

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

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

กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน.
กระทรวงอุตสาหกรรม, 2539.

กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. กระทรวงอุตสาหกรรม, 2531.

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

ขรรชัย เกรียงไกรอุดม. การศึกษาความเข้มข้นของแมงกานีสในอากาศในโรงงานอุตสาหกรรมถ่านไฟฉาย.
วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2527.

นฤมิตร คินิมาน. การทำกากตะกอนโลหะหนักจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียซีไอดีให้เป็นก้อนด้วยปูนซีเมนต์และแก้วลอยลิกไนต์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

วินิต ช่อวีเชียร. คอนกรีตเทคโนโลยี. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2539.

สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย. โครงการวิจัยสำรวจปริมาณของเสียอันตรายบางประเภทจากบ้านเรือนและร้านค้า
ในเขตกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: 2535.

ภาษาอังกฤษ

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. Master's Thesis, Asian Institute of Technology, 1989.

- Cheng, K.Y., Bishop, P. Metals Distribution in Solidified/Stabilized Waste forms after Leaching. Hazardous Waste & Hazardous Materials 9 (1992): 163-171.
- Claudio, J.R. Solidification of Metal Finishing Slurry with Cement. Wat.Sci.tech. 24 (1991): 193-200.
- Environment Canada. Used Batteries and the Environmental: A Study on the Feasibility of Their Recovery.EPS 4/CE/1.Eutrotech, 1991.
- Jaggi, N. Solidification of Hazardous Wastes Using Cementitious Binders. Master's Thesis, Asian Institute of Technology, 1988.
- Jeffrey, L.M., et al. The Application of Solidification/Stabilization to Waste Material. London: Lewis, 1995.
- Leangon, K. Solidification of Hazardous Waste by Cement Based Techniques. Master's Thesis, Asian Institute of Technology, 1993.
- Poon, C.S., Clark, A.I., Peters, C.J., and Perry, R. Mechanisms of Metal Fixation and Leaching by Cement Based Fixation Processes. Waste Management & Research 3 (1985): 127-142.
- Poon, C.S., Peters, C.J., and Perry, R. Mechanisms of Metal Stabilization by Cement Based Fixation Processes. The Science of the Total Environment 41 (1985): 55-71.
- Poon, C.S., Peters, C.J., and Perry, R. Use of Stabilization Processes in the Control of Toxic Wastes. Effluent and Water Treatment Journal 23 (1983): 451-459.
- Rijal, S.P. Solidification of Laboratory Wastes Using Cementitious Binders. Master's Thesis, Asian Institute of Technology, 1990.
- Robins, S.R.J. The Manufacture of Dry Cell Batteries. London: Tropical Products Institute, 1970.
- Shin, H.S., and Sujiwatthana, P. Factor Affecting Solidification of Hazardous Materials. Hazardous Waste: Detection, Control, Treatment (1988): 1549-1560.
- Shin, H.S., Her, N.R., and Koo, J.K. Design Optimization for Solidification of Hazardous Wastes. Hazardous Waste & Hazardous Materials 5 (1988): 239-250.
- Shin, H.S., Koo, J.K., Kim, J.O., and Yoon, S.P. Leaching Characteristics of Heavy Metals from Solidified Sludge Under Seawater Conditions. Hazardous Waste & Hazardous Materials 7 (1990): 261-271.

- Shively, W., Bishop, P., Gress, D., and Brown, T. Leaching Tests of Heavy Metals Stabilized with Portland Cement. Journal WPCF 58 (1986): 234-241.
- Shuckrow, A.J., Pajak, A.P., and Touhill, C.J. Hazardous Waste Leachate Management Manual. Park Ridge, N.J. Noyes Data, 1982.
- 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): 125-134.
- Thompson, D.W., Malone, P.G., and Jones, L.W. Survey of Available Stabilization Technology. In R.B. Pojasek (ed.), Toxic and Hazardous Waste Disposal. Vol. 1: Processes for Stabilization/solidification, pp. 9-22. Ann Arbor Science, 1979.
- Yang, G.C.C., Lee, C.H., and Hsiue, G.H. Properties of Mercury-Containing Sludge Solidified by Polymer Latex Modified Cementitious Materials. Hazardous Waste & Hazardous Materials 10 (1993): 453-460.
- Youn, J.H. Solidification of Laboratory Wastes by Ordinary Portland Cement and Lime Rice Husk Ash Cement. Master's Thesis, Asian Institute of Technology, 1990.

ภาคผนวก ก.

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2531)
เรื่อง หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม
เรื่อง กำหนดวิธีการเก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ฝัง ทิ้ง เคลื่อนย้าย
และการขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2531)

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539)
เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน

และ

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540)
เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

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

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 39 (6) และ (16) แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการที่ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานมีหน้าที่ต้องกระทำการดังต่อไปนี้

ให้ยกเลิกความในข้อ 20 แห่งประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2513) ลงวันที่ 24 กรกฎาคม 2513 และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ข้อ 20 ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานมีหน้าที่ปฏิบัติดังต่อไปนี้

(1) ต้องแยกเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ซึ่งมีวัตถุมีพิษปนอยู่ด้วยหรือคำลีผ้าหรือเศษด้ายที่เปื้อนวัตถุไวไฟ ไว้ในที่รองรับต่างหากที่เหมาะสมและมีฝาปิดมิดชิด และต้องจัดให้มีการกำจัดสิ่งดังกล่าว โดยเฉพาะด้วยวิธีการที่ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ .

(2) ให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานที่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดใดหมวดหนึ่งของบัญชีท้ายประกาศฉบับนี้ดำเนินการเกี่ยวกับการกำจัดสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วดังต่อไปนี้

2.1 ห้ามมิให้นำสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมให้นำออกไปเพื่อการทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝังด้วยวิธีการ และ ณ สถานที่ซึ่งกรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

2.2 ต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ ลักษณะ คุณสมบัติ และสถานที่เก็บสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วนั้น ๆ พร้อมทั้งวิธีการเก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง ฝัง เคลื่อนย้าย และการขนส่ง ตามหลักเกณฑ์ แนวทางปฏิบัติ และวิธีการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด”

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 3 สิงหาคม 2531

(นายประมวล สภาวสุ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

บัญชีลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งปฏิภูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว
ท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2531)

หมวด 1) สิ่งปฏิภูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

ลักษณะ	คุณสมบัติ	วิธีการทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์
1.1 สารไวไฟ	<p>1.1.1 เป็นของเหลวที่มีจุดวาบ (flash point) ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส แต่ไม่รวมถึงสารละลายในน้ำ (aqueous solution) ที่มีปริมาณของแอลกอฮอล์ผสมอยู่น้อยกว่าร้อยละ 24 โดยปริมาตร</p> <p>1.1.2 เป็นสารที่ไม่ใช่ของเหลว แต่สามารถลุกเป็นไฟได้ภายใต้อุณหภูมิและความดันมาตรฐานเมื่อมีการเสียดสี เมื่อมีการดูดความชื้น หรือเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นเอง ภายในสารนั้นและเมื่อเกิดลุกเป็นไฟจะเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและต่อเนื่องที่ก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้</p> <p>1.1.3 เป็นก๊าซอัดที่จุดระเบิดได้ (ignitable compressed gas) ซึ่งก๊าซชนิดนี้ให้หมายถึง วัสดุหรือของผสมใด ๆ ที่บรรจุอยู่ในถังบรรจุที่มีความดันสัมบูรณ์ (absolute pressure) มากกว่า 2.91 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส (70 องศาฟาเรนไฮต์) หรือมี</p>	<p>- วัดด้วยเครื่องมือ Pensky-Martens Closed Cup Tester ตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน ASTM D-93-79 หรือ D-93-80 หรือ</p> <p>- วัดด้วยเครื่องมือ Setafash Closed Cup Tester ตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน ASTM D-3278-78</p> <p>- วัดตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน ASTM Test D-323</p>

ลักษณะ	คุณสมบัติ	วิธีการทดลองหรือวิธีวิเคราะห์
1.2 สารกัดกร่อน	<p>ความดันสัมบูรณ์มากกว่า 7.31 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (104 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (130 องศาฟาเรนไฮท์)</p> <p>1.1.4 เป็นสารออกซิไดเซอร์ (oxidizer) ซึ่งให้ออกซิเจนได้อย่างรวดเร็วที่จะไปกระตุ้นให้เกิดการเผาไหม้ของสารอินทรีย์ขึ้น ดังต่อไปนี้คือสารประกอบจำพวก chlorate, permanganate, inorganic peroxide และ nitrate</p> <p>1.2.1 เป็นสารที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ (aqueous) ที่มีค่าพีเอช (pH) 2 หรือต่ำกว่า และค่าพีเอช (pH) 12.5 หรือสูงกว่า</p> <p>1.2.2 เป็นของเหลวที่กัดกร่อนเหล็กกล้าชั้น SAE 1020 ได้ในอัตราสูงกว่า 6.35 มิลลิเมตร (0.250 นิ้ว) ต่อปี ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (130 องศาฟาเรนไฮท์)</p>	<p>- วัดด้วย pH-meter ตามวิธีการทดสอบของ USEPA</p> <p>- ใช้วิธีการทดสอบของ NACE (National Association of Corrosion Engineers) Standard TM-01-69</p>
1.3 สารเกิดปฏิกิริยาได้ง่าย	<p>1.3.1 เป็นสารที่มีสภาพไม่คงตัว สามารถทำปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็ว และอย่างรุนแรง โดยไม่มีการระเบิดเกิดขึ้น</p> <p>1.3.2 เป็นสารที่ทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับน้ำ</p> <p>1.3.3 เป็นสารซึ่งเมื่อรวมกับน้ำจะได้ของผสมที่จะระเบิดได้</p>	

ลักษณะ	คุณสมบัติ	วิธีการทดลองหรือวิธีวิเคราะห์
1.4 สารมีพิษอื่น ๆ	<p>1.3.4 เป็นสารซึ่งเมื่อผสมกับน้ำ จะทำให้เกิดมีก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษขึ้นในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้</p> <p>1.3.5 เป็นสารที่ประกอบด้วยไซยาไนด์ หรือซัลไฟด์ที่มีค่าพีเอช (pH) ระหว่าง 2 ถึง 12.5 จะทำให้เกิดมีก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษขึ้น ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้</p> <p>1.3.6 เป็นสารซึ่งเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้นในที่จำกัด จะมีปฏิกิริยาระเบิดรุนแรง หรือเมื่ออยู่ในที่ที่มีอุณหภูมิและความดันมาตรฐาน จะมีปฏิกิริยารุนแรงและรวดเร็วและอาจระเบิดได้</p> <p>เป็นสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วซึ่งเมื่อมาทำการสกัดสารด้วยวิธีการมาตรฐาน และมีปริมาณโลหะหนักในน้ำสกัด ค่าใดค่าหนึ่งดังต่อไปนี้</p> <p>อาร์เซนิก มากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร แคดเมียม มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร โครเมียม มากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตะกั่ว มากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ปะรอท มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร</p>	<p>- วิธีสกัดสาร (Extraction Procedure) และวิธีการวิเคราะห์</p> <p>น้ำสกัดให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม</p>

ภาค 2) ตัวทำละลาย (Solvents) ที่เสื่อมคุณภาพหรือไม่ใช้แล้ว ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	ชื่อสารตัวทำละลาย (Solvents)	สูตรเคมี
2.1	คลอโรมีเทน (CHLOROMETHANE) หรือเมทิลคลอไรด์ (METHYL CHLORIDE)	CH_3Cl
2.2	โมนอคลอโรเบนซีน (MONOCHLOROBENZENE) หรือคลอโรเบนซีน (CHLOROBENZENE)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
2.3	ไดคลอโรมีเทน (DICHLOROMETHANE) หรือเมทิลีนคลอไรด์ (METHYLENE CHLORIDE)	CH_2Cl_2
2.4	1,2-ไดคลอโรอีทิลีน (1,2-DICHLOROETHYLENE) หรืออะเซทิลีนไดคลอไรด์ (ACETYLENE DICHLORIDE)	ClCHCHCl
2.5	ไตรคลอโรมีเทน (TRICHLOROMETHANE) หรือคลอโรฟอร์ม (CHLOROFORM)	CHCl_3
2.6	1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-TRICHLOROETHANE) หรือเมทิลคลอโรฟอร์ม (METHYLCHLOROFORM)	CH_2CCl_3
2.7	1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-TRICHLOROETHANE) หรือไวนิลไตรคลอไรด์ (VINYL TRICHLORIDE)	$\text{Cl}_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$
2.8	1,1,2-ไตรคลอโรอีทิลีน (1,1,2-TRICHLOROETHYLENE)	ClCHCCl_2
2.9	1,1,2,2-เตตราคลอโรอีทิลีน (1,1,2,2-TETRACHLOROETHYLENE) หรือเปอร์คลอโรอีทิลีน (PERCHLOROETHYLENE)	Cl_2CCCl_2
2.10	1,1,2,2-เตตราคลอโรอีเทน (1,1,2,2-TETRACHLOROETHANE) หรืออะเซทิลีนเตตราคลอไรด์ (ACETYLENE TETRACHLORIDE)	$\text{Cl}_2\text{CHCHCl}_2$
2.11	เอทิล คลอไรด์ (ETHYL CHLORIDE)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
2.12	2-บิวทิแนล (2-BUTENAL) หรือโครโตนแอลดีไฮด์ (CROTONALDEHYDE)	$\text{CH}_3\text{CHCHCHO}$
2.13	คาร์บอนไดซัลไฟด์ (CARBON DISULFIDE)	CS_2
2.14	1-คลอโร-2, 3-อีพอกซีโพรเพน (1-CHLORO 2, 3-EPOXYPROPANE) หรืออีพอกซีไฮไดริน (EPICHLOROHYDRIN)	$\text{CH}_2\text{OCHCH}_2\text{Cl}$

ลำดับที่	ชื่อสารตัวทำละลาย (Solvents)	สูตรเคมี
2.15	3,5-ไดเมทิลฟีนอล (3,5-DIMETHYLPHENOL) หรือไซลีนอล (XYLENOL)	$(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{OH}$
2.16	ไฮดรอกซี เบนซีน (HYDROXY BENZENE) หรือฟีนอล (PHENOL)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
2.17	ไนโตรเบนซีน (NITROBENZENE) หรือไนโตรเบนโซล (NITROBENZOL)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$
2.18	1,1-ออกซีบีส (2-คลอโรอีเทน) (1,1-OXYBIS (2-CHLOROETHANE) หรือไดคลอโรเอทิล อีเทอร์ (DICHLOROETHYL ETHER)	$\text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl})_2$
2.19	เพนตาคลอโรอีเทน (PENTACHLOROETHANE) หรือเพนตาลิน (PENTALIN)	$\text{CHCl}_2\text{CCL}_3$
2.20	เมทิลแอลกอฮอล์ (METHYL ALCOHOL) หรือเมทานอล (METHANOL)	CH_3OH

หมวด 3) สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการประกอบกิจการโรงงานเฉพาะประเภทหรือชนิด
ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	ประเภทหรือชนิดโรงงาน (ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2512) และฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2520) ออกตามความใน พรบ.โรงงาน (พ.ศ. 2512)
3.1	<ul style="list-style-type: none"> - กากตะกอนจากการละลายเกลือ - กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง 	โรงงานผลิตโซดาไฟ ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 42 และโรงงานตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 13(2) เฉพาะโรงงานที่มีส่วนผลิตโซดาไฟ ด้วยวิธีใช้เซลล์ปรอท
3.2	<ul style="list-style-type: none"> - กากวัตถุมีพิษตามรายชื่อที่ระบุไว้ใน พรบ. วัตถุมีพิษ พ.ศ. 2510 ที่ไม่ใช้แล้ว หรือเสื่อมคุณภาพ 	โรงงานผลิตและบรรจุยาฆ่าแมลง ตามประเภทหรือชนิด โรงงานลำดับที่ 43
3.3	<ul style="list-style-type: none"> - กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง 	โรงงานผลิตและผสมสี ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 45 (1)
3.4	<ul style="list-style-type: none"> - ฝุ่นจากระบบกำจัดตะกั่วในอากาศ - กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง 	โรงงานหลอมตะกั่วที่ใช้แล้วตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 60 และโรงงานผลิตแบตเตอรี่ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 74 (1)
3.5	<ul style="list-style-type: none"> - ชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสื่อมหรือไม่ได้คุณภาพ 	โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตามประเภท หรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 72
3.6	<ul style="list-style-type: none"> - กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง - น้ำยาเคมีจากถังชุบโซเดียมไนต์ นิเกิล ทองแดง โครเมียมและสังกะสีที่ใช้แล้ว และเสื่อมคุณภาพ - กากที่เหลือก้นถังชุบโซเดียมไนต์ นิเกิล ทองแดง โครเมียมและสังกะสี 	โรงงานทุกประเภทที่มีประกอบกิจการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า

ลำดับที่	สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว	ประเภทหรือชนิดโรงงาน (ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2512) และฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2520) ออกตามความใน พรบ.โรงงาน (พ.ศ. 2512)
3.7	- กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้งของโรงงานผลิต, ซ่อมแซมและดัดแปลง วัสดุระเบิด	โรงงานผลิตวัสดุระเบิดตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 99
3.8	- ปลายข้าวหลอด (exhaust tube) ที่ติดตั้ง - หลอดที่ผลิตไม่ได้คุณภาพและปนเปื้อนด้วยสารปรอท-	โรงงานผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์ ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 74(1)
3.9	- กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง - ด่านไฟฉายที่ผลิตไม่ได้คุณภาพ - ฝุ่นจากระบบกำจัดอากาศบริเวณบดผงธาตุแมงกานีส	โรงงานผลิตด่านไฟฉาย ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 74 (5)
3.10	- กากสีจากห้องพ่นสี	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์หรือรถพ่วง ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 77 (1) และ (2) และโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับจักรยานยนต์ จักรยานสามล้อม หรือจักรยานสองล้อ ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ 78(1) และ (2)

ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม
เรื่อง กำหนดวิธีการเก็บ ทำลายวัตถุ
กำจัด ผัง ทิ้ง เคลื่อนย้ายและการขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว
(ฉบับที่ 1) พ.ศ. 2531

ตามความในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2531) ลงวันที่ 3 สิงหาคม 2531 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512 เรื่อง หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ซึ่งกำหนดให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานดำเนินการเกี่ยวกับการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว โดยต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ ลักษณะ คุณสมบัติ และสถานที่เก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วนั้น ๆ พร้อมทั้งวิธีการเก็บทำลายวัตถุ กำจัด ผัง ทิ้ง เคลื่อนย้ายและการขนส่งตามหลักเกณฑ์แนวทางปฏิบัติและวิธีการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมดังกล่าว กรมโรงงานอุตสาหกรรมจึงวางระเบียบและวิธีการแจ้งรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1. ให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานที่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว เก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วดังกล่าวภายในหรือภายนอกโรงงานให้ห่างจากที่ชุมชนหรือแหล่งน้ำสาธารณะ โดยใช้วิธีการเก็บที่มิดชิด ปลอดภัย และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสาธารณชนหรือผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

ข้อ 2. ให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานตามข้อ 1 ทำลายวัตถุและ/หรือทำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วให้เป็นก้อนก่อนนำไปทิ้งหรือฝังด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

2.1 วิธีการทำลายสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วเฉพาะประเภท

ประเภทสิ่งปฏิภูล	วิธีการทำลายฤทธิ์
2.1.1 กากตะกอนที่มีสารปรอทปนเปื้อน	นำกากตะกอนมาผสมกับสารละลายโซเดียมซัลไฟด์ (Na_2S) เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เป็นปรอทซัลไฟด์ (HgS) แล้วจึงทำให้เป็นก้อน (Solidification) ด้วยการผสมกับปูนซีเมนต์ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพ หรือลดอัตราการซึมของสารพิษให้ใช้สารตัวเติม (additives) ผสมลงไปด้วย
2.1.2 กากจากการผลิตหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ที่มีสารปรอทปนเปื้อน	นำกากที่อาจต้องผ่านการบดให้มีขนาดเล็กลงก่อน เพื่อช่วยให้ทำปฏิกิริยาทางเคมีได้ทั่วถึงมาผสมกับสารละลายโซเดียมซัลไฟด์ (Na_2S) เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีได้เป็นปรอทซัลไฟด์ (HgS) แล้วจึงทำให้เป็นก้อน (Solidification) ด้วยการผสมกับปูนซีเมนต์ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพหรือลดอัตราการซึมของสารพิษให้ใช้สารตัวเติม (additives) ผสมลงไปด้วย
2.1.3 กากตะกอน หรือฝุ่นที่มีองค์ประกอบของโลหะหนักเช่น แคดเมียม, โครเมียม, ตะกั่ว, มังกานีส เป็นต้น	ใช้สารละลายต่าง เช่น ปูนขาว หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ผสมกับกากตะกอนให้ทั่วกันจนสารโลหะหนักเปลี่ยนรูปไปเป็นสารประกอบของเกลือไฮดรอกไซด์ที่มีค่าพีเอช (pH) ของของผสมประมาณ 11 แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง ในกรณีที่เป็นกากตะกอนหรือฝุ่นที่เปื้อนด้วยแคดเมียม (Cd) จะต้องทำให้เป็นก้อนต่อด้วยการผสมกับปูนซีเมนต์
2.1.4 กากตะกอนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มียาฆ่าแมลง, ยากำจัดศัตรูพืช หรือยากำจัดเชื้อราปนเปื้อน	เติมสารละลายต่าง เช่น ปูนขาว หรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ในปริมาณที่สามารถจะทำลายพิษของตัวยาแต่ละชนิดได้หมด

2.2 สิ่งปฏิภูลที่ผ่านการทำให้เป็นก้อน (Solidification) จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.2.1 น้ำซึมผ่านได้ในอัตราต่ำกว่า 1×10^6 ซม./วินาที

2.2.2 รับแรงอัด (compressive strength) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

2.2.3 มีความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 1.04 ตันต่อลูกบาศก์เมตร

2.2.4 มีลักษณะแข็งคล้ายหิน ไม่ไหม้ไฟ ไม่มีกลิ่น

2.3 ในกรณีที่ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานตามข้อ 1 ประสงค์จะใช้วิธีการทำลายฤทธิ์ และ/หรือทำให้เป็นก้อนด้วยวิธีอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศฉบับนี้ จะต้องแจ้งรายละเอียดพร้อมด้วยเหตุผลให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาอนุญาตเป็นราย ๆ ไป

ข้อ 3. ให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานตามข้อ 1 ซึ่งตั้งโรงงานอยู่ในจังหวัด กรุงเทพมหานคร, สมุทรปราการ, นนทบุรี, นครปฐม, ราชบุรี และสมุทรสาคร ทิ้งสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามวิธีการ และ ณ สถานที่ซึ่งกำหนดไว้ดังต่อไปนี้

3.1 ลักษณะที่ตั้งของสถานที่ฝัง (landfill)

3.1.1 สถานที่ฝังดินจะต้องมีลักษณะทางธรณีวิทยาที่เหมาะสม โดยต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งแร่อยู่ข้างใต้ ไม่มีรอยแตก หรือเป็นโพรงของหินชั้นล่าง มีความหนาของชั้นดินระหว่างฐานของสถานที่ฝังกับระดับน้ำใต้ดินพอสมควร และมีระดับน้ำใต้ดินต่ำ

3.1.2 ไม่เป็นพื้นที่ลุ่มหรือมีน้ำท่วมถึง ไม่มีปัญหาเรื่องน้ำท่วม และไม่ติดต่อกับหรือใกล้เคียงกับแม่น้ำ ลำคลอง หรือแหล่งน้ำที่ใช้เป็นประโยชน์ได้

3.1.3 อยู่ห่างจากพื้นที่ใช้ประโยชน์ของราษฎรและชุมชน ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการหกหล่น ฝุ่นกระจาย ปัญหาการจราจระหว่างการขนส่งสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว รวมทั้งปัญหาเรื่องฝุ่น และเสียงที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน

3.1.4 มีเนื้อที่กว้างขวางพอที่จะใช้ฝังได้นานตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

3.2 การออกแบบสถานที่ฝังสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

หลุมที่จะใช้ฝัง ต้องได้รับการเตรียมการไว้ดังต่อไปนี้คือ

3.2.1 ต้องทำแนวอุดด้านล่างและด้านข้างโดยรอบของหลุมที่จะใช้ฝัง (landfill) ด้วยวัสดุกันซึม (liner) เพื่อป้องกันการซึมผ่านของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกสู่หน้าดิน

หรือน้ำผิวดินที่อยู่ใกล้เคียง โดยวัสดุกันซึมนี้ต้องมีความแข็งแรง และหนาเพียงพอที่จะทนต่อการรับน้ำหนักและแรงดันที่จะเกิดขึ้นทั้งหมด ซึ่งวัสดุกันซึมดังกล่าวอาจจะเป็นวัสดุที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อใช้งานโดยเฉพาะหรือเป็นวัสดุที่มีอยู่เองตามธรรมชาติ เช่น ดินเหนียว ที่ยอมให้มีอัตราการซึมผ่านของน้ำ (permeability) ได้ไม่เกินกว่า 1×10^{-7} เซนติเมตรต่อวินาที (ประมาณ 0.1 ฟุตต่อปี) หรืออาจจะใช้วัสดุกันซึมทั้งสองประเภทประกอบกันได้

3.2.2 ระดับกันหลุมของสถานที่ฝังสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจะต้องอยู่สูงจากระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 5 ฟุต

3.2.3 ต้องมีระบบรวบรวมน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายในหลุมที่ใช้ฝังและมีระบบบำบัดน้ำเสียหรือนำน้ำเสีย (leachate) ที่เกิดขึ้นออกไปบำบัดที่อื่น

3.2.4 เมื่อเลิกใช้หลุมที่ฝังแล้ว ให้ทำการปิดหลุมชั้นสุดท้ายด้วยวัสดุกันซึมเพื่อป้องกันการซึมของน้ำหรือของเหลวอื่น ๆ เข้าสู่หลุมฝัง แล้วปูทับด้วยดินดีอีกชั้นหนึ่ง พร้อมทั้งปลูกพืชคลุมดิน เพื่อลดความรุนแรงของการพังทลายของดินอันเนื่องจากฝนและลม พร้อมทั้งจัดให้มีระบบระบายน้ำฝนหรือน้ำที่จะไหลผ่าน ให้ออกจากบริเวณหลุมฝังได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3.2.5 ในกรณีที่ใช้ดินเหนียวปูเป็นวัสดุกันซึม ดินเหนียวต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่า 60 เซนติเมตร โดยทำการบดอัดดินเหนียวให้แน่นที่ระดับความหนา 30 เซนติเมตร และ 60 เซนติเมตรตามลำดับ สำหรับกรณีที่ใช้วัสดุอื่นเป็นวัสดุกันซึม หรือจะต้องมีการจัดการเป็นพิเศษ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมเป็นกรณี ๆ ไป

3.2.6 วัสดุกันซึมที่ใช้ปิดหลุมฝังจะต้องเป็นวัสดุชนิดและความหนาเดียวกับวัสดุกันซึมชั้นล่าง ส่วนชั้นดินปลูกพืชตอนบนต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร และระหว่างชั้นทั้งสองนี้อาจจะจัดให้มีชั้นทรายเพื่อเป็นมาตรฐานการเสริมในการระบายน้ำออกจากส่วนบนของบริเวณที่ใช้ฝังกากให้เร็วยิ่งขึ้นก็ได้

3.2.7 พืชที่ปลูกคลุมดินจะต้องเป็นพืชประเภทรากสั้น หรือมีเอกสารที่พิสูจน์ได้ว่าความยาวที่สุดของรากจะยาวน้อยกว่า 150 เซนติเมตร

3.2.8 ต้องจัดสร้างบ่อสังเกตการณ์เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะของน้ำใต้ดินในบริเวณใกล้เคียงตามขนาดและจำนวนที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ เพื่อตรวจสอบติดตามผลการดำเนินงานสถานที่ฝัง ตลอดช่วงเวลาที่ใช้งานอยู่ และน้ำใต้ดินจะต้องมีคุณลักษณะไม่เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้ คือ

ชนิดของสาร	ปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ (มิลลิกรัมต่อลิตร)
อาร์เซนิก	0.05
แคดเมียม	0.01
โครเมียม	0.05
ตะกั่ว	0.05
ปรอท	0.001
นิกเกิล	0.05
แมงกานีส	0.3
ทองแดง	1.0
สังกะสี	5.0

3.3 การดำเนินการฝัง ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

3.3.1 จัดบันทึกและรายงานเกี่ยวกับรายละเอียดในการดำเนินการโดยแจ้งชนิด/ประเภท ปริมาณ และวิธีการฝัง รวมทั้งผังการจัดแบ่งการทิ้งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วในแต่ละบริเวณ (cell) ของหลุมเก็บไว้เป็นหลักฐานพร้อมที่จะให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมตรวจสอบได้ทุกเมื่อ

3.3.2 ต้องแจ้งให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมทราบทันทีในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุเกี่ยวกับการรั่วไหลของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว และจะต้องแก้ไขเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุนั้นให้พ้นจากภาวะอันตรายตามวิธีการและภายในระยะเวลาที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

3.3.3 เมื่อเลิกใช้บริเวณฝังสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วในบางส่วน (cell) เป็นการชั่วคราว ต้องจัดให้มีการปิดคลุมด้วยดินเหนียว หรือปิดคลุมด้วยดินแล้วปลุกหญ้ากันการฟุ้งกระจายหรือปิดคลุมด้วยวัสดุกันซึมอื่น ๆ และจัดระบบระบายน้ำออกจากพื้นที่นั้นให้เพียงพอ

3.3.4 การฝังสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภทที่อาจทำปฏิกิริยาเคมีรุนแรงต่อกัน (incompatible wastes) ไว้ในสถานที่แห่งเดียวกัน จะต้องจัดให้มีมาตรการป้องกันมิให้เกิดการสัมผัสหรือการผสมรวมตัวกันซึ่งอาจจะทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีรุนแรงขึ้นได้

3.3.5 ในกรณีที่ต้องฝังสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่เป็นของเหลว จะต้องบรรจุของเหลวไว้ในภาชนะที่คงทนต่อการกัดกร่อน และมีฝาปิดมิดชิด และจะต้องบรรจุ ภาชนะบรรจุด้วยสารดูดซับ (absorbent) อีกชั้นหนึ่ง

3.4 การตรวจสอบติดตามผลและบำบัด

3.4.1 ให้ตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินที่เก็บจากบ่อสังเกตการณ์อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนเริ่มดำเนินการฝัง ระหว่างดำเนินการฝังและหลังจากปิดการฝังขั้นสุดท้าย โดยเก็บตัวอย่างน้ำก่อนทำการฝังอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อจัดบันทึกสำหรับใช้เปรียบเทียบ และถ้าหากผลการตรวจสอบพบว่าคุณลักษณะของน้ำใต้ดินเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะต้องทำการแก้ไขโดยทันที พร้อมทั้งแจ้งให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมทราบ

3.4.2 ให้ตรวจสอบคุณลักษณะของน้ำเสียในบ่อรวบรวมทุกครั้งก่อนปล่อยทิ้งไป ถ้าพบว่ามีค่าความสกปรกเกินกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมจะต้องทำการบำบัดจนมีคุณลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานนั้นเสียก่อน

ข้อ 4 ให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานตามข้อ 1 ที่ตั้งโรงงานอยู่ในเขตอื่นนอกเหนือจากที่กล่าวไว้ในข้อ 3 ทำการทิ้งสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วด้วยวิธีการและ ณ สถานที่ที่เหมาะสมและปลอดภัยเป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขทางวิชาการ ทั้งนี้ให้แจ้งรายละเอียดวิธีการและสถานที่ทิ้งดังกล่าวให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาความเหมาะสมเป็นราย ๆ ไป

ข้อ 5 ให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ตามข้อ 1 ทำการเคลื่อนย้ายและขนส่งสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

5.1 ยานพาหนะที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายและขนส่ง ต้องบรรจุสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วได้อย่างมิดชิด ไม่มีการรั่วไหล ตกหล่นหรือฟุ้งกระจายได้

5.2 ห้ามมิให้เคลื่อนย้ายและขนส่งสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภทที่อาจทำปฏิกิริยาเคมีรุนแรงต่อกัน รวมไปถึงในยานพาหนะเดียวกัน โดยไม่มีมาตรการป้องกันการเกิดปฏิกิริยารุนแรงดังกล่าว

5.3 ชนิดของภาชนะบรรจุสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วสำหรับการเคลื่อนย้ายและขนส่ง จะต้องเหมาะสมกับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วนั้น ๆ

5.4 จัดให้มีมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการขนส่ง รวมทั้งมาตรการแก้ไขเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดอุบัติเหตุหรือหกล้มในระหว่างการเคลื่อนย้ายและขนส่งอย่างเพียงพอ

ข้อ 6. วิธีการสกัดสาร (Extraction Procedure) และการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสารมลพิษในน้ำสกัด ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

6.1 บดตัวอย่างสิ่งปฏิกูลให้เป็นผงแล้วร่อนผ่านตะแกรงให้ได้ขนาดของสิ่งปฏิกูลระหว่าง 0.5 มิลลิเมตร ถึง 5 มิลลิเมตร

6.2 นำตัวอย่างที่ได้จากข้อ 6.1 หนัก 50 กรัม ใส่ในตัวทำละลายซึ่งประกอบด้วยน้ำกลั่นผสมกับกรดไฮโดรคลอริก จนมีความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.8 ถึง 6.3 ในอัตราส่วนปริมาณของสารละลายเป็น 10 เท่า (มิลลิลิตร) ของน้ำหนัก (กรัม) ของตัวอย่างสิ่งปฏิกูล

6.3 เขย่าบนเครื่องเขย่า (Agitator) เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยใช้เครื่องเขย่าชนิด 200 รอบ/นาที ที่ช่วงกว้างของการเขย่า 5 เซนติเมตร

6.4 กรองสารละลายโดยใช้กระดาษกรองใยแก้ว ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรู 1 ไมครอน

6.5 นำของเหลวที่ได้ ไปวิเคราะห์หาค่าสารมลพิษต่าง ๆ ตามวิธีมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์น้ำทิ้ง

ข้อ 7. การแจ้งรายละเอียดมาตรการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว

7.1 ให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานตามข้อ 1 ส่งเอกสารดังต่อไปนี้แนบมาพร้อมแบบแจ้งรายละเอียดมาตรการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วของโรงงาน

- แผนที่แสดงที่ตั้งโรงงาน บริเวณกำจัดสิ่งปฏิกูลและสถานที่ตั้ง ผังกาก
- แผนการดำเนินงาน เช่น วิธีการ เก็บ วิธีการและเส้นทางการขนส่ง วิธีการทำลายฤทธิ์ วิธีการทิ้งหรือฝัง ตลอดจนการจมน้ำที่กและติดตามผล
- แผนการแก้ไขเหตุฉุกเฉินและมาตรการรักษาความปลอดภัยในการขนส่ง

7.2 ให้แจ้งรายละเอียดตามข้อ 7.1 ภายใน 90 วัน หลังจากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 25 (พ.ศ. 2531) มีผลใช้บังคับ และทุกครั้งเมื่อมีการยื่นคำขอต่ออายุใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน ตามมาตรา 17 หรือเมื่อยื่นคำขอรับใบอนุญาตขยายโรงงานตามมาตรา 21 แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2512

7.3 การแจ้งรายละเอียดดังกล่าว ให้ใช้แบบตามที่กำหนดไว้ท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2531

(นายพิศาล คงสำราญ)

อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

(สำเนา)

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2539)

ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535

เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 14 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ.2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 ที่ระบุว่า "ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงานเว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนน้ำทิ้งนั้นมีลักษณะเป็นไปตามที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่ทั้งนี้ต้องไม่ใช้วิธีการให้เจือจาง (Dilution)" รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงออกประกาศกำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ดังนี้

ข้อ 1 คำจำกัดความ

น้ำทิ้ง หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม และให้หมายความรวมถึงน้ำเสียจากการใช้น้ำของคณงาน รวมทั้งจากกิจกรรมอื่นในโรงงานอุตสาหกรรม โดยน้ำทิ้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

ข้อ 2 น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- (1) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าไม่น้อยกว่า 5.5 และไม่มากกว่า 9.0
- (2) ทีดีเอส (TDS หรือ Total Dissolved Solids) ต้องมีค่าดังนี้

2.1 ค่า ทีดีเอส ไม่มากกว่า 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างจากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.2 น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานลงสู่แหล่งน้ำที่มีค่าความเค็ม (Salinity) มากกว่า 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า ทีดีเอส ในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่า ทีดีเอส ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำได้ไม่เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

(3) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ไม่มากกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกันที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 150 มิลลิกรัมต่อลิตร

(4) โลหะหนักมีค่าดังนี้

4.1 ปรอท (Mercury)	ไม่มากกว่า 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.2 ซีเลเนียม (Selenium)	ไม่มากกว่า 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.3 แคดเมียม (Cadmium)	ไม่มากกว่า 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.4 ตะกั่ว (Lead)	ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.5 อาร์เซนิก (Arsenic)	ไม่มากกว่า 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.6 โครเมียม (Chromium)	
4.6.1 Hexavalent Chromium	ไม่มากกว่า 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.6.2 Trivalent Chromium	ไม่มากกว่า 0.75 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.7 บาเรียม (Barium)	ไม่มากกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.8 นิกเกิล (Nickel)	ไม่มากกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.9 ทองแดง (Copper)	ไม่มากกว่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.10 สังกะสี (Zinc)	ไม่มากกว่า 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร
4.11 แมงกานีส (Manganese)	ไม่มากกว่า 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

(5) ซัลไฟด์ (Sulphide) คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

(6) ไซยาไนด์ (Cyanide) คิดเทียบเป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) ไม่มากกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร

(7) ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

(8) สารประกอบฟีนอล (Phenols Compound) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

- (9) คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่มากกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (10) ยาฆ่าแมลง (Pesticide) ต้องไม่มี
- (11) อนุภาค อนุภาค ไม่มากกว่า 40 องศาเซลเซียส
- (12) สี ต้องไม่เป็นสีที่ผิดสังเกต
- (13) กลิ่น ต้องไม่เป็นสีที่ผิดสังเกต
- (14) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ไม่มากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกัน จากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่ กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 15 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (15) ค่า บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เวลา 5 วัน ไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกันจากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่ง รองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (16) ค่า ทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่มากกว่า 100 มิลลิกรัม ต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกันจากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงาน อุตสาหกรรม ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด แต่ต้องไม่มากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร
- (17) ค่า ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่มากกว่า 120 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกันจากที่กำหนดไว้ ขึ้นกับปริมาณน้ำทิ้ง แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม แต่ต้องไม่มากกว่า 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ 3 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมตามข้อ 2 ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทิ้ง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและ ด่างของน้ำ (pH Meter)
- (2) การตรวจสอบค่า ดีดีเอส ให้ใช้วิธีการระเหยแห้ง ระหว่างอุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ในเวลา 1 ชั่วโมง
- (3) การตรวจสอบค่าสารแขวนลอย ให้ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fibre Filter Disc)

(4) การตรวจสอบค่าโลหะหนัก ในน้ำใช้วิธีการดังนี้

4.1 การตรวจสอบค่าสังกะสี โครเมียม ทองแดง แคดเมียม แมงกานีส ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ในน้ำใช้วิธีอะตอมสเปกโตรโฟโตเมทรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดดีเร็กแอสไพเรชัน (Direct Aspiration) หรือวิธีพลาสมา อีมิสชัน สเปกโตรสโคปี (Plasma Emission Spectroscopy) ชนิดอินดักทีฟลี คัมพิล พลาสมา (Inductively Coupled Plasma : ICP)

4.2 การตรวจสอบค่าอาร์เซนิค และเซเลเนียม ในน้ำใช้วิธีอะตอมสเปกโตรโฟโตเมทรี (Atomic Absorption Spectrophotometry) ชนิดไฮไดรด์ เจเนอเรชัน (Hydride Generation) หรือวิธีพลาสมา อีมิสชัน สเปกโตรสโคปี (Plasma Emission Spectroscopy) ชนิดอินดักทีฟลี คัมพิล พลาสมา (Inductively Coupled Plasma : ICP)

4.3 การตรวจสอบค่าปรอท ในน้ำใช้วิธีอะตอมสเปกโตรโฟโตเมทรี โคลด์ เวปเปอร์ เทคนิค (Atomic Absorption Cold Vapour Technique)

(5) การตรวจสอบค่าซัลไฟด์ ในน้ำใช้วิธีการไทเทรต (Titrate)

(6) การตรวจสอบค่าไพริไดนิก แอซิด ในน้ำใช้วิธีกลั่นและตามด้วยวิธีไพริไดนิก บาร์บิทูริก แอซิด (Pyridine-Barbituric Acid)

(7) การตรวจสอบค่าฟอสฟอรัส ในน้ำใช้วิธีสเปกโตรโฟโตเมทรี (Spectrophotometry)

(8) การตรวจสอบค่าสารประกอบฟีนอล ในน้ำใช้วิธีกลั่น และตามด้วยวิธี 4-อะมิโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Aminoantipyrine)

(9) การตรวจสอบค่าคลอรีนอิสระ ในน้ำใช้วิธีไอโอดเมตริก (Iodometric Method)

(10) การตรวจสอบค่าสารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดครุผิวหรือสี ในน้ำใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatography)

(11) การตรวจสอบอุณหภูมิของน้ำ ในน้ำใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(12) การตรวจสอบค่าบีโอดีและบีโอดีอินทรีย์ ในน้ำใช้วิธีสกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาบีโอดีของ บีโอดีและบีโอดีอินทรีย์

(13) การตรวจสอบค่าบีโอดี ในน้ำใช้วิธีอะไซด์ โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)

ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน หรือวิธีการอื่นที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมให้ความเห็นชอบ

(14) การตรวจสอบค่าที่เคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)

(15) การตรวจสอบค่าซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลาย โดยปดัสเซียม ไดโครเมต (Potassium Dichromate digestion)

ข้อ 4 การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามข้อ 3 จะต้องเป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย ของสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย

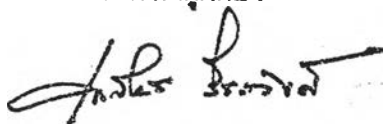
ประกาศ ณ วันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ.2539

ไชยวัฒน์ ลินสว่างค์

(นายไชยวัฒน์ ลินสว่างค์)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

สำเนาถูกต้อง



(นายเสถียร วีระวงศ์)

เจ้าหน้าที่บริหารงานราชการ 5

ประกาศราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 113 ตอนที่ 52 ง วันที่ 27 มิถุนายน 2539



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540)

ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 13(3) ข้อ 13(3)(ก) และข้อ 13(3)(ข) แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ผู้ประกอบกิจการโรงงานที่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 1 ท้ายประกาศนี้ ต้องดำเนินการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามที่กำหนดในข้อ 2 และ ข้อ 3

ข้อ 2 ห้ามมิให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามข้อ 1 ออกนอกบริเวณโรงงาน เว้นแต่จะได้รับการอนุญาตจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมมอบหมายให้นำออกไปเพื่อการทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝังด้วยวิธีการและสถานที่ ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในภาคผนวกที่ 2 ท้ายประกาศนี้

ข้อ 3 ต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ ลักษณะ คุณสมบัติและสถานที่เก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น ๆ พร้อมทั้งวิธีการเก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง ฝัง เคลื่อนย้าย และการขนส่ง ตามแบบ ร.ง.6 ท้ายประกาศนี้ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายในกำหนด 90 วันนับแต่ประกาศนี้มีผลใช้บังคับ ยกเว้นผู้ประกอบกิจการโรงงานซึ่งประกอบกิจการโรงงานภายหลังจากประกาศนี้มีผลใช้บังคับ ให้แจ้งภายในกำหนด 90 วันนับแต่วันที่เริ่มประกอบกิจการโรงงาน

ต้องแจ้งรายละเอียดตามวรรคหนึ่งครั้งต่อไปทุกปีภายในวันที่ 30 ธันวาคม และการแจ้งให้สามารถส่งทางไปรษณีย์ลงทะเบียนตอบรับได้ โดยให้ถือว่าวันที่พนักงานไปรษณีย์ได้ส่งเป็นวันที่แจ้ง

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันถัดจากวันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2540

(นายกร ทัทพะรังสี)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ภาคผนวกที่ 1

บัญชีลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งปฏิภุตหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2540)

หมวด 1

สิ่งปฏิภุตหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภทสารไวไฟ (Ignitable substances) สารกัดกร่อน (Corrosive substances) สารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย (Reactive substances) สารพิษ (Toxic substances) และ สารที่ถูกระคายได้ (Leachable substances)

ข้อ 1 สารไวไฟ (Ignitable substances) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

1.1 เป็นของเหลวที่มีจุดวาบ (Flash point) ต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส (140 องศาฟาเรนไฮต์) แต่ไม่รวมถึงสารละลายในน้ำ (Aqueous solution) ที่มีปริมาณของแอลกอฮอล์ผสมอยู่น้อยกว่าร้อยละ 24 โดยปริมาตร วิธีทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการวัดด้วยเครื่องมือ Pensky Martens Closed Cup Tester ตามวิธีทดสอบของมาตรฐาน ASTM D-93-79 หรือ D-93-80 หรือการวัดด้วยเครื่องมือ Setaflash Closed Cup Tester ตามวิธีทดสอบของมาตรฐาน ASTM D-3278-78

1.2 เป็นสารที่ไม่ใช่ของเหลวแต่สามารถถูกเป็นไฟได้ เมื่อมีการเสียดสี หรือเมื่อมีการคูดความชื้น หรือเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นเองภายในสารนั้นและเมื่อเกิดถูกเป็นไฟจะเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและอย่างค่อเนื่องที่ก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้ภายใต้อุณหภูมิและความดันมาตรฐาน (ความดัน 1 บรรยากาศ และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส)

1.3 เป็นก๊าซอัดที่จุดระเบิดได้ (Ignitable compressed gas) ซึ่งก๊าซอัดนี้ ให้หมายถึงวัสดุหรือของผสมใด ๆ ที่บรรจุอยู่ในถังบรรจุที่มีความดันสัมบูรณ์ (Absolute pressure) มากกว่า 2.81 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส (70 องศาฟาเรนไฮต์) หรือมีความดันสัมบูรณ์มากกว่า 7.31 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (104 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (130 องศาฟาเรนไฮต์) วิธีทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการวัดตามวิธีทดสอบของมาตรฐาน ASTM D-323

1.4 เป็นสารออกซิไดเซอร์ (Oxidizer) ซึ่งให้ออกซิเจนได้อย่างรวดเร็วและสามารถไปกระตุ้นให้เกิดการเผาไหม้ของสารอินทรีย์ขึ้นได้ ได้แก่ สารประกอบจำพวก chlorate permanganate inorganic peroxide และ nitrate

ข้อ 2 สารกัดกร่อน (Corrosive substances) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 เป็นสารที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ (Aqueous) ที่มีค่าความเป็นกรดค่าพีเอช (pH) เท่ากับ 2 หรือต่ำกว่า และค่าความเป็นกรดค่าพีเอช (pH) เท่ากับ 12.5 หรือสูงกว่า วิเคราะห์หรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการวัดด้วย pH-meter ตามวิธีทดสอบของ US EPA Method 9040

2.2 เป็นของเหลวที่กัดกร่อนเหล็กกล้าชั้น SAE 1020 ได้ในอัตราสูงกว่า 6.35 มิลลิเมตร (0.250 นิ้ว) ต่อปีที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส (130 องศาฟาเรนไฮต์) วิเคราะห์หรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการใช้วิธีทดสอบของ NACE (National Association of Corrosion Engineers) Standard TM-01-69

ข้อ 3 สารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย (Reactive substances) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

3.1 เป็นสารที่มีสภาพไม่คงตัว สามารถทำปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็วและอย่างรุนแรงโดยไม่มีการระเบิดเกิดขึ้น

3.2 เป็นสารซึ่งทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับน้ำ

3.3 เป็นสารซึ่งเมื่อรวมกับน้ำจะได้ของผสมที่จะระเบิดได้

3.4 เป็นสารซึ่งเมื่อผสมกับน้ำ จะทำให้เกิดมีก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษขึ้น ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพบุคคลและสิ่งแวดล้อมได้

3.5 เป็นสารที่ประกอบด้วยไซยาไนด์หรือซัลไฟด์ เมื่อมีค่าความเป็นกรดค่าพีเอช (pH) ระหว่าง 2 ถึง 11.5 แล้ว จะทำให้เกิดมีก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษขึ้น ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพบุคคลและสิ่งแวดล้อมได้

3.6 เป็นสารซึ่งเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้นในที่จำกัดจะมีปฏิกิริยาระเบิดรุนแรง หรือเมื่ออยู่ในที่ซึ่งมีอุณหภูมิและความดันมาตรฐาน (ความดัน 1 บรรยากาศและอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส) จะมีปฏิกิริยารุนแรงและรวดเร็วและอาจจะระเบิดได้

ข้อ 4 สารพิษ (Toxic substances) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

4.1 เป็นสารที่มีอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของบุคคล โดยทำให้ถึงตายได้ ในปริมาณที่มีเพียงเล็กน้อย วิเคราะห์หรือวิธีวิเคราะห์ทำโดยการใช้วิธีทดสอบ toxicity test แบบ US EPA Method

4.2 เป็นสารที่มีค่าความเป็นพิษ ดังต่อไปนี้

เมื่อใช้หนู (Rat) เป็นสัตว์ทดลอง LD_{50} (พิษทางปาก, Oral LD_{50}) น้อยกว่า 50 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม หรือ LC_{50} (พิษทางการหายใจ, Inhalation LC_{50}) น้อยกว่า 100 ส่วนในล้านส่วนในสภาพของไอหรือก๊าซ หรือเมื่อใช้กระต่ายเป็นสัตว์ทดลอง LD_{50} (พิษโดยผ่านทางผิวหนัง, Dermal Rabbit LD_{50}) น้อยกว่า 43 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม ทั้งนี้ ค่า LD_{50} หมายถึง ค่า (ปริมาณ) เฉลี่ยของวัตถุมีพิษ (Medium lethal dosage) ที่ทำให้สัตว์ที่ใช้ในการทดลองเสียชีวิตไปครึ่งหนึ่ง (50%) ค่า LD_{50} มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมของวัตถุมีพิษต่อน้ำหนักตัวสัตว์ทดลองหนึ่งกิโลกรัม และค่า LC_{50} หมายถึง ค่า (ความเข้มข้น) เฉลี่ยของวัตถุมีพิษ (Medium lethal concentration) ในตัวกลางที่ทำให้สัตว์ที่ใช้ในการทดลองเสียชีวิตไป

ครึ่งหนึ่ง (50%) ค่า LC_{50} มีหน่วยเป็นส่วน (โดยปริมาตรหรือน้ำหนัก) ของวัตถุพิษต่อล้านส่วน (โดยปริมาตรหรือน้ำหนัก) ของตัวกลาง

4.3 เป็นสารที่เกิดจากกระบวนการในอุตสาหกรรมการผลิตที่มีหรือเจือปนด้วยสารเคมีที่ก่อให้เกิดมะเร็งตามบัญชีรายชื่อในกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2A และกลุ่มที่ 2B ของ International Agency for Research on Cancer

4.4 เป็นสารที่มีค่าความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำที่ทดลอง (Aquatic LC_{50}) น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเวลา 96 ชั่วโมง

4.5 เป็นสารที่เมื่อถูกเจือจางให้มีความเข้มข้นน้อยกว่าร้อยละ 20 แล้ว ยังก่อให้เกิดความเป็นพิษ LC_{50} ต่อสัตว์ที่ทดลองในเวลา 96 ชั่วโมง

ข้อ 5 สารที่ถูกชะล้างได้ (Leachable substances) เป็นสารซึ่งเมื่อนำมาสกัดด้วยวิธีสกัดสาร (Leachate extraction procedure) และวิธีวิเคราะห์น้ำสกัดตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 3 ของภาคผนวกที่ 2 ท้ายประกาศนี้แล้ว มีปริมาณโลหะหนักหรือวัตถุพิษในน้ำสกัดเท่ากับหรือมากกว่าค่าใดค่าหนึ่งดังต่อไปนี้

อาร์ซีนิก (ทั้งหมด) (Arsenic (total))	5.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
แบเรียม (Barium)	100.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
เบนซีน (Benzene)	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
แคดเมียม (ทั้งหมด) (Cadmium (total))	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon tetrachloride)	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
คลอเดน (Chlordane)	0.03	มิลลิกรัมต่อลิตร
คลอโรเบนซีน (Chlorobenzene)	100.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
คลอโรฟอร์ม (Chloroform)	6.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
โครเมียม (ทั้งหมด) (Chromium (total))	5.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ออร์โธ-ครีซอล (ortho-Cresol)	200.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
เมทา-ครีซอล (meta-Cresol)	200.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
พารา-ครีซอล (para-Cresol)	200.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ครีซอล (ทั้งหมด) (Cresol (total))	200.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
2-4 ดี (2-4 D)	10.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
1,4-ไดคลอโรเบนซีน (1,4-Dichlorobenzene)	7.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
1,1-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene)	0.7	มิลลิกรัมต่อลิตร
เอลดริน (Endrin)	0.02	มิลลิกรัมต่อลิตร
เฮปตาคลออร์ (Heptachlor and its epoxide)	0.008	มิลลิกรัมต่อลิตร

เฮกซาคลอโรเบนซีน (Hexachlorobenzene)	0.13	มิลลิกรัมต่อลิตร
เฮกซาคลอโรบิวตาไดเอน (Hexachlorobutadiene)	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
เฮกซาคลอโรอีเทน (Hexachloroethane)	3.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ตะกั่ว (ทั้งหมด) (Lead (total))	5.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ลินเดน (Lindane)	0.4	มิลลิกรัมต่อลิตร
ปรอท (ทั้งหมด) (Mercury (total))	0.2	มิลลิกรัมต่อลิตร
เมทอกซีคลออร์ (Methoxychlor)	10.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
เมทิล เอธิล คีโตน (Methyl ethyl ketone)	200.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไนโตรเบนซีน (Nitrobenzene)	2.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
2,4-ไนโตรโทลูอิน (2,4-Nitrotoluene)	0.13	มิลลิกรัมต่อลิตร
เพนตาคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	100.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไพริดีน (Pyridine)	5.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ซีลีเนียม (Selenium)	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
เงิน (Silver)	5.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
เตตราคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene)	0.7	มิลลิกรัมต่อลิตร
ทอกซาฟีน (Toxaphene)	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene)	0.5	มิลลิกรัมต่อลิตร
2,4,5-ไตรคลอโรฟีนอล (2,4,5-Trichlorophenol)	400.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
2,4,6-ไตรคลอโรฟีนอล (2,4,6-Trichlorophenol)	2.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
2,4,5-ทีพี (ซิลเว็กซ์) (2,4,5-TP (Silvex))	1.0	มิลลิกรัมต่อลิตร
ไวนิล คลอไรด์ (Vinyl chloride)	0.2	มิลลิกรัมต่อลิตร

หมวด 2

สิ่งปกคลุมหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภทของเสียอันตรายจากแหล่งกำเนิดไม่จำเพาะประเภทหรือไม่จำเพาะชนิด (Non-specific sources) และจากแหล่งกำเนิดจำเพาะประเภทหรือจำเพาะชนิด (Specific sources)

ข้อ 6 ของเสียอันตรายจากแหล่งกำเนิดไม่จำเพาะประเภทหรือไม่จำเพาะชนิด (Non-specific sources) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

6.1 คั่วทำลายที่มีธาตุฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบที่ใช้งานแล้ว (Spent halogenated solvents) ซึ่งใช้ในกระบวนการล้างไขมัน (Degreasing) ได้แก่ เตตราคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) เมทิลีนคลอไรด์ (Methylene chloride) 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-

Trichloroethane) สารบอเนทเตทราคลอไรด์ (Carbon tetrachloride) คลอรีเนทเตค ฟลูออโรคาร์บอน (Chlorinated fluorocarbon) รวมทั้งกรณีที่เป็นส่วนผสมกับตัวทำละลายชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการล้างไขมัน ซึ่งก่อนใช้งานนั้นมีตัวทำละลายดังกล่าว หนึ่งชนิดหรือมากกว่า ผสมในปริมาณร้อยละ 10 หรือมากกว่า (โดยปริมาตร) และตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) ที่เกิดจากกระบวนการนำตัวทำละลายกลับมาใช้ใหม่ (Recovery) จากส่วนผสมของตัวทำละลายดังกล่าว

6.2 ตัวทำละลายที่มีธาตุฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบที่ใช้งานแล้ว (Spent halogenated solvents) ได้แก่ เตทราคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) เมทิลีนคลอไรด์ (Methylene chloride) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane) กลอโรเบนซีน (Chlorobenzene) 1,1,2-ไตรคลอโร-1,2,2-ไตรฟลูออโรอีเทน (1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane) ออร์โธ-ไดคลอโรเบนซีน (Ortho-dichlorobenzene) ไตรคลอโรฟลูออโรมีเทน (Trichlorofluoro methane) 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-trichloroethane) รวมทั้งกรณีที่เป็นส่วนผสมกับตัวทำละลายชนิดอื่น ๆ ซึ่งก่อนใช้งานนั้นมีตัวทำละลายดังกล่าว หนึ่งชนิดหรือมากกว่า ผสมในปริมาณร้อยละ 10 หรือมากกว่า (โดยปริมาตร) และตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) ที่เกิดจากกระบวนการนำตัวทำละลายกลับมาใช้ใหม่ (Recovery) จากส่วนผสมของตัวทำละลายดังกล่าว

6.3 ตัวทำละลายที่ไม่มีธาตุฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบที่ใช้งานแล้ว (Spent non-halogenated solvents) กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ไซลีน (Xylene) อะซีโตน (Acetone) เอทิลอะซิเตท (Ethyl acetate) เอทิลเบนซีน (Ethyl benzene) เอทิลอีเธอร์ (Ethyl ether) เมทิลไอโซบิวทิลคีโตน (Methyl isobutylketone) เอ็น-บิวทิลแอลกอฮอล์ (N-butyl alcohol) ไซโคลเฮกซะโนน (Cyclo hexanone) และเมทานอล (Methanol) รวมทั้งกรณีที่เป็นส่วนผสมกับตัวทำละลายชนิดอื่น ๆ ซึ่งก่อนใช้งานนั้นมีตัวทำละลายดังกล่าว หนึ่งชนิดหรือมากกว่า ผสมในปริมาณร้อยละ 10 หรือมากกว่า (โดยปริมาตร) และตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) ที่เกิดจากกระบวนการนำตัวทำละลายกลับมาใช้ใหม่ (Recovery) จากส่วนผสมของตัวทำละลายดังกล่าว

6.4 ตัวทำละลายที่ไม่มีธาตุฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบที่ใช้งานแล้ว (Spent non-halogenated solvents) กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ครีซอล (Cresols) กรดครีซอลิก (Cresylic acid) และไนโตรเบนซีน (Nitrobenzene) รวมทั้งส่วนผสมของตัวทำละลายอื่น ๆ ซึ่งก่อนใช้งาน มีตัวทำละลายดังกล่าวตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป ผสมในปริมาณร้อยละ 10 หรือมากกว่า (โดยปริมาตร) และตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) ที่เกิดจากกระบวนการนำตัวทำละลายกลับมาใช้ใหม่ (Recovery) จากส่วนผสมของตัวทำละลายดังกล่าว

6.5 ตัวทำละลายที่ไม่มีธาตุฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบที่ใช้งานแล้ว (Spent non-halogenated solvents) กลุ่มที่ 3 ได้แก่ โทลูอีน (Toluene) เมทิล เอทิล คีโตน (Methyl ethyl ketone) คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon disulfide) ไอโซบิวทานอล (Isobutanol) ไพริดีน (Pyridine) เบนซีน (benzene) 2-เอทอกซีเอทานอล (2-ethoxyethanol) และ 2-ไนโตรโพรเพน (2-Nitropropane) รวมทั้งส่วนผสมของตัวทำละลายอื่น ๆ ซึ่งก่อนใช้งานมีตัวทำละลายดังกล่าว ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไป ผสมในปริมาณร้อยละ 10 หรือมากกว่า

(โดยปริมาตร) และตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) ที่เกิดจากกระบวนการนำตัวทำละลายกลับมาใช้ใหม่ (Recovery) จากส่วนผสมของตัวทำละลายคังกล่าว

6.6 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียจากการชุบโลหะทุกชนิด (Wastewater treatment sludges from electroplating operations) ยกเว้น จากกระบวนการ Anodizing อลูมิเนียมด้วยกรดกำมะถัน กระบวนการชุบเหล็กกล้าด้วยดีบุก กระบวนการชุบเหล็กกล้าด้วยสังกะสี กระบวนการชุบเหล็กกล้าด้วยอลูมิเนียมหรือสังกะสี รวมทั้งน้ำล้าง (Cleaning/stripping) จากกระบวนการชุบเหล็กกล้าด้วยดีบุกสังกะสี และอลูมิเนียม และสารเคมีที่ใช้ในการกัดและแกะลาย (Etching and milling) ของอลูมิเนียม

6.7 สารละลายที่ใช้งานแล้วจากถังชุบไซยาไนด์ (Cyanide plating bath) ในการชุบโลหะต่าง ๆ

6.8 เศษตะกอนในถังชุบโลหะต่าง ๆ ที่ใช้ไซยาไนด์ในกรรมวิธีการชุบ

6.9 สารละลายที่ใช้งานแล้วจากการล้าง (Cleaning/ stripping) ที่ใช้ไซยาไนด์ในกรรมวิธีการชุบโลหะต่าง ๆ

6.10 เศษวัสดุใน quenching bath จากอ่างน้ำมัน (Oil bath) ในขบวนการปรับสภาพโลหะด้วยความร้อน (Metal heat treating operations) ที่ใช้ไซยาไนด์ในกรรมวิธี

6.11 สารละลายไซยาไนด์ที่ใช้งานแล้วจากการล้างชิ้นงาน โดยกรรมวิธี salt bath pot cleaning จากการปรับสภาพโลหะด้วยความร้อน (Metal heat treating operations)

6.12 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียจากการทำ quenching ในกระบวนการปรับสภาพโลหะด้วยความร้อน (Metal heat treating operations) ที่ใช้ไซยาไนด์ในกรรมวิธี

6.13 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียจากการเคลือบอลูมิเนียม (Chemical conversion coating) ยกเว้น จาก zirconium phosphating ในกระบวนการ aluminium can washing

6.14 ของเสีย (Wastes) จากกระบวนการผลิตหรือการใช้งานทางอุตสาหกรรมของไตร- หรือเตตระคลอโรฟีนอล (Tri- or tetrachlorophenol) หรือของสารตัวกลางที่ใช้ในการผลิตอนุพันธ์ของคลอโรฟีนอล ซึ่งใช้ทำหน้าที่เป็นสารทำปฏิกิริยา (Reactant) หรือเป็นสารตัวกลาง (Chemical intermediate) หรือเป็นส่วนประกอบ (Component) ในกรรมวิธีการผสม (Formulating process) ทั้งนี้ ไม่รวมของเสียจากการผลิตเฮกซะคลอโรฟีน (Hexachlorophene) จาก 2,4,5-ไตรคลอโรฟีนอลบริสุทธิ์ (Purified 2,4,5-trichlorophenol) และยกเว้น น้ำเสียและคาร์บอนที่ใช้งานแล้วจากกระบวนการทำให้ไฮโดรเจนคลอไรด์บริสุทธิ์

6.15 ของเสีย (Wastes) จากกระบวนการผลิตหรือการใช้งานทางอุตสาหกรรมของเพนตาคลอโรฟีนอล (Pentachloro phenol) หรือของสารตัวกลางที่ใช้ในการผลิตอนุพันธ์ของเพนตาคลอโรฟีนอล ซึ่งใช้ทำหน้าที่เป็นสารทำปฏิกิริยา (Reactant) หรือเป็นสารตัวกลาง (Chemical intermediate) หรือเป็นส่วนประกอบ (Component) ในกรรมวิธีการผสม (Formulating process)) ยกเว้น น้ำเสียและคาร์บอนที่ใช้งานแล้วจากกระบวนการทำให้ไฮโดรเจนคลอไรด์บริสุทธิ์

6.16 ของเสีย (Wastes) จากกระบวนการผลิตหรือการใช้งานทางอุตสาหกรรมของเตตรา- หรือเพนตา- หรือเฮกซาคลอโรเบนซีน (Tetra-, penta-, or hexachlorobenzenes) ในสภาพที่เป็นค่า ซึ่งใช้ทำหน้าที่เป็นสารทำปฏิกิริยา (Reactant) หรือเป็นสารตัวกลาง (Chemical intermediate) หรือเป็นส่วนประกอบ (Component) ในกระบวนการผสม (Formulating process) ยกเว้น น้ำเสียและคาร์บอนที่ใช้งานแล้วจากกระบวนการทำให้ไฮโดรเจนคลอไรด์บริสุทธิ์

6.17 ของเสีย (Wastes) จากกระบวนการผลิตวัสดุหรือสารใดๆ โดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้งานในกระบวนการผลิตของไตร- หรือเตตราคลอโรฟีนอล (Tri- and tetrachlorophenols) ทั้งนี้ ไม่รวมของเสียจากเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้เฉพาะในการผลิต (หรือการใช้งาน) เฮกซาคลอโรฟีน (Hexachlorophene) จาก 2,4,5-ไตรคลอโรฟีนอลบริสุทธิ์ (Purified 2,4,5-trichlorophenol) และยกเว้น น้ำเสียและคาร์บอนที่ใช้งานแล้วจากกระบวนการทำให้ไฮโดรเจนคลอไรด์บริสุทธิ์

6.18 ของเสีย (Wastes) จากกระบวนการผลิต chlorinated aliphatic hydrocarbons โดยใช้กรรมวิธี free radical catalyzed รวมทั้งเศษวัสดุจากการกลั่น (Distillation residues) สาร heavy ends น้ำมันดิน (tars) และของเสียจากการทำความสะอาดถังปฏิกิริยาจากกระบวนการผลิต chlorinated aliphatic hydrocarbons โดยใช้กรรมวิธี free radical catalyzed สาร chlorinated aliphatic hydrocarbons เหล่านี้ อาจมีความยาวของ carbon chain ตั้งแต่ 1 ถึง 5 และไม่ว่าจะมีจำนวนและตำแหน่งของ chlorine substitute เท่าใดหรือที่ตำแหน่งใดก็ตาม ทั้งนี้ ไม่รวมถึงน้ำเสีย กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย และสารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้งานแล้ว (Spent catalysts)

6.19 วัสดุ condensed light ends สารช่วยกรอง (filter aids) และสารดูดความชื้น (Desiccant) ที่ใช้งานแล้ว จากกระบวนการผลิต chlorinated aliphatic hydrocarbons โดยใช้กรรมวิธี free radical catalyzed สาร chlorinated aliphatic hydrocarbons เหล่านี้ อาจมีความยาวของ carbon chain ตั้งแต่ 1 ถึง 5 และไม่ว่าจะมีจำนวนและตำแหน่งของ chlorine substitute เท่าใดหรือที่ตำแหน่งใดก็ตาม

6.20 ของเสีย (Wastes) จากกระบวนการผลิตวัสดุหรือสารใด ๆ โดยใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตหรือการใช้งานทางอุตสาหกรรมของเตตรา- เพนตา- หรือเฮกซาคลอโรเบนซีน (Tetra-, penta-, hexa-chlorobenzene) ในสภาพที่เป็นค่า ซึ่งใช้ทำหน้าที่เป็นสารทำปฏิกิริยา (Reactant) หรือเป็นสารตัวกลาง (Chemical intermediate) หรือเป็นส่วนประกอบ (Component) ในกระบวนการผสม (Formulating process) ยกเว้น น้ำเสียและคาร์บอนที่ใช้งานแล้วจากกระบวนการทำให้ไฮโดรเจนคลอไรด์บริสุทธิ์

6.21 วัสดุที่ไม่ใช่แล้ว (Discarded unused formulations) ที่มีองค์ประกอบของ หรือที่มีองค์ประกอบของสารประกอบที่ได้มาจากไตร- เตตรา- หรือเพนตาคลอโรฟีนอล (Tri-, tetra-, or penta-chlorophenol) ทั้งนี้ ไม่รวมวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่มีองค์ประกอบของเฮกซาคลอโรฟีนอล (Hexachlorophenol) ที่ได้มาจากการสังเคราะห์ 2,4,5-ไตรคลอโรฟีนอลบริสุทธิ์ (Purified 2,4,5-trichlorophenol)

6.22 เศษวัสดุที่เหลือ (Residues) จากการเผาหรือจากการบำบัดด้วยความร้อน (Incineration or thermal treatment) ของดินที่ถูกลปนเปื้อน (Contaminated soil) ด้วยสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วตามข้อ 6.14 ข้อ 6.15 ข้อ 6.16 ข้อ 6.17 ข้อ 6.20 และข้อ 6.21

6.23 น้ำเสียและเศษวัสดุจากกรรมวิธีในกระบวนการถนอมรักษาเนื้อไม้ (Wood preserving process) รวมทั้งสาร preservative drippage และสารผสม (Formulations) ที่ใช้งานแล้วที่เกิดในโรงงานที่มีการใช้สารคลอโรฟีนอลิก (Chlorophenolic) อยู่ ยกเว้น น้ำเสียที่ไม่ได้สัมผัสสารปนเปื้อนต่าง ๆ จากกระบวนการ

6.24 น้ำเสียและเศษวัสดุจากกรรมวิธีในกระบวนการถนอมรักษาเนื้อไม้ (Wood preserving process) โดยใช้ creosote formulation รวมทั้งสาร preservative drippage และสารผสม (Formulations) ที่ใช้งานแล้ว ทั้งนี้ไม่รวมถึงกากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการถนอมรักษาเนื้อไม้ที่มีการใช้ครีโอโซท (Creosote) หรือเพนตาคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) และยกเว้น น้ำเสียที่ไม่ได้สัมผัสสารปนเปื้อนต่าง ๆ จากกระบวนการ

6.25 น้ำเสียและเศษวัสดุจากกรรมวิธีในกระบวนการถนอมรักษาเนื้อไม้ (Wood preserving process) ในโรงงานที่ใช้สารอนินทรีย์ในการรักษาเนื้อไม้ (Inorganic preservatives) ที่มีอาร์ซีนิก (Arsenic) และโครเมียม (Chromium) เป็นองค์ประกอบ รวมทั้งสาร preservative drippage และสารผสม (Formulations) ที่ใช้งานแล้ว ทั้งนี้ไม่รวมถึงกากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการถนอมรักษาเนื้อไม้ที่มีการใช้ครีโอโซท (Creosote) หรือเพนตาคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) และยกเว้นน้ำเสียที่ไม่ได้สัมผัสสารปนเปื้อนต่าง ๆ จากกระบวนการผลิต

6.26 กากตะกอนขั้นปฐมภูมิ (Primary sludge) ของการกลั่นปิโตรเลียม (Petroleum refinery) ที่ได้จากการแยกน้ำมัน น้ำ ของแข็ง ทั้งนี้รวมถึงกากตะกอนน้ำมัน น้ำหรือของแข็งใด ๆ ที่ได้จากการแยกตะกอนโดยแรงโน้มถ่วง (Gravity) ในระหว่างการเก็บหรือการบำบัดน้ำเสียหรือจากน้ำเสียจากการหล่อเย็นด้วยน้ำมัน ตะกอนที่เกิดขึ้นในเครื่องแยกน้ำมัน น้ำ ของแข็ง (Oil/water/solids separators) ในถังและที่เก็บกัก (Tanks and impoundments) ในคูระบาย (Ditches) ในระบบลำเลียงต่าง ๆ (Conveyances) ในบ่อสูบ (Sumps) และในหน่วยรับน้ำฝน (Stormwater units) ทั้งที่รองรับหรือไม่ได้รองรับ dry weather flow กากตะกอนที่เกิดจากการแยกตัวของน้ำหล่อเย็นและน้ำหล่อเย็นที่ปนน้ำมัน กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (Biological treatment) รวมทั้งตะกอนที่เกิดจากหน่วยการบำบัดอื่น ๆ หลังจากการบำบัดด้วยระบบชีวภาพ

6.27 กากตะกอนอิมัลซิไฟด์ขั้นทุติยภูมิ (Emulsified secondary sludge) ของการกลั่นปิโตรเลียม (Petroleum refinery) ที่ได้จากการแยกน้ำ น้ำมัน ของแข็ง (Oil/water/solids separation) ทั้งนี้รวมถึงกากตะกอนใด ๆ หรือตะกอนลอย (Float) ที่เกิดจากการแยกทางกายภาพ หรือทางเคมีของน้ำมัน น้ำ ของแข็งในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย (รวมทั้งน้ำเสียจากการหล่อเย็น) กากตะกอนนี้รวมถึงตะกอนและตะกอนลอยที่เกิดขึ้นในกระบวนการแยกตะกอนด้วยฟองอากาศ หรือ induced air flotation (IAF) ตะกอนในถังและที่กัก

เก็บ (Tanks and impoundments) และกากตะกอนทั้งหมดที่เกิดในระบบ DAF (Dissolved air flotation) กากตะกอนที่เกิดในหน่วยรับน้ำฝน (Stormwater units) ที่ไม่ได้รองรับ dry weather flow กากตะกอนที่เกิดจากการแยกตัวของน้ำหล่อเย็นและน้ำหล่อเย็นที่ปนด้วยน้ำมัน กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (Biological treatment) รวมทั้งตะกอนที่เกิดจากหน่วยการบำบัดอื่น ๆ หลังจากการบำบัดโดยระบบชีวภาพ

ข้อ 7 ของเสียนตราจากแหล่งกำเนิดจำเพาะประเภทหรือจำเพาะชนิด (Specific sources) ที่มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

7.1 อุตสาหกรรมการรักษาเนื้อไม้ (Wood preservation) ได้แก่ กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการรักษาเนื้อไม้ด้วยครีโอโซท (Creosote) หรือเพนตาคลอโรฟีนอล (Pentachloro phenol)

7.2 อุตสาหกรรมสีอนินทรีย์ต่างๆ (Inorganic pigments) ได้แก่ กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตสีเหลืองโครมและส้มโครม (Chrome yellow and orange) สีส้มโมลิบเดต (Molybdate orange) สีเหลืองสังกะสี (Zinc yellow) สีเขียวโครม (Chrome green) สีเขียวโครมออกไซด์ (Chrome oxide green) ทั้งรูป anhydrous และ hydrated สีน้ำเงินเหล็ก (Iron blue) รวมทั้งเศษวัสดุจากการอบ (Oven residue) จากกระบวนการผลิตสีเขียวโครมออกไซด์ (Chrome oxide green)

7.3 อุตสาหกรรมการผลิตสารอินทรีย์เคมีต่างๆ (Organic chemicals) ได้แก่

7.3.1 ตะกอนจากการกลั่น (Distillation bottoms) ในกระบวนการผลิตอะซีตัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) จาก เอธิลีน (Ethylene)

7.3.2 วัสดุ distillation side cuts ในกระบวนการผลิตอะซีตัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) จากเอธิลีน (Ethylene)

7.3.3 น้ำทิ้ง bottom stream จาก wastewater strippers ในกระบวนการผลิตอะครีโลไนไตรล์ (Acrylonitrile)

7.3.4 น้ำทิ้ง bottom stream จาก acrylonitrile column ในกระบวนการผลิตอะครีโลไนไตรล์ (Acrylonitrile)

7.3.5 ตะกอน (Bottoms) จาก acrylonitrile purification column ในกระบวนการผลิตอะครีโลไนไตรล์ (Acrylonitrile)

7.3.6 ตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) ในการกลั่นเบนซิล คลอไรด์ (Benzyl chloride)

7.3.7 วัสดุเหลือจากการกลั่น (Distillation residues) หรือตะกอน heavy ends ในกระบวนการผลิตคาร์บอนเตตราคลอไรด์ (Carbon tetrachloride)

7.3.8 วัสดุ heavy ends หรือตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) จาก purification column ในกระบวนการผลิตอีพิคลอโรไฮดริน (Epichlorohydrin)

7.3.9 วัสดุ heavy ends จาก fractionation column ในกระบวนการผลิตเอธิลคลอไรด์ (Ethyl chloride)

7.3.10 วัสดุ heavy ends จากการกลั่นเอธิลีนไดคลอไรด์ (Ethylene dichloride) ในกระบวนการผลิตเอธิลีนไดคลอไรด์ (Ethylene dichloride)

7.3.11 วัสดุ heavy ends จากการกลั่นไวนิลคลอไรด์ (Vinyl chloride) ในกระบวนการผลิตไวนิลคลอไรด์โมโนเมอร์ (Vinyl chloride monomers)

7.3.12 น้ำเสียจากการใช้งานสารเร่งปฏิกิริยาแอนติโมนี (Antimony catalyst) ในกระบวนการผลิตฟลูออโรมีเทน (Fluoromethane)

7.3.13 ตะกอนน้ำมันดินจากการกลั่น (Distillation bottom tars) ในกระบวนการผลิตฟีนอลหรืออะซีโตน (Phenol/acetone) จากคิวมีน (Cumene)

7.3.14 วัสดุ distillation light ends ในกระบวนการผลิตธาติกแอนไฮไดรด์ (Phthalic anhydride) จากแนฟธาลิน (Naphthalene)

7.3.15 ตะกอนจากการกลั่น (Distillation bottoms) ในกระบวนการผลิตธาติกแอนไฮไดรด์ (Phthalic anhydride) จากแนฟธาลิน (Naphthalene)

7.3.16 ตะกอนจากการกลั่น (Distillation bottoms) ในกระบวนการผลิตไนโตรเบนซีน (Nitrobenzene) โดยกรรมวิธี nitration ของเบนซีน (Benzene)

7.3.17 วัสดุ stripping still tails ซึ่งเกิดจากกระบวนการผลิตเมทิลเอทิลไพริดีน (Methyl ethyl pyridine)

7.3.18 เศษวัสดุเหลือจากการเหวี่ยงแยก (Centrifugation) และการกลั่น ในกระบวนการผลิตโทลูอีนไดไอโซไซยานาต (Toluene diisocyanate)

7.3.19 สารเร่งปฏิกิริยาที่ใช้แล้ว (Spent catalyst) จากถังปฏิกิริยา hydrochlorinator ในกระบวนการผลิต 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-trichloroethane)

7.3.20 ของเสียจาก product stream stripper ในกระบวนการผลิต 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-trichloroethane)

7.3.21 ตะกอน column bottoms หรือ heavy ends ในกระบวนการผลิตร่วมระหว่างไตรคลอโรเอธิลีน (Trichloroethylene) และเปอร์คลอโรเอธิลีน (Perchloroethylene)

7.3.22 ตะกอนจากการกลั่น (Distillation bottoms) ในกระบวนการผลิตอะนิลีน (Aniline)

7.3.23 ตะกอนจากการกลั่น (Distillation bottoms) หรือ fractionation column bottoms ในกระบวนการผลิตคลอโรเบนซีน (Chlorobenzene)

7.3.24 วัสดุ distillation light ends ในกระบวนการผลิตธาติกแอนไฮไดรด์ (Phthalic anhydride) จากออร์โธ-ไซลีน (Ortho-xylene)

7.3.25 ตะกอนจากการกลั่น (Distillation bottoms) ในกระบวนการผลิตธาติกแอนไฮไดรด์ (Phthalic anhydride) จากออร์โธ-ไซลีน (Ortho-xylene)

7.3.26 ตะกอนจากการกลั่น (Distillation bottoms) ในกระบวนการผลิต 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1, 1, 1-trichloroethane)

7.3.27 วัสดุ heavy ends จาก heavy ends column ในกระบวนการผลิต 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1, 1, 1-trichloroethane)

7.3.28 เศษวัสดุจากการกลั่นอะนิลีน (Aniline) ในกระบวนการผลิตอะนิลีน (Aniline)

7.3.29 น้ำเสียรวมในกระบวนการผลิตไนโตรเบนซีน (Nitrobenzene) และอะนิลีน (Aniline)

7.3.30 น้ำเสียแยกจากขั้นตอนการล้างถึงปฏิกิริยา (Reactor product washing) ในกระบวนการผลิตคลอโรเบนซีน (Chlorobenzene)

7.3.31 ตะกอน column bottoms จากขั้นตอนการแยกผลิตภัณฑ์ในกระบวนการผลิต 1,1-ไดเมทิลไฮดราซีน (1, 1-dimethyl hydrazine หรือ UDMH) จากคาร์บอกซิลิก เอซิด ไฮดราซีน (Carboxylic acid hydrazine)

7.3.32 วัสดุ condensed column overheads ที่ได้จากขั้นตอนการแยกผลิตภัณฑ์และการกลั่นตัวของก๊าซระเหยจากถึงปฏิกิริยาในกระบวนการผลิต 1,1-ไดเมทิลไฮดราซีน (1, 1-dimethyl hydrazine หรือ UDMH) จากคาร์บอกซิลิก เอซิด ไฮดราซีน (Carboxylic acid hydrazine)

7.3.33 วัสดุกรอง (Filter cartridges) ที่ได้จากขั้นตอนการทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ ในกระบวนการผลิต 1,1-ไดเมทิลไฮดราซีน (1, 1-dimethyl hydrazine หรือ UDMH) จากคาร์บอกซิลิก เอซิด ไฮดราซีน (Carboxylic acid hydrazine)

7.3.34 วัสดุ condensed column overheads ที่ได้จากขั้นตอนการแยกสารตัวกลาง (Intermediates) ในกระบวนการผลิต 1,1-ไดเมทิลไฮดราซีน (1, 1-Dimethyl hydrazine หรือ UDMH) จากคาร์บอกซิลิก เอซิด ไฮดราซีน (Carboxylic acid hydrazine)

7.3.35 น้ำเสียในกระบวนการผลิตไดไนโตรโทลูอีน (Dinitrotoluene) โดยกระบวนการ nitration ของโทลูอีน (Toluene)

7.3.36 น้ำทิ้ง reaction by-product จาก drying column ในกระบวนการผลิตโทลูอีนไดอามีน (Toluenediamine) โดยกรรมวิธี hydrogenation ของไดไนโตรโทลูอีน (Dinitrotoluene)

7.3.37 วัสดุ condensed liquid light ends จากขั้นตอนการทำให้โทลูอีนไดอามีน (Toluene diamine) บริสุทธิ์ ในกระบวนการผลิตโทลูอีนไดอามีนโดยกรรมวิธี hydrogenation ของไดไนโตรโทลูอีน (Dinitrotoluene)

7.3.38 เศษวัสดุ (Vicinals) จากขั้นตอนการทำให้โทลูอีนไดอามีน (Toluenediamine) บริสุทธิ์ ในกระบวนการผลิตโทลูอีนไดอามีน โดยกรรมวิธี hydrogenation ของไดไนโตรโทลูอีน (Dinitrotoluene)

7.3.39 วัสดุ heavy ends จากขั้นตอนการทำให้โทลูอีนไดอามีน (Toluenediamine) บริสุทธิ์ ในกระบวนการผลิตโทลูอีนไดอามีนโดยกรรมวิธี hydrogenation ของไดไนโตรโทลูอีน (Dinitrotoluene)

7.3.40 วัสดุ organic condensate จาก solvent recovery column ในกระบวนการผลิตโทลูอีน ไดไอโซไซยานาต (Toluene diisocyanate) โดยกรรมวิธี phosphogenation ของโทลูอีนไดอามีน (Toluene diamine)

7.3.41 น้ำเสียจาก reactor vent gas scrubber ในกระบวนการผลิตเอธิลีน ไดโบรไมด์ (Ethylene dibromide) โดยกรรมวิธี bromination ของอีthin (Ethene)

7.3.42 วัสดุดูดซับ (Absorbent solids) ที่ใช้งานแล้ว จากการทำให้เอธิลีน ไดโบรไมด์ (Ethylene dibromide) บริสุทธิ์ ในกระบวนการผลิตเอธิลีน ไดโบรไมด์โดยกรรมวิธี bromination ของอีthin (Ethene)

7.3.43 ตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) จากการทำให้เอธิลีน ไดโบรไมด์ (Ethylene dibromide) บริสุทธิ์ ในกระบวนการผลิตเอธิลีน ไดโบรไมด์โดยกรรมวิธี bromination ของอีthin (Ethene)

7.3.44 ตะกอนจากการกลั่น (Distillation bottoms) ในกระบวนการผลิตอัลฟา หรือเมธิล หรือริง คลอรีเนตเตด โทลูอีน (alpha-/methyl-/ring-Chlorinated toluene) เบนโซอิล คลอไรด์ (Benzoyl chlorides) และสารประกอบอื่น ๆ ที่มีส่วนผสมของ functional groups เหล่านี้ ยกเว้น ตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) จากการกลั่นเบนซิล คลอไรด์ (Benzyl chloride)

7.3.45 เศษวัสดุอินทรีย์สาร (Organic residuals) จากขั้นตอนการนำก๊าซคลอรีนและกรดเกลือมาใช้ใหม่ (Spent chlorine gas and hydrochloric acid recovery) ในกระบวนการผลิตอัลฟา หรือเมธิล หรือริง คลอรีเนตเตด โทลูอีน (alpha-/methyl-/ring-Chlorinated toluene) เบนโซอิล คลอไรด์ (Benzoyl chlorides) และสารประกอบอื่น ๆ ที่มีส่วนผสมของ functional groups เหล่านี้ ยกเว้น วัสดุดูดซับ (Carbon absorbent) ที่ใช้งานแล้ว

7.3.46 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตอัลฟา หรือเมธิล หรือริง คลอรีเนตเตด โทลูอีน (alpha-/methyl-/ring-Chlorinated toluene) เบนโซอิล คลอไรด์ (Benzoyl chlorides) และสารประกอบอื่น ๆ ที่มีส่วนผสมของ functional groups เหล่านี้ ยกเว้น กากตะกอน (Sludges) ที่ได้จากการสะเทิน (Neutralization) และกากตะกอนชีวภาพ (Biological sludge)

7.4 อุตสาหกรรมการผลิตสารอนินทรีย์เคมีต่าง ๆ (Inorganic chemicals) ได้แก่

7.4.1 ตะกอนจากการทำน้ำเกลือให้บริสุทธิ์ (Brine purification muds) ในกระบวนการผลิตคลอรีนโดย mercury cell ซึ่งน้ำเกลือ (Brine) ที่ถูกแยกออกให้บริสุทธิ์ก่อนหน้านี้ยังไม่ได้ถูกใช้งาน

7.4.2 กากของเสียพวกคลอรีเนตเตด ไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated hydrocarbon) จากขั้นตอนการทำสารให้บริสุทธิ์ในกระบวนการผลิตคลอรีนโดย diaphragm cell

7.4.3 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) จากกระบวนการผลิตคลอรีนโดย mercury cell

7.5 อุตสาหกรรมการผลิตสารที่ใช้ในการป้องกัน กำจัด ทำลาย ควบคุมศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticides) ได้แก่

- 7.5.1 เกลือ by-products ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเอ็มเอสเอ็มเอ (MSMA) และกรดคาโคไดลิก (Cacodylic acid)
- 7.5.2 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) ในกระบวนการผลิตคลอเดน (Chlordane)
- 7.5.3 น้ำเสียและน้ำจากการฟอก (Scrub) จากกรรมวิธี chlorination ของไซโคลเพนตาไดอิน (Cyclopentadiene) ในกระบวนการผลิตคลอเดน (Chlordane)
- 7.5.4 วัสดุที่ได้จากการกรอง (Filter solids) จากกรรมวิธีการกรองเฮกซาคลอร์ไซโคลเพนตาไดอิน (Hexachlorocyclopentadiene) ในกระบวนการผลิตคลอเดน (Chlordane)
- 7.5.5 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) ในกระบวนการผลิตครีโอโซท (Creosote)
- 7.5.6 ตะกอนจากเครื่องกลั่น (Still bottoms) จากการกลั่นโทลูอีน (Toluene) นำมาใช้อีก ในกระบวนการผลิตไดซัลโฟตัน (Disulfoton)
- 7.5.7 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) ในกระบวนการผลิตไดซัลโฟตัน (Disulfoton)
- 7.5.8 น้ำเสียจากการล้าง (Cleaning/stripping) ในกระบวนการผลิตฟอเรท (Phorate)
- 7.5.9 กากจากการกรอง (Filter cake) จากขั้นตอนการกรองกรดไดเอธิลฟอสฟอโรไดไธโออิก (Diethylphosphorodithioic acid) ในกระบวนการผลิตฟอเรท (Phorate)
- 7.5.10 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) ในกระบวนการผลิตฟอเรท (Phorate)
- 7.5.11 กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) ในกระบวนการผลิตทอกซาเฟน (Toxaphene)
- 7.5.12 เศษวัสดุจากการกลั่น หรือวัสดุ heavy ends จากการกลั่นเตตระคลอโรเบนซีน (Tetrachlorobenzene) ในกระบวนการผลิต 2, 4, 5-T
- 7.5.13 กาก 2,6-ไดคลอโรฟีนอล (2, 6-dichlorophenol) ในกระบวนการผลิต 2, 4-D
- 7.5.14 น้ำเสียจาก vacuum stripper จากขั้นตอน chlorinator ของคลอเดน (Chlordane) ในกระบวนการผลิตคลอเดน (Chlordane)
- 7.5.15 น้ำเสียที่ไม่ได้ผ่านการบำบัด ในกระบวนการผลิตทอกซาเฟน (Toxaphene)
- 7.5.16 น้ำเสียที่ไม่ได้ผ่านการบำบัด ในกระบวนการผลิต 2, 4-D
- 7.5.17 น้ำเสียในกระบวนการผลิตกรดเอทิลีนบิสไดโซโอคาบามิก (Ethylenebisdithiocarbamic acid) และเกลือ รวมทั้งน้ำล้าง น้ำ supermates และน้ำที่ผ่านการกรอง (Filtrates)
- 7.5.18 น้ำเสียจาก reactor vent scrubber ในกระบวนการผลิตกรดเอทิลีนบิสไดโซโอคาบามิก (Ethylenebisdithiocarbamic acid) และเกลือ
- 7.5.19 วัสดุที่ได้จากการกรอง การทำระเหย (Evaporation) และการแยกด้วยแรงเหวี่ยง (Centrifugation) ในกระบวนการผลิตกรดเอทิลีนบิสไดโซโอคาบามิกและเกลือ
- 7.5.20 เศษฝุ่นละอองจากถุงกรอง (Baghouse dust) และฝุ่นจากการกวาดพื้น (Floor sweeping) จากกรรมวิธีการทำ milling และการบรรจุผลิตภัณฑ์ (Packaging) ในกระบวนการผลิตหรือการผสม (Formulation) ของกรดเอทิลีนบิสไดโซโอคาบามิกและเกลือ

7.5.21 น้ำเสียจากถังปฏิกิริยา และกรดกำมะถันที่ใช้งานแล้วจาก acid dryer ในกระบวนการผลิตเมทิลโบรไมด์ (Methyl bromide)

7.5.22 วัสดุที่แยกได้ออกจากน้ำเสีย และวัสดุดูดซับ (Absorbent) ที่ใช้งานแล้ว ในกระบวนการผลิตเมทิลโบรไมด์ (Methyl bromide)

7.6 อุตสาหกรรมการผลิตวัตถุระเบิดต่าง ๆ (Explosives) ได้แก่ กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสียต่าง ๆ (Sludges) จากกรรมวิธีในกระบวนการผลิตวัตถุระเบิด สารคาร์บอนที่ใช้งานแล้วที่มีวัตถุระเบิดปนเปื้อน กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludges) จากกระบวนการผลิต การผสม (Formulation) หรือการบรรจุ (Loading) ของสารประกอบที่เป็น initiating lead-based และน้ำประเภท pink/red จากการจัดเตรียมทีเอ็นที (TNT)

7.7 อุตสาหกรรมการกลั่นปิโตรเลียม (Petroleum refining) ได้แก่ วัสดุส่วนที่ลอย (Float) จากระบบ dissolved air flotation (DAF) วัสดุ slop oil emulsion ตะกอน (Tank bottoms) ที่ปนเปื้อนตะกั่ว กากตะกอนจากหน่วยแยกน้ำ น้ำมัน ของแข็ง (API separator) และกากตะกอนจากการทำความสะอาดหน่วยแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger bundle)

7.8 อุตสาหกรรมการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า (Iron and steel) ได้แก่ กากและฝุ่นจากหน่วยควบคุมฝุ่นละออง (Emission control) ในกระบวนการผลิตเหล็กกล้าปฐมภูมิ (Primary steel production) โดยใช้เตาไฟฟ้า (Electric furnace) และของเหลวสำหรับ pickle ที่ใช้งานแล้วจากกรรมวิธีทำสำเร็จ (Finishing) ของเหล็กกล้าซึ่งเกิดขึ้นในหน่วยการผลิตต่าง ๆ

7.9 อุตสาหกรรมการผลิตทองแดงปฐมภูมิ (Primary copper) ได้แก่ กากตะกอนและเลน (Sludge and slurry blowdown) จากกระบวนการทำให้ตะกอนเข้มข้น (Thickening) ใน acid plant

7.10 อุตสาหกรรมการผลิตตะกั่วปฐมภูมิ (Primary lead) ได้แก่ เศษวัสดุที่อยู่ในหรือที่หลุดออกได้จากส่วนคักผิวหน้า (Surface impoundment) ในหน่วยการหลอม

7.11 อุตสาหกรรมการผลิตสังกะสีปฐมภูมิ (Primary zinc) ได้แก่ กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย หรือ blowdown จาก acid plant

7.12 อุตสาหกรรมการผลิตอลูมิเนียมปฐมภูมิ (Primary aluminium) ได้แก่ สารเคลือบ (Podliners) ที่ใช้งานแล้ว

7.13 อุตสาหกรรมการผลิตตะกั่วทุติยภูมิ (Secondary lead) ได้แก่ กาก (Wastes) และฝุ่นที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และสารละลายที่ใช้งานแล้วจากการชะล้างกากและฝุ่นที่ได้จากหน่วยควบคุมฝุ่นละออง (Emission control) ด้วยกรด (Acid leaching)

7.14 อุตสาหกรรมการผลิตยาโรกสัตว์ (Veterinary pharmaceuticals) ได้แก่ กากตะกอนระบบบำบัดน้ำเสีย เศษวัสดุน้ำมันดินจากการกลั่น (Distillation tar) จากการกลั่นสารประกอบที่มีอะนิลีนเป็นพื้นฐาน (Aniline-based compounds) และเศษวัสดุจากการใช้ถ่านกัมมันต์ (Activated carbon) เพื่อใช้ในการ

ขจัดสี (Decolorization) ในกระบวนการผลิตที่ใช้สารประกอบอาร์ซีนิก (Arsenic) หรือออร์กาโน-อาร์ซีนิก (Organo-arsenic)

7.15 อุตสาหกรรมการผลิตน้ำหมึก (Ink formulation) ได้แก่ กากตะกอน (Sludges) และส่วนที่ได้จากการล้าง (Washes) ด้วยตัวทำละลาย (Solvents) โซดาไฟ (Caustic soda) หรือน้ำที่ได้จากอ่างและอุปกรณ์ทำความสะอาด (Cleaning tubs and equipment) ในกระบวนการผสมน้ำหมึก (Ink formulation) จากสารสี (Pigments) สารทำแห้ง (Driers) สบู่ (Soaps) และสารเร่งการคงตัว (Stabilizers) ซึ่งมีโครเมียมและตะกั่วเป็นส่วนประกอบ

7.16 อุตสาหกรรมการผลิตถ่านโค้ก (Coking) ได้แก่

7.16.1 กากตะกอน ammonia still lime จากการทำ coking

7.16.2 กากตะกอนน้ำมันดิน (Tar sludges) ในถังตกตะกอน (Decanter tank)

7.16.3 เศษวัสดุจากกรรมวิธีการนำน้ำมันดินจากถ่านหินกลับมาใช้ใหม่ (Coal tar recovery) เช่น เศษวัสดุจากบ่อรวบรวม (Collecting sump residues) ในกระบวนการผลิตถ่านโค้กจากถ่านหิน (Coal) หรือจากการนำ by products ของถ่านโค้กที่ผลิตจากถ่านหินมาใช้ใหม่ (Recovery of coke by-products)

7.16.4 เศษวัสดุในถังเก็บน้ำมันดิน (Tar storage tank residues) ในกระบวนการผลิตถ่านโค้กจากถ่านหิน (Coal) หรือจากการนำ by products ของถ่านโค้กที่ผลิตจากถ่านหินมาใช้ใหม่ (Recovery of coke by-products)

7.16.5 เศษวัสดุจากกรรมวิธีการนำ light oil มาใช้ใหม่ เช่น เศษวัสดุที่เกิดขึ้นในเครื่องกลั่น (Still) ในถังตกตะกอน (Decanters) และในหน่วยการนำ wash oil กลับมาใช้ใหม่ ซึ่งอยู่ในกระบวนการนำ by products ของถ่านโค้กที่ผลิตจากถ่านหินมาใช้ใหม่ (Recovery of coke by-products)

7.16.6 เศษวัสดุในบ่อเก็บน้ำเสีย (Wastewater sump) จากการกลั่น light oil รวมทั้งกากตะกอนจากหน่วย interception หรือ contamination ในกระบวนการนำ by products ของถ่านโค้กที่ผลิตจากถ่านหินมาใช้ใหม่ (Recovery of coke by-products)

7.16.7 เศษวัสดุจากการรวบรวมและนำเอาเนฟธาลินมาใช้ใหม่ (Naphthalene collection and recovery) ในกระบวนการนำ by-products ของถ่านโค้กที่ผลิตจากถ่านหินมาใช้ใหม่ (Recovery of coke by-products)

7.16.8 เศษวัสดุในถังเก็บน้ำมันดิน (Tar storage tank residues) ในกระบวนการกลั่นน้ำมันดินจากถ่านหิน (Coal tar refining)

7.16.9 เศษวัสดุจากการกลั่นน้ำมันดินจากถ่านหิน (Coal tar distillation residues) รวมทั้งตะกอนในเครื่องกลั่น (Still bottoms)

7.17 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical industry) ได้แก่ เศษผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ปนเปื้อนด้วยตัวทำละลายประเภทต่าง ๆ เศษพลาสติกที่เกิดจากการ polymerization ไม่สมบูรณ์หรือที่ปนเปื้อนด้วยตัวทำละลายประเภทต่าง ๆ ตะกอนในระบบบำบัดน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยตัวทำละลายประเภทต่าง ๆ

หรือพลาสติกที่มีการ polymerization ไม่สมบูรณ์ และสารเร่งปฏิกิริยา (Catalysts) และสารตัวกลาง (Intermediates) ที่เหลือใช้หรือใช้งานแล้วทุกชนิด

หมวด 3

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีลักษณะและคุณสมบัติเป็นเคมีภัณฑ์ที่ไม่ใช้แล้ว หรือเสื่อมคุณภาพ (Discarded) หรือไม่ได้คุณภาพตามกำหนด (Off-specification) หรือเป็นเศษเคมีภัณฑ์ในภาชนะบรรจุ หรือเป็นเศษวัสดุใด ๆ ที่ใช้ทำความสะอาดและถูกปนเปื้อนด้วยเคมีภัณฑ์ที่หกหล่น (Container and spill residues)

ข้อ 8 เคมีภัณฑ์ที่เป็นอันตรายแบบเฉียบพลัน (Acute hazardous chemicals)

- 8.1 Acetaldehyde, chloro-
- 8.2 Acetamide, N-(aminothiomethyl)-
- 8.3 Acetamide, 2-fluoro-
- 8.4 Acetic acid, fluoro-, ในรูปของเกลือโซเดียม
- 8.5 1-Acetyl-2-thiourea
- 8.6 Acrolein
- 8.7 Aldicarb
- 8.8 Aldrin
- 8.9 Allyl alcohol
- 8.10 Aluminium phosphide
- 8.11 5-(Aminomethyl)-3-isoxazolol
- 8.12 4-Aminopyridine
- 8.13 Ammonium picrate
- 8.14 Ammonium vanadate
- 8.15 Argentate (1-), bis(cyano-C)-, potassium
- 8.16 Arsenic acid H_3AsO_4
- 8.17 Arsenic oxide As_2O_3
- 8.18 Arsenic oxide As_2O_5
- 8.19 Arsenic pentoxide
- 8.20 Arsenic trioxide
- 8.21 Arsine, diethyl-
- 8.22 Arsonous dichloride, phenyl-

- 8.23 Aziridine
- 8.24 Aziridine, 2-methyl-
- 8.25 Barium cyanide
- 8.26 Benzenamine, 4-chloro-
- 8.27 Benzenamine, 4-nitro-
- 8.28 Benzene, (chloromethyl)-
- 8.29 1, 2-Benzenadiol, 4-[1-hydroxy-2-(methylamino)ethyl]-
- 8.30 Benzeneethanamine, alpha, alpha-dimethyl-
- 8.31 Benzenethiol
- 8.32 2H-1-Benzopyran-2-one, 4-hydroxy-3-(3-oxo-1-phenyl-butyl)- ในรูปของเกลือใด ๆ

ที่มีความเข้มข้นมากกว่าร้อยละ 0.3

- 8.33 Benzyl chloride
- 8.34 Beryllium powder
- 8.35 Bromoacetone
- 8.36 Brucine
- 8.37 2-Butanone, 3,3-dimethyl-1-(methylthio)-, O-[(methylamino)carbonyl] oxime
- 8.38 Calcium cyanide
- 8.39 Calcium cyanide $\text{Ca}(\text{CN})_2$
- 8.40 Carbon disulfide
- 8.41 Carbonic dichloride
- 8.42 Chloroacetaldehyde
- 8.43 p-Chloroaniline
- 8.44 1-(o-Chlorophenyl)thiourea
- 8.45 3-Chloropropionitrile
- 8.46 Copper cyanide
- 8.47 Copper cyanide $\text{Cu}(\text{CN})$
- 8.48 Cyanides (ในรูปของเกลือใด ๆ)
- 8.49 Cyanogen
- 8.50 Cyanogen chloride
- 8.51 Cyanogen chloride $(\text{CN})\text{Cl}$
- 8.52 2-Cyclohexyl-4, 6-dinitrophenol
- 8.53 Dichloromethyl ether

- 8.54 Dichlorophenylarsine
- 8.55 Dieldrin
- 8.56 Diethylarsine
- 8.57 Diethyl-p-nitrophenyl phosphate
- 8.58 O, O-Diethyl O-pyrazinyl phosphorothioate
- 8.59 Diisopropylfluorophosphate (DFP)
- 8.60 1, 4, 5, 8-Dimethanonaphthalene, 1, 2, 3, 4, 10, 10-hexa- chloro- 1, 4, 4a, 5, 8, 8a, -
hexahydro-, (1alpha, 4alpha, 4abeta, 5alpha, 8alpha, 8abeta)-
- 8.61 1, 4, 5, 8-Dimethanonaphthalene, 1, 2, 3, 4, 10, 10-hexa- chloro- 1, 4, 4a, 5, 8, 8a, -
hexahydro-, (1alpha, 4alpha, 4abeta, 5beta, 8beta, 8abeta)-
- 8.62 2, 7:3, 6-Dimethanonaphth[2, 3-b]oxirene, 3, 4, 5, 6, 9, 9-hexachloro- 1a, 2, 2a, 3, 6,
6a, 7, 7a-octahydro-, (1aalpha, 2beta, 2aalpha, 3beta, 6beta, 6aalpha, 7beta, 7aalpha)-
- 8.63 2, 7:3, 6-Dimethanonaphth[2, 3-b]oxirene, 3, 4, 5, 6, 9, 9-hexachloro- 1a, 2, 2a, 3, 6,
6a, 7, 7a-octahydro-, (1aalpha, 2beta, 2abeta, 3alpha, 6alpha, 6abeta, 7beta, 7aalpha)- และสาร metabolites
- 8.64 Dimethoate
- 8.65 alpha, alpha-Dimethylphenethylamine
- 8.66 4, 6-Dinitro-o-cresol ในรูปของเกลือใด ๆ
- 8.67 2, 4-Dinitrophenol
- 8.68 Dinoseb
- 8.69 Diphosphoramidate, octamethyl-
- 8.70 Diphosphoric acid, tetraethyl ester
- 8.71 Disulfoton
- 8.72 Dithiobiuret
- 8.73 Endosulfan
- 8.74 Endothall
- 8.75 Endrin
- 8.76 Endrin, metabolites
- 8.77 Epinephrine
- 8.78 Ethanedinitrile
- 8.79 Ethanimidothioic acid, N-[[[(methylamino)carbonyl]oxy]-, methyl ester
- 8.80 Ethyl cyanide
- 8.81 Ethyleneimine

- 8.82 Famphur
- 8.83 Fluorine
- 8.84 Fluoroacetamide
- 8.85 Fluoroacetic acid ในรูปของเกลือโซเดียม
- 8.86 Fulminic acid ในรูปของเกลือ mercury(2+)
- 8.87 Heptachlor
- 8.88 Hexaethyl tetraphosphate
- 8.89 Hydrazinecarbothioamide
- 8.90 Hydrazine, methyl-
- 8.91 Hydrocyanic acid
- 8.92 Hydrogen cyanide
- 8.93 Hydrogen phosphide
- 8.94 Isodrin
- 8.95 3(2H)-Isoxazolone, 5-(aminomethyl)-
- 8.96 Mercury, (acetato-O)phenyl-
- 8.97 Mercury fulminate
- 8.98 Methanamine, N-methyl-N-nitroso-
- 8.99 Methane, isocyanato-
- 8.100 Methane, oxybis[chloro-
- 8.101 Methane, tetranitro-
- 8.102 Methanethiol, trichloro-
- 8.103 6, 9-Methano-2, 4, 3-benzodioxathiepin, 6, 7, 8, 9, 10, 10-hexachloro-1, 5, 5a, 6, 9, 9a-hexahydro-, 3-oxide
- 8.104 4, 7-Methano-1H-indene, 1, 4, 5, 6, 7, 8, 8-heptachloro-3a, 4, 7, 7a-tetrahydro-
- 8.105 Methomyl
- 8.106 Methyl hydrazine
- 8.107 Methyl isocyanate
- 8.108 2-Methylactonitrile
- 8.109 Methyl parathion
- 8.110 alpha-Naphthylthiourea
- 8.111 Nickel carbonyl
- 8.112 Nickel carbonyl Ni(CO)₄

- 8.113 Nickel cyanide
- 8.114 Nickel cyanide $\text{Ni}(\text{CN})_2$
- 8.115 Nicotine, ในรูปของเกลือใด ๆ
- 8.116 Nitric oxide
- 8.117 p-Nitroaniline
- 8.118 Nitrogen dioxide
- 8.119 Nitrogen oxide NO
- 8.120 Nitrogen oxide NO_2
- 8.121 Nitroglycerine
- 8.122 N-Nitrosodimethylamine
- 8.123 N-Nitrosomethylvinylamine
- 8.124 Octamethylpyrophosphoramidate
- 8.125 Osmium oxide OsO_4
- 8.126 Osmium tetroxide
- 8.127 7-Oxabicyclo[2.2.1]heptane-2, 3-dicarboxylic acid
- 8.128 Parathion
- 8.129 Phenol, 2-cyclohexyl-4, 6-dinitro-
- 8.130 Phenol, 2, 4-dinitro-
- 8.131 Phenol, 2-methyl-4, 6-dinitro-, ในรูปของเกลือใด ๆ
- 8.132 Phenol, 2-(1-methylpropyl)-4, 6-dinitro-,
- 8.133 Phenol, 2, 4, 6-trinitro-, ในรูปของเกลือแอม โมเนียม
- 8.134 Phenylmercury acetate
- 8.135 Phenylthiourea
- 8.136 Phorate
- 8.137 Phosgene
- 8.138 Phosphine
- 8.139 Phosphoric acid, diethyl dimethylphosphonate
- 8.140 Phosphorodithioic acid, O, O-diethyl S-[(ethylthio)ethyl] ester
- 8.141 Phosphorodithioic acid, O, O-diethyl S-[(ethylthio)methyl] ester
- 8.142 Phosphorodithioic acid, O, O-dimethyl S-[2-(methylamino)-oxoethyl] ester
- 8.143 Phosphorofluoridic acid, bis(1-methylethyl) ester
- 8.144 Phosphorothioic acid, O, O-diethyl O-(4-nitrophenyl) ester

- 8.145 Phosphorothioic acid, O, O-diethyl O-pyrazinyl ester
- 8.146 Phosphorothioic acid, O-[4-[(dimethylamino)sulfonyl]phenyl] O, O-dimethyl ester
- 8.147 Phosphorothioic acid, O, O-dimethyl O-(4-nitrophenyl) ester
- 8.148 Plumbane, tetraethyl-
- 8.149 Potassium cyanide
- 8.150 Potassium cyanide K(CN)
- 8.151 Potassium silver cyanide
- 8.152 Propanal, 2-methyl-2-(methylthio)-, O-[(methylamino)carbonyl]oxime
- 8.153 Propanenitrile
- 8.154 Propanenitrile, 3-chloro-
- 8.155 Propanenitrile, 2-hydroxyl-2-methyl-
- 8.156 1, 2, 3-Propanetriol, trinitrate
- 8.157 2-Propanone, 1-bromo-
- 8.158 Propargyl alcohol
- 8.159 2-Propenal
- 8.160 2-Propen-1-ol
- 8.161 1, 2-Propylenimine
- 8.162 2-Propyn-1-ol
- 8.163 4-Pyridinamine
- 8.164 Pyridine, 3-(1-methyl-2-pyrrolidinyl)-, (S)-, ในรูปของเกลือใด ๆ
- 8.165 Selenious acid, ในรูปของเกลือ dithallium (1+)
- 8.166 Selenourea
- 8.167 Silver cyanide
- 8.168 Silver cyanide Ag(CN)
- 8.169 Sodium azide
- 8.170 Sodium cyanide
- 8.171 Sodium cyanide Na(CN)
- 8.172 Strychnidin-10-one, ในรูปของเกลือใด ๆ
- 8.173 Strychnidin-10-one, 2, 3-dimethoxy-
- 8.174 Strychnine, ในรูปของเกลือใด ๆ
- 8.175 Sulfuric acid, ในรูปของเกลือ dithallium (1+)
- 8.176 Tetraethyldithiopyrophosphate

- 8.177 Tetraethyl lead
- 8.178 Tetraethyl pyrophosphate
- 8.179 Tetranitromethane
- 8.180 Tetrphosphoric acid, hexaethyl ester
- 8.181 Thallic oxide
- 8.182 Thallium oxide Tl_2O_3
- 8.183 Thallium selenite
- 8.184 Thallium sulfate
- 8.185 Thiodiphosphoric acid, tetraethyl ester
- 8.186 Thiofanox
- 8.187 Thioimidodicarbonic diamide $[(H_2N)C(S)]_2NH$
- 8.188 Thiophenol
- 8.189 Thiosemicarbazide
- 8.190 Thiourea, (2-chlorophényl)-
- 8.191 Thiourea, 1-naphthalenyl-
- 8.192 Thiourea, phenyl-
- 8.193 Toxaphene
- 8.194 Trichloromethanethiol
- 8.195 Vanadic acid, ในรูปของเกลือแอมโมเนียม
- 8.196 Vanadium oxide V_2O_5
- 8.197 Vanadium pentoxide
- 8.198 Vinylamine, N-methyl-N-nitroso-
- 8.199 Warfarin, ในรูปของเกลือใด ๆ ที่มีความเข้มข้นมากกว่าร้อยละ 0.3
- 8.200 Zinc cyanide
- 8.201 Zinc cyanide $Zn(CN)_2$
- 8.202 Zinc phosphide Zn_3P_2 ที่มีความเข้มข้นมากกว่าร้อยละ 10

ข้อ 9 เคมีภัณฑ์ที่เป็นอันตรายแบบเป็นพิษ (Toxic hazardous chemicals)

- 9.1 Acetaldehyde
- 9.2 Acetaldehyde, trichloro-
- 9.3 Acetamide, N-(4-ethoxyphenyl)-
- 9.4 Acetamide, N-9-fluoren-2-yl-

- 9.5 Acetic acid, (2, 4-dichlorophenoxy)-, ในรูปของเกลือและ esters ใด ๆ
- 9.6 Acetic acid ethyl ester
- 9.7 Acetic acid, ในรูปของเกลือ lead (2+)
- 9.8 Acetic acid, ในรูปของเกลือ thallium (1+)
- 9.9 Acetic acid, (2, 4, 5-trichlorophenoxy)-,
- 9.10 Acetone
- 9.11 Acetonitrile
- 9.12 Acetophenone
- 9.13 2-Acetylaminofluorene
- 9.14 Acetyl chloride
- 9.15 Acrylamide
- 9.16 Acrylic acid
- 9.17 Acrylonitrile
- 9.18 Amitrole
- 9.19 Aniline
- 9.20 Arsenic acid, dimethyl-
- 9.21 Auramine
- 9.22 Azaserine
- 9.23 Azirino[2', 3':3, 4]pyrrolo[1, 2-a]indole-4, 7-dione, 6-amino-8-[[[(aminocarbonyl)oxy]methyl]-1, 1a, 2, 8, 8a, 8b-hexahydro-8a-methoxy-5-methyl-, [1aS-(1aalpha, 8beta, 8aalpha, 8balpha)]-
- 9.24 Benz[j]aceanthrylene, 1, 2-dihydro-3-methyl-
- 9.25 Benz[c]acridine
- 9.26 Benzal chloride
- 9.27 Benzamide, 3, 5-dichloro-N-(1, 1-dimethyl-2-propynyl)-
- 9.28 Benz[a]anthracene
- 9.29 Benz[a]anthracene, 7, 12-dimethyl-
- 9.30 Benzenamine
- 9.31 Benzenamine, 4, 4'-carbonimidoylbis[N, N-dimethyl-
- 9.32 Benzenamine, 4-chloro-2-methyl-, hydrochloride
- 9.33 Benzenamine, N, N-dimethyl-4-(phenylazo)-
- 9.34 Benzenamine, 2-methyl-
- 9.35 Benzenamine, 4-methyl-

- 9.36 Benzenamine, 4, 4'-methylenebis[2-chloro-
- 9.37 Benzenamine, 2-methyl-5-nitro-
- 9.38 Benzene
- 9.39 Benzeneacetic acid, 4-chloro- α -(4-chlorophenyl)- α -hydroxy-, ethyl ester
- 9.40 Benzene, 1-bromo-4-phenoxy-
- 9.41 Benzenebutanoic acid, 4-[bis(2-chloroethyl) ester
- 9.42 Benzene, chloro-
- 9.43 Benzenediamine, ar-methyl-
- 9.44 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester
- 9.45 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, dibutyl ester
- 9.46 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, diethyl ester
- 9.47 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, dimethyl ester
- 9.48 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester
- 9.49 Benzene, 1, 2-dichloro-
- 9.50 Benzene, 1, 3-dichloro-
- 9.51 Benzene, 1, 4-dichloro-
- 9.52 Benzene, 1, 1'-(2, 2-dichloroethylidene)bis[4-chloro-
- 9.53 Benzene, (dichloromethyl)-
- 9.54 Benzene, 1, 3-diisocyanatomethyl-
- 9.55 Benzene, dimethyl-
- 9.56 1, 3-benzenediol
- 9.57 Benzene, hexachloro-
- 9.58 Benzene, hexahydro-
- 9.59 Benzene, methyl-
- 9.60 Benzene, 1-methyl-2, 4-dinitro-
- 9.61 Benzene, 2-methyl-1, 3-dinitro-
- 9.62 Benzene, (1-methylethyl)-
- 9.63 Benzene, nitro-
- 9.64 Benzene, pentachloro-
- 9.65 Benzene, pentacloronitro-
- 9.66 Benzenesulfonic acid chloride
- 9.67 Benzenesulfonyl chloride

- 9.68 Benzene, 1, 2, 4, 5-tetrachloro-
- 9.69 Benzene, 1, 1'-(2, 2, 2-trichloroethylidene)bis[4-chloro-
- 9.70 Benzene, 1, 1'-(2, 2, 2-trichloroethylidene)bis[4-methoxy-
- 9.71 Benzene, (trichloromethyl)-
- 9.72 Benzene, 1, 3, 5-trinitro-
- 9.73 Benzidine
- 9.74 1, 2-Benzisothiazol-3(2H)-one, 1, 1-dioxide, ในรูปของเกลือใด ๆ
- 9.75 1, 3-Benzodioxole, 5-(2-propenyl)-
- 9.76 1, 3-Benzodioxole, 5-(1-propenyl)-
- 9.77 1, 3-Benzodioxole, 5-propyl-
- 9.78 Benzo(rst)pentaphene
- 9.79 2H-1-Benzopyran-2-one, 4-hydroxy-3-(3-oxo-1-phenyl-butyl)-, ในรูปของเกลือใด ๆ

ที่มีความเข้มข้นเท่ากับร้อยละ 0.3 หรือน้อยกว่า

- 9.80 Benzo(a)pyrene
- 9.81 p-Benzoquinone
- 9.82 Benzotrichloride
- 9.83 2, 2'-Bioxirane
- 9.84 [1, 1'-Biphenyl]-4, 4'-diamine
- 9.85 [1, 1'-Biphenyl]-4, 4'-diamine, 3, 3'-dichloride-
- 9.86 [1, 1'-Biphenyl]-4, 4'-diamine, 3, 3'-dimethoxy-
- 9.87 [1, 1'-Biphenyl]-4, 4'-diamine, 3, 3'-dimethyl
- 9.88 Bromoform
- 9.89 4-Bromophenyl phenyl ether
- 9.90 1, 3-Butadiene, N-butyl-N-nitroso-
- 9.91 1-Butanol
- 9.92 2-Butanone
- 9.93 2-Butanone, peroxide
- 9.94 2-Butenal
- 9.95 2-Butene, 1, 4-dichloro-
- 9.96 2-Butenoic acid, 2-methyl-, 7-[[[2, 3-dihydroxy-2-(1-methoxyethyl)-3-methyl-1-oxobutoxy]methyl-2, 3, 5, 7a-tetrahydro-1H-pyrrolizin-1-yl ester, [1S-[1alpha(Z), 7(2S, 3R), 7aalpha]]-
- 9.97 n-Butyl alcohol

- 9.98 Cacodylic acid
- 9.99 Calcium chromate
- 9.100 Carbamic acid, ethyl ester
- 9.101 Carbamic acid, methylnitroso-, ethyl ester
- 9.102 Carbamic chloride, dimethyl-
- 9.103 Carbamodithioic acid, 1, 2-ethanediylbis-, ในรูปของเกลือและ esters ใด ๆ
- 9.104 Carbamodithioic acid, bis(1-methylethyl)-, S-(2, 3-dichloro-2-propenyl) ester
- 9.105 Carbonic acid, ในรูปของเกลือ dithallium (1+)
- 9.106 Carbonic difluoride
- 9.107 Carbonochloridic acid, methyl ester
- 9.108 Carbon tetrachloride
- 9.109 Chloral
- 9.110 Chlorambucil
- 9.111 Chlordane, alpha และ gamma isomers
- 9.112 Chlomaphazin
- 9.113 Chlorobenzene
- 9.114 Chlorobenzilate
- 9.115 p-Chloro-m-cresol
- 9.116 2-Chloroethyl vinyl ether
- 9.117 Chloroform
- 9.118 Chloromethyl methyl ether
- 9.119 beta-Chloronaphthalene
- 9.120 o-Chlorophenol
- 9.121 4-Chloro-o-toluidine, hydrochloride
- 9.122 Chromic acid H_2CrO_4 , ในรูปของเกลือแคลเซียม
- 9.123 Chrysene
- 9.124 Creosote
- 9.125 Cresol (Cresylic acid)
- 9.126 Crotonaldehyde
- 9.127 Cumene
- 9.128 Cyanogen bromide (CN)Br
- 9.129 2, 5-Cyclohexadiene-1, 4-dione

- 9.130 Cyclohexane
- 9.131 Cyclohexane, 1, 2, 3, 4, 5, 6-hexachloro-, (1alpha, 2alpha, 3beta, 4alpha, 5alpha, 6beta)-
- 9.132 Cyclohexanone
- 9.133 1, 3-Cyclopentadiene, 1, 2, 3, 4; 5, 5-hexachloro-
- 9.134 Cyclophosphamide
- 9.135 2, 4-D, ในรูปของเกลือและ esters ใด ๆ
- 9.136 Daunomycin
- 9.137 DDD
- 9.138 DDT
- 9.139 Diallate
- 9.140 Dibenz[a, h]anthracene
- 9.141 Dibenzo[a, i]pyrene
- 9.142 1, 2-Dibromo-3-chloropropane
- 9.143 Dibutyl phthalate
- 9.144 o-Dichlorobenzene
- 9.145 m-Dichlorobenzene
- 9.146 p-Dichlorobenzene
- 9.147 3, 3'-Dichlorobenzidine
- 9.148 1, 4-Dichloro-2-butene
- 9.149 Dichlorodifluoromethane
- 9.150 1, 1-Dichloroethylene
- 9.151 1, 2-Dichloroethylene
- 9.152 Dichloroethyl ether
- 9.153 Dichloroisopropyl ether
- 9.154 Dichloromethoxyl ethane
- 9.155 2, 4-Dichlorophenol
- 9.156 2, 6-Dichlorophenol
- 9.157 1, 3-Dichloropropane
- 9.158 1, 2:3, 4-Diepoxybutane
- 9.159 1, 4-Diethyleneoxide
- 9.160 Diethylhexyl phthalate
- 9.161 N, N'-Diethylhydrazine

- 9.162 O, O'-Diethyl S-methyl dithiophosphate
- 9.163 Diethyl phthalate
- 9.164 Diethylstilbesterol
- 9.165 Dihydrosafrole
- 9.166 3, 3'-Dimethoxybenzidine
- 9.167 Dimethylamine
- 9.168 p-Dimethylaminoazobenzene
- 9.169 7, 12-Dimethylbenz[a]anthracene
- 9.170 3, 3'-Dimethylbenzidine
- 9.171 alpha, alpha-Dimethylbenzylhydroperoxide
- 9.172 Dimethylcarbamoyl chloride
- 9.173 1, 1-Dimethylhydrazine
- 9.174 1, 2-Dimethylhydrazine
- 9.175 2, 4-Dimethylphenol
- 9.176 Dimethyl phthalate
- 9.177 Dimethyl sulfate
- 9.178 2, 4-Dinitrotoluene
- 9.179 2, 6-Dinitrotoluene
- 9.180 Di-n-octyl phthalate
- 9.181 1, 4-Dioxane
- 9.182 1, 2-Diphenylhydrazine
- 9.183 Dipropylamine
- 9.184 Di-n-propylnitrosamine
- 9.185 Epichlorohydrin
- 9.186 Ethanal
- 9.187 Ethanamine, N- ethyl-N-nitroso-
- 9.188 1, 2-Ethanediamine, N, N-dimethyl-N'-2-pyridinyl-N'-(2-thienylmethyl)-
- 9.189 Ethane, 1, 2-dibromo-
- 9.190 Ethane, 1, 1-dichloro-
- 9.191 Ethane, 1, 2-dichloro-
- 9.192 Ethane, hexachloro-
- 9.193 Ethane, 1, 1'-[methylenebis(oxy)bis[2-dichloro-

- 9.194 Ethane, 1, 1'-oxybis-
- 9.195 Ethane, 1, 1'-oxybis[2-dichloro-
- 9.196 Ethane, pentachloro-
- 9.197 Ethane, 1, 1, 1, 2-tetrachloro-
- 9.198 Ethane, 1, 1, 2, 2-tetrachloro-
- 9.199 Ethanethioamide
- 9.200 Ethane, 1, 1, 1-trichloro-
- 9.201 Ethane, 1, 1, 2-trichloro-
- 9.202 Ethanol, 2-ethoxy-
- 9.203 Ethanol, 2, 2'-(nitrosoimino)bis-
- 9.204 Ethanone, 1-phenyl-
- 9.205 Ethene, chloro-
- 9.206 Ethene, (2-chloroethoxy)-
- 9.207 Ethene, 1, 1-dichloro-
- 9.208 Ethene, 1, 2-dichloro-, (E)-
- 9.209 Ethene, tetrachloro-
- 9.210 Ethene, trichloro-
- 9.211 Ethyl acetate
- 9.212 Ethyl acrylate
- 9.213 Ethyl carbamate (urethane)
- 9.214 Ethyl ether
- 9.215 Ethylenebisdithiocarbamic acid, ในรูปของเกลือและ esters ใด ๆ
- 9.216 Ethylene dibromide
- 9.217 Ethylene dichloride
- 9.218 Ethylene glycol monoethyl ether
- 9.219 Ethylene oxide
- 9.220 Ethylenethiourea
- 9.221 Ethylidene dichloride
- 9.222 Ethyl methacrylate
- 9.223 Ethyl methanesulfonate
- 9.224 Fluoranthene
- 9.225 Formaldehyde

- 9.226 Formic acid
- 9.227 Furan
- 9.228 2-Furancarboxaldehyde
- 9.229 2, 5-Furandione
- 9.230 Furan, tetrahydro-
- 9.231 Furfural
- 9.232 Furfuran
- 9.233 Glucopyranose, 2-deoxy-2-(3-methyl-3-nitrosoureido)-, D-
- 9.234 D-Glucose, 2-deoxy-2-[[[(methylnitrosoamino)-carbonyl]amino]-
- 9.235 Glycidyaldehyde
- 9.236 Guanidine, N-methyl-N'-nitro-N'-nitroso-
- 9.237 Hexachlorobenzene
- 9.238 Hexachlorobutadiene
- 9.239 Hexachlorocyclopentadiene
- 9.240 Hexachloroethane
- 9.241 Hexachlorophene
- 9.242 Hexachloropropene
- 9.243 Hydrazine
- 9.244 Hydrazine, 1, 2-diethyl-
- 9.245 Hydrazine, 1, 1-dimethyl-
- 9.246 Hydrazine, 1, 2-dimethyl-
- 9.247 Hydrazine, 1, 2-diphenyl-
- 9.248 Hydrofluoric acid
- 9.249 Hydrogen fluoride
- 9.250 Hydrogen sulfide
- 9.251 Hydrogen sulfide H₂S
- 9.252 Hydroperoxide, 1-methyl-1-phenylethyl-
- 9.253 2-Imidazolidinethione
- 9.254 Indeno[1, 2, 3-cd]pyrene
- 9.255 1, 3-Isobenzofurandione
- 9.256 Isobutyl alcohol
- 9.257 Isosafrole

- 9.258 Kepone
- 9.259 Lasiocarpine
- 9.260 Lead acetate
- 9.261 Lead, bis(acetato-O)tetrahydroxytri-
- 9.262 Lead phosphate
- 9.263 Lead subacetate
- 9.264 Lindane
- 9.265 MNNG
- 9.266 Maleic anhydride
- 9.267 Maleic hydrazide
- 9.268 Malononitrile
- 9.269 Melphalan
- 9.270 Mercury
- 9.271 Methacrylonitrile
- 9.272 Methanamine, N-methyl-
- 9.273 Methane, bromo-
- 9.274 Methane, chloro-
- 9.275 Methane, chloromethoxy-
- 9.276 Methane, dibromo-
- 9.277 Methane, dichloro-
- 9.278 Methane, dichlorofluoro-
- 9.279 Methane, iodo-
- 9.280 Methanesulfonic acid, ethyl ester
- 9.281 Methane, tetrachloro-
- 9.282 Methanethiol
- 9.283 Methane, tribromo-
- 9.284 Methane, trichloro-
- 9.285 Methane, trichlorofluoro-
- 9.286 4, 7-Methano-1H-indene, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8-octachloro-2, 3, 3a, 4, 7, 7a-hexahydro-
- 9.287 Methanol
- 9.288 Methapyrilene

- 9.289 1, 3, 4-Metheno-2H-cyclobuta[cd]pentalen-2-one, 1, 1a, 3, 3a, 4, 5, 5a, 5b, 6-decachlorooctahydro-
- 9.290 Methoxychlor
- 9.291 Methyl alcohol
- 9.292 Methyl bromide
- 9.293 1-Methylbutadiene
- 9.294 Methyl chloride
- 9.295 Methyl chlorocarbonate
- 9.296 Methyl chloroform
- 9.297 3-Methylcholanthrene
- 9.298 4, 4'-Methylenebis(2-chloroaniline)
- 9.299 Methylene bromide
- 9.300 Methylene chloride
- 9.301 Methyl ethyl ketone (MEK)
- 9.302 Methyl ethyl ketone peroxide
- 9.303 Methyl iodide
- 9.304 Methyl isobutyl ketone
- 9.305 Methyl methacrylate
- 9.306 4-Methyl-2-pentanone
- 9.307 Methylthiouracil
- 9.308 Mitomycin C
- 9.309 5, 12-Naphthacenedione, 8-acetyl-10-[(3-amino-2, 3, 6-trideoxy)-alpha-L-lyxohexopyranosy]oxy]-7, 8, 9, 10-tetrahydro-6, 8, 11-trihydroxy-1-methoxy-, (8S-cis)-
- 9.310 1-Naphthalenamine
- 9.311 2-Naphthalenamine
- 9.312 Naphthalenamine, N, N'-bis(2-chloroethyl)-
- 9.313 Naphthalene
- 9.314 Naphthalene, 2-chloro-
- 9.315 1, 4-Naphthalenedione
- 9.316 2, 7-Naphthalenedisulfonic acid, 3, 3'-[(3, 3'-dimethyl[1, 1'-biphenyl]-4-4'-diyl)bis(5-amino-4-hydroxy)-, ไนโตรของเกลือ tetrasodium
- 9.317 1, 4-Naphthoquinone

- 9.318 alpha-Naphthylamine
- 9.319 beta-Naphthylamine
- 9.320 Nitric acid, เกลือ thallium (1+)
- 9.321 Nitrobenzene
- 9.322 p-Nitrophenol
- 9.323 2-Nitropropane
- 9.324 N-Nitrosodi-n-butylamine
- 9.325 N-Nitrosodiethanolamine
- 9.326 N-Nitrosodiethylamine
- 9.327 N-Nitroso-N-ethylurea
- 9.328 N-Nitroso-N-methylurea
- 9.329 N-Nitroso-N-methylurethane
- 9.330 N-Nitrosopiperidine
- 9.331 N-Nitrosopyrrolidine
- 9.332 5-Nitro-o-toluidine
- 9.333 1, 2-Oxathiolane, 2, 2-dioxide
- 9.334 2H-1, 3, 2-Oxazaphosphorin-2-amine N, N-bis(2-chloroethyl)tetrahydro-, 2-oxide
- 9.335 Oxirane
- 9.336 Oxiranecarboxyaldehyde
- 9.337 Oxirane, (chloromethyl)-
- 9.338 Paraldehyde
- 9.339 Pentachlorobenzene
- 9.340 Pentachloroethane
- 9.341 Pentachloronitrobenzene (PCNB)
- 9.342 Pentachlorophenol
- 9.343 Pentanol, 4-methyl-
- 9.344 1, 3-Pentadiene
- 9.345 Phenacetin
- 9.346 Phenol
- 9.347 Phenol, 2-chloro-
- 9.348 Phenol, 4-chloro-3-methyl-
- 9.349 Phenol, 2, 4-dichloro-

- 9.350 Phenol, 2, 6-dichloro-
- 9.351 Phenol, 4, 4'-(1, 2-diethyl-1, 2-ethenediyl)bis-, (E)-
- 9.352 Phenol, 2, 4-dimethyl-
- 9.353 Phenol, methyl-
- 9.354 Phenol, 2, 2'-methylenebis[3, 4, 6-trichloro-
- 9.355 Phenol, 4-nitro-
- 9.356 Phenol, pentachloro-
- 9.357 Phenol, 2, 3, 4, 6-tetrachloro-
- 9.358 Phenol, 2, 4, 5-trichloro-
- 9.359 Phenol, 2, 4, 6-trichloro-
- 9.360 L-Phenylalanine, 4-[bis(2-chloroethyl)amino]-
- 9.361 Phosphoric acid, iron lead (2+) (2:3)
- 9.362 Phosphorodithioic acid, O, O-diethyl S-methyl ester
- 9.363 Phosphorus sulfide
- 9.364 Phthalic anhydride
- 9.365 2-Picoline
- 9.366 Piperidine, 1-nitroso-
- 9.367 Pronamide
- 9.368 1-Propanamine
- 9.369 1-Propanamine, N-nitroso-N-propyl-
- 9.370 1-Propanamine, N-propyl-
- 9.371 Propane, 1, 2-dibromo-3-chloro-
- 9.372 Propane, 1, 2-dichloro-
- 9.373 Propanedinitrile
- 9.374 Propane, 2-nitro-
- 9.375 Propane, 2, 2'-oxybis[2-chloro-
- 9.376 1, 3-Propane sultone
- 9.377 Propanoic acid, 2-(2, 4, 5-trichlorophenoxy)-
- 9.378 1-Propanol, 2, 3-dibromo-, phosphate (3:1)
- 9.379 1-Propanol, 2-methyl-
- 9.380 2-Propanone
- 9.381 2-Propenamide

- 9.382 1-Propene, 1, 3-dichloro-
- 9.383 1-Propene, 1, 1, 2, 3, 3-hexachloro-
- 9.384 2-Propenenitrile
- 9.385 2-Propenenitrile, 2-methyl-
- 9.386 2-Propenoic acid
- 9.387 2-Propenoic acid, ethyl ester
- 9.388 2-Propenoic acid, 2-methyl-, ethyl ester
- 9.389 2-Propenoic acid, 2-methyl-, methyl ester
- 9.390 n-Propylamine
- 9.391 Propylene dichloride
- 9.392 3, 6-Pyridazinedione, 1, 2-dihydro-
- 9.393 Pyridine
- 9.394 Pyridine, 2-methyl-
- 9.395 2, 4-(1H, 3H)-Pyrimidinedione, 5-[bis(2-chloroethyl)amino]-
- 9.396 4(1H)-Pyrimidione, 2, 3-dihydro-6-methyl-2-thioxo-
- 9.397 Pyrrolidine, 1-nitroso-
- 9.398 Reserpine
- 9.399 Resorcinol
- 9.400 Saccharin, ในรูปของเกลือใด ๆ
- 9.401 Safrole
- 9.402 Selenious acid
- 9.403 Selenium dioxide
- 9.404 Selenium sulfide
- 9.405 Selenium sulfide SeS_2
- 9.406 L-Serine, diazoacetate (ester)
- 9.407 Silvex (2, 4, 5-TP)
- 9.408 Streptozotocin
- 9.409 Sulfuric acid, dimethyl ester
- 9.410 Sulfur phosphide
- 9.411 2, 4, 5-T
- 9.412 1, 2, 4, 5-Tetrachlorobenzene
- 9.413 1, 1, 1, 2-Tetrachloroethane

- 9.414 1, 1, 2, 2-Tetrachloroethane
- 9.415 Tetrachloroethylene
- 9.416 2, 3, 4, 6-Tetrachlorophenol
- 9.417 Tetrachlorofuran
- 9.418 Thallium acetate
- 9.419 Thallium carbonate
- 9.420 Thallium chloride
- 9.421 Thallium chloride TlCl
- 9.422 Thallium nitrate
- 9.423 Thioacetamide
- 9.424 Thiomethanol
- 9.425 Thioperoxydicarbonic diamide $[(H_2N)C(S)]_2S_2$, tetramethyl-
- 9.426 Thiourea
- 9.427 Thiram
- 9.428 Toluene
- 9.429 Toluenediamine
- 9.430 Toluene diisocyanate
- 9.431 o-Toluidine
- 9.432 p-Toluidine
- 9.433 o-Toluidine hydrochloride
- 9.434 1H-1, 2, 4-Triazol-3-amine
- 9.435 1, 1, 2-Trichloroethane
- 9.436 Trichloroethylene
- 9.437 Trichloromonofluoromethane
- 9.438 2, 4, 5-Trichlorophenol
- 9.439 2, 4, 6-Trichlorophenol
- 9.440 1, 3, 5-Trinitrobenzene
- 9.441 1, 3, 5-Trioxane, 2, 4, 6-trimethyl-
- 9.442 Tris(2, 3-dibromopropyl) phosphate
- 9.443 Trypan blue
- 9.444 Uracil mustard
- 9.445 Urea, N-ethyl-N-nitroso-

- 9.446 Urea, N-methyl-N-nitroso-
- 9.447 Vinyl chloride
- 9.448 Warfarin, ในรูปของเกลือใด ๆ ที่มีความเข้มข้นเท่ากับร้อยละ 0.3 หรือน้อยกว่า
- 9.449 Xylene
- 9.450 Yohimban-16-carboxylic acid, 11, 17-dimethoxy-18-[(3, 4, 5-trimethoxybenzoyl)oxy]-, methyl ester, (3beta, 16beta, 17alpha, 18beta, 20alpha)-
- 9.451 Zinc phosphide Zn_3P_2 , ที่มีความเข้มข้นเท่ากับร้อยละ 10 หรือน้อยกว่า

หมวด 4

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติเป็นของเสียเคมีวัตถุ (Chemical wastes)

ข้อ 10 กากที่เกิดจากการดำเนินการกำจัดของเสียทางอุตสาหกรรม (Residues arising from industrial waste disposal operations)

ข้อ 11 ของเสียจากการผลิตสารเคมีในการรักษาเนื้อไม้ หรือของเสียจากการใช้สารเคมีดังกล่าว (Wastes from the manufacture, formulation and use of wood preserving chemicals) ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

ข้อ 12 ของเสียจากการผลิตตัวทำละลายที่เป็นสารอินทรีย์ หรือของเสียจากการใช้ตัวทำละลายดังกล่าว (Wastes from the production, formulation and use of organic solvents) ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

ข้อ 13 น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว (Used lubricating oil)

ข้อ 14 น้ำมันแร่ที่มีสภาพไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานตามวัตถุประสงค์เดิม (Waste mineral oils unfit for their originally intended use) และมี Petroleum oil ปนอยู่มากกว่าร้อยละ 70

ข้อ 15 ของเสียผสมระหว่างน้ำมันและน้ำ หรือไฮโดรคาร์บอนและน้ำที่อยู่ในรูปของอิมัลชัน (Waste oils/ water, hydrocarbons/ water mixture emulsions) ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

ข้อ 16 ของเสียที่เป็นวัตถุและสิ่งของซึ่งมีหรือปนเปื้อนด้วยสารประเภทโพลีคลอริเนทเตด ไบฟีนิล หรือโพลีคลอริเนทเตดเทอร์ฟีนิล หรือโพลีโบรมิเนทเตด ไบฟีนิล [Waste substances and articles containing or contaminated with polychlorinated biphenyls (PCBs) and/or polychlorinated terphenyls (PCTs) and/or polybrominated biphenyls (PBBs)]

ข้อ 17 ของเสียประเภทกากน้ำมันดิบที่เกิดจากโรงกลั่นน้ำมัน จากกระบวนการกลั่นและการดำเนินการด้วยวิธีไพโรไลติก (Waste tarry residues arising from refining, distillation, and any pyrolytic treatment)

ข้อ 18 ของเสียจากการผลิตหมึก สี ย้อม สีนํ้ามัน และน้ำมันชักเงา หรือของเสียจากการใช้วัสดุตั้งกําล่าว (Wastes from production, formulation and use of inks, dyes, pigments, paints, lacquers, varnish) ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

ข้อ 19 ของเสียจากการผลิตเรซิน ลาเทกซ์ พลาสติกไซเซออร์ กาวและผลิตภัณฑ์ประเภทกาว หรือของเสียจากการใช้วัสดุตั้งกําล่าว (Wastes from production, formulation and use of resins, latex, plasticizers, glues/adhesives) ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

ข้อ 20 ของเสียจากการผลิตสารเคมี ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพและวัสดุในการล้างอัดภาพ (Wastes from production and formulation of photographic chemicals and processing materials)

ข้อ 21 ของเสียที่เป็นผลมาจากการเตรียมผิวหน้าโลหะหรือพลาสติก (Wastes resulting from surface treatment and plastics) ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

ข้อ 22 ของเสียที่มีองค์ประกอบ (Wastes having as constituents) ดังต่อไปนี้

22.1 โลหะคาร์บอนิล (Metal carbonyls)

22.2 เบริลเลียม สารประกอบเบริลเลียม (Beryllium; beryllium compounds)

22.3 สารประกอบของเฮกซะวาเลนต์ของโครเมียม (Hexavalent chromium compounds)

22.4 สารประกอบทองแดง (Copper compounds)

22.5 สารประกอบสังกะสี (Zinc Compounds)

22.6 สารหนู สารประกอบสารหนู (Arsenic; arsenic compounds)

22.7 ซีลีเนียม สารประกอบซีลีเนียม (Selenium; selenium compounds)

22.8 แคดเมียม สารประกอบแคดเมียม (Cadmium; cadmium compounds)

22.9 พลวง สารประกอบพลวง (Antimony; antimony compounds)

22.10 เทลลูเรียม สารประกอบเทลลูเรียม (Tellurium; tellurium compounds)

22.11 ปรอท สารประกอบปรอท (Mercury; mercury compounds)

22.12 ธาเลียม สารประกอบธาเลียม (Thallium; thallium compounds)

22.13 ตะกั่ว สารประกอบตะกั่ว (Lead; lead compounds)

22.14 สารประกอบอนินทรีย์ของฟลูออรีน ยกเว้น แคลเซียม ฟลูออไรด์ (Inorganic fluorine compounds excluding calcium fluoride)

- 22.15 สารไซยาไนด์อินทรีย์หรืออนินทรีย์ (Organic or inorganic cyanides)
- 22.16 สารประกอบกรดหรือกรดในรูปของแข็ง (Acidic solutions or acids in solid form)
- 22.17 สารละลายด่างหรือด่างในรูปของแข็ง (Basic solutions or base in solid form)
- 22.18 แอสเบสตอส (ฝุ่นและเส้นใย) [Asbestos (dust and fibres)]
- 22.19 สารประกอบฟอสฟอรัสอินทรีย์ (Organic phosphorus compounds)
- 22.20 ฟีนอล สารประกอบฟีนอล รวมทั้งคลอโรฟีนอล (Phenols; phenol compounds including chlorophenols)
- 22.21 อีเทอร์ (Ethers)
- 22.22 ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบของฮาโลเจน (Halogenated organic solvents)
- 22.23 ตัวทำละลายอินทรีย์ที่ไม่มีองค์ประกอบของฮาโลเจน (Organic solvents excluding halogenated solvents)
- 22.24 สารโพลีคลอริเนทเตด ไดเบนโซฟูราน (Any congener of polychlorinated dibenzo-furan)
- 22.25 สารโพลีคลอริเนทเตด ไดเบนโซพาราไดออกซิน (Any congener of polychlorinated dibenzo -p-dioxin)
-

ภาคผนวกที่ 2

หลักเกณฑ์และวิธีการทำลายฤทธิ์กำจัด ทิ้ง หรือฝังสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
ท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2540)

ข้อ 1 การทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝังสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 1 ให้ผู้ประกอบการโรงงานดำเนินการ โดยวิธีการบำบัด (Treatment) หรือการกำจัด (Disposal) วิธีการใดวิธีการหนึ่ง หรือหลายวิธีต่อเนื่องกัน (Chain treatments) ขึ้นกับลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น ๆ ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมมอบหมาย ดังต่อไปนี้

- 1.1 การบำบัดโดยวิธีฟิสิกส์ (Physical treatment) ได้แก่
 - 1.1.1 การเหวี่ยงแยก (Centrifugation)
 - 1.1.2 การกลั่นแยกด้วยไอน้ำ (Steam distillation and Steam stripping)
 - 1.1.3 การกรองผ่านตัวกรองหลายชั้น (Multi-media filtration)
 - 1.1.4 การกรอง แยกด้วยเยื่อเมมเบรน (Reverse osmosis, Micro-/Ultra-filtration)
 - 1.1.5 การทำระเหย (Evaporation)
 - 1.1.6 การแยกด้วยฟองอากาศ (Air flotation)
 - 1.1.7 การแยกด้วยแรงโน้มถ่วง (Gravity thickening)
 - 1.1.8 การแยกด้วยเครื่องแยกน้ำและน้ำมัน (Oil/water separator or Coalescence separator)
- 1.2 การบำบัดโดยวิธีเคมี-ฟิสิกส์ (Physical/chemical treatment) ได้แก่
 - 1.2.1 การชะล้างดิน (Soil washing)
 - 1.2.2 การแยกด้วยอากาศ (Air stripping)
 - 1.2.3 การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (Activated carbon adsorption)
 - 1.2.4 การจับตัวตกตะกอน (Precipitation/Flocculation)
 - 1.2.5 การแยกด้วยอากาศละลายน้ำและสารเคมี (Dissolved air flotation)

- 1.2.6 การแลกเปลี่ยนประจุ (Ion exchange)
- 1.2.7 การสกัดของเหลวด้วยของเหลว (Liquid/liquid extraction)
- 1.2.8 การกรองรีดน้ำ (Filter press, dewatering, vacuum filtration and belt-press filtration)
- 1.3 การบำบัดโดยวิธีเคมี (Chemical treatment) ได้แก่
 - 1.3.1 การปรับค่าความเป็นกรดค่าและทำให้เป็นกลาง(Neutralizaion and pH adjustment)
 - 1.3.2 การทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน รีดักชัน (Oxidation/reduction reactions)
 - 1.3.3 การทำลายความเป็นพิษด้วยก๊าซโอโซน หรือรังสีเหนือม่วง (Ozonation and UV/ozonation)
 - 1.3.4 การแยกด้วยไฟฟ้า (Electrodialysis)
 - 1.3.5 การตกตะกอน (Precipitation)
 - 1.3.6 การทำลายคลอรีนอิสระ (Dechlorination)
 - 1.3.7 การทำลายสารประกอบฮาโลเจน (Dehalogenation)
- 1.4 การบำบัดโดยวิธีชีวภาพ (Biological treatment) ได้แก่
 - 1.4.1 ถังปฏิกริยาชนิดฟิล์มตรึง (Attached film reactors)
 - 1.4.2 ระบบตะกอนเร่ง (Activated sludge)
 - 1.4.3 ระบบย่อยสลายแบบไร้อากาศ (Anaerobic digestion)
 - 1.4.4 การหมัก (Composting)
 - 1.4.5 ระบบบ่อคั่ง (Stabilization ponds)
 - 1.4.6 การย่อยสลายทางชีวภาพแบบอยู่กับที่ (In situ biological decomposition)
 - 1.4.7 การทำลายพิษทางชีวภาพ (Biological de:oxification)
- 1.5 การบำบัด หรือการกำจัด โดยกระบวนการใช้ความร้อน (Thermal processes for treatment and/or disposal) ได้แก่
 - 1.5.1 การทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Wet-air oxidation)
 - 1.5.2 การฉีดเผาในรูปของเหลว (Liquid injection incineration)

1.5.3 การเผาในเตาเผาซีเมนต์ และการเผาในเตาหมุน (Cement kiln incineration and Rotary kiln incineration)

1.5.4 การเผาในเตาแบบฟลูอิด ไคซ์เบด (Fluidized bed incineration)

1.5.5 การทำระเหยด้วยแสงแดด (Solar evaporation)

1.6 การบำบัดโดยกระบวนการปรับเสถียร กระบวนการตรึงสาร กระบวนการทำให้เป็นก้อนแข็ง (Stabilization/fixation/solidification processes) ได้แก่

1.6.1 การห่อหุ้มในแก้วหลอม (Molten glass)

1.6.2 การตรึงด้วยสารเคมี (Chemical fixation)

1.6.3 การทำให้เป็นก้อนแข็งด้วยสารประสาน (Pozzolanic and cement based solidification)

1.6.4 การห่อหุ้มด้วยสารเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic encapsulation)

1.6.5 การทำเป็นโพลิเมอร์ (Polymer encapsulation)

1.7 การบำบัด หรือการกำจัดแบบ land treatment and/or disposal ได้แก่

1.7.1 การทำลายนุทธรณ์ในหน้าดิน (Land farming)

1.7.2 การพ่นรดน้ำ (Spray irrigation)

1.7.3 การฝังกลบอย่างปลอดภัย (Engineered, secured landfill)

1.7.4 การเก็บบนพื้นดินระยะยาว (Above ground long-term storage)

1.7.5 การฉีดลงชั้นน้ำใต้ดินลึก (Deepwell injection)

1.8 ผู้ประกอบการโรงงานสามารถใช้วิธีการทำลายนุทธรณ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝังสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วโดยวิธีการอื่น ๆ ที่ต่างไปจากที่กำหนดไว้ในข้อ 1.1 ถึงข้อ 1.7 หรือใช้วิธีการอื่น ๆ ที่สามารถพิสูจน์ได้ว่าได้ผลเทียบเท่าหรือดีกว่าวิธีที่กำหนดไว้ หรือเป็นวิธีการที่ลดปริมาณของสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช่แล้วซึ่งจะต้องนำไปกำจัด ได้โดยการปรับสภาพหรือคุณสมบัติของสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช่แล้วนั้นให้นำมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Reuse/recycle) ได้อย่างปลอดภัย ได้แก่ การนำกลับคืนมาใช้ของตัวทำละลาย (Solvent recovery) น้ำมัน (Oil recovery) กรด (Acid regeneration) และโลหะ (Metals recovery) หรือการทำเชื้อเพลิงผสม (Fuels blending) เพื่อใช้ในการเผาไหม้ในเตาเผาอุตสาหกรรมประเภทอื่นๆ (Co-incineration in industrial kilns/furnaces) หรือการแลกเปลี่ยนของเสีย (Wastes exchange) เพื่อใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิต ตลอดจนการใช้บริการการดำเนินการต่าง ๆ ดังกล่าวของบุคคลอื่นแทน

ข้อ 2 สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่ผ่านการปรับเสถียร (Stabilization) และการทำให้เป็นก้อนแข็ง (Solidification) แล้ว จะต้องมียุทธศาสตร์ดังต่อไปนี้

2.1 สามารถรับแรงอัด (Unconfined compressive strength) ซึ่งทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D-1633 และ D-2166 ได้ ไม่น้อยกว่า 3.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือต้องสามารถรับน้ำหนักที่กดทับด้านบนเมื่ออยู่ในหลุมฝังกลบ (Secured landfill) ได้อย่างปลอดภัย

2.2 มีความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 1.15 ตันต่อลูกบาศก์เมตร

2.3 มีปริมาณความเข้มข้นของสารอันตรายในน้ำสกัด (Leachant หรือ extraction fluid) เป็นไปตามเกณฑ์ในการสกัดสาร (Leachate extraction procedure) เพื่อทดสอบว่าสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช่แล้วได้ผ่านการทำลายฤทธิ์และปรับเสถียรอย่างสมบูรณ์ ตามวิธีการที่ระบุในข้อ 3 ก่อนการนำไปฝังกลบ

ข้อ 3 การสกัดสาร (Leachate extraction procedure) และการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสารอันตรายในน้ำสกัด (Leachant หรือ extraction fluid) ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

3.1 การสกัดสารเพื่อทดสอบหาปริมาณสารที่ถูกระบายได้ (Leachable) จากสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว และเพื่อทดสอบว่าสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช่แล้วได้ผ่านการทำลายฤทธิ์หรือปรับเสถียรอย่างสมบูรณ์แล้วนั้น ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

3.1.1 หากตัวอย่างสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วเป็นของเหลว หรือมีของแข็ง (Dry solids) ปะปนในปริมาณที่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ให้กรองตัวอย่างนั้นด้วยแผ่นกรองใยแก้ว (Glass fiber filter) ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูกรอง 0.6 ถึง 0.8 ไมครอน แล้วนำของเหลวที่ผ่านการกรองแล้วไปทำการวิเคราะห์ตามข้อ 3.2

3.1.2 หากตัวอย่างสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว มีของแข็ง (Dry solids) ปะปนในปริมาณมากกว่าร้อยละ 0.5 ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) บดตัวอย่างสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ให้เป็นผง แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูกรอง 9.5 มิลลิเมตร

(2) นำตัวอย่างที่ได้จาก (1)หนัก 100 กรัม เติมด้วยน้ำสกัด (Leachant) หรือน้ำฝนกรดสังเคราะห์ (Synthetic acid rain extraction fluid) ซึ่งประกอบด้วยน้ำกลั่นผสมสารละลายของกรดกำมะถันและกรดไนตริก (ในสัดส่วน 80 ต่อ 20 โดยน้ำหนัก) จนค่าความเป็นกรดค่าพีเอช (pH) ของส่วนผสม (Mixture) มีค่าคงที่เท่ากับ 5 แล้วจึงปรับปริมาตรของส่วนผสมให้อัตราส่วนปริมาตรของน้ำสกัดเป็น 20 เท่า (มิลลิลิตร) ของน้ำหนัก (กรัม) ของตัวอย่าง

(3) เขย่าบนเครื่องกวนเข้าแบบหมุน (Rotary agitator) ที่มีอัตราการหมุน 30 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

(4) กรองสารละลายจากการสกัด (Leachate) ด้วยแผ่นกรองใยแก้วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูกรอง 0.6 ถึง 0.8 ไมครอน

(5) นำของเหลวที่ผ่านการกรองแล้วไปทำการวิเคราะห์ตามข้อ 3.2

3.2 การวิเคราะห์หาค่าสารอันตรายต่างๆ ในของเหลวที่ผ่านการกรองแล้วจากข้อ 3.1.1 หรือข้อ 3.1.2 ให้ใช้วิธีมาตรฐาน US EPA SW 846 หรือวิธีมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์น้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (พ.ศ.2539) ลงวันที่ 14 มิถุนายน พ.ศ.2539 ในกรณีที่ผลการวิเคราะห์ของสารละลายจากการสกัด (Leachate) มีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานดังที่ระบุในข้อ 5 หมวด 1 ของภาคผนวกที่ 1 ให้ดำเนินการทำลายฤทธิ์ใหม่ เพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้

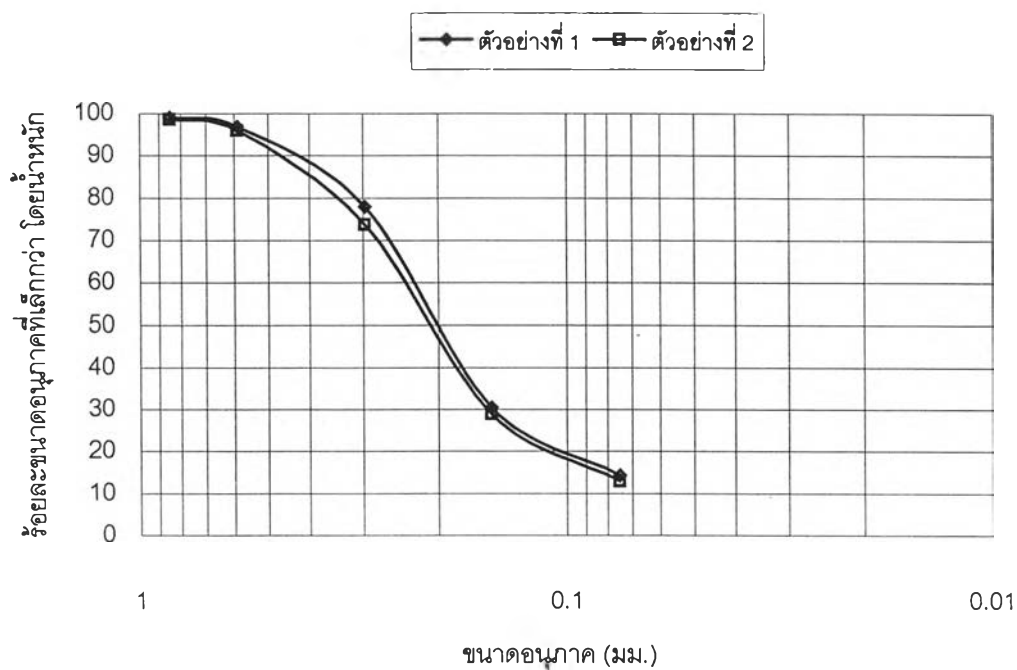
ภาคผนวก ข.

ข้อมูลผลการทดลอง

ตารางที่ ข.1 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของผงถ่านไฟฉายยี่ห้อ B06

สมบัติ	No.1	No.2	No.3	Average
ปริมาณความชื้น	3.6	3.8	3.6	3.7
ความถ่วงจำเพาะ	2.93	3.11	3.05	3.03

หมายเหตุ ทดสอบอย่างละ 3 ตัวอย่าง



รูปที่ ข.1 การกระจายขนาดคละของผงถ่านไฟฉาย

ตารางที่ ๒ ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในผงถ่านไฟฉายยี่ห้อต่างๆ ด้วยการย่อยสลายด้วยกรด

ยี่ห้อ	No.	As มก./กก.	Cd มก./กก.	Cr ก./กก.	Hg มก./กก.	Mn ก./กก.	Pb ก./กก.	Zn ก./กก.	Cl ก./กก.
B01	# 1	0.21	9.39	-	1.79	244.88	0.12	101.41	113.2
	# 2	0.30	10.97	-	1.00	238.49	0.13	99.82	114.3
	# 3		6.11	-	0.82	234.70	0.07	90.20	137.8
	Average	0.26	8.82	-	1.20	239.36	0.11	97.14	121.8
B02	# 1	1.92	62.31	-	8.01	183.52	0.60	226.70	124.1
	# 2	1.67	53.28	-	6.02	204.24	0.42	209.43	126.6
	# 3		54.76	-	4.32	203.78	0.46	212.43	122.9
	Average	1.79	56.78	-	6.12	197.18	0.46	216.19	124.5
B03	# 1	-	8.90	-	0.73	266.31	0.10	157.42	133.1
	# 2	-	11.49	-	0.84	258.42	0.10	151.76	156.1
	# 3		10.11	-	1.79	252.98	0.12	144.64	177.4
	Average	-	10.17	-	1.12	259.24	0.11	151.27	155.5
B04	# 1	-	57.59	-	3.99	222.43	0.63	259.10	181.7
	# 2	-	58.74	-	5.35	229.21	0.61	259.95	166.1
	# 3		59.91	-	3.74	232.85	0.57	255.70	170.7
	Average	-	58.75	-	4.36	228.16	0.60	258.25	172.8
B05	# 1	-	62.30	-	0.38	228.81	0.86	224.75	136.9
	# 2	-	60.05	-	0.50	232.88	0.73	224.34	148.6
	# 3		59.13	-	0.65	227.18	0.81	228.18	126.5
	Average	-	60.50	-	0.51	229.62	0.80	225.76	137.3
B06	# 1	1.22	73.35	-	46.02	148.15	0.17	157.17	158.4
	# 2	1.20	82.61	-	41.61	160.80	0.18	163.37	188.4
	# 3		75.62	-	35.65	160.80	0.17	156.37	162.9
	Average	1.21	77.19	-	41.09	156.58	0.17	158.97	169.9
B07	# 1	0.06	30.69	-	0.50	213.04	0.43	208.29	121.7
	# 2	0.06	31.51	-	0.60	208.70	0.42	207.06	129.1
	# 3		30.94	-	0.50	211.66	0.42	208.87	142.6
	Average	0.06	31.05	-	0.54	211.13	0.42	208.07	131.1

ตารางที่ ๒ 2 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในผงถ่านไฟฉายยี่ห้อต่างๆ ด้วยการย่อยสลายด้วยกรด

ยี่ห้อ	No	As มก./กก.	Cd มก./กก.	Cr ก./กก.	Hg มก./กก.	Mn ก./กก.	Pb ก./กก.	Zn ก./กก.	Cl ก./กก.
B08	# 1	1.57	29.63	-	0.97	171.57	0.89	192.56	117.2
	# 2	1.53	29.85	-	0.82	177.32	0.92	200.01	112.1
	# 3		27.18	-	0.77	174.96	0.84	198.12	144.3
	Average	1.55	28.89	-	0.85	174.62	0.88	196.90	124.5
B09	# 1	0.33	3.17	-	0.89	234.50	0.82	226.23	183.8
	# 2	0.26	3.21	-	0.83	235.87	0.84	232.36	194.8
	# 3		3.22	-	0.74	239.57	0.83	230.99	199.1
	Average	0.30	3.20	-	0.82	236.64	0.83	229.86	192.6
B10	# 1	0.91	19.71	-	95.51	180.06	0.20	206.85	168.4
	# 2	0.94	17.03	-	46.38	182.09	0.18	207.11	154.0
	# 3		17.64	-	99.78	196.44	0.18	204.63	169.7
	Average	0.92	18.13	-	80.56	186.20	0.19	206.19	164.0

หมายเหตุ - = น้อยมาก

ทดสอบอาร์เซนิกอย่างละ 2 ตัวอย่าง

ตารางที่ ข.3 สมบัติของน้ำสกัดของผงถ่านไฟฉายยี่ห้อต่างๆ

ยี่ห้อ	No.	pH	Alk. (มก./ล.CaCO ₃)	Conduct. (mS/cm.)	As (มคก./ล.)	Cd (มก./ล.)	Cr (มก./ล.)	Hg (มคก./ล.)	Mn (มก./ล.)	Pb (มก./ล.)	Zn (มก./ล.)
B01	# 1	6.38	60	17.01	1.0	0.20	< 0.06	4.0	192.20	< 0.1	2130.00
	# 2	6.38	60	17.89	1.0	0.21	< 0.06	3.0	132.73	< 0.1	2203.50
	# 3	6.38	80	17.35	0.9	0.21	< 0.06	3.0	158.90	< 0.1	2251.70
	Avg.	6.38	67	17.42	1.0	0.21	< 0.06	3.3	161.28	< 0.1	2195.07
B02	# 1	6.67	20	5.81	3.6	1.33	< 0.06	9.0	386.67	< 0.1	383.10
	# 2	6.69	20	5.47	4.0	1.30	< 0.06	4.0	326.17	< 0.1	345.90
	# 3	6.65	20	5.62	4.2	1.38	< 0.06	8.0	339.20	< 0.1	389.80
	Avg.	6.67	20	5.63	3.9	1.34	< 0.06	7.0	350.68	< 0.1	372.93
B03	# 1	6.56	20	6.45	< 0.2	1.43	< 0.06	196.7	698.33	< 0.1	846.50
	# 2	6.54	20	5.83	< 0.2	1.37	< 0.06	203.3	684.67	< 0.1	773.30
	# 3	6.46	20	6.85	< 0.2	1.62	< 0.06	223.3	672.33	< 0.1	1061.00
	Avg.	6.52	20	6.38	< 0.2	1.47	< 0.06	207.8	685.11	< 0.1	893.60
B04	# 1	6.38	20	7.48	0.7	1.57	< 0.06	3.0	461.47	< 0.1	1367.30
	# 2	6.36	20	7.52	0.7	1.67	< 0.06	2.0	432.00	< 0.1	1459.70
	# 3	6.67	20	7.43	1.0	1.72	< 0.06	2.0	495.30	< 0.1	1321.30
	Avg.	6.47	20	7.48	0.8	1.65	< 0.06	2.3	462.92	< 0.1	1382.77

ตารางที่ ข.3 (ต่อ) สมบัติของน้ำสกัดของผงถ่านไฟฉายยี่ห้อต่างๆ

ยี่ห้อ	No.	pH	Alk. (มก./ล.CaCO ₃)	Conduct. (mS/cm.)	As (มคก./ล.)	Cd (มก./ล.)	Cr (มก./ล.)	Hg (มคก./ล.)	Mn (มก./ล.)	Pb (มก./ล.)	Zn (มก./ล.)
B05	# 1	6.87	40	6.68	< 0.2	1.79	< 0.06	1.0	1038.33	< 0.1	230.40
	# 2	6.91	20	6.45	< 0.2	1.67	< 0.06	1.0	980.00	< 0.1	209.10
	# 3	6.95	40	6.39	< 0.2	1.65	< 0.06	1.0	955.33	< 0.1	204.60
	Avg.	6.91	33	6.51	< 0.2	1.70	< 0.06	1.0	991.22	< 0.1	214.70
B06	# 1	7.07	199	24.60	1.4	4.02	< 0.06	1236.0	2.87	< 0.1	289.00
	# 2	7.03	199	24.70	2.0	3.62	< 0.06	1200.0	1.80	< 0.1	316.20
	# 3	7.04	179	25.00	1.6	3.73	< 0.06	1274.0	1.80	< 0.1	334.30
	Avg.	7.05	192	24.77	1.7	3.79	< 0.06	1236.7	2.16	< 0.1	313.17
B07	# 1	6.30	20	11.29	1.1	1.78	< 0.06	6.5	957.67	< 0.1	1862.30
	# 2	6.33	20	11.21	0.8	1.97	< 0.06	2.0	1048.33	< 0.1	1864.00
	# 3	6.47	20	10.29	1.1	2.94	< 0.06	2.0	1359.00	< 0.1	1279.00
	Avg.	6.37	20	10.93	1.0	2.23	< 0.06	3.5	1121.67	< 0.1	1668.43
B08	# 1	7.05	139	21.80	2.4	0.69	< 0.06	3.0	42.90	< 0.1	263.90
	# 2	7.00	139	21.20	2.6	0.67	< 0.06	2.0	41.97	< 0.1	271.70
	# 3	7.01	139	21.70	2.5	0.65	< 0.06	2.0	40.47	< 0.1	267.50
	Avg.	7.02	139	21.57	2.5	0.67	< 0.06	2.3	41.78	< 0.1	267.70

ตารางที่ ข.3 (ต่อ) สมบัติของน้ำสกัดของผงถ่านไฟฉายยี่ห้อต่างๆ

ยี่ห้อ	No.	pH	Alk. (มก./ล. CaCO ₃)	Conduct. (mS/cm.)	As (มก./ล.)	Cd (มก./ล.)	Cr (มก./ล.)	Hg (มก./ล.)	Mn (มก./ล.)	Pb (มก./ล.)	Zn (มก./ล.)
B09	# 1	6.29	20	6.23	1.5	0.03	< 0.06	1.0	1.63	< 0.1	1617.50
	# 2	6.32	20	6.63	1.8	0.02	< 0.06	2.0	1.73	< 0.1	1704.00
	# 3	6.37	20	6.50	1.3	0.02	< 0.06	7.0	1.73	< 0.1	1722.00
	Avg.	6.33	20	6.45	1.5	0.02	< 0.06	3.3	1.70	< 0.1	1681.17
B10	# 1	6.89	99	16.16	1.7	0.55	< 0.06	3667.0	17.63	< 0.1	375.00
	# 2	6.92	159	21.80	1.6	0.86	< 0.06	4900.0	32.57	< 0.1	481.00
	# 3	6.90	119	22.30	1.6	0.80	< 0.06	4700.0	26.27	< 0.1	464.60
	Avg.	6.90	126	20.09	1.6	0.74	< 0.06	4422.3	25.49	< 0.1	440.20

หมายเหตุ ขีดจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก./ล., Cd = 0.02 มก./ล., Cr = 0.06 มก./ล., Hg = 0.3 มก./ล., Pb = 0.1 มก./ล., Mn = 0.02 มก./ล. และ Zn = 0.01 มก./ล.

ตารางที่ ข.4 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น จากการทดสอบสัดส่วนผสมเบื้องต้น

วัสดุประสาน	ผงถ่านไฟฉาย /วัสดุประสาน	No.	กำลังรับแรงอัด(กก./ตร.ซม.)		ความหนาแน่น (ตัน/ลบ.ม.)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
มาตรฐาน*			14.0		1.04	
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1	0	# 1	206.4	270.0	2.09	2.08
		# 2	203.2	294.0	2.09	2.09
		# 3	192.8	263.4	2.10	2.12
		Average	200.8	275.8	2.09	2.10
	0.1	# 1	172.8	196.4	2.07	2.06
		# 2	162.0	212.8	2.06	2.08
		# 3	167.4	192.0	2.06	2.10
		Average	167.4	200.4	2.06	2.08
	0.2	# 1	7.2	8.4	2.09	2.10
		# 2	5.6	8.4	2.08	2.08
		# 3	5.2	8.4	2.12	2.09
		Average	6.0	8.4	2.10	2.09
	0.3	# 1	-	4.0	-	2.05
		# 2	-	4.8	-	2.03
		# 3	-	3.0	-	2.03
		Average	-	3.9	-	2.04
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 5	0	# 1	250.4	261.0	1.99	1.98
		# 2	260.0	286.0	2.01	2.02
		# 3	274.0	272.0	2.02	2.01
		Average	261.5	273.0	2.01	2.00
	0.1	# 1	148.0	170.0	2.02	2.02
		# 2	156.8	154.0	2.06	2.01
		# 3	127.2	177.0	2.04	2.06
		Average	144.0	167.0	2.04	2.03
	0.2	# 1	1.8	2.0	2.10	2.12
		# 2	2.0	2.0	2.12	2.10
		# 3	1.8	2.0	2.10	2.14
		Average	1.9	2.0	2.11	2.12
	0.3	# 1	-	-	-	-
		# 2	-	-	-	-
		# 3	-	-	-	-
		Average	-	-	-	-

ตารางที่ ข.4 (ต่อ) ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น จากการทดสอบสัดส่วนผสมเบื้องต้น

วัสดุประสาน	ผงถ่านไฟฉาย /วัสดุประสาน	No.	กำลังรับแรงอัด(กก./ตร.ซม.)		ความหนาแน่น (ตัน/ลบ.ม.)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
มาตรฐาน			14.0		1.04	
ปูนซีเมนต์ซีลิกา	0	# 1	232.0	260.8	2.02	2.01
		# 2	218.0	240.8	2.01	2.00
		# 3	204.0	264.0	2.02	1.99
		Average	218.0	255.2	2.02	2.00
	0.1	# 1	162.8	233.2	1.97	2.04
		# 2	176.0	201.6	1.96	2.00
		# 3	190.0	228.8	1.98	1.98
		Average	176.3	221.2	1.97	2.01
	0.2	# 1	6.4	6.0	2.07	2.07
		# 2	5.8	6.0	2.05	2.06
		# 3	5.2	5.6	2.05	2.07
		Average	5.8	5.9	2.06	2.07
	0.3	# 1	-	5.0	-	1.96
		# 2	-	4.0	-	1.94
		# 3	-	2.8	-	1.94
		Average	-	3.9	-	1.95
ปูนซีเมนต์ซีลิกา 75% + ปูนขาว 25 %	0	# 1	143.2	146.0	1.94	2.00
		# 2	136.8	148.0	1.95	1.96
		# 3	156.0	162.0	1.98	1.95
		Average	145.3	152.0	1.96	1.97
	0.1	# 1	96.0	128.0	1.97	2.00
		# 2	82.0	104.0	1.93	2.00
		# 3	114.0	122.0	1.98	1.96
		Average	97.3	118.0	1.96	1.99
	0.2	# 1	-	4.0	-	1.99
		# 2	-	4.0	-	1.96
		# 3	-	4.8	-	1.97
		Average	-	4.3	-	1.97
	0.3	# 1	-	-	-	2.06
		# 2	-	2.0	-	2.00
		# 3	-	2.0	-	2.05
		Average	-	1.3	-	2.04

ตารางที่ ข.4 (ต่อ) ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น จากการทดสอบสัดส่วนผสมเบื้องต้น

วัสดุประสาน	ผงถ่านไฟฉาย /วัสดุประสาน	No.	กำลังรับแรงอัด(กก./ตร.ซม.)		ความหนาแน่น (ตัน/ลบ.ม.)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
มาตรฐาน			14.0		1.04	
ปูนซีเมนต์ซีลีกา 75% + หยาบ 25 %	0	# 1	234.0	214.0	2.00	1.99
		# 2	228.0	232.4	2.00	1.99
		# 3	212.0	243.6	2.01	1.96
		Average	224.7	230.0	2.00	1.98
	0.1	# 1	-	-	1.98	1.99
		# 2	4.0	2.4	1.99	1.98
		# 3	6.0	3.0	1.98	1.99
		Average	3.3	1.8	1.98	1.99
	0.2	# 1	-	2.4	-	2.13
		# 2	-	2.4	-	2.09
		# 3	-	2.0	-	2.08
		Average	-	2.3	-	2.10
	0.3	# 1	-	-	-	-
		# 2	-	-	-	-
		# 3	-	-	-	-
		Average	-	-	-	-

หมายเหตุ * มาตรฐานกรมโรงงานฯ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2531

- = ไม่แข็งตัว

ตารางที่ ๕ สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบสกัดส่วนผสมเบื้องต้น

Binder	Waste/ Binder	No	pH		Alk (mg/l CaCO ₃)		Conduct (mS/cm)		As (ppb)		Cd (ppm)		Cr (ppm)		Hg (ppb)		Mn (ppm)		Pb (ppm)		Zn (ppm)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
ปอร์ตแลนด์ประเภท 1	0	# 1	11.67	12.04	2016	2093	8.05	7.11	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.18	0.20
		# 2	11.70	12.01	2035	1899	7.88	7.51	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.16	0.12
		# 3	11.98	11.99	2016	1744	7.78	6.48	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.14	0.16
		Avg.	11.78	12.01	2022	1912	7.90	7.03	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.16	0.16
	01	# 1	12.19	12.00	1957	1919	8.10	7.69	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	3.0	< 0.3	0.03	0.04	< 0.1	< 0.1	0.47	0.46
		# 2	12.18	12.01	1919	1802	7.82	7.23	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.0	1.0	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	0.50	0.43
		# 3	12.19	12.08	1919	2035	8.05	8.54	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.0	< 0.3	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	0.65	0.46
		Avg.	12.19	12.03	1932	1919	7.99	7.82	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.3	0.3	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	0.54	0.45
	02	# 1	11.38	11.25	601	523	4.87	4.59	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	7.0	2.0	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	1.52	1.22
		# 2	11.38	11.24	775	562	4.79	4.68	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	5.0	2.0	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	1.54	1.25
		# 3	11.40	11.23	620	543	4.78	4.39	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	5.0	3.0	0.06	0.06	< 0.1	< 0.1	1.58	1.12
		Avg.	11.39	11.24	665	543	4.81	4.55	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	5.7	2.3	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	1.55	1.20
03	# 1	11.45	11.28	911	717	6.19	5.99	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	16.0	8.0	0.06	0.06	< 0.1	< 0.1	3.00	2.05	
	# 2	11.54	11.38	988	736	6.02	6.49	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	13.0	8.0	0.06	0.06	< 0.1	< 0.1	3.08	3.44	
	# 3	11.49	11.34	988	717	6.04	6.78	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	10.0	9.0	0.06	0.06	< 0.1	< 0.1	3.25	2.14	
	Avg.	11.49	11.33	963	724	6.08	6.42	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	13.0	8.3	0.06	0.06	< 0.1	< 0.1	3.11	2.54	

หมายเหตุ ขีดจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก/ล., Cd = 0.02 มก/ล., Cr = 0.06 มก/ล., Hg = 0.3 มก/ล., Pb = 0.1 มก/ล., Mn = 0.02 มก/ล. และ Zn = 0.01 มก/ล.

ตารางที่ ๕ (ต่อ)สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบสกัดส่วนผสมเบื้องต้น

Binder	Waste/ Binder	No.	pH		Alk (mg/l CaCO ₃)		Conduct (mS/cm)		As (ppb)		Cd (ppm)		Cr (ppm)		Hg (ppb)		Mn (ppm)		Pb (ppm)		Zn (ppm)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
ปอร์ตแลนด์ประเภท 5	0	# 1	12.15	12.00	2112	2093	7.98	7.96	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.21	0.14
		# 2	12.11	12.02	2151	2209	8.21	8.06	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.19	0.11
		# 3	12.16	12.06	2151	2093	8.23	8.32	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.14	0.12
		Avg	12.14	12.03	2138	2132	8.14	8.11	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.18	0.12
	0.1	# 1	12.10	11.98	1938	1744	8.20	7.57	< 0.2	< 0.2	0.03	0.02	< 0.06	< 0.06	1.0	2.0	0.03	0.03	< 0.1	< 0.1	0.54	0.42
		# 2	12.11	11.90	1977	1783	8.27	7.96	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	1.0	0.03	0.03	< 0.1	< 0.1	0.48	0.57
		# 3	12.10	11.94	1938	1802	7.98	7.80	< 0.2	< 0.2	0.03	0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	0.03	0.03	< 0.1	< 0.1	0.46	0.48
		Avg	12.10	11.94	1951	1777	8.15	7.78	< 0.2	< 0.2	0.03	0.02	< 0.06	< 0.06	0.3	1.0	0.03	0.03	< 0.1	< 0.1	0.49	0.49
	0.2	# 1	11.23	11.22	523	465	5.31	5.49	< 0.2	< 0.2	0.03	0.02	< 0.06	< 0.06	6.0	11.0	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	1.35	1.28
		# 2	11.26	11.24	446	485	5.26	5.41	< 0.2	< 0.2	0.03	0.02	< 0.06	< 0.06	6.0	14.7	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	1.14	1.40
		# 3	11.06	11.27	485	465	5.12	5.50	< 0.2	< 0.2	0.03	0.02	< 0.06	< 0.06	9.0	15.0	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	1.17	1.29
		Avg	11.18	11.24	485	472	5.23	5.47	< 0.2	< 0.2	0.03	0.02	< 0.06	< 0.06	7.0	13.6	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	1.22	1.32
0.3	# 1	10.48	11.37	814	736	5.60	7.05	< 0.2	< 0.2	0.03	0.03	< 0.06	< 0.06	16.0	11.0	0.06	0.05	< 0.1	< 0.1	2.38	1.75	
	# 2	10.43	11.37	814	756	5.65	7.30	< 0.2	< 0.2	0.03	0.03	< 0.06	< 0.06	14.0	16.0	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	2.13	2.11	
	# 3	11.01	11.38	775	775	6.37	7.18	< 0.2	< 0.2	0.03	0.03	< 0.06	< 0.06	12.0	13.3	0.05	0.06	< 0.1	< 0.1	1.79	2.17	
	Avg	10.64	11.37	801	756	5.87	7.18	< 0.2	< 0.2	0.03	0.03	< 0.06	< 0.06	14.0	13.4	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	2.10	2.01	

หมายเหตุ:ขีดจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก/ล., Cd = 0.02 มก/ล., Cr = 0.06 มก/ล., Hg = 0.3 มก/ล., Pb = 0.1 มก/ล., Mn = 0.02 มก/ล. และ Zn = 0.01 มก/ล.

ตารางที่ ๕ (ต่อ)สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบสัดส่วนผสมเบื้องต้น

Binder	Waste/ Binder	No.	pH		Alk (mg/l CaCO ₃)		Conduct.(mS/cm)		As (ppb)		Cd (ppm)		Cr (ppm)		Hg (ppb)		Mn (ppm)		Pb (ppm)		Zn (ppm)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
ปูนซีเมนต์ซีลีค	0	# 1	12.18	12.04	1996	1977	7.90	7.68	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.14	0.19
		# 2	12.20	12.05	1996	1977	7.98	7.62	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.32	0.18
		# 3	12.23	12.03	2035	1957	7.99	7.56	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.19	0.14
		Avg.	12.20	12.04	2009	1970	7.96	7.62	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.22	0.17
	0.1	# 1	12.18	11.96	2016	1783	8.55	8.25	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	4.0	< 0.3	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	0.63	0.39
		# 2	12.17	11.97	2035	1744	8.76	7.67	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	0.55	0.47
		# 3	12.05	12.01	1957	1841	8.42	7.45	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.0	< 0.3	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	0.47	0.46
		Avg.	12.13	11.98	2003	1789	8.58	7.79	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.7	< 0.3	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	0.55	0.44
	0.2	# 1	12.09	11.00	523	426	4.49	4.16	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	3.0	2.0	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	1.39	1.05
		# 2	11.12	10.95	562	465	4.56	4.13	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.0	2.0	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	1.47	1.01
		# 3	11.11	10.90	543	388	4.50	4.12	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.0	2.0	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	1.42	0.97
		Avg.	11.44	10.95	543	426	4.52	4.14	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.0	2.0	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	1.43	1.01
	0.3	# 1	11.16	11.18	756	736	6.04	6.27	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	16.0	9.3	0.08	0.07	< 0.1	< 0.1	2.67	2.18
		# 2	11.23	11.18	833	756	6.26	6.32	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	13.0	16.3	0.07	0.07	< 0.1	< 0.1	3.16	2.55
		# 3	11.23	11.15	795	756	6.23	6.24	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	3.0	15.0	0.07	0.07	< 0.1	< 0.1	3.30	1.90
		Avg.	11.20	11.17	795	749	6.18	6.28	< 0.2	< 0.2	0.02	0.03	< 0.06	< 0.06	10.7	13.5	0.07	0.07	< 0.1	< 0.1	3.04	2.21

หมายเหตุ ซีตงักัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก/ล , Cd = 0.02 มก/ล , Cr = 0.06 มก/ล , Hg = 0.3 มก/ล , Pb = 0.1 มก/ล , Mn = 0.02 มก/ล และ Zn = 0.01 มก/ล

ตารางที่ ๕ (ต่อ)สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบสัดส่วนผสมเบื้องต้น

Binder	Waste/ Binder	No.	pH		Alk (mg/l CaCO ₃)		Conduct (mS/cm)		As (ppb)		Cd (ppm)		Cr (ppm)		Hg (ppb)		Mn (ppm)		Pb (ppm)		Zn (ppm)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
ปูนซีเมนต์ซิลิกา 75 % + ปูนขาว 25 %	0	# 1	12.19	12.40	2246	2167	8.78	8.69	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.27	0.17
		# 2	12.20	12.40	2246	2087	8.78	8.34	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.15	0.22
		# 3	12.23	12.39	2227	2068	8.69	8.15	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.12	0.22
		Avg.	12.21	12.40	2240	2107	8.75	8.39	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.18	0.20
	01	# 1	12.11	12.35	1730	1809	7.90	7.83	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	1.0	1.7	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	0.59	0.54
		# 2	12.17	12.38	2048	1889	8.67	8.42	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	1.0	1.7	0.04	0.07	< 0.1	< 0.1	0.71	0.67
		# 3	12.16	12.38	1948	1968	8.49	8.21	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	1.2	1.1	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	2.07	0.50
		Avg.	12.15	12.37	1908	1889	8.35	8.15	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	1.1	1.5	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	1.12	0.57
	02	# 1	11.44	11.57	616	398	4.11	3.64	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.7	1.2	0.05	0.06	< 0.1	< 0.1	2.28	1.13
		# 2	11.42	11.53	656	437	4.11	3.44	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.6	1.2	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	2.14	1.39
		# 3	11.40	11.55	636	398	4.51	3.29	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	3.0	1.4	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	2.48	1.20
		Avg.	11.42	11.55	636	411	4.24	3.46	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.4	1.3	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	2.30	1.24
03	# 1	11.60	11.50	815	656	6.53	5.57	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	4.3	4.8	0.06	0.07	< 0.1	< 0.1	2.48	1.70	
	# 2	11.54	11.54	736	755	6.09	5.81	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	5.3	5.0	0.06	0.07	< 0.1	< 0.1	2.17	2.35	
	# 3	11.66	11.45	875	696	6.66	4.30	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	4.2	3.4	0.06	0.07	< 0.1	< 0.1	2.84	1.33	
	Avg.	11.60	11.50	808	702	6.43	5.23	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	4.6	4.4	0.06	0.07	< 0.1	< 0.1	2.50	1.79	

หมายเหตุ ขีดจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก/ล , Cd = 0.02 มก/ล , Cr = 0.06 มก/ล , Hg = 0.3 มก/ล , Pb = 0.1 มก/ล , Mn = 0.02 มก/ล และ Zn = 0.01 มก/ล.

ตารางที่ ข.5 (ต่อ)สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบสัดส่วนผสมเบื้องต้น

Binder	Waste/ Binder	No	pH		Alk (mg/l CaCO ₃)		Conduct (mS/cm)		As (ppb)		Cd (ppm)		Cr (ppm)		Hg (ppb)		Mn (ppm)		Pb (ppm)		Zn (ppm)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
ปูนซีเมนต์ซีลิกา 75 % + ททราย 25 %	0	# 1	12.17	12.28	1988	1889	7.37	6.81	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.26	0.16
		# 2	12.16	12.33	2008	1889	7.18	7.38	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.20	0.12
		# 3	12.13	12.35	1988	1889	7.32	7.41	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.20	0.15
		Avg	12.15	12.32	1995	1889	7.29	7.20	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	< 0.3	< 0.3	< 0.02	< 0.02	< 0.1	< 0.1	0.22	0.14
	0.1	# 1	11.72	11.85	656	616	4.15	4.40	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	0.8	0.9	0.05	0.06	< 0.1	< 0.1	0.97	1.24
		# 2	11.68	11.84	596	616	4.16	4.15	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	0.7	1.1	0.05	0.07	< 0.1	< 0.1	0.95	0.98
		# 3	11.69	11.82	596	557	3.88	3.57	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	0.6	1.2	0.06	0.07	< 0.1	< 0.1	0.92	0.96
		Avg	11.70	11.84	616	596	4.06	4.04	< 0.2	< 0.2	< 0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	0.7	1.1	0.05	0.07	< 0.1	< 0.1	0.95	1.06
	0.2	# 1	11.23	11.36	477	437	4.48	3.30	< 0.2	< 0.2	< 0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	4.3	3.3	0.08	0.08	< 0.1	< 0.1	1.00	0.88
		# 2	11.62	11.37	835	497	5.92	3.46	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	5.6	2.8	0.09	0.09	< 0.1	< 0.1	2.40	0.91
		# 3	11.23	11.35	437	417	4.39	3.43	< 0.2	< 0.2	< 0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	7.2	2.2	0.08	0.09	< 0.1	< 0.1	0.86	0.95
		Avg	11.36	11.36	583	451	4.93	3.40	< 0.2	< 0.2	< 0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	5.7	2.8	0.08	0.09	< 0.1	< 0.1	1.42	0.91
	0.3	# 1	10.94	11.31	736	636	4.53	3.99	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	18.2	17.1	0.10	0.11	< 0.1	< 0.1	1.27	1.25
		# 2	11.07	11.40	676	676	5.58	3.67	< 0.2	< 0.2	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	19.9	13.7	0.11	0.11	< 0.1	< 0.1	1.49	1.63
		# 3	11.01	11.23	557	656	4.11	4.28	< 0.2	< 0.2	< 0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	17.9	17.6	0.11	0.11	< 0.1	< 0.1	0.85	1.05
		Avg	11.01	11.31	656	656	4.74	3.98	< 0.2	< 0.2	< 0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	18.7	16.1	0.11	0.11	< 0.1	< 0.1	1.20	1.31

หมายเหตุ ขีดจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก./ล., Cd = 0.02 มก./ล., Cr = 0.06 มก./ล., Hg = 0.3 มก./ล., Pb = 0.1 มก./ล., Mn = 0.02 มก./ล. และ Zn = 0.01 มก./ล.

ตารางที่ ข.6 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น จากการทดสอบสัดส่วนผสมที่เหมาะสม

วัสดุประสาน	วัสดุประสาน : ผงถ่านไฟฉาย	No.	กำลังรับแรงอัด(กก./ตร.ซม.)		ความหนาแน่น (ตัน/ลบ.ม.)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
มาตรฐาน*			14.0		1.04	
ปูนซีเมนต์ซีลิกา	6:1	# 1	5.0	7.2	2.06	2.06
		# 2	4.8	9.2	2.04	2.08
		# 3	4.4	7.6	2.05	2.09
		Average	4.7	8.0	2.05	2.08
	7:1	# 1	6.8	111.2	2.06	2.09
		# 2	7.2	104.0	2.04	2.07
		# 3	5.6	93.6	2.03	2.08
		Average	6.5	102.9	2.04	2.08
	8:1	# 1	50.0	181.2	2.06	2.04
		# 2	54.0	198.8	2.02	2.07
		# 3	41.2	202.4	2.07	1.98
		Average	48.4	194.1	2.05	2.03
	9:1	# 1	176.0	212.4	2.02	2.02
		# 2	166.0	212.4	2.01	2.03
		# 3	180.0	198.0	2.02	2.02
		Average	174.0	207.6	2.02	2.02

ตารางที่ ข.7 สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบสัดส่วนผสมที่เหมาะสม

Binder	Binder/ Waste	No.	pH		Alk.(mg/l CaCO ₃)		Conduct.(mS/cm)		Cd (ppm)		Cr (ppm)		Hg (ppb)		Mn (ppm)		Pb (ppm)		Zn (ppm)	
			14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน	14 วัน	28 วัน
ปูนซีเมนต์ซีลีกา	6:1	# 1	11.20	11.52	457	636	3.50	4.47	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.1	1.4	0.05	0.05	< 0.1	< 0.1	0.99	1.13
		# 2	11.34	11.56	537	696	3.89	4.68	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.9	1.2	0.05	0.04	< 0.1	< 0.1	0.95	1.05
		# 3	11.17	11.57	457	636	3.51	4.40	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.9	1.3	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	1.12	0.99
		Avg.	11.24	11.55	484	656	3.63	4.52	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.3	1.3	0.05	0.04	< 0.1	< 0.1	1.02	1.06
	7:1	# 1	11.38	11.88	577	1769	3.89	7.90	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	2.1	1.4	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	1.01	0.47
		# 2	11.34	11.93	537	1769	3.65	7.74	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.3	1.5	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	1.06	0.42
		# 3	11.51	11.97	755	1809	4.92	7.63	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	0.9	1.4	0.04	0.04	< 0.1	< 0.1	1.12	0.73
		Avg.	11.41	11.93	623	1783	4.15	7.76	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.4	1.4	0.04	0.05	< 0.1	< 0.1	1.06	0.54
	8:1	# 1	11.89	11.99	1789	1769	7.89	7.57	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.0	1.4	0.04	0.03	< 0.1	< 0.1	0.54	0.39
		# 2	11.93	11.98	1988	1769	8.59	7.77	0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	1.1	1.3	0.04	0.03	< 0.1	< 0.1	2.35	0.34
		# 3	11.96	11.97	1849	1710	8.27	7.48	0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	1.0	1.2	0.04	0.03	< 0.1	< 0.1	1.06	0.43
		Avg.	11.93	11.98	1875	1749	8.25	7.61	0.02	< 0.02	< 0.06	< 0.06	1.0	1.3	0.04	0.03	< 0.1	< 0.1	1.32	0.39
	9:1	# 1	11.97	11.94	1710	1730	7.40	7.70	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.3	1.0	0.03	0.03	< 0.1	< 0.1	0.65	0.33
		# 2	11.93	11.99	1690	1809	7.40	7.76	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.1	0.9	0.03	0.03	< 0.1	< 0.1	0.38	0.33
		# 3	11.94	12.01	1749	1908	7.38	8.11	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.2	1.3	0.03	0.03	< 0.1	< 0.1	0.45	0.57
		Avg.	11.95	11.98	1716	1816	7.39	7.86	0.02	0.02	< 0.06	< 0.06	1.2	1.1	0.03	0.03	< 0.1	< 0.1	0.49	0.41

หมายเหตุ ขีดจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก./ล., Cd = 0.02 มก./ล., Cr = 0.06 มก./ล., Hg = 0.3 มก./ล., Pb = 0.1 มก./ล., Mn = 0.02 มก./ล. และ Zn = 0.01 มก./ล.

ตารางที่ ข.8 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด, ความหนาแน่น และความชื้นน้ำ
จากการทดสอบผลของระยะเวลาบ่มต่อการทำให้เป็นก้อนแข็ง

วัสดุประสาน	วัสดุประสาน : ผงถ่านไฟฉาย	No.	กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)			
			7 วัน	14 วัน	28 วัน	60 วัน
มาตรฐาน*			14.0			
ปูนซีเมนต์ซีลิกา	7:1	# 1	-	8.0	95.6	150.0
		# 2	-	6.0	106.8	142.0
		# 3	-	7.6	110.0	130.0
		Average	-	7.2	104.1	140.7

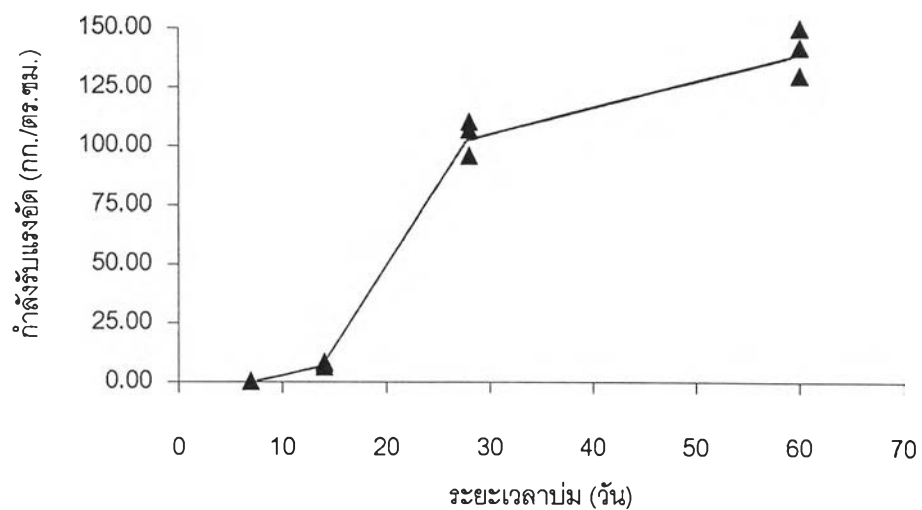
วัสดุประสาน	วัสดุประสาน : ผงถ่านไฟฉาย	No.	ความหนาแน่น (ตัน/ลบ.ม.)			
			7 วัน	14 วัน	28 วัน	60 วัน
มาตรฐาน*			1.04			
ปูนซีเมนต์ซีลิกา	7:1	# 1	2.02	2.05	2.05	1.98
		# 2	2.02	2.03	2.04	2.00
		# 3	2.02	2.00	2.04	2.06
		Average	2.02	2.03	2.04	2.01

วัสดุประสาน	วัสดุประสาน : ผงถ่านไฟฉาย	No.	ความชื้นน้ำ (ชม./วินาที)			
			7 วัน	14 วัน	28 วัน	60 วัน
มาตรฐาน*			1.00E-06			
ปูนซีเมนต์ซีลิกา	7:1	# 1	-	4.76E-07	2.83E-07	9.31E-09
		# 2	-	6.16E-07	5.54E-07	3.90E-09
		Average	-	5.46E-07	4.19E-07	6.61E-09

หมายเหตุ * มาตรฐานกรมโรงงานฯ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2531

ทดสอบความชื้นน้ำ อย่างละ 2 ตัวอย่าง

- = ไม่แข็งตัว



รูปที่ ข.1 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดอย่างละ 3 ตัวอย่าง
จากการทดสอบผลของระยะเวลาบ่มต่อการทำให้เป็นก้อนแข็ง

ตารางที่ ๙.9 สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบผลของเวลาบ่มต่อการทำให้เป็นก้อนแข็ง

วัสดุประสาน	วัสดุประสาน : ผงถ่านไฟฉาย	เวลาบ่ม (วัน)	No.	pH	Alk (มก./ล. CaCO ₃)	Conduct. (mS/cm.)	Cd (มก./ล.)	Cr (มก./ล.)	Hg (มคก./ล.)	Mn (มก./ล.)	Pb (มก./ล.)	Zn (มก./ล.)
ปูนซีเมนต์ซีลิกา	7:1	7	# 1	12.07	2167	8.90	0.02	< 0.06	1.3	0.04	< 0.1	1.47
			# 2	12.04	1829	7.74	0.02	< 0.06	2.1	0.04	< 0.1	0.57
			# 3	12.10	1948	8.28	0.02	< 0.06	1.9	0.04	< 0.1	0.74
			Avg.	12.07	1981	8.31	0.02	< 0.06	1.8	0.04	< 0.1	0.93
		14	# 1	12.11	1829	7.93	0.02	< 0.06	2.0	0.04	< 0.1	0.55
			# 2	12.19	2127	8.87	0.02	< 0.06	2.4	0.04	< 0.1	1.24
			# 3	12.21	1869	8.14	0.02	< 0.06	2.1	0.04	< 0.1	0.54
			Avg.	12.17	1942	8.31	0.02	< 0.06	2.2	0.04	< 0.1	0.78
		28	# 1	11.96	1749	7.50	< 0.02	< 0.06	1.0	0.04	< 0.1	0.41
			# 2	11.95	1730	7.52	< 0.02	< 0.06	1.3	0.04	< 0.1	0.38
			# 3	11.99	1769	7.64	< 0.02	< 0.06	1.4	0.05	< 0.1	0.38
			Avg.	11.97	1749	7.55	< 0.02	< 0.06	1.2	0.04	< 0.1	0.39
		60	# 1	12.14	1710	7.16	< 0.02	< 0.06	3.2	0.05	< 0.1	0.34
			# 2	12.13	1730	7.12	< 0.02	< 0.06	0.8	0.07	< 0.1	0.34
			# 3	12.14	1744	7.44	< 0.02	< 0.06	2.2	0.03	< 0.1	0.32
Avg.	12.14		1728	7.24	< 0.02	< 0.06	2.1	0.05	< 0.1	0.33		

หมายเหตุ ซีตจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มคก./ล., Cd = 0.02 มก./ล., Cr = 0.06 มก./ล., Hg = 0.3 มคก./ล., Pb = 0.1 มก./ล., Mn = 0.02 มก./ล. และ Zn = 0.01 มก./ล.

ตารางที่ ข.10 สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบการแพร่ระยะยาว

วัสดุประสาน	วัสดุประสาน : ผงถ่านไฟฉาย	เวลาแช่ (วัน)	No.	pH	Alk. (มก./ล. CaCO ₃)	Conduct. (mS/cm.)	Cd (มก./ล.)	Cr (มก./ล.)	Hg (มก./ล.)	Mn (มก./ล.)	Pb (มก./ล.)	Zn (มก./ล.)
ปูนซีเมนต์ซีลิกา	7:1	7	# 1	12.21	1889	7.96	< 0.02	< 0.06	< 0.3	0.04	< 0.1	0.36
			# 2	12.22	1889	8.01	< 0.02	< 0.06	< 0.3	0.02	< 0.1	0.32
			# 3	12.20	1829	7.75	< 0.02	< 0.06	< 0.3	0.02	< 0.1	0.31
			Avg.	12.21	1869	7.91	< 0.02	< 0.06	< 0.3	0.03	< 0.1	0.33
		14	# 1	12.22	1849	7.73	< 0.02	< 0.06	2.3	0.02	< 0.1	0.31
			# 2	12.22	1869	8.00	< 0.02	< 0.06	2.2	0.02	< 0.1	0.32
			# 3	12.23	1849	8.02	< 0.02	< 0.06	0.6	0.02	< 0.1	0.31
			Avg.	12.22	1856	7.92	< 0.02	< 0.06	1.7	0.02	< 0.1	0.31
		28	# 1	12.24	1908	8.23	< 0.02	< 0.06	4.0	0.03	< 0.1	0.30
			# 2	12.23	1928	8.21	< 0.02	< 0.06	4.1	0.02	< 0.1	0.30
			# 3	12.23	1968	8.27	< 0.02	< 0.06	1.0	0.03	< 0.1	0.31
			Avg.	12.23	1935	8.24	< 0.02	< 0.06	3.0	0.03	< 0.1	0.30
		60	# 1	12.28	2207	9.37	< 0.02	< 0.06	6.3	0.02	< 0.1	0.38
			# 2	12.27	2187	9.23	< 0.02	< 0.06	4.1	0.02	< 0.1	0.37
			# 3	12.28	2207	9.22	< 0.02	< 0.06	9.3	0.02	< 0.1	0.36
Avg.	12.28		2200	9.27	< 0.02	< 0.06	6.6	0.02	< 0.1	0.37		

หมายเหตุ ขีดจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก./ล., Cd = 0.02 มก./ล., Cr = 0.06 มก./ล., Hg = 0.3 มก./ล., Pb = 0.1 มก./ล., Mn = 0.02 มก./ล. และ Zn = 0.01 มก./ล.

ตารางที่ ข.11 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่น
จากการทดสอบการทำผงถ่านไฟฉายยี่ห้ออื่นให้เป็นก้อนแข็ง

วัสดุประสาน	ผงถ่านไฟฉาย	วัสดุประสาน : ผงถ่านไฟฉาย	No.	กำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.)	ความหนาแน่น (ตัน/ลบ.ม.)
มาตรฐาน*				14.0	1.04
ปูนซีเมนต์ซิลิกา	B01	7:1	# 1	136.0	1.93
			# 2	144.0	1.93
			# 3	122.0	1.90
			Average	134.0	1.92
	B03	7:1	# 1	136.0	1.92
			# 2	120.0	1.91
			# 3	146.4	1.94
			Average	134.1	1.92
	B10	7:1	# 1	18.0	1.91
			# 2	16.0	1.93
			# 3	16.4	1.91
			Average	16.8	1.92
	B04	7:1	# 1	144.0	1.93
			# 2	192.0	1.94
			# 3	176.0	1.93
			Average	170.7	1.93
	B07	7:1	# 1	120.0	1.92
			# 2	176.0	1.90
			# 3	172.0	1.92
			Average	156.0	1.91
	B08	7:1	# 1	192.0	1.96
			# 2	188.0	1.96
			# 3	176.0	1.95
			Average	185.3	1.96

หมายเหตุ มาตรฐานกรมโรงงานฯ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2531

ตารางที่ ข.12 สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบการทำผงถ่านไฟฉายยี่ห้ออื่นให้เป็นก้อนแข็ง

ยี่ห้อ	No.	pH	Alk.	Conduct.	Cd	Cr	Hg	Mn	Pb	Zn
			(มก./ล. CaCO ₃)	(mS/cm.)	(มก./ล.)	(มก./ล.)	(มคก./ล.)	(มก./ล.)	(มก./ล.)	(มก./ล.)
B01	# 1	11.99	1919	7.72	< 0.02	< 0.06	2.1	0.03	< 0.1	0.34
	# 2	12.00	1957	7.57	< 0.02	< 0.06	3.3	0.03	< 0.1	0.34
	# 3	12.03	1919	7.80	< 0.02	< 0.06	1.7	0.03	< 0.1	0.35
	Avg.	12.01	1932	7.70	< 0.02	< 0.06	2.4	0.03	< 0.1	0.34
B03	# 1	12.04	1977	7.41	< 0.02	< 0.06	< 0.3	0.03	< 0.1	0.26
	# 2	12.03	1977	7.48	< 0.02	< 0.06	0.6	0.03	< 0.1	0.27
	# 3	12.06	2035	7.39	< 0.02	< 0.06	0.9	0.03	< 0.1	0.28
	Avg.	12.04	1996	7.43	< 0.02	< 0.06	0.7	0.03	< 0.1	0.27
B10	# 1	11.56	656	4.22	< 0.02	< 0.06	16.9	0.02	< 0.1	0.95
	# 2	11.47	616	4.26	< 0.02	< 0.06	22.7	0.03	< 0.1	0.98
	# 3	11.51	636	4.11	< 0.02	< 0.06	21.1	0.03	< 0.1	0.86
	Avg.	11.51	636	4.20	< 0.02	< 0.06	20.2	0.03	< 0.1	0.93
B04	# 1	12.03	1899	7.10	< 0.02	< 0.06	2.9	< 0.02	< 0.1	0.69
	# 2	12.05	1977	7.34	< 0.02	< 0.06	4.1	0.02	< 0.1	0.72
	# 3	12.08	1938	7.31	< 0.02	< 0.06	4.7	0.02	< 0.1	0.54
	Avg.	12.05	1938	7.25	< 0.02	< 0.06	3.9	< 0.02	< 0.1	0.65

ตารางที่ ข.12 (ต่อ)สมบัติของน้ำสกัด จากการทดสอบการทำผงถ่านไฟฉายยี่ห้ออื่นให้เป็นก้อนแข็ง

ยี่ห้อ	No.	pH	Alk. (มก./ล. CaCO ₃)	Conduct. (mS/cm.)	Cd (มก./ล.)	Cr (มก./ล.)	Hg (มก./ล.)	Mn (มก./ล.)	Pb (มก./ล.)	Zn (มก./ล.)
B07	# 1	12.01	1996	7.23	< 0.02	< 0.06	1.7	0.02	< 0.1	0.55
	# 2	12.11	2016	7.13	< 0.02	< 0.06	2.2	< 0.02	< 0.1	0.49
	# 3	12.13	2074	7.51	< 0.02	< 0.06	2.0	0.02	< 0.1	0.49
	Avg.	12.08	2029	7.29	< 0.02	< 0.06	2.0	< 0.02	< 0.1	0.51
B08	# 1	12.12	2112	7.43	< 0.02	< 0.06	2.1	0.02	< 0.1	0.37
	# 2	12.11	2151	7.32	< 0.02	< 0.06	3.7	0.04	< 0.1	0.40
	# 3	12.12	2151	7.50	< 0.02	< 0.06	1.8	0.02	< 0.1	0.38
	Avg.	12.12	2138	7.42	< 0.02	< 0.06	2.5	0.03	< 0.1	0.38

หมายเหตุ: ขีดจำกัดการวิเคราะห์ As = 0.2 มก./ล., Cd = 0.02 มก./ล., Cr = 0.06 มก./ล., Hg = 0.3 มก./ล., Pb = 0.1 มก./ล., Mn = 0.02 มก./ล. และ Zn = 0.01 มก./ล.

ภาคผนวก ค.
มาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์

ASTM C 109-86

Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars.

(Using 2-in. or 50-mm. Cube Specimens)

วัตถุประสงค์

เพื่อหาค่ากำลังรับแรงอัดของมอร์ตาร์โดยใช้แบบหล่อขนาดลูกบาศก์ 2 นิ้ว หรือ 50 มม.

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่ง 2000 กรัม อ่านได้ละเอียด 0.2 กรัม
2. กรอบอกตวง 500 มล. อ่านได้ละเอียด 10 มล.
3. แบบหล่อก่อนตัวอย่างขนาดลูกบาศก์ 2 นิ้ว หรือ 50 มม.
4. Tamper ทำด้วยยางหรือไม้ไผ่ที่เสี้ยนในพาราฟินประมาณ 15 นาที ขนาดหน้าตัด 0.5 x 1 นิ้ว ยาว 5-6 นิ้ว ปลายตัดเฉียงตั้งฉากกับแกนจับ
5. เครื่องเหล็กหน้ากว้างของใบ 4-6 นิ้ว
6. เครื่องทดสอบกำลังรับแรงอัด

อุณหภูมิและความชื้น

1. อุณหภูมิของบริเวณที่ทำการทดสอบ 20-27.5 °C
2. อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ 23 ± 1.7 °C
3. ความชื้นสัมพัทธ์ขณะเตรียมตัวอย่างไม่น้อยกว่า 50 %
4. ความชื้นสัมพัทธ์ของที่บ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 90 %

การเตรียมแบบหล่อตัวอย่าง

1. ทาน้ำมันบางๆ ที่ผิวด้านในของแบบหล่อกับฐาน
2. ทาน้ำมันชนิดข้นหรือจารบีระหว่างแบบหล่อกับฐาน
3. เช็ดน้ำมันส่วนเกินออก
4. ใช้จารบีทารอยต่อระหว่างแบบหล่อกับฐานด้านนอก

หมายเหตุ ในงานวิจัยนี้ ก่อนตัวอย่างจะต้องนำไปทดสอบชะละลายวิเคราะห์ความเข้มข้นของโลหะหนัก จึงไม่ใช้น้ำมันทาแบบหล่อ

วิธีการทดสอบ

1. การหล่อก้อนตัวอย่าง

การหล่อก้อนตัวอย่างต้องหล่อให้เสร็จภายใน 2 นาที และ 30 วินาที หลังจากผสมเสร็จ การหล่อแบ่งออกเป็น 2 ชั้น โดยชั้นแรกหนาประมาณ 1 นิ้ว แล้วใช้ Tamper กระทุ้งชั้นละ 16 ครั้ง โดย 8 ครั้งแรกมีทิศทางตั้งฉากกับ 8 ครั้งหลัง ใช้แรงกระทุ้งพอประมาณและเท่ากับตลอด การเติมส่วนผสมชั้นที่ 2 ให้เลยขอบแบบหล่อเล็กน้อยและใช้มือป้องขณะกระทุ้งเช่นเดียวกับชั้นแรก เมื่อเสร็จใช้เกรียงปาดส่วยเกินออกในลักษณะคล้ายเลื่อย

2. การบ่มตัวอย่าง

หลังจากหล่อเสร็จให้นำไปเก็บในที่ชื้นทันที และถอดแบบหล่อในเวลา 20-24 ชม. หลังจากนั้นให้แช่ตัวอย่างในสารละลาย Saturated Lime Water ยกเว้นในกรณีทดสอบที่ 24 ชม. ควบคุมอุณหภูมิของสารละลายให้อยู่ระหว่าง $23 \pm 1.7^{\circ}\text{C}$

หมายเหตุ ในงานวิจัยนี้ ใช้ฟองน้ำหรือผ้าเปียกคลุม เก็บในกล่องพลาสติกที่ปิดสนิท แทนการแช่ในสารละลาย Saturated Lime Water

3. การทดสอบกำลังรับแรงอัด

ให้กระทำในช่วงเวลาคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ได้ดังนี้

เวลาที่ทดสอบ	เวลาคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
1 วัน	1/2 ชม.
3 วัน	1 ชม.
7 วัน	3 ชม.
28 วัน	12 ชม.

นำก้อนตัวอย่างที่จะทดสอบ วัดพื้นที่หน้าตัดที่จะให้แรงกด โดยใช้ด้านที่สัมผัสกับแบบหล่อ เช็ดผิวหน้าทั้งสองด้านให้สะอาดปราศจากเม็ดทราย ผิวหน้าของเครื่องมือต้องเรียบและมี Ball ติดตั้งอยู่ที่ด้านบน ของ Top Plate ให้แรงกดอยู่ในแนวศูนย์กลางของตัวอย่าง โดยเวลาในการทดสอบควรอยู่ในช่วงเวลา 20-80 วินาที

4. การคำนวณ

บันทึกค่าแรงกดสูงสุดจากเครื่อง คำนวณในค่าของ กก./ตร.ซม. ละเอียด 0.1 กก./ตร.ซม. หากผลการทดสอบมีค่าเบี่ยงเบนเกิน 10 % ของค่าเฉลี่ย ควรตัดผลการทดสอบนั้นออก

ASTM D 854-58

Standard Test Method for Specific Gravity of Soils.

ความถ่วงจำเพาะ คือ อัตราส่วนของน้ำหนักในอากาศของเนื้อวัตถุนั้นต่อน้ำหนักน้ำที่อุณหภูมิ 4 °C ที่มีปริมาตรเท่าวัตถุ

อุปกรณ์

1. ขวดวัดปริมาตรขนาดอย่างน้อย 100 มล.
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก อ่านได้ละเอียด 0.01 กรัม

การหาค่าสำหรับน้ำหนักน้ำและขวดที่อุณหภูมิต่างๆ

1. เติมน้ำกลั่นลงในขวดจนถึงขีดวัดปริมาตร
2. ต้มไล่ฟองอากาศหรือดูดด้วยปั๊มสุญญากาศประมาณ 10 นาที จนฟองอากาศหมด
3. วัดอุณหภูมิของน้ำภายในขวด
4. ทำเช่นเดียวกับข้อ 3 และ 4 โดยให้ความร้อนหรือทำให้เย็นลงในช่วงอุณหภูมิที่ใช้งาน ประมาณ 4-5 จุด
5. เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักขวดที่มีน้ำและอุณหภูมิ

วิธีการทดลอง

1. นำตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักใส่ในขวดวัดปริมาตร เติมน้ำกลั่นลงไปประมาณ 3/4 ของขวด
2. ต้มไล่ฟองอากาศหรือดูดด้วยปั๊มสุญญากาศประมาณ 10 นาที จนฟองอากาศหมด แล้วปล่อยให้เย็นลงถึงอุณหภูมิห้อง
3. เติมน้ำกลั่นให้ถึงขีดวัดปริมาตร เช็ดขวดภายนอกให้แห้ง นำไปชั่งน้ำหนักและวัดอุณหภูมิของน้ำที่มีตัวอย่างในขวด

การคำนวณ

$$\text{ความถ่วงจำเพาะ ที่ } T_x = W_o / (W_o + (W_a - W_b))$$

W_o = น้ำหนักของตัวอย่างที่อบแห้ง, กรัม

W_a = น้ำหนักขวดวัดปริมาตรที่เติมน้ำ ที่อุณหภูมิ T_x , กรัม

W_b = น้ำหนักขวดวัดปริมาตรที่เติมน้ำและตัวอย่าง ที่อุณหภูมิ T_x , กรัม

T_x = อุณหภูมิของน้ำในขวดวัดปริมาตรเมื่อ W_b ถูกหา, °C

ASTM D422-63

Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils.

การหาขนาดและการกระจายขนาดของเม็ดดิน ทำได้โดยการร่อนผ่านตะแกรงที่มีช่องขนาดต่างๆกัน มักใช้กับตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่กว่า 0.075 มม. สำหรับตัวอย่างที่มีขนาด 0.2-0.0002 มม. จะใช้วิธีตกตะกอนโดยใช้ไฮโดรมิเตอร์วัดการตกตะกอน

วิธีการทดลองการร่อนผ่านตะแกรง

น้ำหนักดินแห้งที่ใช้ขึ้นอยู่กับขนาดเม็ดดินใหญ่สุดดังนี้

ขนาดเม็ดใหญ่สุด		น้ำหนักอย่างน้อย
นิ้ว	มม.	กรัม
3/8	9.5	500
3/4	19.0	1000
1	25.4	2000
1 1/2	38.1	3000
2	50.8	4000
3	76.2	5000

1. ชั่งน้ำหนักตะแกรงทุกขนาดที่ใช้ โดยใช้ตาชั่งละเอียด 0.1 กรัม
2. กรณีที่ตัวอย่างเกาะเป็นก้อนให้ทุบด้วยค้อนยาง
3. นำตัวอย่างดินที่อบแห้งใส่ลงในตะแกรงที่เรียงลำดับจากหยาบไปละเอียด โดยมีฝาปิดด้านบนและมีถาดรองด้านล่าง นำไปเข้าเครื่องเขย่า 10 นาที
4. ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่ค้างบนตะแกรงรวมทั้งตะแกรง นำไปคำนวณร้อยละของตัวอย่างที่มีขนาดเล็กกว่าที่ระบุ

การคำนวณ

$$\text{ร้อยละของเม็ดตัวอย่างที่ค้างบนตะแกรง} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างบนตะแกรง/}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างทั้งหมด} \times 100}$$

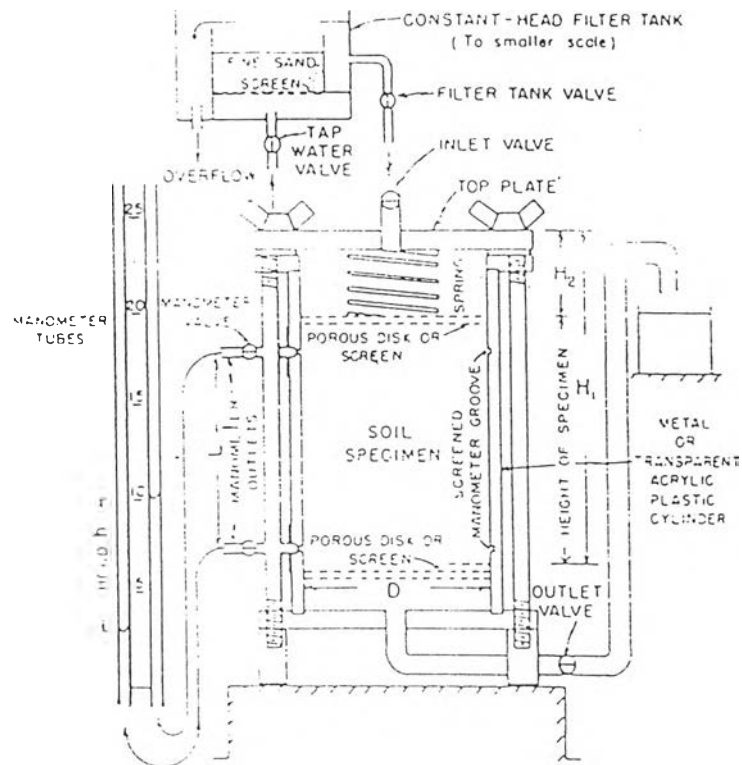
ร้อยละที่ค้างสะสม = ผลบวกสะสมของร้อยละของตัวอย่างที่ค้างบนตะแกรงที่หยาบกว่า

$$\text{ร้อยละของตัวอย่างที่ผ่านตะแกรง (\% Finer)} = 100 - \text{ร้อยละที่ค้างสะสม}$$

ASTM D2434-68

Standard Test Method for Permeability of Soils. (Constant Head)

อุปกรณ์



วิธีการทดสอบ

1. เตรียมตัวอย่างใส่ในแบบทดสอบ วัดเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของตัวอย่าง พร้อมชั่งน้ำหนัก
2. ติดตั้งท่อเข้าและออก ปลอยน้ำเข้า ขณะเดียวกันก็ระบายอากาศออกทางตอนบนของตัวอย่างจนไม่มีฟองอากาศแล้วปิดวาล์วระบายน้ำ
3. เปิดวาล์วน้ำออก จนไม่มีฟองอากาศแล้วเปิดปลอยตัวอย่างให้ชุ่มน้ำอย่างน้อย 12 ชม. สำหรับดินเหนียว
4. เริ่มทำการทดสอบโดยเปิดวาล์วทางน้ำออก จับเวลาเป็นวินาที วัดปริมาณน้ำที่ได้จากกระบอกตวง จดบันทึกเวลาและอุณหภูมิ

การคำนวณ

$$k = QL/AH$$

k = ความชื้นน้ำ (ชม./วินาที)

Q = อัตราการไหล (ลบ.ชม./วินาที)

A = พื้นที่หน้าตัดของตัวอย่าง (ตร.ชม.)

H/L = ไฮโดรลิกเกรเดียน

เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

วิธี Flame ใช้เครื่อง VARIAN SpectrAA-10plus

ธาตุ	ความยาวคลื่น (nm.)	ขีดจำกัดการวิเคราะห์
แคดเมียม	228.8	0.02 มก./ล.
โครเมียม	357.9	0.06 มก./ล.
ตะกั่ว	217.0	0.1 มก./ล.
แมงกานีส	279.5	0.02 มก./ล.
สังกะสี	213.9	0.01 มก./ล.

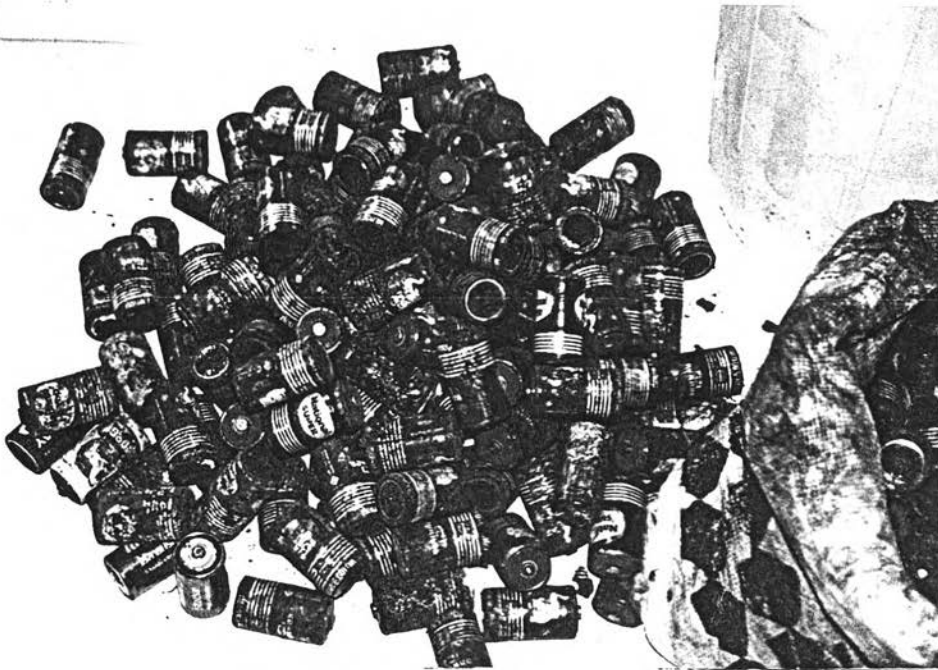
วิธี Vapor Generation ใช้เครื่อง VARIAN SpectrAA-10plus

ธาตุ	ความยาวคลื่น (nm.)	ขีดจำกัดการวิเคราะห์
อาร์เซนิก	193.7	0.2 มคก./ล.
ปรอท	253.7	0.3 มคก./ล.

ภาคผนวก ง.
ภาพถ่ายจากการทดลอง



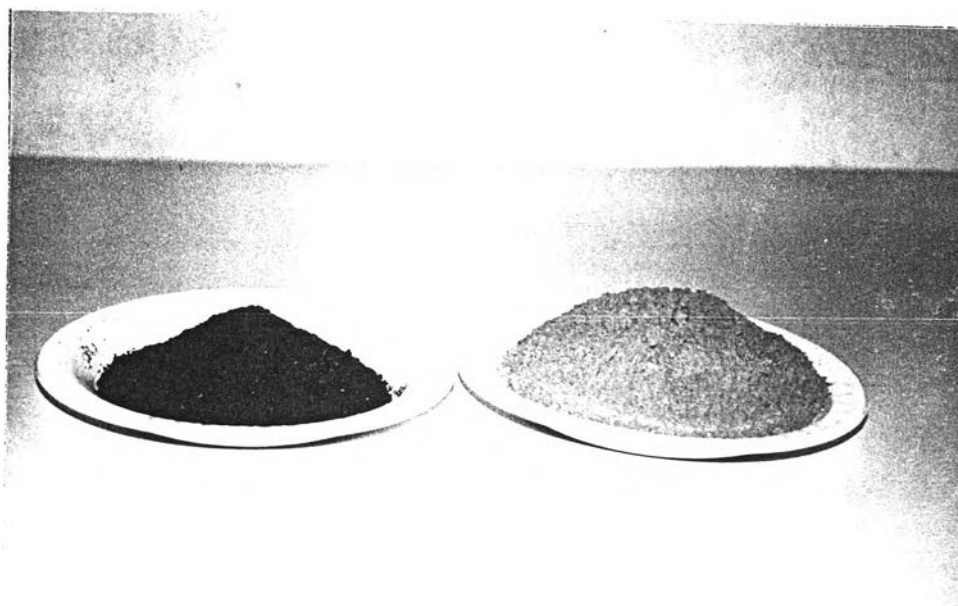
รูปที่ ง.1 ถ่านไฟฉายแบบคาร์บอน-สังกะสี ที่ใช้แล้วยี่ห้อต่างๆ



รูปที่ ง.2 ถ่านไฟฉายที่เก็บรวบรวมไว้จากรถานขยะถ่ายโอนนุช



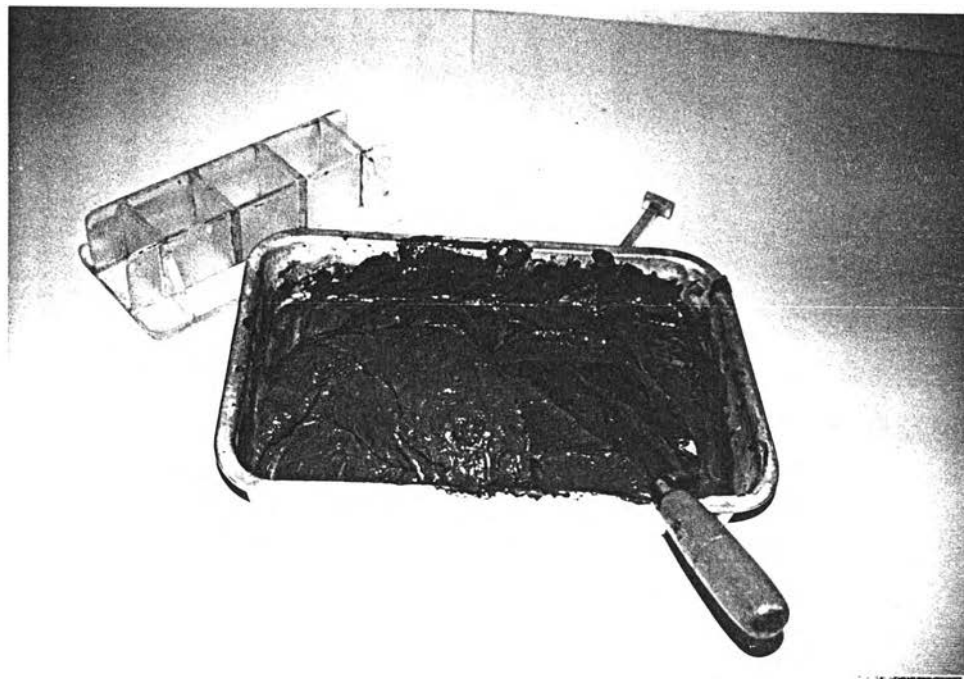
รูปที่ ง.3 ส่วนประกอบต่างๆ ภายในก้อนถ่านไฟฉาย B06 ขนาดใหญ่



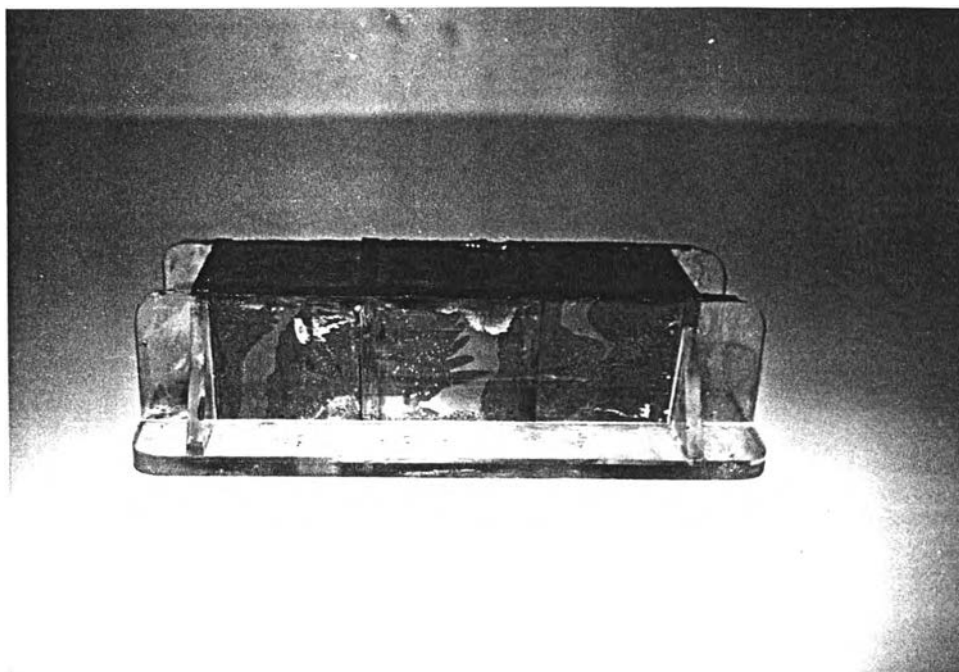
รูปที่ ง.4 ผงถ่านไฟฉาย และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์



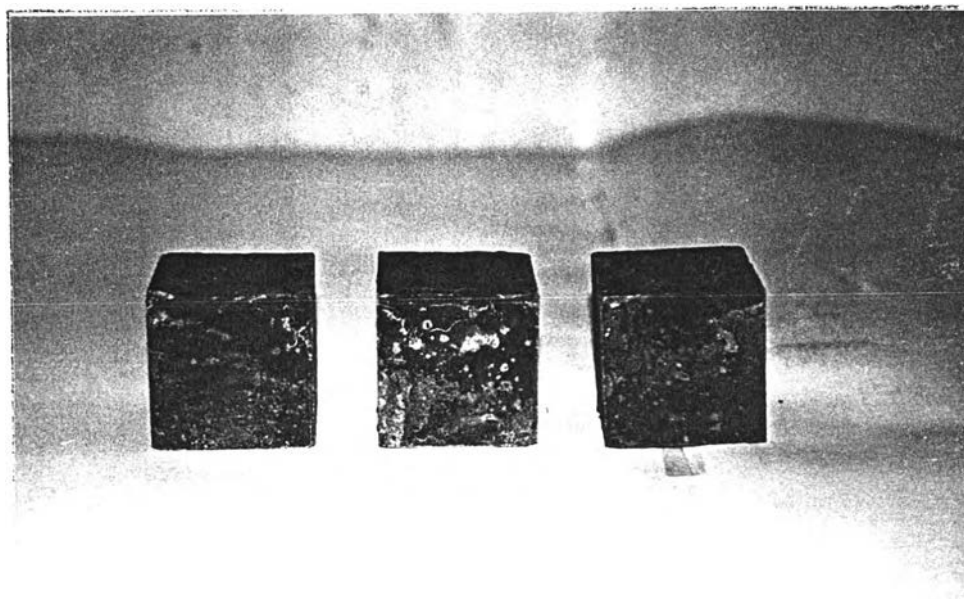
รูปที่ ง.5 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการหล่อก้อนตัวอย่าง



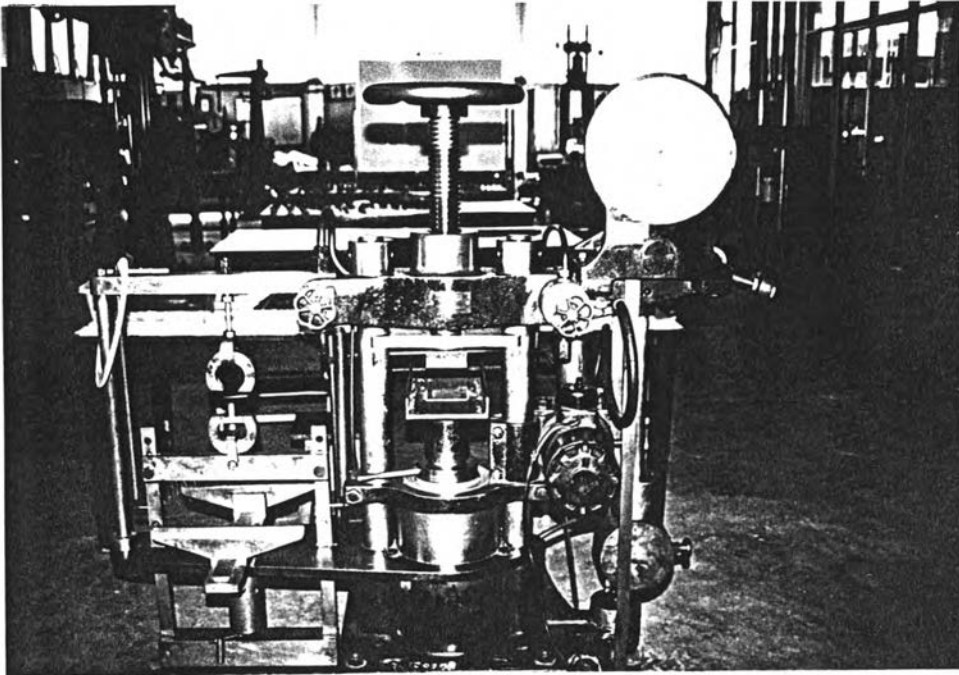
รูปที่ ง.6 การหล่อก้อนตัวอย่าง



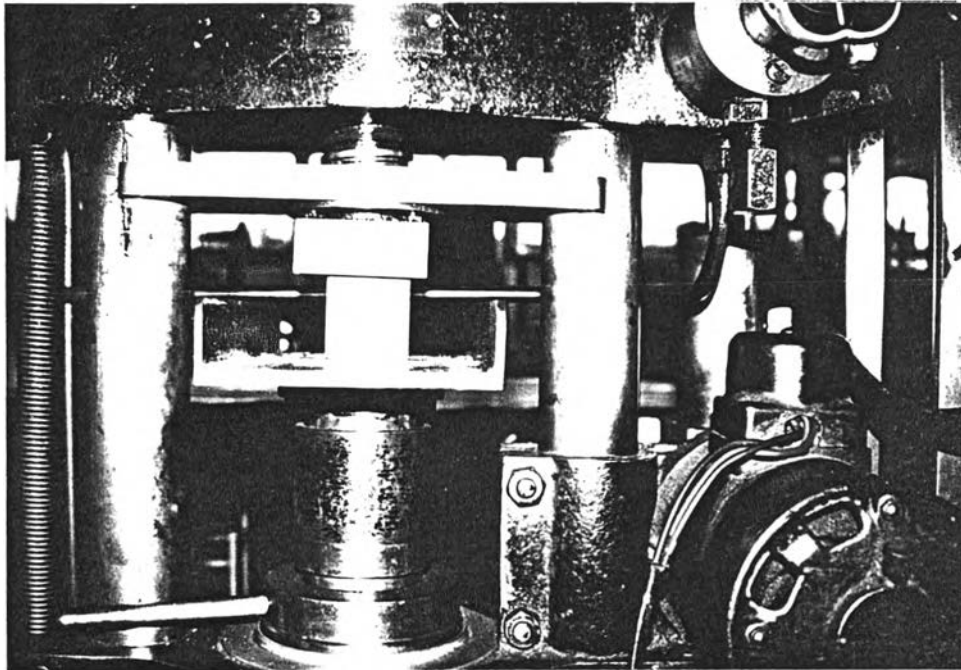
รูปที่ ง.7 ก้อนตัวอย่างที่หลอมลงในแบบหล่อ ขนาด 5.0 x 5.0 x 5.0 ซม.



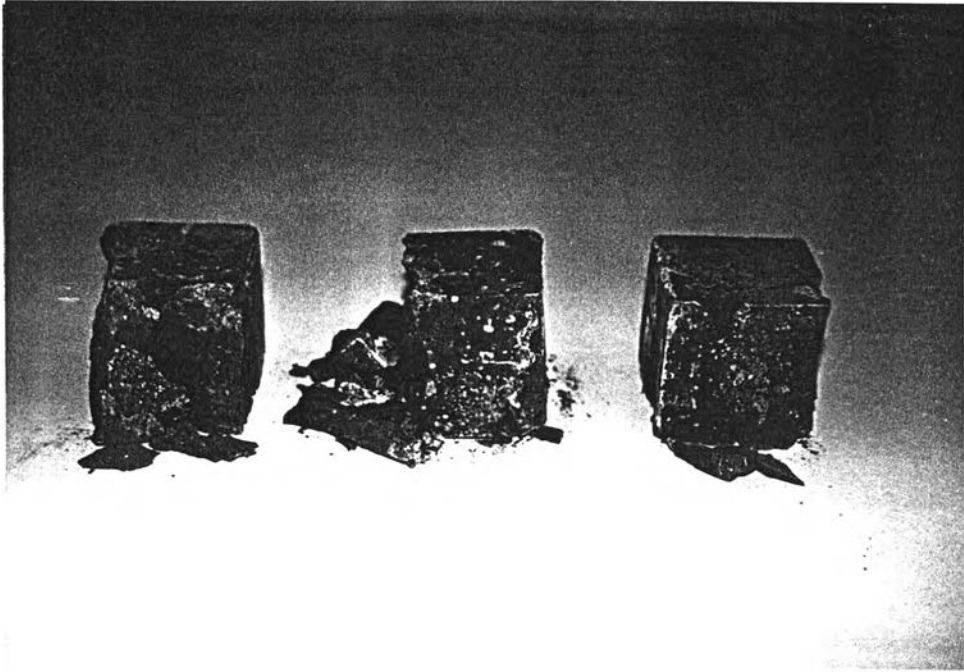
รูปที่ ง.8 ก้อนตัวอย่างที่ผ่านการบ่ม พร้อมนำไปทดสอบกำลังรับแรงอัด



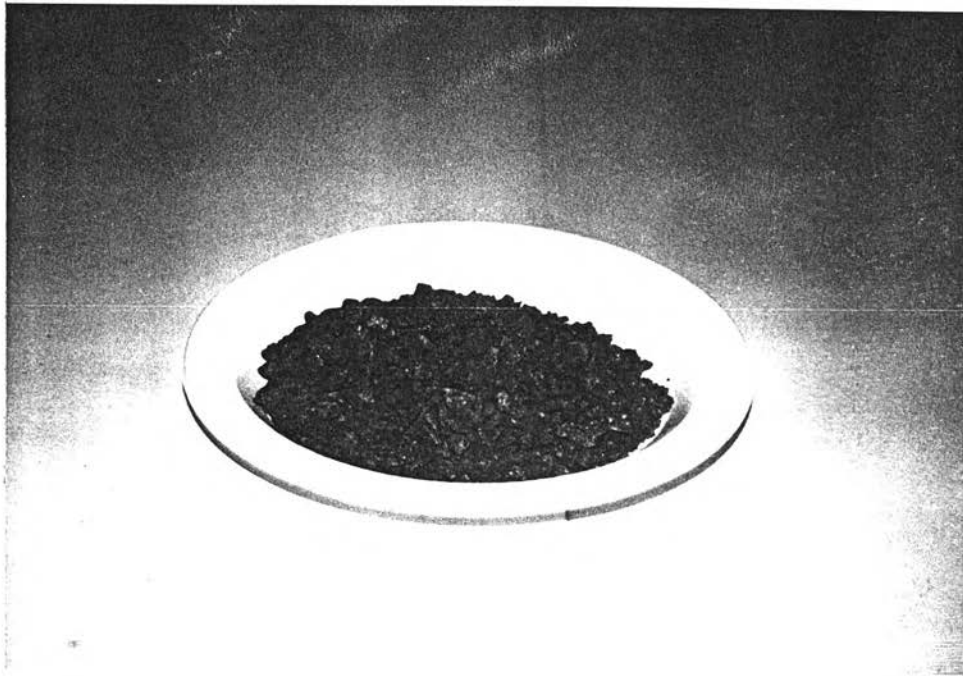
รูปที่ ง.9 เครื่องทดสอบกำลังรับแรงอัด ที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธา



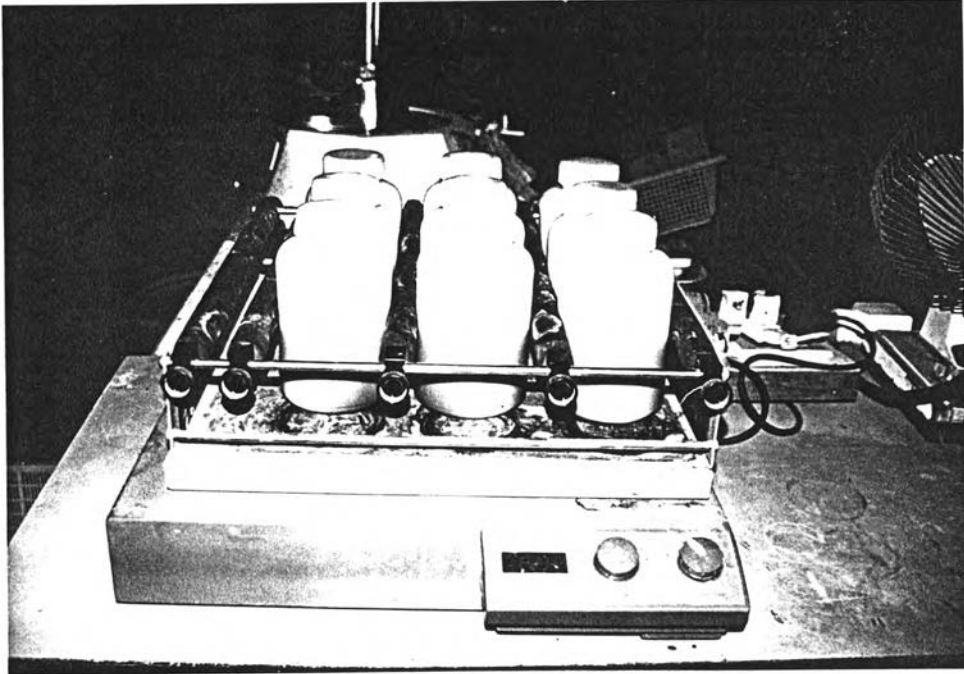
รูปที่ ง.10 ขณะกำลังทดสอบกำลังรับแรงอัด



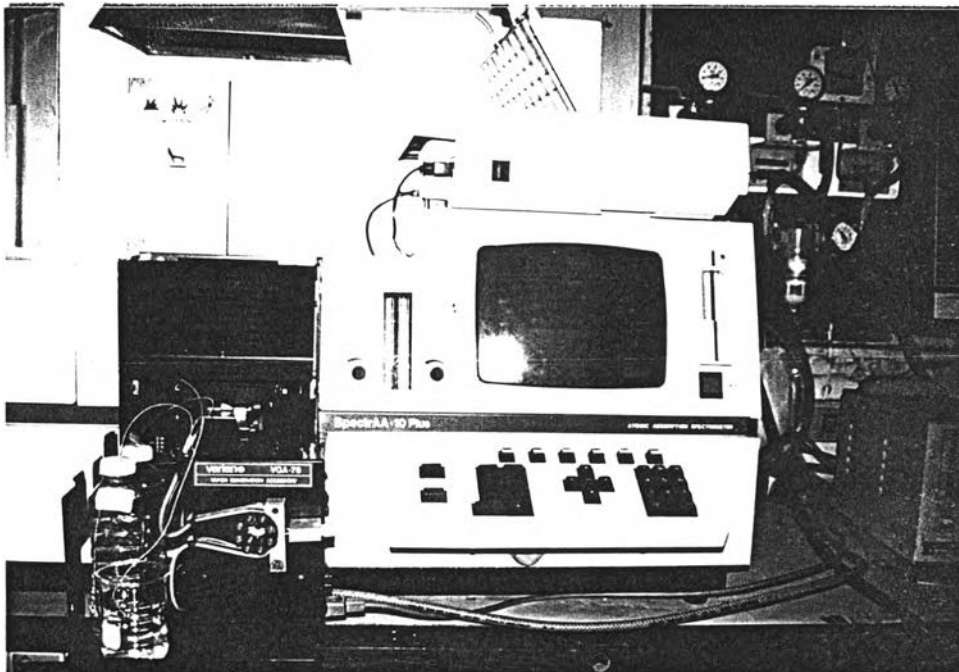
รูปที่ ง.11 ก้อนตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบกำลังรับแรงอัดแล้ว



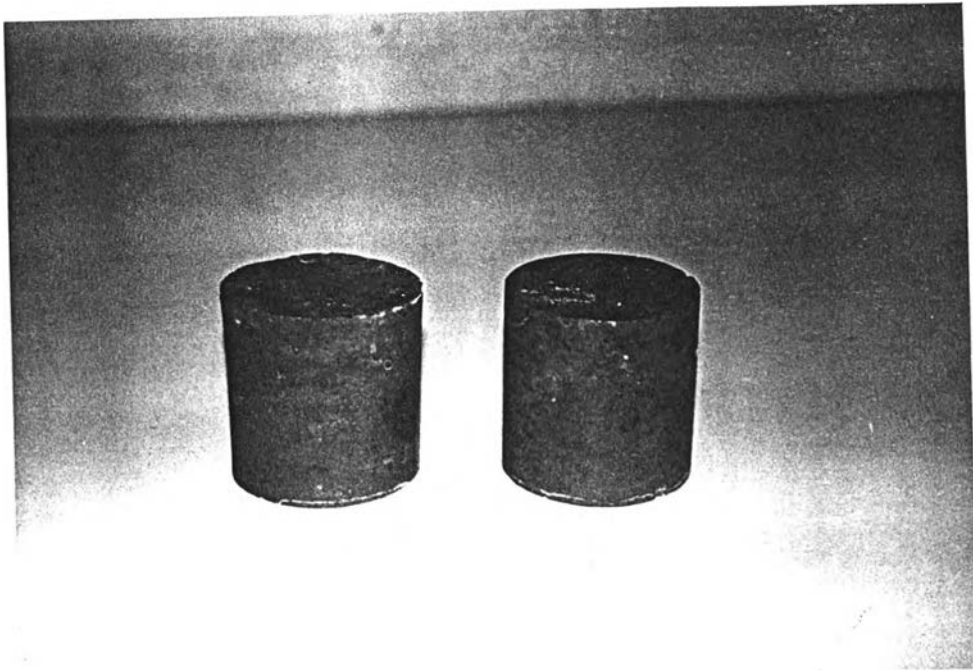
รูปที่ ง.12 ก้อนตัวอย่างที่บดให้มีขนาด 0.5-5 มม. เพื่อนำไปทดสอบการชะละลาย



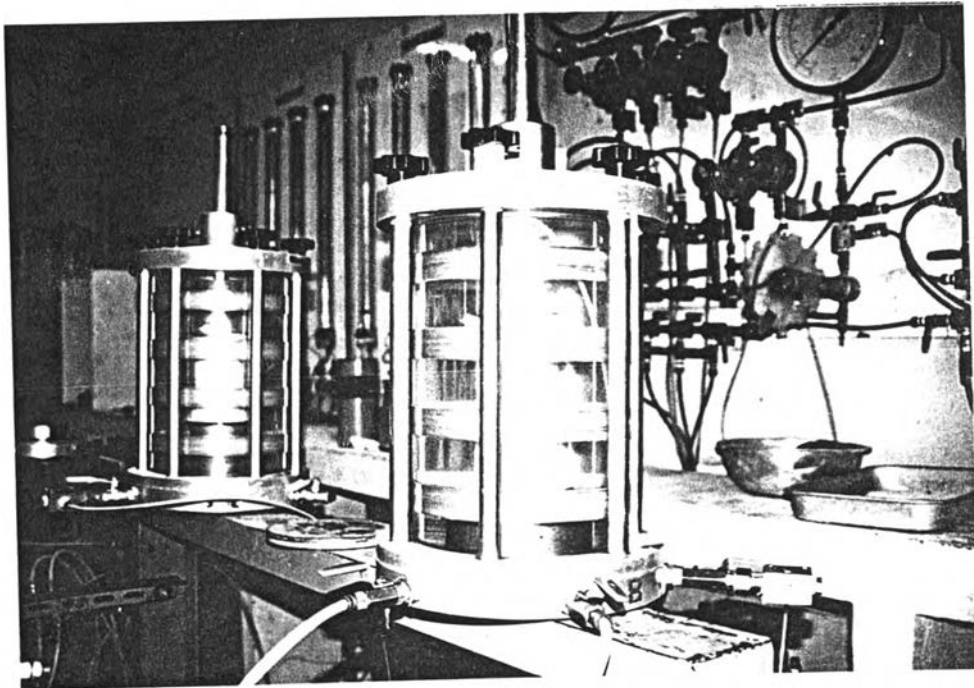
รูปที่ ง.13 เครื่องเขย่า 200 รอบ/นาที ช่วงกว้างการเขย่า 5 ซม. ที่ใช้ทดสอบการชะละลาย



รูปที่ ง.14 เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer
ที่ใช้วัดเคราะห์ความเข้มข้นของโลหะหนักในน้ำชะละลาย



รูปที่ ง.15 ก้อนตัวอย่างที่ใช้ทดสอบความชื้นน้ำ



รูปที่ ง.16 ก้อนตัวอย่างขณะทำการทดสอบความชื้นน้ำ
ที่แผนกสำรวจ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ภาคผนวก จ.

รายชื่อย่อและชื่อเต็มของถ่านไฟฉายยี่ห้อต่างๆ

ตารางที่ จ.1 แสดงรายชื่อย่อและชื่อเต็มของถ่านไฟฉายยี่ห้อต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษา

ชื่อย่อ	ชื่อเต็ม
B01	Distar สีเขียว
B02	Everady สีเงิน
B03	Everady สีดำ
B04	Everady สีแดง
B05	National สีดำ
B06	National สีเขียว
B07	National สีแดง
B08	Superay สีดำ
B09	Toshiba
B10	ม้าขาว

ประวัติผู้เขียน

นายชัยวัฒน์ โพธิ์ทอง เกิดวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2517 ที่จังหวัดพิจิตร สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา จากโรงเรียนอนุบาลพิจิตร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพิจิตรพิทยาคม สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร มหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2538

