บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. ไอออนของโลหะต่าง ๆ เช่น Mg^{++}, Ca^{++} และ Al^{+3} สามารถกำจัดซิลิกาได้โดยมีประสิทธิภาพการกำจัดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้คือ พีเอชสารละลาย ปริมาณสารเคมี ปริมาณความเข้มข้นของซิลิกาในน้ำดิบ เป็นต้น

2. พีเอชเป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่งที่ใช้ในการควบคุมการกำจัดซิลิกา พีเอชที่เหมาะสมสำหรับสารเคมีทั้ง 3 สรุปได้ดังนี้

แมกนีเซียมคลอไรด์	พีเอชเหมาะสมได้แก่	10.5
แคลเซียมคลอไรด์	"	12.0
อลูมินัมซัลเฟต	"	7.5

3. กลไกการกำจัดซิลิกาเกิดขึ้นจากกระบวนการ Precipitation ก่อนแล้วจึงตามด้วยกลไก Adsorption

4. ปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดซิลิกาได้ 90 เปอร์เซ็นต์ มีดังนี้คือ

ความเข้มข้นของแมกนีเซียมคลอไรด์	3.5	mM	หรือ	710.5 มก/ล
ความเข้มข้นของแคลเซียมคลอไรด์	4.0	mM	หรือ	588.0 มก/ล
ความเข้มข้นของอลูมินัมซัลเฟต	2.0	mM	หรือ	1188.0 มก/ล

5. PE ไม่ช่วยในการกำจัดซิลิกา แต่มีส่วนช่วยให้ตะกอนมีการรวมตัวกันดีขึ้น เพิ่มอัตราเร็วในการตกตะกอน

6. การใช้ปูนขาวเป็นสารปรับพีเอชแทนโซดาไฟ จะให้ผลในการกำจัดซิลิกาเพียงเล็กน้อย แต่มีผลทำให้น้ำที่ผ่านการกำจัดซิลิกาแล้วมีคุณภาพด้อยกว่า

7. การใช้ Mg^{++} และ Ca^{++} สามารถกำจัดซิลิกาพร้อม ๆ กับกำจัดความกระด้างได้ที่อุณหภูมิปกติ เนื่องจากมีพีเอชที่เหมาะสมสูง สามารถตกตะกอน Mg^{++} และ Ca^{++} ในน้ำให้ต่ำลงได้

5.2 ข้อเสนอแนะในการทดลองที่น่าจะทำต่อไป

1. ทำการทดลองลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ให้ต่ำลงและทดลองหมุนเวียนตะกอนกลับมาใช้ใหม่

2. ทำการทดลองกำจัดซิลิกาด้วยสารต่าง ๆ สำหรับน้ำหล่อเย็นที่มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิปกติ

3. ทำการทดลองเพิ่มเวลาในการกวนช้าเป็น 30 นาที เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของการกวนช้าที่มีต่อการกำจัดซิลิกา

เอกสารอ้างอิง

1. Schenk, J.E., and W.J. Weber. "Chemical Interactions of Dissolved Silica with Iron (II) and (III)", J. Amer. Water Works Assoc., 60(2) : 199 - 212, 1968.

2. Krauskopf, K.B. "Dissolution and Precipitation of Silica at low Temperature," Geochim. and Cosmochim : Acta, 10 : 1-26, 1956.

3. Mujerigo, R. "Silica Removal from Industrial Water", Doctoral Disertation, Department of Sanitary and Municipal Engineering, University of California at Berkelly, 1976

4. Alexander, G.B., W.M. Heston, and R.H. Iler. "The solubility of Amorphous Silica in Water" J. Phys. Chem., 58(6) : 453-455, 1954

5. K. Robert Lange. "The Characterization of Molecu lar Water on Silica surfaces", J.Colloid science, 20 : 231-240, 1965.

6. Kirk-O themer, Encycopedia of Chemical Technology V. 20 3rd ed., John Wiley and Sons, Inc, 1982.

7. Greenberg, S.A., and D. Sinclair. "The Polymerization of Silicic Acid," J. Phys. Chem., 59 : 435-440, 1955.

8. Weber, W.J., and Stumm, W. "Formation of a Silicate-Iron (III) Complex in Dilute Aqueous Solution," Jour Inorg Nucl Chem., 27 : 237-239, 1965.

9. Polzer, W.L., J.D. Hem, and H.J. Gabe. "Formation of Cystalline Hydrous Aluminosilicates in Aqueous Solutions at Room Temperature," U.S. Geological Survey prof. Paper 575-B : 128-132, 1967.

10. B. Batchelor and M. McDevitt. "An innovative process for treating recycled cooling Water", J. Wat. Poll. Contr. Fed, 56 (10) : 1110 - 1117, 1984

11. Schwartz, M.C. "The Removal of Silica from water for Boiler Feed Purposes", J. Amer. Water Works Assoc., 30(4) : 551-567, 1938

12. Charles R. O'Melia and Werner Stumm. "Aggregation of Silica Dispersions by Iron (III)", J. Colloid and Interface science, 28 : 437-447, 1967

13. Hermann H. Hahn and Werner Stumm. "Kinetics of Coagulation with Hydrolyzed Al (III)", J. Colloid and Interface science, 28(1) : 134-143, 1968.

14. R.K. Iler. "Relation of Particle Size of Colloidal Silica to the Amount of a Cationic Polymer Required for Flocculation and Surface Coverage", J. Colloid and Interface science, 37(2) : 364-373, 1971.

15. Werner Stumm, Heinz Huper, and Robert L. Champlin "Formation of Polysilicates as Determined by Coagulation Effects", Environmental Science and Technology, 1(3) : 221-227

16. Lindsay, F.K., and J.W. Ryznar, "Removal of Silica from Water by Sodium Aluminate," Ind. Eng, Chem., 31(7) : 859-861, 1939.

17. Behrman, A.S., and H. Gustafson. "Removal of Silica from Water", Ind. Eng. Chem., 32(4) : 468-472, 1940

18. Betz, L.D., C.A. Noll, and J.J. Maguire. "Removal of Silica from Water by cold Processes", Ind. Eng. Chem, 32(10) : 1320-1323, 1940

19. Betz, L.D., C.A. Noll, and J.J. Maguire. "Removal of Silica from Water by Hot Process," Ind. Eng. Chem., 32(10) : 1323-1329, 1940.

20. Betz, L.D., C.A. Noll, and J.J. Maguire. "Adsorption of Soluble Silica from Water," Ind. Eng. Chem, 33(6) : 814-820, 1941.

21. Powell, Sheppard T, Water Conditioning for Industry, 1st ed. Mc Graw-Hill, New York, 1954.

22. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 14 th ed. American Public Health Association, New York, 1975.

23. Bellew, E. "Comparing Chemical Precipitation Methods for Water Treatment," Chemical Engineering, 85(6) : 85-91, 1978.

24. Samuel D. Faust, Osman M. Aly, "Chemistry of Water Treatment", An Ann Arbor Science Book, 1983

25. Kemmer, F.N., and McCallion. "The NALCO Water Handbook", McGraw-Hill Book, 1979.

26. The American Water Works Association. "Water Quality and Treatment", The American Water Works Association Inc., Third Edition, McGraw-Hill Book Company, 1971

27. รศ.ดร. มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ "วิศวกรรมประปา เล่ม 1" พิมพ์เอง 2526.

28. Betz., "Handbook of Industrial water conditioning", Sixth Edition, Published by Betz Laboratories, Inc., U.S.A., 1962

29. Kirk-O themer, "Encycopedia of Chemical Technology V.2", 3rd ed., John Wiley and Sons, Inc, 1982

30. R.F. Packham. "The Coagulation Process II. Effect of pH on the Precipitation of Aluminium hydroxide", J. appl. Chem., 12 : 564-568, 1962.