, 1992 : 163-171.

Cocke, D.L. The binding chemistry and leaching mechanisms of hazardous substances in cementitious solidification/stabilization systems. Journal of Hazardous Materials 24, 1990 : 231-253.

Cote, P.L. and Hamilton, D.P. Leachability Comparison of Four Hazardous Waste Solidification Processes. Proceedings of the 38th Industrial Waste Conference , Purdue University, 1983 : 221-230.

Fuesle, R.W. and Taylor, M.A. Comparison of Fly Ash Versus Silica Fume Stabilization : Short-term Results. Hazardous Waste & Hazardous Materials 9 (1992) : 355-368.

Frank K. Cartledge et al. Immobilization Mechanisms in Solidification in Solidification/Stabilization of Cd and Pb Salts Using Portland Cement Fixing Agents. Environmental Science & Technology 24, 1990 : 867-873.

Hylton G. McWhinney et al. An Investigation of Mercury Solidification and Stabilization in Portland Cement Using X-ray Photoelectron Spectroscopy and Energy Dispersive Spectroscopy. Cement and Concrete Research 20, 1990 : 79-91.

Jaggi, N. Solidification of Hazardous Wastes Using Cementitious Binders. Thesis No. EV-88-18 Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1988.

Khomgrit Leangon. Solidification of Hazardous Waste by Cement-based Techniques. Thesis No. EV-93-10 Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1993.

Kuang Ye Cheng et al. Sorption, Important in Stabilized/Solidified Waste Forms. Hazardous Waste & Hazardous Materials 9, 1992 : 289-296.

M.Yousuf A.Mollah. An FTIR and XPS Investigations of the Effects of Carbonation on the Solidification/Stabilization of Cement Based Systems-Portland Type V with Zinc. Cement and Concrete Research 23, 1993 : 773-784.

Pojasek, R.B. Solid-waste Disposal : Solidification, Industrial Waste Water and Solid Waste Engineering, pp. 307-311. Mc Graw-Hill Publications Co. NewYork, 1980.

Poon , C.S. et al. Mechanisms of Metal Stabilization by Cement Based Fixation Processes. The Science of the Total Environment 41, 1985 : 55-71.

Poon , C.S. et al. Mechanisms of Metal Fixation and Leaching by Cement Based Fixation Processes. Waste Management & Research 3, 1985 : 127-142.

Rijal, S.P. Solidification of Laboratory Wastes Using Cementitious Binders, Thesis No. EV-90-20, Asian Institute of Technology, Bangkok Thailand, 1990.

Roy , A.et al. Solidification/Stabilization of a Heavy Metal Sludge by a Portland Cement/Fly Ash Binding Mixture. Hazardous Waste & Hazardous Materials 8 (1991) : 33-41.

Roy , A. et al. Solidification/Stabilization of Hazardous Waste : Evidence of Physical Encapsulation. Environmental Science & Technology 26, 1992 : 1349-1353.

Shively, W., Bishop, P., Gress, D. and Brown, T. Leaching Tests of Heavy Metals Stabilized with Portland Cement. Journal WPCF 58, 1986 : 234-241.

Shin, H.S. and Sujiwattana, P. Factors Affecting Solidification of Hazardous Materials. Hazardous Waste Detection, Control, Treatment. , 1988 : 1549-1560.

Sollars, C.J. and Perry, R., Cement-based Stabilization of Wastes : Practical and Theoretical Considerations. Journal of the Institution of Water and Environment Management 3, 1989 : 125-131.

Shin, H.S. Koo, J.K., Kim, J.O. and Yoon, S.P. Leaching Characteristics of Heavy Metal from Solidified Sludge under Seawater Conditions. Hazardous Waste & Hazardous Materials. 7, 1990 : 261-271.

Sujiwattana, P. Factors Affecting Solidification of Hazardous Waste Materials. Thesis No. EV-87-5, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, 1987.

Tzong-Tzeng Lin et al. Mechanisms of Metal Stabilization in Cementitious Matrix : Interaction of Tricalcium Aluminate and Copper Oxide/Hydroxide. Environmental Science & Technology 27, 1993 : 1312-1318.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.
การเตรียมตะกอนโลหะหนักจากน้ำเสียซีโอดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเตรียมตะกอนโลหะหนักจากน้ำเสียซีโอดี

1. เทน้ำเสียซีโอดีประมาณ 5 ลิตรลงในถังกวนขนาด 10 ลิตร

2. ค่อยๆ รินสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้น 50 % ลงในถังกวน พร้อมทั้งเปิดใบกวนให้มีความเร็วรอบประมาณ 100 รอบต่อนาที เนื่องจากการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ลงไปในน้ำเสียซีโอดีซึ่งมีความเป็นกรดสูง จะทำให้เกิดปฏิกิริยาอย่างรุนแรงและเกิดความร้อนสูง ดังนั้นจึงควรจะเตรียมในกล่องดูดควัน การเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะทำให้ค่าพีเอชของน้ำเสียซีโอดีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะเดียวกันจะเริ่มเกิดตะกอนโลหะหนักตกลงก้นถังกวน จนกระทั่งน้ำเสียซีโอดีมีค่าพีเอชประมาณ 9.50 จึงหยุดเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

3. ปล่อยให้ตะกอนตกลงก้นถัง ทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วจึงถ่ายตะกอนออกทางก้นถัง

4. นำตะกอนที่ได้ไปทำให้แห้งโดยใช้เตาอุ่นสารโดยใช้ไอน้ำประมาณ 6 - 7 ชั่วโมง

5. เมื่อตะกอนแห้งดีแล้ว นำขึ้นจากเตาแล้วนำไปเข้าเตาอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ทิ้งตะกอนไว้ในเตาประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วจึงนำไปเข้า desicator เพื่อดูดความชื้นออก

6. นำตะกอนที่แห้งแล้วมาบดด้วยเครื่องบดไฟฟ้าจนเป็นผงละเอียด ผลการเตรียมตะกอนโลหะหนักจากน้ำเสียซีโอดีแสดงในตารางที่ ผ1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ1 แสดงผลการเตรียมตะกอนโลหะหนักจากน้ำเสียซีโอดี

ครั้งที่	ปริมาณน้ำเสียซีโอดี (ลิตร)	ปริมาณสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ลิตร)	ปริมาณตะกอนโลหะหนักที่เกิดขึ้น (กรัม)
1	5	5.54	540
2	5	5.50	795
3	5	6.00	1,260
4	5	5.00	900
5	6	6.40	1,240
6	6	6.50	1,026
7	6	6.50	1,307
8	3	3.00	549
9	3	3.83	841
10	3	2.83	523
รวม	47	51.10	8981
ปริมาณตะกอนโลหะหนักเฉลี่ย 176 กรัมต่อน้ำเสียซีโอดี 1 ลิตร			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ส่วนผสมโดยน้ำหนักของตัวประสานและตะกอนโลหะหนักที่ใช้ในการทำให้เป็นก้อน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ2 แสดงส่วนผสมโดยน้ำหนักของตัวประสานและตะกอนโลหะหนักที่ใช้ในการทำให้เป็นก้อน

องค์ประกอบ	ส่วนผสมโดยน้ำหนัก (กรัม) *				
	อัตราส่วนผสมของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน				
	0.25	0.35	0.50	0.60	0.70
ปูนซีเมนต์	260	240	220	205	190
เถ้าลอยลิกไนต์	260	240	220	205	190
ตะกอนโลหะหนัก	130	170	220	246	266
น้ำ	260	240	220	205	190

* สำหรับการหล่อก้อนซีเมนต์ขนาด 5 x 5 x 5 เซ็นติเมตร จำนวน 3 ก้อน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.
การคำนวณหาปริมาณสารโซเดียมซัลไฟด์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณหาปริมาณสารโซเดียมซัลไฟด์ที่เติมลงในตะกอนโลหะหนัก

กำหนดให้ตะกอนโลหะหนักที่ได้จากน้ำเสียซีโอดีมีโครเมียมเท่ากับ 3.91 มิลลิกรัม/ลิตร
มีปรอทเท่ากับ 9.93 มิลลิกรัม/ลิตร
มีเหล็กเท่ากับ 4.59 มิลลิกรัม/ลิตร

1. โครเมียม

$2Cr(OH)_3 + 3Na_2S$ ---------> $Cr_2S_3 + 6NaOH$

$Cr(OH)_3$ 2 โมลทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S 3 โมล
หรือ $Cr(OH)_2$ 206 มิลลิกรัมกรัมทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S 234 มิลลิกรัม
ถ้ามี $Cr(OH)_3$ 150 x 3.91มิลลิกรัมกรัมทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S
= 234x150x3.91/206 มิลลิกรัม
= 666 มิลลิกรัม

2. ปรอท

$Hg(OH)_2 + Na_2S$ ---------> $HgS + 2NaOH$

$Hg(OH)_2$ 1 โมลทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S 1 โมล
หรือ $Hg(OH)_2$ 234.59 มิลลิกรัมทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S 78 มิลลิกรัม
ถ้ามี $Hg(OH)_2$ 150 x 9.93 มิลลิกรัมทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S
= 78x150x9.93/234.59มิลลิกรัม
= 495 มิลลิกรัม

3. เหล็ก

$2Fe(OH)_3 + 3Na_2S$ ---------> $Fe_2S_3 + 6NaOH$

$Fe(OH)_3$ 2 โมลทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S 3 โมล

หรือ $Fe(OH)_2$ 213.70 มิลลิกรัมกรัมทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S 234 มิลลิกรัม

ถ้ามี $Cr(OH)_3$ 150 x 4.59 มิลลิกรัมกรัมทำปฏิกิริยาพอดีกับNa_2S

= 234x150x4.59/213.7มิลลิกรัม

= 754 มิลลิกรัม

ดังนั้นปริมาณสารโซเดียมซัลไฟด์ที่ 1.00 เท่าของปริมาณทางทฤษฎี

= 666+495+754 มิลลิกรัม

= 1915 มิลลิกรัม

ปริมาณสารโซเดียมซัลไฟด์ที่ใช้ในการเติมลงในตะกอนโลหะหนักที่สัดส่วนต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ ผ3

ตารางที่ ผ3 แสดงปริมาณสารโซเดียมซัลไฟด์ที่สัดส่วนต่างๆ เพื่อเติมลงในตะกอนโลหะหนัก

สัดส่วนของสารโซเดียมซัลไฟด์ (จำนวนเท่าทางทฤษฎี)	ปริมาณน้ำหนัก (กรัม)
0.50	0.958
0.75	1.436
1.00	1.915
1.25	2.394
1.50	2.873
1.75	3.351
2.00	3.830
2.25	4.309
2.50	4.788
2.75	5.266
3.00	5.745
3.25	6.224
3.50	6.703
3.75	7.181
4.00	7.660
4.25	8.139
4.50	8.618

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.

การคำนวณหาค่าความสามารถในการถูกชะละลายและประสิทธิภาพการทำลายฤทธิ์ตะกอนโลหะหนัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.ความสามารถในการถูกชะละลาย

คำนวณจากสูตรดังนี้

$$L = Wi / Wo$$

เมื่อ L = ความสามารถในการถูกชะละลาย

Wi = น้ำหนักของตะกอนโลหะหนักที่ถูกชะละลายออกมาจากตัวอย่างมีหน่วยเป็นมิลลิกรัม

Wo = น้ำหนักของตะกอนโลหะหนักที่มีอยู่ในตัวอย่างทั้งหมดมีหน่วยเป็นกรัม

1.1 ความสามารถในการถูกชะละลายของโครเมียมก่อนการทำลายฤทธิ์

จากข้อมูลในตารางที่ 5.3 ความเข้มข้นของโครเมียมในน้ำสกัดเท่ากับ 6.54 มิลลิกรัม/ลิตร

ดังนั้น Wi = (6.54 มิลลิกรัม/ลิตร) x (500/1000 ลิตร)

= 3.27 มิลลิกรัม

ใช้ตัวอย่าง 50 กรัมในการทดสอบการชะละลายซึ่งตะกอนโลหะหนัก 1 กรัมจะมีโครเมียม 3.91 มิลลิกรัม

ดังนั้น Wo = (50 กรัม) x (3.91 มิลลิกรัม/กรัม) / 1000

= 0.196 กรัม

Lo = Wi / Wo

= (3.27 มิลลิกรัม) / (0.196 กรัม)

= 16.68 มิลลิกรัม/กรัม

1.2 ความสามารถในการถูกชะละลายของโครเมียมหลังการทำลายฤทธิ์

จากข้อมูลในตารางที่ 5.7 ที่ระยะเวลาในการบ่ม 7 วันปริมาณการเติมโซเดียมซัลไฟด์เท่ากับ 1.75 เท่าของปริมาณทางทฤษฎีและอัตราส่วนผสมของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานเท่ากับ 0.25 พบว่ามีความเข้มข้นของโครเมียมในน้ำสกัดเท่ากับ 0.40 มิลลิกรัม/ลิตร

ดังนั้น Wi = (0.40 มิลลิกรัม/ลิตร) x (500/1000 ลิตร)

= 0.20 มิลลิกรัม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใช้ตัวอย่าง 50 กรัมที่ประกอบด้วยตะกอนโลหะหนัก 0.25 ส่วน ตัวประสาน 1 ส่วน และน้ำ 0.50 ส่วน

ปริมาณตะกอนโลหะหนักในตัวอย่าง = [0.25)/(0.25+1.00+0.50)] x (50 กรัม)

= 7.14 กรัม

Wo = (7.14 กรัม) x (3.91 มิลลิกรัม/กรัม) / 1000

= 0.03 กรัม

Ls = (0.20 มิลลิกรัม)/(0.03 กรัม)

= 6.67 มิลลิกรัม/กรัม

2.ประสิทธิภาพในการทำลายฤทธิ์ตะกอนโลหะหนัก

คำนวณจากสูตรดังนี้

E = [(Lo - Ls) / Lo] x 100

เมื่อ E = ประสิทธิภาพในการทำลายฤทธิ์ (%)

Lo = ความสามารถในการถูกชะละลายของโลหะหนักก่อนการทำลายฤทธิ์มีหน่วยเป็น มิลลิกรัม/กรัม

Ls = ความสามารถในการถูกชะละลายของโลหะหนักภายหลังผ่านการทำให้เป็นก้อนมีหน่วยเป็น มิลลิกรัม/กรัม

ดังนั้นจากค่าตัวอย่างข้างต้นสามารถคำนวณหาประสิทธิภาพในการทำลายฤทธิ์ได้ดังนี้

E = [(16.68 - 6.67) / (16.68)] x 100

= 60 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ.
ข้อมูลผลการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การศึกษาสัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่อการทำให้เป็นก้อน

ตารางที่ ผ4 แสดงค่าความหนาแน่นของตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าความหนาแน่น (ตัน/ลูกบาศก์เมตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	1.85	1.88	1.84	1.86	0.02
0.50	1.95	1.92	1.94	1.94	0.02
0.75	1.93	1.94	1.94	1.94	0.01
1.00	1.98	1.98	2.00	1.99	0.01
1.25	1.92	1.94	1.97	1.94	
1.50	1.93	1.95	2.00	1.96	0.04
1.75	1.93	1.94	1.97	1.95	0.02
2.00	1.98	1.95	1.96	1.96	0.02
2.25	1.92	1.93	1.95	1.93	0.02
2.50	1.86	1.89	1.92	1.89	0.03
2.75	1.83	1.84	1.83	1.83	0.01
3.00	1.83	1.84	1.83	1.83	0.01
3.25	1.76	1.81	1.78	1.78	0.03
3.50	1.79	1.79	1.88	1.79	0.05
3.75	1.83	1.91	1.93	1.92	0.05
4.00	1.94	1.94	1.93	1.94	0.01
4.25	1.92	1.93	1.88	1.91	0.03
4.50	1.82	1.83	1.80	1.82	0.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ5 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่ากำลังรับแรงอัด (กิโลกรัม/ตารางเซ็นติเมตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	186	190	184	187	3.06
0.50	163	158	166	162	4.04
0.75	173	173	174	173	0.58
1.00	178	187	188	184	5.51
1.25	148	150	152	150	2.00
1.50	148	149	152	150	2.08
1.75	145	144	147	145	1.53
2.00	145	151	153	150	4.16
2.25	143	157	145	148	7.57
2.50	141	138	140	140	1.53
2.75	123	125	120	123	2.52
3.00	123	126	131	127	4.04
3.25	125	122	120	122	2.52
3.50	121	131	124	125	5.13
3.75	103	95	110	103	7.51
4.00	104	110	107	107	3.00
4.25	108	104	106	1069	2.00
4.50	101	99	98	99	1.53

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ6 แสดงค่าพีเอชของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าพีเอชก่อนผ่านการชะละลาย				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	12.12	12.10	11.79	12.00	0.19
0.50	12.08	12.07	12.12	12.09	0.03
0.75	12.14	12.21	12.14	12.16	0.04
1.00	12.11	12.22	12.18	12.17	0.06
1.25	12.24	12.26	12.07	12.19	0.10
1.50	12.11	12.12	12.07	12.10	0.03
1.75	12.04	12.13	12.08	12.08	0.05
2.00	12.11	12.04	12.13	12.09	0.05
2.25	12.07	12.12	12.16	12.12	0.05
2.50	12.08	12.13	12.14	12.12	0.03
2.75	11.80	11.70	11.80	11.77	0.06
3.00	11.54	11.56	11.65	11.58	0.06
3.25	11.59	11.67	11.64	11.63	0.04
3.50	12.26	12.19	12.15	12.20	0.06
3.75	12.18	12.26	12.22	12.22	0.04
4.00	12.23	12.25	12.27	12.25	0.02
4.25	12.22	12.27	12.28	12.26	0.03
4.50	11.80	11.79	11.75	11.78	0.03

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ7 แสดงค่าพีเอชของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าพีเอชหลังผ่านการชะละลาย				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	12.59	12.59	12.58	12.59	0.01
0.50	12.56	12.58	12.59	12.58	0.02
0.75	12.59	12.60	12.60	12.60	0.01
1.00	12.55	12.56	12.57	12.56	0.01
1.25	12.60	12.60	12.60	12.60	0.00
1.50	12.59	12.61	12.60	12.60	0.01
1.75	12.61	12.61	12.63	12.62	0.01
2.00	12.49	12.51	12.52	12.51	0.02
2.25	12.54	12.56	12.57	12.56	0.02
2.50	12.56	12.57	12.58	12.57	0.01
2.75	12.56	12.61	12.63	12.60	0.04
3.00	12.43	12.44	12.43	12.43	0.01
3.25	12.46	12.45	12.46	12.46	0.01
3.50	12.81	12.80	12.81	12.81	0.01
3.75	12.75	12.75	12.76	12.75	0.01
4.00	12.74	12.73	12.74	12.74	0.01
4.25	12.71	12.72	12.73	12.72	0.01
4.50	12.42	12.41	12.34	12.39	0.04

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ8 แสดงค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าสภาพความนำไฟฟ้าก่อนผ่านการชะละลาย (มิลลิซีเมนส์/เซ็นติเมตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	7.04	7.58	7.43	7.35	0.28
0.50	7.86	7.13	7.46	7.48	0.37
0.75	7.66	8.95	8.84	8.48	0.72
1.00	9.85	9.71	8.23	9.26	0.90
1.25	7.00	7.50	6.88	7.13	0.33
1.50	6.42	6.47	5.72	6.20	0.42
1.75	6.85	6.89	6.95	6.90	0.05
2.00	7.45	6.47	7.35	7.09	0.54
2.25	8.36	7.60	8.70	8.22	0.56
2.50	7.95	8.41	8.52	8.29	0.30
2.75	6.72	5.40	5.60	5.91	0.71
3.00	6.55	5.97	6.51	6.34	0.32
3.25	5.04	5.21	5.09	5.11	0.09
3.50	6.30	5.29	4.90	5.50	0.72
3.75	5.32	7.56	5.52	6.13	1.24
4.00	5.08	5.46	5.35	5.30	0.20
4.25	4.58	5.25	5.11	4.98	0.35
4.50	5.92	5.86	5.38	5.72	0.30

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ9 แสดงค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าสภาพความนำไฟฟ้าหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิซีเมนส์/เซ็นติเมตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	20.10	20.10	20.10	20.10	0.00
0.50	20.80	20.80	20.60	20.73	0.12
0.75	20.90	21.90	20.70	21.17	0.64
1.00	20.30	19.20	19.80	19.77	0.55
1.25	21.70	21.30	21.60	21.53	0.21
1.50	20.40	20.50	20.80	20.57	0.21
1.75	20.60	19.95	20.90	20.48	0.49
2.00	19.77	18.95	19.08	19.27	0.44
2.25	21.00	22.00	21.90	21.66	0.50
2.50	22.40	22.40	22.50	22.43	0.06
2.75	20.50	20.50	20.90	20.63	0.23
3.00	20.80	20.10	21.00	20.63	0.47
3.25	21.70	21.60	20.90	21.40	0.44
3.50	21.40	20.60	20.10	20.70	0.66
3.75	19.88	20.10	19.88	19.95	0.13
4.00	20.30	21.10	20.60	20.67	0.40
4.25	19.36	19.40	19.78	19.51	0.23
4.50	20.40	20.60	21.20	20.73	0.42

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ10 แสดงค่าความเป็นด่างของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าความเป็นด่าง (มิลลิกรัม/ลิตร ของหินปูน)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	5,400	5,339	5,361	5,367	30.89
0.50	6,025	5,962	5,931	5,973	47.90
0.75	5,994	6,712	6,212	6,306	368.11
1.00	4,549	4,314	4,235	4,366	163.33
1.25	4,941	5,177	5,255	5,124	163.49
1.50	4,628	5,098	6,196	5,307	804.69
1.75	5,883	6,118	6,196	6,066	162.93
2.00	6,432	6,275	6,275	6,327	90.64
2.25	7,059	6,824	6,353	6,745	359.51
2.50	6,353	6,745	6,824	6,641	252.24
2.75	3,746	3,590	3,808	3,715	112.33
3.00	2,529	1,998	2,123	2,217	277.62
3.25	2,216	2,310	1,935	2,154	195.12
3.50	3,871	3,965	3,684	3,840	143.04
3.75	4,714	5,463	4,901	5,026	389.83
4.00	4,995	5,525	4,995	5,172	306.00
4.25	4,823	4,870	5,088	4,927	141.40
4.50	3,153	3,215	2,810	3,059	218.14

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ11 แสดงค่าความเข้มข้นของโครเมียมในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าความเข้มข้นของโครเมียม (มิลลิกรัม/ลิตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	0.11	0.16	0.33	0.20	0.12
0.50	0.67	0.62	1.30	0.65	0.38
0.75	0.47	1.31	0.52	0.50	0.47
1.00	0.55	0.23	0.46	0.51	0.17
1.25	0.39	0.30	0.80	0.35	0.27
1.50	0.43	0.40	0.45	0.43	0.03
1.75	0.37	1.82	0.42	0.40	0.82
2.00	0.45	0.42	0.09	0.44	0.20
2.25	0.09	0.12	0.28	0.16	0.10
2.50	0.14	0.20	0.08	0.14	0.06
2.75	0.14	0.07	0.05	0.09	0.06
3.00	0.02	0.03	0.10	0.05	0.04
3.25	0.06	0.07	0.04	0.06	0.02
3.50	0.06	0.02	0.02	0.03	0.02
3.75	0.02	0.06	0.09	0.06	0.04
4.00	0.06	0.08	0.08	0.07	0.01
4.25	0.02	0.04	0.02	0.03	0.01
4.50	0.03	0.05	0.05	0.04	0.01

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ12 แสดงค่าความเข้มข้นของปรอทในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าความเข้มข้นของปรอท (มิลลิกรัม/ลิตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	0.67	0.45	0.66	0.67	0.12
0.50	0.44	0.59	0.56	0.53	0.08
0.75	0.65	0.70	0.74	0.70	0.05
1.00	0.37	0.22	0.17	0.25	0.10
1.25	0.24	0.33	0.21	0.26	0.06
1.50	0.20	0.19	0.23	0.21	0.02
1.75	0.22	0.16	0.14	0.17	0.04
2.00	0.14	0.18	0.17	0.18	0.01
2.25	0.18	0.18	0.17	0.18	0.01
2.50	0.11	0.14	0.09	0.11	0.03
2.75	0.05	0.01	0.04	0.03	0.02
3.00	0.01	0.04	0.01	0.02	0.02
3.25	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
3.50	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02
3.75	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
4.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
4.25	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
4.50	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ13 แสดงค่าความเข้มข้นของเหล็กในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่สัดส่วนการเติมสารโซเดียมซัลไฟด์ต่างๆ

อัตราส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ (เท่าของปริมาณทางทฤษฎี)	ค่าความเข้มข้นของเหล็ก (มิลลิกรัม/ลิตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.00	0.52	0.70	1.31	0.61	0.41.
0.50	0.66	1.30	0.68	0.67	0.36
0.75	0.62	0.72	0.79	0.71	0.09
1.00	0.57	0.84	0.56	0.57	0.16
1.25	0.46	1.13	0.46	0.46	0.39
1.50	0.40	0.43	0.44	0.42	0.02
1.75	0.39	0.49	0.33	0.40	0.08
2.00	0.20	0.26	0.36	0.27	0.08
2.25	0.08	0.06	0.09	0.08	0.02
2.50	N.D.	0.29	N.D.	0.29	0.00
2.75	0.27	0.11	0.11	0.16	0.09
3.00	0.16	0.20	0.12	0.16	0.04
3.25	0.14	0.08	0.09	0.10	0.03
3.50	0.04	0.04	0.06	0.05	0.01
3.75	0.05	0.06	0.04	0.05	0.01
4.00	0.04	0.07	0.06	0.06	0.02
4.25	0.05	0.03	0.04	0.04	0.01
4.50	0.07	0.07	0.07	0.07	0.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ศึกษาอัตราส่วนผสมของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานที่เหมาะสมในการทำให้เป็นก้อน

ตารางที่ ผ14 แสดงค่าพีเอชของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานต่างๆ

อัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน	ค่าพีเอชของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลาย									
	สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.25	12.04	12.13	12.08	12.08	0.05	11.54	11.56	11.65	11.58	0.06
0.35	12.09	12.13	12.07	12.10	0.03	11.91	12.00	12.04	11.98	0.07
0.50	12.17	12.10	12.20	12.16	0.05	12.11	12.14	11.93	12.06	0.11
0.60	11.98	12.15	12.12	12.08	0.09	11.94	12.04	12.11	12.03	0.09
0.70	11.94	12.05	12.09	12.03	0.08	12.05	12.03	12.01	12.03	0.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ15 แสดงค่าพีเอชของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานต่างๆ

อัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน	ค่าพีเอชของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย									
	สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.25	12.61	12.61	12.63	12.62	0.01	12.43	12.44	12.43	12.43	0.01
0.35	12.33	12.37	12.35	12.35	0.02	12.33	12.37	12.35	12.35	0.02
0.50	12.43	12.40	12.38	12.40	0.03	12.36	12.39	12.29	12.35	0.05
0.60	12.28	12.35	12.34	12.32	0.04	12.24	12.23	12.33	12.27	0.06
0.70	12.20	12.26	12.33	12.26	0.07	12.24	12.26	12.27	12.26	0.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ16 แสดงค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานต่างๆ

อัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน	ค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลาย (มิลลิซีเมนส์/เซ็นติเมตร)									
	สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.25	6.85	6.89	6.95	6.90	0.05	6.55	5.97	6.51	6.34	0.32
0.35	6.77	6.83	6.77	6.79	0.03	6.46	6.55	6.51	6.51	0.05
0.50	7.01	7.05	7.02	7.03	0.02	6.57	6.52	6.60	6.56	0.04
0.60	7.02	7.05	7.04	7.04	0.02	6.60	6.57	6.66	6.61	0.05
0.70	7.06	7.02	7.07	7.05	0.03	6.70	6.68	6.72	6.70	0.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ17 แสดงค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานต่างๆ

อัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน	ค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิซีเมนส์/เซ็นติเมตร)									
	สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.25	20.60	19.95	20.90	20.48	0.49	20.80	20.90	21.00	20.90	0.10
0.35	20.70	20.50	20.60	20.60	0.10	21.20	21.00	20.70	20.97	0.25
0.50	20.80	21.00	20.70	20.83	0.15	21.20	21.40	20.80	21.13	0.31
0.60	20.80	21.00	20.60	20.80	0.20	21.50	21.30	21.20	21.33	0.15
0.70	21.00	21.20	20.80	21.00	0.20	21.50	21.80	22.00	21.77	0.25

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ18 แสดงค่าความเป็นด่างของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานต่างๆ

อัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน	ค่าความเป็นด่างของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร ของหินปูน)									
	สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.25	5,882	6,118	6,196	6,065	163.49	6,353	5,020	5,333	5,569	697.05
0.35	4,549	4,784	4,784	4,706	135.68	4,392	4,157	4,314	4,288	119.69
0.50	4,000	3,843	4,314	4,052	239.82	3,843	3,529	3,059	3,477	394.58
0.60	4,314	4,000	3,922	4,079	207.50	3,765	4,549	4,471	4,262	431.89
0.70	3,922	4,863	3,843	4,209	567.47	3,686	3,294	3,529	3,503	197.29

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ19 แสดงค่าความเข้มข้นของโครเมียมของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานต่างๆ

อัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน	ค่าความเข้มข้นของโครเมียมของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)									
	สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.25	0.37	1.82	0.42	0.40	0.82	0.06	0.07	0.04	0.06	0.02
0.35	0.51	0.50	0.44	0.51	0.04	0.15	0.10	0.09	0.11	0.03
0.50	0.39	0.25	0.33	0.36	0.07	0.02	0.13	0.13	0.13	0.06
0.60	0.13	0.22	0.29	0.26	0.08	0.22	0.26	0.20	0.23	0.03
0.70	0.40	0.49	0.62	0.45	0.11	0.69	0.59	0.82	0.64	0.12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ20 แสดงค่าความเข้มข้นของปรอทของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานต่างๆ

อัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน	ค่าความเข้มข้นของปรอทของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)									
	สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.25	0.22	0.16	0.14	0.17	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
0.35	0.29	0.34	0.26	0.30	0.04	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01
0.50	0.31	0.36	0.42	0.36	0.06	0.16	0.03	0.02	0.03	0.08
0.60	0.30	0.29	0.33	0.31	0.02	0.11	0.04	0.01	0.03	0.05
0.70	0.32	0.30	0.30	0.31	0.01	0.04	0.02	0.09	0.03	0.04

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ21 แสดงค่าความเข้มข้นของเหล็กของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตัวอย่างที่มีอัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสานต่างๆ

อัตราส่วนของตะกอนโลหะหนักต่อตัวประสาน	ค่าความเข้มข้นของเหล็กของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)									
	สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สำหรับสัดส่วนการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.25	0.39	0.49	0.33	0.40	0.08	0.14	0.08	0.09	0.10	0.03
0.35	0.08	0.13	0.09	0.10	0.03	0.05	0.21	0.08	0.07	0.09
0.50	0.10	0.14	0.11	0.12	0.02	0.15	0.08	0.11	0.11	0.04
0.60	0.14	0.11	0.14	0.13	0.02	0.10	0.11	0.11	0.11	0.01
0.70	0.11	0.13	0.11	0.12	0.01	0.25	0.15	0.16	0.19	0.08

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ 22 แสดงค่าความหนาแน่นของตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าความหนาแน่น (ตัน/ลูกบาศก์เมตร)									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	1.87	1.89	1.92	1.89	0.03	1.90	1.87	1.90	1.89	0.02
7	1.93	1.94	1.97	1.95	0.02	1.83	1.84	1.83	1.83	0.01
14	1.89	1.85	1.91	1.88	0.03	1.92	1.88	1.86	1.89	0.03
28	1.85	1.86	1.88	1.86	0.02	1.85	1.86	1.88	1.86	0.02

ตารางที่ ผ 23 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่ากำลังรับแรงอัด (กิโลกรัม/ตารางเซ็นติเมตร)									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	77	60	76	71	9.36	68	56	73	66	8.95
7	145	144	147	145	1.53	125	122	120	122	2.52
14	161	169	176	169	7.75	234	237	239	237	2.80
28	228	238	247	238	9.57	272	265	279	272	7.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ 24 แสดงค่าพีเอชของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าพีเอชของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลาย									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	12.28	12.16	12.09	12.18	0.10	11.90	11.98	12.03	11.97	0.07
7	12.04	12.13	12.08	12.08	0.05	11.54	11.56	11.65	11.58	0.06
14	12.00	12.01	12.10	12.04	0.06	11.94	12.09	12.03	12.02	0.08
28	11.45	11.76	11.54	11.58	0.16	11.62	11.66	11.63	11.64	0.02

ตารางที่ ผ 25 แสดงค่าพีเอชของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าพีเอชของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	12.29	12.31	12.31	12.30	0.01	12.27	12.29	12.28	12.28	0.01
7	12.61	12.61	12.63	12.62	0.01	12.43	12.44	12.43	12.43	0.01
14	12.19	12.20	12.17	12.19	0.02	12.27	12.22	12.24	12.24	0.03
28	11.75	11.78	11.74	11.76	0.02	11.76	11.79	11.80	11.78	0.02

ตารางที่ ผ 26 แสดงค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิซีเมนส์/เซ็นติเมตร)									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	6.14	5.16	4.68	5.33	0.74	6.73	6.51	6.67	6.34	0.32
7	6.85	6.89	6.95	6.90	0.05	6.55	5.97	6.51		
14	2.84	3.07	3.26	3.06	0.21	2.99	3.16	3.09		
28	1.46	2.86	2.07	2.13	0.70	2.44	2.61	2.54		

ตารางที่ ผ 27 แสดงค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิซีเมนส์/เซ็นติเมตร)									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	22.90	22.30	22.40	20.48	0.49	11.88	13.74	14.66	20.90	0.10
7	20.60	19.95	20.90			20.80	20.90	21.00		
14	11.80	12.84	11.45			10.80	10.84	10.45		
28	6.73	8.40	9.58			9.75	11.09	11.11		

ตารางที่ ผ 28 แสดงค่าความเป็นด่างของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าความเป็นด่างของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร ของหินปูน)									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	3,328	3,288	3,246			2,765	3,494	3,426	3,228	402.70
7	5,882	6,118	6,196	6,065	163.49	6,353	5,020	5,333	5,569	697.05
14	3,994	3,672	3,448			3,800	3,541	3,021	3,451	401.64
28	3,048	2,948	3,158			2,765	2,930	2,977	2,891	111.34

ตารางที่ ผ 29 แสดงค่าความเข้มข้นของโครเมียมในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าความเข้มข้นของโครเมียมในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	0.26	0.34	0.15	0.25	0.10	0.11	0.17	0.23	0.17	0.06
7	0.37	1.82	0.42	0.40	0.82	0.06	0.07	0.04	0.06	0.02
14	0.09	0.13	0.09	0.10	0.02	0.09	0.08	0.09	0.09	0.01
28	0.09	0.11	0.12	0.11	0.02	0.07	0.07	0.07	0.07	0.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ 30 แสดงค่าความเข้มข้นของปรอทในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าความเข้มข้นของปรอทในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	0.20	0.21	0.16	0.19	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03	0.01
7	0.22	0.16	0.14	0.17	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
14	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00
28	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00

ตารางที่ ผ 31 แสดงค่าความเข้มข้นของเหล็กในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักที่ผ่านการทำให้เป็นก้อนที่ระยะเวลาการบ่มต่างๆ

ระยะเวลาในการบ่ม (วัน)	ค่าความเข้มข้นของเหล็กในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)									
	สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า					สัดส่วนในการเติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3	0.20	0.20	0.21	0.20	0.01	0.34	0.43	0.45	0.41	0.06
7	0.39	0.49	0.33	0.40	0.08	0.14	0.08	0.09	0.10	0.03
14	0.43	0.35	0.38	0.39	0.04	0.37	0.42	0.42	0.40	0.03
28	0.61	0.52	0.49	0.54	0.06	0.46	0.50	0.53	0.50	0.04

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.การศึกษาการนำผลการทดลองที่ 1 และ 2 มาใช้กับตะกอนโลหะหนักชนิดอื่นๆ

ตารางที่ ผ32 แสดงค่าความหนาแน่นของตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าความหนาแน่น (ตัน/ลูกบาศก์เมตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	1.85	1.88	1.84	1.86	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	1.93	1.94	1.97	1.95	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	1.83	1.84	1.83	1.83	0.01
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	1.75	1.74	1.79	1.76	0.03
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	1.85	1.80	1.85	1.83	0.03
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	1.73	1.78	1.82	1.78	0.05
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	1.72	1.74	1.70	1.72	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	1.74	1.71	1.70	1.72	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	1.76	1.76	1.74	1.75	0.01
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	1.87	1.93	1.92	1.91	0.03
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	1.93	1.92	1.93	1.93	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	1.89	1.90	1.91	1.90	0.01

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ33 แสดงค่ากำลังรับแรงอัดของตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่ากำลังรับแรงอัด (กิโลกรัม/เซ็นติเมตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	186	190	184	187	3.06
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	145	144	147	145	1.53
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	123	126	131	127	4.04
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	99	99	109	103	5.85
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	111	105	108	108	3.16
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	70	78	72	74	3.89
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	120	114	119	118	3.37
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	108	103	101	104	3.45
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	94	99	94	96	2.88
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	155	151	150	152	2.61
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	175	179	172	175	3.78
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	135	132	135	134	1.69

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ34 แสดงค่าพีเอชของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าพีเอชของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลาย				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	12.12	12.10	11.79	12.00	0.19
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	12.04	12.13	12.08	12.08	0.05
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	11.54	11.56	11.65	11.58	0.06
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	10.81	10.67	10.67	10.72	0.08
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	11.63	11.53	11.46	11.54	0.09
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	11.42	11.52	11.55	11.50	0.07
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	10.65	10.67	10.68	10.67	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	10.73	10.72	10.70	10.72	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	10.69	10.74	10.71	10.71	0.03
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	10.75	10.80	10.86	10.80	0.06
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	10.85	10.96	11.00	10.94	0.08
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	10.94	10.88	10.98	10.93	0.05

ตารางที่ ผ35 แสดงค่าพีเอชของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าพีเอชของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	12.59	12.59	12.58	12.59	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	12.61	12.61	12.63	12.62	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	12.43	12.44	12.43	12.43	0.01
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	11.67	11.63	11.64	11.65	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	11.86	11.77	11.72	11.78	0.07
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	11.55	11.59	11.63	11.59	0.04
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	11.67	11.70	11.73	11.70	0.03
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	11.77	11.80	11.72	11.76	0.04
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	11.72	11.74	11.76	11.74	0.02
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	11.60	11.61	11.64	11.62	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	11.68	11.70	11.71	11.70	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	11.67	11.67	11.71	11.68	0.02

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ36 แสดงค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดก่อนผ่านการชะละลาย (มิลลิซีเมนส์/เซ็นติเมตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	7.04	7.58	7.43	7.35	0.28
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	6.85	6.89	6.95	6.90	0.05
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	6.55	5.97	6.51	6.34	0.32
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	1.19	1.19	1.21	1.20	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	1.13	1.03	1.02	1.06	0.06
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.91	0.99	1.09	1.00	0.09
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	1.03	1.03	1.04	1.03	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	1.13	1.07	1.06	1.09	0.04
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.93	1.00	1.00	0.98	0.04
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	1.09	1.01	1.03	1.04	0.04
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	1.15	1.18	1.26	1.20	0.06
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	1.29	0.99	1.18	1.15	0.15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ37 แสดงค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าสภาพความนำไฟฟ้าของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิซีเมนส์/เซ็นติเมตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	20.10	20.10	20.10	20.10	0.00
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	20.60	19.95	20.90	20.48	0.49
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	20.80	20.10	21.00	20.63	0.47
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	5.34	5.20	4.84	5.13	0.26
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	5.15	4.57	5.20	4.97	0.35
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	3.88	4.21	4.63	4.24	0.38
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	5.04	5.00	4.91	4.98	0.07
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	5.34	5.47	4.42	5.08	0.57
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	4.43	4.49	4.57	4.50	0.07
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	5.15	4.95	5.06	5.05	0.10
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	5.37	5.52	5.55	5.48	0.10
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	4.73	4.68	5.17	4.86	0.27

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ38 แสดงค่าความเป็นด่างของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าความเป็นด่างของน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร ของหินปูน)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	5,400	5,359	5,361	5,373	23.12
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	5,883	6,118	6,196	6,066	162.93
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	2,529	1,998	2,123	2,217	277.62
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้บ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	2,953	2,671	2,671	2,765	162.81
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	2,530	2,483	3,117	2,710	353.25
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	2,718	2,765	2,835	2,773	58.88
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	2,623	2,648	2,648	2,640	14.43
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	2,742	2,811	2,423	2,659	206.99
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	2,259	2,623	2,671	,2518	225.29
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	2,694	2,624	2,670	2,663	35.57
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	2,600	2,694	2,765	2,686	82.77
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	2,717	2,647	2,329	2,564	206.79

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ39 แสดงค่าความเข้มข้นของโครเมียมในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าความเข้มข้นของโครเมียมน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/เลิตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.11	0.16	0.33	0.20	0.12
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.37	1.82	0.42	0.40	0.82
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.02	0.03	0.03	0.03	0.01
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.05	0.07	0.06	0.06	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.04	0.05	0.06	0.05	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.05	0.05	0.04	0.05	0.01
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.18	0.14	0.15	0.16	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.06	0.05	0.06	0.06	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.07	0.04	0.03	0.05	0.02
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ40 แสดงค่าความเข้มข้นของปรอทน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าความเข้มข้นของปรอทในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.67	0.45	0.66	0.59	0.12
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.22	0.16	0.14	0.17	0.04
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.01	0.04	0.01	0.02	0.02
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.03	0.04	0.03	0.03	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.33	0.42	0.44	0.40	0.06
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.15	0.18	0.17	0.17	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.04	0.09	0.07	0.07	0.03

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ผ41 แสดงค่าความเข้มข้นของเหล็กในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลายจากตะกอนโลหะหนักชนิดต่างๆ ที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน

ชนิดของโลหะหนัก	ค่าความเข้มข้นของเหล็กในน้ำสกัดหลังผ่านการชะละลาย (มิลลิกรัม/ลิตร)				
	#1	#2	#3	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. ตะกอนน้ำเสียซีโอดี					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.52	0.70	1.31	0.84	0.41
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.39	0.49	0.33	0.40	0.08
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.16	0.20	0.12	0.16	0.04
2. ตะกอนจากโรงงานเคลือบแฟ้ม					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.52	0.59	0.56	0.56	0.04
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.24	0.37	0.26	0.29	0.07
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.13	0.14	0.12	0.13	0.01
3. ตะกอนไฮดรอกไซด์จากแสมดำ					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.10	0.10	0.09	0.10	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.12	0.11	0.12	0.12	0.01
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.06	0.11	0.09	0.09	0.03
4. กากหลอดฟลูออเรสเซนต์					
- ไม่ได้เติมโซเดียมซัลไฟด์	0.11	0.12	0.16	0.13	0.03
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 1.75 เท่า	0.11	0.09	0.12	0.11	0.02
- เติมโซเดียมซัลไฟด์ 3.00 เท่า	0.12	0.11	0.19	0.14	0.04

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นาย อนุวัฒน์ ปูนพันธ์ฉาย เกิดวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2513 สำเร็จการศึกษาขั้นมัธยมที่โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2534 เข้าทำงานในบริษัท เอสโซ่แสตนดาร์ดประเทศไทย จำกัด ในตำแหน่งวิศวกรโครงการฝ่ายการตลาดขายปลีกเป็นเวลา 2 ปี และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อพ.ศ. 2537

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย