

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กิตติ เอกอำพน. 2529. มลภาวะสิ่งแวดล้อม. ขอนแก่น: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ควบคุมมลพิษ, กรม. 2536. รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ.2535. กระทรวง
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม . หน้า 36-41.
- ธงชัย พรรณสวัสดิ์. 2525. คู่มือวิเคราะห์น้ำทิ้ง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยสภาวะ
แวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมิตร คินนิมาน. 2538. การทำตะกอนโลหะหนักจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียซีโอไซด์ให้เป็นการกักเก็บด้วย
ปูนซีเมนต์และเถ้าลอยลิกไนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มันสิน ตันฑุลเวศม์ . 2527. วิศวกรรมการประปา เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลง
กรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงงานอุตสาหกรรม, กรม. 2531. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดวิธีการเก็บทำลายฤทธิ์
กำจัดฝังทิ้ง เคลื่อนย้ายและการขนส่งสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2531).
- วารสาร คณาภิธาน. คุณสมบัติพื้นฐานของเถ้าลอยลิกไนต์. ในเอกสารการสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง
ศักยภาพการนำเถ้าลอยลิกไนต์มาใช้ประโยชน์. วันที่ 27 - 28 เมษายน 2536. ณ ห้อง
ประชุม 1 กฟผ. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.
- วิจิตต์ อัจฉรา สรรพกิจจานง, ม.ล., ธนศักดิ์ ไผ่กระโทก และ บุญเลิศ พัดฉวี. คุณสมบัติพื้นฐานของเถ้า
ลอยลิกไนต์. ในเอกสารการสัมมนาทางวิชาการ เรื่องศักยภาพการนำเถ้าลอยลิกไนต์มาใช้
ประโยชน์. วันที่ 27 - 28 เมษายน 2536. ณ ห้องประชุม 1 กฟผ. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่ง
ประเทศไทย.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2537. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สาโรช บุญยกิจสมบัติ. 2538. การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีทางเคมีในโรงงานชุบโลหะด้วยไฟฟ้า ขนาด
กลางและเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะ
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิสิทธิ์ เนตรวงศ์. 2538. การกำจัดสีในน้ำทิ้งอุตสาหกรรมฟอกย้อมสิ่งทอโดยวิธีการดูดซับด้วยซีโอไซด์
ลอยลิกไนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- อุตสาหกรรม, กระทรวง. 2525. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2525).
- อุตสาหกรรม, กระทรวง. 2531. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 25 (พ.ศ.2531) ออกความตามในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2512 เรื่องหน้าที่ของผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม.

ภาษาอังกฤษ

- APHA, AWWA and WPCF. 1989. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 17th ed.
- Chang, C.L. 1989. Solidification of Heavy Metals Using Cement and Rice Husk Ash. Thesis No. EV-89-15 Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
- Davis, M. and Sandy, T. 1993. Treatment of Metal Plating and Finishing Waste. USA: Chem Hill.
- De, A.K., and Lal, M.M. 1990. Removal of iron from water by coal fly ash. J. Envi. Sci. Health. 25A(6):665-677.
- Dean, J.G., Bosqui, F.L. and Lanouette, K.H. 1972. Removing heavy metals from waste water . Envi. Sci.& Tech. 6:518-521.
- Diamadopoulos, E., Ioannidis, S., and Sakellaropoulos, G.P. 1993. As(V) removal from aqueous solution by fly ash. Wat. Res. 12: 1773-1777.
- Eilbeck, W.J., and Mattock, G. 1987. Chemical process in wastewater treatment. USA: McGraw Hill Book.
- Fergusson, J.E. 1991. The heavy element: chemistry environmental impact and health Effects. Great Britain: Pergamon press.
- Freeman, H.M. 1989. Handbook of hazardous waste treatment and disposal. USA: McGraw Hill Book.
- Fresenius, W., Quentin, K.E. and Schneider, W. 1988. Water analysis. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Fuerstenau, D.W. and Osseo-Asare, K. 1987. Adsorption of Copper, Nickel and Cobalt by Oxide Adsorbent from Ammoniacal Solutions. J. Colloid Interface Sci. 118:524-542
- Jafar, P., Stuart, H.M., and Steiner, R. 1996. Stabilization/Solidification of Hazardous Wastes Using Fly Ash. J. Envi. Eng. 10:935-940.

- Kenneth, E., et.al. 1992. Adsorption Technology for Air and Water Pollution Control. Michigan: Lewis Publishers.
- Lagnese, K.M., and Dzombak, D.A. 1993. Use of Sedimentation Ponds for Removal of Metals from Ash Transport Waters. Envi. Prog. 4:246-256
- Mavros, P., Zouboulis, A.I., and Lazaridis, N.K. 1993. Removal of Metal Ion from Wastewater The Case of Nickel. Envi. Tech. 14: 83-93
- Panday, K.K., Yavada, K.P., Tyagi, B.S., and Singh, V.N. 1987. Fly Ash for the Treatment of Cd(II) Rich Effluents. Envi. Tech. Letters. 8: 225 - 234.
- Patterson, J.W. 1975. Wastewater treatment technology. Ann Arbor Science Publishers . Department of Environmental Engineering. Illinois Institute of Technology , Chicago, Illinois:131-137.
- Patterson, J.W., Allen, H.E., and Scala, J.J. 1977. Carbonate Precipitation for Heavy Metals Pollutants. J.WPCF. 12:2397-2410.
- Ralph, K.I. 1979. The Chemistry of Silica:solubility,polymerization,colloid and surface properties, and biochemistry.A Wiley-Interscience Publication . U.S.A.
- Roy, A., Eaiton, H.C., Cartledge, F.K., and Tittlebaum, M.E. 1991. Solidification/Stabilization of Heavy Metal Sludge by a Portland/Fly Ash Binding Mixture. J. of Hazardous Waste and Hazardous Material. 8:33-40
- Rubin, A.J. 1973. Chemistry of water supply treatment and distribution. Ann Arbor Science Publishers Inc. Michigan, U.S.A.
- Sen, A.K., and De, A.K. 1987. Adsorption of mercury (II) by coal fly ash. Wat. Res. 8: 885-888.
- Sharma, R.K., Kumar, S., A.K., and Ray, P.K. 1990. Use of fly ash as and ion exchanger in water filtration studies for the removal of heavy metals. J. Envi. Sci. Health. 25A(6): 637-651.
- Sharma, Y.C., Gupta, G.S., Prasad, G., and Rupainwar, D.C. 1990. Use of Wollastonite in the Removal of Ni(II) from aqueous solutions. Water Air and Soil Pollution. 49: 69-79.
- Shively, W., Bishop, P., Gress, D., and Brown, T. 1986. Leaching Tests of Heavy Metals Stabilized with Portland Cement. J.WPCF. 58:234-241.
- Sigworth, E.A., and Smith, S.B. 1972. Adsorption of Inorganic Compounds by Activated Carbon. J.AWWA. 4:386-391.

- Snyder, L.R., and Ward, J.W. 1984. The surface structure of porous silicas. J. Phy.Chem. 12:3941-3952
- Sund, C. 1986. Physico-Chemical Proceeding Options. Hazardous Waste and Hazardous Materials. 3 : 183-184.
- Tiwari, R.K., et.al. 1993. Managing Aqueous Solution Rich in Mn(II) - An Inexpensive Technique. Colloids and Surface a Physicochemical and Engineering Aspects. 70: 131 - 137.
- Walter J. W. 1972. Physicochemical processes for water quality control. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Weng C.H. and Huang C.P. 1994. Treatment of Metal Industrial Waste Water by Fly Ash and Cement Fixation. J. of Envi Eng-ASCE. 120:1470-1487.
- Wentz, C.A. 1989. Hazardous Waste Management. Singapore: Mc Graw Hill.
- Willy Dyck. 1968. Adsorption and coprecipitation of silver on hydrous ferric oxide. Can. J. Chem. 46:1441-1444.
- Yavada, K.P., Tyagi, B.S. and Singh, V.N. 1989. Fly-ash for the treatment of water enriched in lead (II). J. Envi. Sci. and Health. 7: 783 -808.

ภาคผนวก ก

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒๕

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ.๒๕๓๑)

ออกความตามในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.๒๕๑๒

เรื่อง หน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๙(๖) และ (๑๖) แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๑๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการที่ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานมีหน้าที่ต้องกระทำการดังต่อไปนี้

ให้ยกเลิกความในข้อ ๒๐ แห่งประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒ (พ.ศ.๒๕๑๓) ลงวันที่ ๒๔ กรกฎาคม ๒๕๑๓ และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

ข้อ ๒๐ ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานมีหน้าที่ปฏิบัติดังต่อไปนี้

(๑) ต้องแยกเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีวัตถุมีพิษปนอยู่ด้วยหรือสำหรับหรือเศษด้ายที่เป็นวัตถุไวไฟ ไว้ในที่รองรับต่างหากที่เหมาะสมและมีฝาปิดมิดชิด และต้องจัดให้มีการกำจัดสิ่งดังกล่าวโดยเฉพาะด้วยวิธีการที่ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ

(๒) ให้ผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานที่มีสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดหนึ่งของบัญชีท้ายประกาศฉบับนี้ดำเนินการเกี่ยวกับการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังต่อไปนี้

๒.๑ ห้ามมิให้นำสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากรมโรงงานอุตสาหกรรมให้นำออกไปเพื่อการทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝังด้วยวิธีการ และ ณ สถานที่ซึ่งกรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

๒.๒ ต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ ลักษณะ คุณสมบัติ และสถานที่เก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นๆ พร้อมทั้งวิธีการเก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง ฝัง เคลื่อนย้ายและการขนส่ง ตามหลักเกณฑ์แนวทางปฏิบัติและวิธีที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๓๑

(นายประมวล สภาวสุ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

บัญชีลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งปฏิภูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว
ท้ายประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๓๑)

หมวด ๑) สิ่งปฏิภูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่มีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

ลักษณะ	คุณสมบัติ	วิธีการทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์
๑. สารไวไฟ	<p>๑.๑.๑ เป็นของเหลวที่มีจุดวาบ (Flash point) ต่ำกว่า ๖๐ องศาเซลเซียส แต่ไม่รวมถึงสารละลายในน้ำ (Aqueous solution) ที่มีปริมาณของแอลกอฮอล์ผสมอยู่น้อยกว่าร้อยละ ๒๔ โดยปริมาตร</p> <p>๑.๑.๒ เป็นสารที่ไม่ใช่ของเหลว แต่สามารถลุกเป็นไฟได้ภายใต้อุณหภูมิและความดันมาตรฐาน เมื่อมีการเสียดสี เมื่อมีการดูดความชื้นหรือเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีขึ้นเองภายในสารนั้น และเมื่อเกิดลุกเป็นไฟจะเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและต่อเนื่องที่ก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้</p> <p>๑.๑.๓ เป็นก๊าซอัดที่จุดระเบิดได้ (Ignitable compressed gas) ซึ่งก๊าซอัดนี้ให้หมายถึงวัสดุหรือของผสมใดๆ ที่บรรจุอยู่ในถังบรรจุที่มีความดันสัมบูรณ์ (absolute pressure) มากกว่า ๒.๘๑ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (๔๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ที่อุณหภูมิ ๒๑ องศาเซลเซียส (๗๐ องศา</p>	<p>: วัดด้วยเครื่องมือ Pensky-Martens Closed Cup Tester ตามวิธีทดสอบมาตรฐาน ASTM D-๙๓-๗๙ หรือ D-๙๓-๘๐</p> <p>: วัดด้วยเครื่องมือ Setaflash Closed Cup Tester ตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน ASTM D-๓๒๗๘-๗๘</p> <p>: วัดตามวิธีการทดสอบมาตรฐาน ASTM Test D-๓๒๓</p>

ลักษณะ	คุณสมบัติ	วิธีการทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์
<p>๑.๒ สารกัดกร่อน</p>	<p>ฟาเรนไฮท์) หรือมีความดันสัมบูรณ์มากกว่า ๗.๓๑ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (๑๐๔ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ที่อุณหภูมิ ๕๕ องศาเซลเซียส (๑๓๐ องศาฟาเรนไฮท์)</p> <p>๑.๑.๔ เป็นสารออกซิไดเซอร์ (oxidizer) ซึ่งให้ออกซิเจนได้อย่างรวดเร็ว ที่จะไปกระตุ้นให้เกิดการเผาไหม้ของสารอินทรีย์ขึ้น ดังต่อไปนี้ คือ สารประกอบจำพวก chlorate, permanganate, inorganic peroxide และ nitrate</p> <p>๑.๒.๑ เป็นสารที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ (aqueous) ที่มีค่าพีเอช ๒ หรือต่ำกว่าที่ค่าพีเอช ๑๒.๕ หรือสูงกว่า</p> <p>๑.๒.๒ เป็นของเหลวที่กัดกร่อนเหล็กกล้าชั้น SAE ๑๐๒๐ ได้ในอัตราสูงกว่า ๖.๓๕ มิลลิเมตร (๐.๒๕๐ นิ้ว) ต่อปี ที่อุณหภูมิ ๕๕ องศาเซลเซียส (๑๓๐ องศาฟาเรนไฮท์)</p>	<p>: วัดด้วย pH-meter ตามวิธีทดสอบ USEPA</p> <p>: ใช้วิธีการทดสอบของ NACE (National Association of Corrosion Engineers) Standard TM-๐๑-๖๙</p>
<p>๑.๓ สารเกิดปฏิกิริยาได้ง่าย</p>	<p>๑.๓.๑ เป็นสารที่มีสภาพไม่คงตัวสามารถทำปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็วและอย่างรุนแรงโดยไม่มีภาวะระเบิดเกิดขึ้น</p> <p>๑.๓.๒ เป็นสารที่ทำปฏิกิริยาอย่างรุนแรงกับน้ำ</p> <p>๑.๓.๓ เป็นสารซึ่งเมื่อรวมกับน้ำจะได้ออกผลสมที่จะระเบิดได้</p>	

ลักษณะ	คุณสมบัติ	วิธีการทดสอบหรือวิธีวิเคราะห์
<p>๑.๔ สารมีพิษอื่นๆ</p>	<p>๑.๓.๔ เป็นสารซึ่งเมื่อรวมกับน้ำจะทำให้เกิดมีก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษขึ้น ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้</p> <p>๑.๓.๕ เป็นสารที่ประกอบด้วยไซยาไนด์ หรือซัลไฟด์ที่มีค่าพีเอช ระหว่าง ๒ ถึง ๑๒.๕ จะทำให้เกิดมีก๊าซพิษ ไอพิษ หรือ ควันพิษ ขึ้นในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้</p> <p>๑.๓.๖ เป็นสารซึ่งเมื่อถูกทำให้ร้อนขึ้น ในที่จำกัดจะมีปฏิกิริยารุนแรง หรือเมื่อ อยู่ในที่ ที่มี อุณหภูมิ และความดัน มาตรฐาน จะมีปฏิกิริยารุนแรง และรวดเร็ว อาจระเบิดได้</p> <p>เป็นสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งเมื่อนำมาทำการสกัดด้วยวิธีมาตรฐาน และมีปริมาณโลหะหนักในน้ำสกัดค่าใดค่าหนึ่ง ดังต่อไปนี้</p> <p>อาร์เซนิก มากกว่า ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร แคดเมียม มากกว่า ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร โครเมียม มากกว่า ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร ตะกั่ว มากกว่า ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร พรอท มากกว่า ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร</p>	<p>:วิธีการสกัดสาร (Extraction Procedure) และวิธีการวิเคราะห์น้ำสกัด ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ที่กำหนดไว้ในประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม</p>

หมวด ๒) ตัวทำละลาย (Solvents) ที่เสื่อมคุณภาพหรือไม่ใช่แล้ว

ลำดับที่	ชื่อสารตัวทำละลาย	สูตรเคมี
๒.๑	คลอโรมีเทน (Chloromethane) หรือ เมทิลคลอไรด์ (Methyl chloride)	CH_3Cl
๒.๒	โมโนคลอโรเบนซีน (Monochlorobenzene) หรือ คลอโรเบนซีน (Chlorobenzene)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
๒.๓	ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) หรือ เมทิลีนคลอไรด์ (Methylene Chloride)	CH_2Cl_2
๒.๔	๑,๒-ไดคลอโรอีทิลีน (๑,๒ - Dichloroethylene) หรือ อะเซทิลีนไดคลอไรด์ (Acetylenedichloride)	ClCHCHCl
๒.๕	ไตรคลอโรมีเทน (Trichloromethane) หรือ คลอโรฟอร์ม (Chloroform)	CHCl_3
๒.๖	๑,๑,๑-ไตรคลอโรอีเทน (๑,๑,๑- Trichloroethane) หรือ เมทิลคลอโรฟอร์ม (Methylchloroform)	CH_3CCl_3
๒.๗	๑,๑,๒-ไตรคลอโรอีเทน (๑,๑,๒- Trichloroethane) หรือ ไวนิลไตรคลอไรด์ (Vinyl trichloride)	$\text{Cl}_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$
๒.๘	๑,๑,๒-ไตรคลอโรอีทิลีน (๑,๑,๒-Trichloroethylene)	ClCHCCl_2
๒.๙	๑,๑,๒-เตตราคลอโรอีทิลีน (๑,๑,๒ - Dichloroethylene) หรือ เปอร์คลอโรอีทิลีน (Perchloroethylene)	Cl_2CCCl_2
๒.๑๐	๑,๑,๒,๒-เตตราคลอโรอีเทน (๑,๑,๒,๒-Tetrachloro ethane) หรือ อะเซทิลีนเตตราคลอไรด์ (Acetylene Tetrachloride)	$\text{Cl}_2\text{CHCHCl}_2$
๒.๑๑	เอทิล คลอไรด์ (Ethyl chloride)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$
๒.๑๒	๒-บิวทัล (๒-Butanal) หรือ โครโตนแอลดีไฮด์ (Crotonaldehyde)	$\text{CH}_3\text{CHCHCHO}$
๒.๑๓	คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon disulfide)	CS_2
๒.๑๔	๑-คลอโร-๒,๓-อีพ็อกซีโพรเพน (๑-Chloro -๒,๓-epoxy propane) หรือ อีพิกลอร์ไฮดริน (Epichlorohydrin)	$\text{CH}_2\text{CCHCH}_2\text{Cl}$
๒.๑๕	๓,๕-ไดเมทิลฟีนอล (๓,๕-Dimethylphenol) หรือ ซิลีนอล (Xylenol)	$(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{OH}$

ลำดับที่	ชื่อสารตัวทำละลาย	สูตรเคมี
๒.๑๖	ไฮดรอกซีเบนซีน (Hydroxy benzene) หรือ ฟีนอล (Phenol)	C_6H_5OH
๒.๑๗	ไนโตรเบนซีน (Nitrobenzene) หรือไนโตรเบนโซล (Nitrobenzol)	$C_6H_5NO_2$
๒.๑๘	๑,๑-ออกซีบีส (๒-คลอโรอีเทน) (๑,๑-Oxybis (๒-Chloroethane)) หรือ ไดคลอโรเอทิล อีเทอร์ (Dichloroethyl ether)	$O(CH_2CH_2Cl)_2$
๒.๑๙	เพนตาคลอโรอีเทน (Pentachloroethane) หรือ เพนตาลิน (Pentalin)	$CHCl_2CCl_3$
๒.๒๐	เมทิลแอลกอฮอล์ (Methyl alcohol) หรือ เมทานอล (Methanol)	CH_3OH

หมวด ๓) สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากการประกอบกิจการโรงงานเฉพาะประเภทหรือชนิด ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	ประเภทหรือชนิดโรงงาน (ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงฉบับที่ ๑ พ.ศ.๒๕๑๒ และฉบับที่ ๗ พ.ศ.๒๕๒๐ ออกความตามใน พรบ.โรงงาน พ.ศ.๒๕๑๒)
๓.๑	<ul style="list-style-type: none"> - กากตะกอนจากการละลายเกลือ - กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง 	โรงงานผลิตโซดาไฟ ตามประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่ ๔๒ และโรงงานตามประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่ ๑๓(๒) เฉพาะโรงงานที่มีส่วนผลิตโซดาไฟด้วยวิธีใช้เซลล์ปรอท
๓.๒	- กากวัตถุมีพิษตามรายชื่อที่ระบุไว้ใน พรบ.วัตถุมีพิษ พ.ศ. ๒๕๑๐ ที่ไม่ใช้แล้วหรือเสื่อมคุณภาพ	โรงงานผลิตและบรรจุยาฆ่าแมลง ตามประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่ ๔๓
๓.๓	- กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง	โรงงานผลิตและผสมสี ตามประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่ ๔๕(๑)
๓.๔	<ul style="list-style-type: none"> - ฝุ่นจากระบบกำจัดตะกั่วในอากาศ - กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง 	โรงงานหลอมตะกั่วที่ใช้แล้วตามประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่ ๖๐ และโรงงานผลิตแบตเตอรี่ตามประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่ ๗๔(๑)
๓.๕	- ชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสื่อมหรือไม่ได้คุณภาพ	โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตามประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่ ๗๒
๓.๖	<ul style="list-style-type: none"> - กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง - น้ำยาเคมีจากถังชุบไซยาไนด์ นิกเกิล ทองแดง โครเมี่ยม และสังกะสี ที่ใช้แล้วและเสื่อมคุณภาพ - กากที่เหลือกันถังชุบไซยาไนด์ นิกเกิล ทองแดง โครเมี่ยม และสังกะสี 	โรงงานทุกประเภทที่ประกอบกิจการชุบโลหะด้วยไฟฟ้า
๓.๗	- กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้งของโรงงานผลิต, ซ่อมแซมและดัดแปลงวัตถุระเบิด	โรงงานผลิตวัตถุระเบิดตามประเภทหรือชนิดโรงงานลำดับที่ ๙๙

ลำดับที่	สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	ประเภทหรือชนิดโรงงาน (ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง ฉบับที่ ๑ พ.ศ.๒๕๑๒ และฉบับที่ ๗ พ.ศ.๒๕๒๐ ออกความตามใน พรบ.โรงงาน พ.ศ.๒๕๑๒)
๓.๘	<ul style="list-style-type: none"> - ปลายขั้วหลอด (exhaust tube) ที่ตัดทิ้ง - หลอดที่ผลิตไม่ได้คุณภาพและปนเปื้อนด้วยสารปรอท 	โรงงานผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์ ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ ๗๔(๑)
๓.๙	<ul style="list-style-type: none"> - กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง - ถ่านไฟฉายที่ผลิตไม่ได้คุณภาพ - ฝุ่นจากระบบกำจัดอากาศบริเวณบดผงธาตุแมงกานีส 	โรงงานผลิตถ่านไฟฉาย ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ ๗๔(๕)
๓.๑๐	<ul style="list-style-type: none"> - กากสีจากห้องพ่นสี 	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์หรือรถพ่วง ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ ๗๗(๑) และ (๒) และโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับจักรยานยนต์ จักรยานสามล้อ หรือจักรยานสองล้อ ตามประเภทหรือชนิดโรงงาน ลำดับที่ ๗๗(๑) และ (๒)

ภาคผนวก ข

ปริมาณโลหะหนักที่เหลือเมื่อปรับเปลี่ยนปริมาณซีเมนต์

โลหะแคดเมียมที่เหลือในน้ำเมื่อปรับเปลี่ยนปริมาณที่ได้ออยต่างๆ กัน

เวลา (ชม.)	1.0%				2.5%				5.0%				10.0%			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	10.12	10.02	10.13	10.09	10.06	10.11	10.28	10.15	10.20	10.11	9.96	10.09	10.05	9.99	9.90	9.98
10 นาที	8.26	8.10	8.27	8.21	6.10	6.18	6.35	6.21	3.10	2.99	2.79	2.96	2.20	2.19	2.15	2.18
30 นาที	7.07	6.88	7.08	7.01	3.77	3.85	3.96	3.86	2.11	2.07	1.97	2.05	2.03	2.00	1.97	2.00
1 ชั่วโมง	6.31	6.21	6.32	6.28	2.18	2.26	2.28	2.24	2.09	2.03	1.91	2.01	1.92	1.86	1.77	1.85
2 ชั่วโมง	5.92	5.82	5.93	5.89	2.08	2.11	2.20	2.13	2.01	2.00	1.97	1.99	1.94	1.89	1.83	1.89
3 ชั่วโมง	5.76	5.69	5.77	5.74	2.01	2.07	2.16	2.08	2.00	1.99	1.97	1.98	1.96	1.93	1.86	1.92
5 ชั่วโมง	5.73	5.69	5.74	5.72	2.01	2.08	2.17	2.09	1.99	1.98	1.96	1.98	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	5.72	5.68	5.72	5.71	1.99	2.01	2.03	2.01	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะตะกั่วที่เหลือในน้ำเมื่อปรับเปลี่ยนปริมาณซีดีลอยต่างๆ กัน

เวลา (ชม.)	1.0%				2.5%				5.0%				10.0%			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	40.18	40.02	40.13	40.11	40.18	40.01	40.11	40.10	40.11	40.20	40.14	40.15	40.16	40.01	40.10	40.09
10 นาที	6.17	6.12	6.16	6.15	3.23	3.10	3.18	3.17	1.06	1.18	1.12	1.12	0.56	0.51	0.55	0.54
30 นาที	3.04	2.89	2.98	2.97	1.68	1.61	1.65	1.64	0.94	1.01	0.99	0.98	0.36	0.32	0.34	0.34
1 ชั่วโมง	2.60	2.51	2.57	2.56	1.33	1.25	1.29	1.29	0.86	0.91	0.90	0.89	0.32	0.29	0.32	0.31
2 ชั่วโมง	2.25	2.15	2.20	2.20	1.21	1.14	1.19	1.18	0.83	0.88	0.87	0.86	0.41	0.36	0.40	0.39
3 ชั่วโมง	2.22	2.14	2.20	2.19	1.22	1.15	1.20	1.19	0.84	0.89	0.88	0.87	0.37	0.33	0.37	0.36
5 ชั่วโมง	2.15	2.13	2.14	2.14	1.24	1.17	1.21	1.21	0.81	0.86	0.86	0.84	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	2.16	2.14	2.15	2.15	1.21	1.14	1.18	1.18	0.85	0.89	0.82	0.88	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะนิกเกิลที่เหลือน้ำเมื่อปรับเปลี่ยนปริมาณที่ต่ำลงเรื่อยๆ กัน

เวลา (ชม.)	1.0%				2.5%				5.0%				10.0%			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	40.12	40.05	40.07	40.08	40.16	40.05	40.15	40.12	40.11	40.01	40.12	40.08	40.11	39.82	39.74	39.89
10 นาที	26.21	26.04	26.11	26.12	24.24	24.13	24.23	24.20	16.90	16.82	16.89	16.87	4.32	4.18	4.13	4.21
30 นาที	20.35	20.08	20.20	20.21	15.21	14.98	15.11	15.10	6.79	6.72	6.74	6.75	2.58	2.49	2.43	2.50
1 ชั่วโมง	17.67	17.59	17.60	17.62	9.98	9.52	9.90	9.80	3.20	3.17	3.26	3.21	1.99	1.85	1.83	1.89
2 ชั่วโมง	15.12	14.99	15.04	15.05	5.13	5.06	5.11	5.10	2.16	2.14	2.19	2.16	1.86	1.80	1.80	1.82
3 ชั่วโมง	14.31	14.23	14.27	14.27	2.85	2.76	2.79	2.80	1.86	1.86	1.89	1.87	1.89	1.85	1.87	1.87
5 ชั่วโมง	11.98	11.84	11.88	11.90	2.35	2.24	2.31	2.30	1.83	1.81	1.85	1.83	1.96	1.91	1.89	1.92
8 ชั่วโมง	10.93	10.82	10.89	10.88	2.11	1.98	2.06	2.05	1.85	1.83	1.87	1.85	*	*	*	*
24 ชั่วโมง	2.59	2.51	2.55	2.55	1.86	1.75	1.82	1.81	*	*	*	*	*	*	*	*
28 ชั่วโมง	2.22	2.14	2.18	2.18	1.90	1.81	1.87	1.86	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

ภาคผนวก ค

ปริมาณโลหะหนักที่เหลือเมื่อแปรค่าพีเอชและเวลา

โลหะนิกเกิล ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 3				pH 4				pH 5				pH 6			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	40.05	40.15	39.90	40.05	40.12	40.15	40.06	40.11	40.09	40.12	39.94	40.05	40.11	40.07	40.09	40.09
10 นาที	39.85	39.75	39.80	39.80	39.76	39.82	39.82	39.80	34.95	34.69	34.91	34.85	30.64	30.52	30.58	30.58
30 นาที	39.65	39.73	39.63	39.68	39.59	39.99	40.06	39.88	30.25	30.31	30.10	30.22	25.86	24.57	25.20	25.21
1 ชั่วโมง	39.58	39.82	39.61	39.67	39.86	39.82	39.60	39.76	27.96	27.69	27.90	27.85	22.49	22.36	22.41	22.42
2 ชั่วโมง	39.68	39.61	39.66	39.65	39.62	39.09	40.36	39.69	25.66	25.69	25.27	25.54	21.11	20.86	21.00	20.99
3 ชั่วโมง	38.94	39.72	40.29	39.65	39.68	39.89	39.86	39.81	24.31	24.32	24.00	24.21	20.06	19.86	20.02	19.98
5 ชั่วโมง	39.55	39.68	39.69	39.64	39.69	39.51	39.72	39.64	24.25	24.28	24.07	24.20	19.99	19.86	20.00	19.95
8 ชั่วโมง	39.68	39.51	39.76	39.65	39.78	39.68	39.85	39.77	24.18	24.27	24.12	24.19	19.89	19.55	19.69	19.71
24 ชั่วโมง	39.55	39.71	39.57	39.61	39.68	39.57	39.73	39.66	24.21	24.28	24.08	24.19	14.85	14.31	14.52	14.56
26 ชั่วโมง	39.69	39.54	39.63	39.62	39.66	39.89	39.46	39.67	24.19	24.21	24.14	24.18	14.29	14.05	14.20	14.18
28 ชั่วโมง	39.44	39.72	39.67	39.61	39.65	39.41	39.95	39.67	24.21	24.23	24.13	24.19	14.18	14.06	14.12	14.12
30 ชั่วโมง	39.66	39.28	39.95	39.63	39.65	39.85	39.51	39.67	24.19	24.22	24.13	24.18	13.99	13.65	13.91	13.95
32 ชั่วโมง	39.53	39.69	39.61	39.61	39.66	39.30	39.99	39.65	24.17	24.19	24.12	24.16	14.13	13.79	14.05	13.99

โลหะนิกเกิล ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	40.03	40.12	40.09	40.08	39.86	40.01	39.98	39.95	39.95	39.84	40.12	39.97	39.96	39.88	39.98	39.94
5 นาที	*	*	*	*	*	*	*	*	0.74	0.74	0.77	0.75	0.31	0.29	0.33	0.31
10 นาที	25.82	26.28	26.20	26.10	4.11	4.28	4.21	4.20	0.33	0.31	0.35	0.33	0.20	0.17	0.20	0.19
30 นาที	20.01	20.39	20.23	20.21	3.06	3.21	3.18	3.15	0.24	0.21	0.27	0.24	0.11	0.10	0.12	0.11
1 ชั่วโมง	17.48	17.81	17.57	17.62	1.75	1.80	1.79	1.78	*	*	*	*	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	14.86	15.21	15.08	15.05	1.71	1.82	1.78	1.77	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	14.20	14.32	14.29	14.27	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5 ชั่วโมง	11.79	11.96	11.95	11.90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	10.71	11.04	10.89	10.88	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24 ชั่วโมง	2.45	2.61	2.59	2.55	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26 ชั่วโมง	1.89	2.15	2.11	2.05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28 ชั่วโมง	2.14	2.22	2.18	2.18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30 ชั่วโมง	2.09	2.19	2.17	2.15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32 ชั่วโมง	2.09	2.21	2.18	2.16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะนิกเกิล ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 3				pH 4				pH 5				pH 6			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	10.05	10.10	10.00	10.05	9.98	10.05	9.82	9.95	9.98	9.95	9.83	9.92	9.99	9.94	9.86	9.93
10 นาที	9.99	10.01	9.97	9.99	9.91	9.95	9.81	9.89	7.98	7.91	7.84	7.91	7.62	7.56	7.47	7.55
30 นาที	9.95	9.98	9.92	9.95	9.90	9.92	9.76	9.86	6.52	6.51	6.41	6.48	6.25	5.99	5.73	5.99
1 ชั่วโมง	9.95	9.99	9.91	9.95	9.86	9.90	9.70	9.82	5.48	5.42	5.36	5.42	5.30	5.22	5.11	5.21
2 ชั่วโมง	9.94	9.96	9.92	9.94	9.85	9.88	9.70	9.81	5.11	4.98	4.88	4.99	4.63	4.56	4.46	4.55
3 ชั่วโมง	9.94	9.97	9.91	9.94	9.80	9.89	9.68	9.79	4.78	4.72	4.66	4.72	3.92	3.80	3.65	3.79
5 ชั่วโมง	9.93	9.98	9.94	9.95	9.80	9.88	9.68	9.79	4.77	4.71	4.65	4.71	3.91	3.79	3.64	3.78
8 ชั่วโมง	9.95	9.96	9.91	9.94	9.79	9.85	9.69	9.78	4.76	4.70	4.64	4.70	3.91	3.78	3.63	3.77
24 ชั่วโมง	9.94	9.97	9.91	9.94	9.76	9.80	9.69	9.75	4.72	4.69	4.63	4.68	3.89	3.77	3.59	3.75
26 ชั่วโมง	9.93	9.96	9.90	9.93	9.75	9.79	9.68	9.74	4.73	4.70	4.63	4.69	3.89	3.77	3.61	3.76
28 ชั่วโมง	9.94	9.98	9.93	9.95	9.76	9.81	9.68	9.75	4.73	4.69	4.64	4.69	3.89	3.78	3.61	3.76
30 ชั่วโมง	9.96	9.97	9.92	9.95	9.75	9.80	9.68	9.74	4.73	4.70	4.63	4.69	3.87	3.78	3.61	3.75
32 ชั่วโมง	9.95	9.97	9.90	9.94	9.74	9.80	9.68	9.74	4.72	4.69	4.62	4.68	3.89	3.77	3.61	3.76

โลหะนิกเกิล ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	9.99	9.9	9.96	9.95	10.12	10.06	10.09	10.09	9.82	9.87	9.98	9.89	9.92	9.87	9.95	9.9
5 นาที	*	*	*	*	*	*	*	*	0.33	0.35	0.37	0.35	0.12	0.11	0.11	0.11
10 นาที	6.98	6.84	6.91	6.91	2.47	2.42	2.46	2.45	0.12	0.13	0.14	0.13	0.06	0.06	0.07	0.06
30 นาที	4.05	3.91	3.98	3.98	1.18	1.05	1.13	1.12	0.11	0.13	0.13	0.12	0.07	0.06	0.06	0.06
1 ชั่วโมง	2.89	2.72	2.82	2.81	0.49	0.47	0.48	0.48	*	*	*	*	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	2.62	2.5	2.56	2.56	0.49	0.47	0.47	0.48	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	2.22	2.07	2.13	2.14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5 ชั่วโมง	2.15	1.95	2.05	2.05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	1.99	1.92	1.97	1.96	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24 ชั่วโมง	0.55	0.38	0.48	0.47	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26 ชั่วโมง	0.55	0.39	0.49	0.48	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28 ชั่วโมง	0.54	0.38	0.49	0.47	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30 ชั่วโมง	0.53	0.38	0.47	0.46	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32 ชั่วโมง	0.52	0.38	0.47	0.46	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะแคดเมียม ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 3				pH 4				pH 5				pH 6			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	10.15	10.08	10.31	10.18	10.26	10.19	10.18	10.21	10.12	10.28	10.26	10.22	10.05	10.14	10.05	10.08
10 นาที	9.99	9.84	10.11	9.98	9.85	9.76	9.73	9.78	9.51	9.71	9.64	9.62	8.85	8.92	8.86	8.87
30 นาที	9.96	9.83	10.06	9.95	9.66	9.54	9.54	9.58	9.14	9.34	9.27	9.25	8.08	8.09	8.07	8.08
1 ชั่วโมง	9.93	9.81	10.02	9.92	9.50	9.38	9.38	9.42	8.87	9.02	8.96	8.95	7.54	7.59	7.53	7.55
2 ชั่วโมง	9.89	9.80	9.98	9.89	9.39	9.32	9.31	9.34	8.57	8.76	8.73	8.72	7.21	7.28	7.20	7.23
3 ชั่วโมง	9.88	9.79	9.97	9.88	9.35	9.26	9.25	9.29	8.52	8.65	8.60	8.59	7.14	7.15	7.10	7.13
5 ชั่วโมง	9.88	9.79	9.96	9.88	9.31	9.25	9.25	9.27	8.50	8.63	8.58	8.57	7.11	7.13	7.10	7.11
8 ชั่วโมง	9.84	9.75	9.93	9.84	9.30	9.24	9.24	9.26	8.49	8.62	8.57	8.56	7.10	7.12	7.09	7.10
24 ชั่วโมง	9.80	9.68	9.89	9.79	9.30	9.24	9.23	9.25	8.48	8.61	8.55	8.55	7.09	7.10	7.09	7.09
26 ชั่วโมง	9.79	9.68	9.89	9.79	9.29	9.24	9.24	9.26	8.49	8.62	8.56	8.56	7.10	7.10	7.09	7.10
28 ชั่วโมง	9.78	9.67	9.88	9.78	9.30	9.25	9.23	9.26	8.49	8.62	8.57	8.56	7.10	7.10	7.09	7.10
30 ชั่วโมง	9.77	9.67	9.89	9.78	9.29	9.24	9.23	9.25	8.48	8.61	8.55	8.55	7.09	7.10	7.10	7.10
32 ชั่วโมง	9.74	9.66	9.87	9.76	9.29	9.25	9.23	9.26	8.49	8.62	8.56	8.56	7.09	7.09	7.10	7.09

โลหะแคดเมียม ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	10.08	10.15	10.04	10.09	10.05	10.12	10.07	10.08	10.06	10.05	10.10	10.07	10.11	10.07	10.06	10.08
5 นาที	*	*	*	*	*	*	*	*	0.73	0.72	0.77	0.74	0.28	0.26	0.25	0.26
10 นาที	8.22	8.25	8.16	8.21	5.00	5.05	5.01	5.02	0.31	0.31	0.32	0.31	0.15	0.15	0.14	0.15
30 นาที	7.02	7.06	6.95	7.01	1.30	1.35	1.34	1.33	0.29	0.29	0.30	0.29	0.10	0.09	0.09	0.09
1 ชั่วโมง	6.28	6.33	6.23	6.28	0.65	0.70	0.69	0.68	*	*	*	*	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	5.89	5.93	5.85	5.89	0.65	0.68	0.68	0.67	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	5.75	5.79	5.68	5.74	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5 ชั่วโมง	5.72	5.77	5.67	5.72	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	5.71	5.76	5.66	5.71	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะแคดเมียม ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 3				pH 4				pH 5				pH 6			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	1.08	1.07	1.00	1.05	1.05	1.11	0.90	1.02	1.05	1.01	1.15	1.07	1.08	1.11	0.96	1.05
10 นาที	1.05	1.04	0.96	1.02	0.98	1.05	0.85	0.96	0.90	0.82	1.01	0.91	0.89	0.93	0.85	0.89
30 นาที	1.03	1.02	0.95	1.00	0.95	1.01	0.80	0.92	0.80	0.76	0.87	0.81	0.78	0.84	0.75	0.79
1 ชั่วโมง	0.99	0.98	0.97	0.98	0.92	0.98	0.80	0.90	0.73	0.71	0.81	0.75	0.72	0.76	0.68	0.72
2 ชั่วโมง	0.99	0.99	0.98	0.99	0.92	0.93	0.82	0.89	0.70	0.68	0.78	0.72	0.65	0.67	0.63	0.65
3 ชั่วโมง	0.98	0.98	0.97	0.98	0.93	0.93	0.80	0.89	0.70	0.67	0.76	0.71	0.59	0.61	0.57	0.59
5 ชั่วโมง	0.98	0.97	0.97	0.97	0.94	0.95	0.80	0.90	0.69	0.67	0.76	0.71	0.59	0.60	0.57	0.59
8 ชั่วโมง	0.97	0.97	0.97	0.97	0.93	0.93	0.80	0.89	0.68	0.66	0.75	0.70	0.58	0.60	0.56	0.58
24 ชั่วโมง	0.92	0.91	0.90	0.91	0.85	0.89	0.78	0.84	0.69	0.67	0.76	0.71	0.57	0.60	0.56	0.58
26 ชั่วโมง	0.98	0.95	0.91	0.95	0.92	0.95	0.80	0.89	0.70	0.68	0.75	0.71	0.58	0.61	0.57	0.59
28 ชั่วโมง	0.97	0.92	0.91	0.93	0.88	0.91	0.79	0.86	0.69	0.67	0.75	0.70	0.58	0.59	0.56	0.58
30 ชั่วโมง	0.99	0.94	0.93	0.95	0.90	0.93	0.81	0.88	0.69	0.67	0.76	0.71	0.57	0.59	0.56	0.58
32 ชั่วโมง	0.98	0.93	0.91	0.94	0.89	0.92	0.80	0.87	0.70	0.66	0.77	0.71	0.57	0.58	0.55	0.57

โลหะแคดเมียม ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	1.01	1.15	1.05	1.07	1.07	1.12	1.05	1.08	1.08	1.13	0.94	1.05	1.05	1.02	1.17	1.08
5 นาที	*	*	*	*	*	*	*	*	0.05	0.06	0.05	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03
10 นาที	0.79	0.84	0.80	0.81	0.50	0.53	0.5	0.51	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02
30 นาที	0.59	0.64	0.6	0.61	0.09	0.1	0.09	0.09	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02
1 ชั่วโมง	0.46	0.48	0.47	0.47	0.07	0.08	0.07	0.07	*	*	*	*	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	0.33	0.35	0.34	0.34	0.08	0.07	0.07	0.07	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	0.28	0.3	0.29	0.29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5 ชั่วโมง	0.27	0.29	0.28	0.28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	0.28	0.29	0.28	0.28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะตะกั่ว ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 3				pH 4				pH 5				pH 6			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	39.83	40.05	39.79	39.89	40.08	40.21	40.07	40.12	40.21	40.06	40.27	40.18	40.18	40.09	40.30	40.19
10 นาที	35.21	36.42	35.11	35.58	34.14	34.99	34.13	34.42	30.26	28.96	31.26	30.16	20.08	19.28	21.21	20.19
30 นาที	32.58	33.41	32.56	32.85	32.70	33.26	32.68	32.88	24.69	22.79	25.39	24.29	10.12	9.45	11.21	10.26
1 ชั่วโมง	32.83	33.55	32.11	32.83	32.80	32.99	32.76	32.85	20.39	21.02	19.07	20.16	6.29	6.19	7.11	6.55
2 ชั่วโมง	32.88	33.96	31.68	32.84	32.47	32.73	32.45	32.55	18.36	17.16	19.11	18.21	4.77	4.52	5.32	4.87
3 ชั่วโมง	32.87	33.51	32.08	32.82	31.79	33.52	31.71	32.34	17.26	16.05	20.06	17.79	4.75	4.69	5.11	4.85
5 ชั่วโมง	32.85	33.81	31.80	32.82	32.28	33.29	31.36	32.31	17.77	16.51	19.00	17.76	4.79	4.51	5.22	4.84
8 ชั่วโมง	32.77	33.59	32.07	32.81	32.26	32.98	31.66	32.30	17.82	16.26	19.17	17.75	4.78	4.52	5.25	4.85
24 ชั่วโมง	32.58	33.69	32.07	32.78	32.15	32.68	31.89	32.24	*	*	*	*	*	*	*	*
26 ชั่วโมง	32.36	33.85	32.43	32.88	32.09	32.54	32.03	32.22	*	*	*	*	*	*	*	*
28 ชั่วโมง	32.37	33.64	32.15	32.72	32.11	32.89	31.87	32.29	*	*	*	*	*	*	*	*
30 ชั่วโมง	32.66	33.56	32.06	32.76	32.15	32.55	32.38	32.36	*	*	*	*	*	*	*	*
32 ชั่วโมง	32.22	33.91	32.27	32.80	32.21	32.69	31.94	32.28	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะตะกั่ว ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 40 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	40.08	40.26	39.99	40.11	40.05	40.16	40.33	40.18	40.06	40.22	40.20	40.16	40.03	40.15	40.12	40.1
5 นาที	*	*	*	*	*	*	*	*	0.28	0.33	0.32	0.31	0.18	0.19	0.18	0.18
10 นาที	6.06	6.53	5.86	6.15	3.86	4.01	4.22	4.03	0.27	0.31	0.29	0.29	0.17	0.18	0.17	0.17
30 นาที	2.91	3.06	2.94	2.97	0.90	0.92	0.97	0.93	0.21	0.24	0.21	0.22	0.18	0.18	0.17	0.17
1 ชั่วโมง	2.52	2.65	2.51	2.56	0.40	0.40	0.43	0.41	0.21	0.23	0.22	0.22	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	2.16	2.39	2.05	2.2	0.40	0.39	0.41	0.40	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	0.88	0.92	0.81	0.87	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5 ชั่วโมง	0.88	0.89	0.8	0.85	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	0.89	0.9	0.76	0.85	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะตะกั่ว ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 3				pH 4				pH 5				pH 6			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	10.25	10.15	10.02	10.14	10.18	10.07	10.32	10.19	9.88	9.90	9.65	9.81	9.77	9.83	9.68	9.76
10 นาที	8.59	8.47	8.29	8.45	8.37	8.28	8.49	8.38	5.27	5.28	5.08	5.21	2.26	2.27	2.22	2.25
30 นาที	8.32	8.29	8.17	8.26	8.15	8.11	8.22	8.16	4.15	4.16	4.02	4.11	0.86	0.87	0.82	0.85
1 ชั่วโมง	8.30	8.25	8.17	8.24	7.97	7.81	8.16	7.98	2.87	2.88	2.80	2.85	0.48	0.49	0.47	0.48
2 ชั่วโมง	8.25	8.22	8.16	8.21	7.85	7.81	7.92	7.86	2.53	2.54	2.46	2.51	0.46	0.47	0.45	0.46
3 ชั่วโมง	8.21	8.16	8.08	8.15	7.31	7.26	7.39	7.32	2.46	2.47	2.39	2.44	0.41	0.42	0.41	0.41
5 ชั่วโมง	7.85	7.81	7.74	7.80	7.30	7.25	7.38	7.31	2.43	2.44	2.36	2.41	0.42	0.42	0.41	0.42
8 ชั่วโมง	7.60	7.56	7.49	7.55	7.27	7.24	7.36	7.29	2.42	2.43	2.35	2.40	0.41	0.42	0.41	0.41
24 ชั่วโมง	7.62	7.59	7.53	7.58	7.15	7.06	7.27	7.16	*	*	*	*	*	*	*	*
26 ชั่วโมง	7.62	7.60	7.55	7.59	7.13	7.07	7.22	7.14	*	*	*	*	*	*	*	*
28 ชั่วโมง	7.59	7.57	7.52	7.56	7.14	7.10	7.21	7.15	*	*	*	*	*	*	*	*
30 ชั่วโมง	7.61	7.59	7.54	7.58	7.12	7.09	7.18	7.13	*	*	*	*	*	*	*	*
32 ชั่วโมง	7.59	7.55	7.48	7.54	7.13	7.11	7.18	7.14	*	*	*	*	*	*	*	*

โลหะตะกั่ว ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 10 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	9.78	9.82	9.77	9.79	10.08	10.11	10.17	10.12	10.18	10.11	10.19	10.16	10.18	10.12	10.27	10.19
5 นาที	*	*	*	*	0.29	0.31	0.33	0.31	0.28	0.28	0.29	0.28	0.18	0.17	0.19	0.18
10 นาที	1.38	1.40	1.37	1.38	0.24	0.24	0.25	0.24	0.21	0.20	0.22	0.21	0.12	0.12	0.13	0.12
30 นาที	0.41	0.42	0.42	0.42	0.23	0.23	0.24	0.23	0.20	0.20	0.21	0.20	0.13	0.12	0.12	0.12
1 ชั่วโมง	0.28	0.29	0.28	0.28	0.21	0.21	0.22	0.21	0.20	0.19	0.21	0.20	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	0.25	0.26	0.25	0.25	0.21	0.22	0.21	0.21	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	0.24	0.25	0.24	0.24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5 ชั่วโมง	0.25	0.25	0.24	0.25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	0.24	0.25	0.24	0.24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะหนักเกิด ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 6				pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	1.04	1.00	1.05	1.03	1.03	1.01	0.99	1.01	1.03	1.01	1.08	1.04	1.01	1.00	1.05	1.02	1.01	1.02	1.06	1.03
5 นาที	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0.06	0.05	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05
10 นาที	0.81	0.79	0.83	0.81	0.73	0.72	0.71	0.72	0.16	0.15	0.17	0.16	0.06	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.05	0.05
30 นาที	0.70	0.69	0.71	0.70	0.59	0.59	0.56	0.58	0.14	0.14	0.15	0.14	0.05	0.05	0.06	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03
1 ชั่วโมง	0.61	0.59	0.63	0.61	0.52	0.51	0.51	0.51	0.12	0.12	0.13	0.12	*	*	*	*	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	0.52	0.51	0.53	0.52	0.49	0.47	0.45	0.47	0.13	0.12	0.12	0.12	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	0.43	0.43	0.46	0.44	0.41	0.41	0.39	0.40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5 ชั่วโมง	0.43	0.42	0.44	0.43	0.37	0.32	0.30	0.33	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	0.44	0.43	0.45	0.44	0.27	0.25	0.24	0.25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24 ชั่วโมง	0.43	0.43	0.44	0.43	0.17	0.14	0.14	0.15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26 ชั่วโมง	0.42	0.42	0.43	0.42	0.15	0.14	0.14	0.14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28 ชั่วโมง	0.44	0.43	0.44	0.44	0.16	0.15	0.15	0.15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30 ชั่วโมง	0.42	0.42	0.43	0.42	0.16	0.16	0.15	0.16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32 ชั่วโมง	0.41	0.41	0.42	0.41	0.15	0.14	0.14	0.14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะแคดเมียม ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 6				pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	0.12	0.14	0.11	0.13	0.11	0.15	0.10	0.12	0.11	0.15	0.10	0.12	0.16	0.11	0.10	0.13	0.10	0.12	0.11	0.11
10 นาที	0.09	0.10	0.09	0.09	0.07	0.08	0.07	0.07	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02
30 นาที	0.05	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
1 ชั่วโมง	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	0.04	0.04	0.05	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

โลหะตะกั่ว ความเข้มข้นของสารละลายเริ่มต้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

เวลา (ชม.)	pH 6				pH 7				pH 8				pH 9				pH 10			
	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย	No 1	No 2	No 3	เฉลี่ย
0 นาที	1.02	0.98	1.03	1.01	1.05	1.01	0.97	1.01	1.01	1.05	1.00	1.02	1.05	1.03	1.01	1.03	1.04	1.06	0.99	1.03
5 นาที	*	*	*	*	*	*	*	*	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11	0.08	0.09	0.07	0.08
10 นาที	0.27	0.27	0.28	0.27	0.12	0.11	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.05	0.06	0.05	0.05
30 นาที	0.17	0.16	0.18	0.17	0.10	0.09	0.09	0.09	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.04	0.05	0.04	0.04
1 ชั่วโมง	0.09	0.09	0.10	0.09	0.08	0.07	0.07	0.07	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	*	*	*	*
2 ชั่วโมง	0.07	0.07	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3 ชั่วโมง	0.08	0.07	0.07	0.07	0.05	0.06	0.05	0.05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5 ชั่วโมง	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8 ชั่วโมง	0.07	0.07	0.08	0.07	0.05	0.06	0.05	0.05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการทดลอง

ประวัติผู้เขียน

นางสาวจันทร์นา สงวนรุ่งวงศ์ เกิดเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2513 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2535 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ในปีการศึกษา 2537

