ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

1. McCABE L.J.,MILLETTE J.R., "Health Effects and Prevalence of Asbestos Fibers in Drinking Water", Proceeding of AWWA Annual Conference, June 24-29, 1979, San Francisco, California.

2. BLACK A.P., PILPOVICH J.B., "Electrophoretic Studies of Water Coagulation", J.AWWA, 50:1467(1958)

3. CULP G.L.,CULP R.L., "New concepts in Water Purification", Van Nostrand Reinhold, N.Y. (1974)

4. KAWAMURA S.,TANAKA Y., "Applying Colloid Titration Technique to Coagulant Dosage Control", Water and Sewage Work, 113:348 (1966)

5. KAWAMURA S.,HANNA G.P., "Coagulant Dosage Control by Colloid Titration Technique", Proc. 21st Ind. Waste Conf., Purdue Univ. (1966)

6. O'MELIA C.R. "Coagulation and Flocculation", Physiochemical Process for Water Quality Control (Walter J. Weber Jr. editor), Wiley-Intersience N.Y. (1972)

7. COHEN J.M.,HANNAH S.A., "Coagulation and Flocculation", Water Quality and Treatment, The American Water Work Association, Inc. (2nd edition), Mc.Graw-Hill Book Company, N.Y.(1971)

8. GREGORY J., "Effect of Polymers on Colloid Stability", The Scientific Basis of Flocculation (Kenneth J. Ives editor), Sijthoff & Noordhoff International Publishers, Netherlands(1978)

9. STUMM W.,MORGAN J.J., "Chemical Aspect of Coagulation", J.AWWA 54:971(1962)

10. BLACK A.P., "Electrokinetic Characteristics of Hydrous of Aluminum and Iron", Principle and Application of Water Chemistry (Edited by Faust S.D. & Henter J.U.) John Wiley & sons, Inc. (1967)

11. HUDSON H.E. Jr., "Physical Aspects of Flocculation", J.AWWA 57:885 (1965)

12. AMIRTHARAJAH A.,MILLS K.M., "Rapid-Mix Design for Mechanisms of Alum Coagulation", J.AWWA 74:210 (1982)

13. LETTERMAN R.D., et.al., "Electrophoretic Mobility Measurements in Coagulation with Alum salts", J.AWWA 74:44 (1982)

14. AMIRTHARAJAH A., "Design of Rapid Mix Units", Water Treatment Plant Design (Robert L. Sanks editor), Ann Arbor Science Publishers Inc., Michigan (1978)

15. RIDDICK T.M., "Role of the Zeta Potential in Coagulation Involving Hydrous Oxides", Tappi 47:1:171A (1964)

16. มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, " โคแอกกูเลชัน ", เอกสารประกอบการสอนวิชา Advanced Water Supply Engineering, คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

17. WANG L.K.,SHUSTER W.W., "Polyelectrolyte Determination at Low Concentration, Ind. Eng. Chem, Prod. Res. Dev., 14:4:312 (1975)

18. WANG L.K. et.al., "Application and Determination of Organic Polymers" Water, Air, and Soil Pollution, 9:337 (1978)

19. VERMA S.,CHAUDHURI M., "Colloid-Chemical Parameters for Coagulant Dose Control", J.AWWA, 70:102 (1978)

20. KEY R.O.,HOGG R., "Mixing Problems in Polymer Flocculation", ASCE Symposium Series, 75:63 (1978)

21. TUNTOOLAVEST M., "Characterization of The Clarification Performance of Activated Sludge Final Settlers", A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of The Requirement for The Degree of Doctor of Philosophy, Purdue University, December 1979

ภาคผนวก

ข้อมูลดิบจากการวิจัย

การวัดประจุของน้ำกลั่น

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เติมดีดีพีเอ็ม (มล.)	ไตเตรตกับพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
น้ำกลั่น	–	3.40	100	0.00	1.25	–	
	–	4.50	100	0.00	1.25	–	
	–	5.45	100	0.00	1.20	–	
	–	7.50	100	0.00	1.15	–	ใช้ดัชนีทีบี 2 หยด
	–	8.60	100	0.00	1.30	–	
	–	9.45	100	0.00	1.25	–	
	–	10.30	100	0.00	1.15	–	
น้ำกลั่น	–	3.60	100	2.00	3.00	–	ความเข้มข้นของดีดีพีเอ็ม 5×10^{-4} นอร์แมล
	–	4.90	100	2.00	2.85	–	
	–	5.70	100	2.00	2.85	–	
	–	6.60	100	2.00	2.95	–	
	–	7.60	100	2.00	2.95	–	ใช้ดัชนีทีบี 2 หยด
	–	8.80	100	2.00	2.95	–	
น้ำกลั่น	–	7.00	100	0.00	1.00	–	
	–	7.00	100	0.00	1.05	–	ความเข้มข้นของดีดีพีเอ็ม 5.65×10^{-4} นอร์แมล
	–	7.00	100	0.50	1.60	–	
	–	7.00	100	1.00	2.20	–	
	–	7.00	100	1.00	2.15	–	
	–	7.00	100	1.50	2.70	–	
	–	7.00	100	2.00	3.30	–	
	–	7.00	100	2.00	3.20	–	
	–	7.00	100	2.50	3.80	–	ใช้ดัชนีทีบี 3 หยด
	–	7.00	100	3.00	4.40	–	
	–	7.00	100	3.50	5.00	–	
	–	7.00	100	4.00	5.60	–	

การวัดประจุของสารละลายสารส้ม

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เข็มดีดีเอ็ม (มล.)	ไตเตรตกับพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/l)x10⁴	หมายเหตุ
สารละลายสารส้ม	น้ำกลั่น	–	100	–	1.35	0	
	10	4.70	100	–	4.30	+147.5	
	10	5.80	100	–	2.15	+ 40	
	10	6.70	100	–	1.70	+ 17.5	
	10	7.50	100	–	1.40	+ 2.5	
	10	5.20	100	–	3.00	+ 82.5	
	10	9.15	100	–	1.25	− 5	
	10	10.20	100	–	1.15	−10	
	10	10.70	100	–	0.85	−20	
	10	11.20	100	–	0.60	−32.5	
สารละลายสารส้ม	น้ำกลั่น	–	100	–	1.30	0	
	20	5.60	100	–	3.60	+115	
	20	6.45	100	–	2.90	+ 80	
	20	7,60	100	–	1.50	+ 10	
	20	8.50	100	–	1.40	+ 5	
	20	9.55	100	–	1.30	0	
สารละลายสารส้ม	น้ำกลั่น	–	100	–	1.35	0	
	30	4.00	100	–	7.10	+290	
	30	5.95	100	–	4.75	+170	
	30	7.60	100	–	1.75	+ 20	
	30	9.50	100	–	1.35	0	
สารละลายสารส้ม	น้ำกลั่น	–	100	–	1.25	0	
	40	6.40	100	–	3.85	+130	
	40	7.00	100	–	1.95	+ 35	
	40	8.00	100	–	1.70	+ 22.5	
	40	9.00	100	–	1.45	+ 10	
	40	10.00	100	–	1.35	+ 5	

การวัดประจุของสารละลายสารส้ม(ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ไตเตรทประจุ (มล.)	เดิมดีดีพีเอม (มล.)	ไตเตรตความพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
	น้ำกลั่น	–	100	–	1.35	0	
	50	6.10	100	–	3.00	+ 82.5	
สารละลายสารส้ม	50	7.00	100	–	2.05	+ 35	
	50	8.30	100	–	1.50	+ 7.5	
	50	9.40	100	–	1.35	0	
	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.20	0	
	50	6.00	100	2.00	5.20	+100	
	50	7.00	100	2.00	4.20	+ 50	
สารละลายสารส้ม	50	8.00	100	2.00	3.40	+ 10	
	50	9.50	100	2.00	2.80	–20	
	50	9.80	100	2.00	2.80	–20	
	50	10.50	100	2.00	2.70	–25	
	น้ำกลั่น	–	100	–	1.35	0	
	100	7.10	100	–	1.75	+ 20	
สารละลายสารส้ม	100	8.00	100	–	1.50	+ 75	
	100	9.20	100	–	1.45	+ 5	
	100	10.20	100	–	1.30	– 2.5	
	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.20	0	
	100	6.50	100	2.00	4.10	+ 45	
	100	7.60	100	2.00	3.70	+ 25	
	100	8.00	100	2.00	3.60	+ 20	
	100	8.70	100	2.00	3.50	+ 15	
สารละลายสารส้ม	100	8.90	100	2.00	3.40	+ 10	
	100	9.60	100	2.00	3.10	– 5	
	100	10.00	100	2.00	3.00	–10	
	100	10.60	100	2.00	2.70	–25	

การวัดประจุของสารละลายสารส้ม(ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาณที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดิมทีพีเอม (มล.)	ไตเตรตด้วยพีวีเอสเค (มล.)	ประจุ (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
สารละลายสารส้ม	น้ำกลั่น	–	100	–	1.25	0	
	200	5.60	100	–	3.05	+ 90	
	200	6.20	100	–	2.40	+ 57.5	
	200	7.20	100	–	1.50	+ 12.5	
	200	8.00	100	–	1.40	+ 7.5	
	200	8.90	100	–	1.30	+ 5	
	200	10.10	100	–	1.20	– 2.5	
	200	10.80	100	–	1.00	–12.5	
สารละลายสารส้ม	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.10	0	
	200	6.30	100	2.00	3.90	+ 40	
	200	7.10	100	2.00	3.65	+ 27.5	
	200	8.20	100	2.00	3.25	+ 7.5	
	200	10.10	100	2.00	3.00	–5	
สารละลายสารส้ม	น้ำกลั่น	–	100	–	1.25	0	
	300	5.75	100	–	2.15	+ 45	
	300	6.75	100	–	1.60	+ 17.5	
	300	7.60	100	–	1.35	+ 5	
	300	8.40	100	–	1.30	+ 2.5	
	300	9.45	100	–	1.20	– 2.5	
	300	10.25	100	–	1.10	– 7.5	
	300	10.80	100	–	0.80	–27.5	
สารละลายสารส้ม	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.10	0	
	300	5.90	100	2.00	3.70	+ 30	
	300	6.10	100	2.00	3.45	+ 17.5	
	300	6.70	100	2.00	3.40	+ 15	
	300	7.20	100	2.00	3.60	+ 25	
	300	8.30	100	2.00	3.35	+ 12.5	
	300	9.00	100	2.00	3.10	0	
	300	10.20	100	2.00	3.00	– 5	
	300	10.60	100	2.00	2.95	– 7.5	

การวัดประจุของโพลิเมอร์ชนิดประจุบวก

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ไทเตรตประจุ (มล.)	เติมดีดีพีเอม (มล.)	ไทเตรตกับพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/l)x 10^4	หมายเหตุ
สารละลาย SANFLOC C-450	น้ำกลั่น	—	100	—	0.65	0	
	2.0	4.00	100	—	1.15	+ 25	
	4.0	4.00	100	—	1.50	+ 42.5	
	6.0	4.00	100	—	1.95	+ 65	
	8.0	4.00	100	—	2.20	+ 77.5	
สารละลาย SANFLOC C-450	น้ำกลั่น	—	100	2.00	3.30	0	
	2.0	4.00	100	2.00	3.80	+ 25	
	4.0	4.00	100	2.00	4.00	+ 35	
	6.0	4.00	100	2.00	4.50	+ 60	
	8.0	4.00	100	2.00	4.90	+ 80	
สารละลาย SANFLOC C-450	น้ำกลั่น	—	100	—	0.65	0	
	4.0	7.00	100	—	1.40	+ 37.5	
	6.0	7.00	100	—	1.90	+ 62.5	
	8.0	7.00	100	—	2.20	+ 77.5	
	10.0	7.00	100	—	2.60	+ 97.5	
สารละลาย SANFLOC C-450	น้ำกลั่น	—	100	2.00	3.20	0	
	2.0	7.00	100	2.00	3.55	+ 17.5	
	4.0	7.00	100	2.00	3.90	+ 35	
	6.0	7.00	100	2.00	4.25	+ 52.5	
	8.0	7.00	100	2.00	4.60	+ 70	
	10.0	7.00	100	2.00	4.95	+ 87.5	
สารละลาย SANFLOC C-450	น้ำกลั่น	—	100	—	0.65	0	
	2.0	9.00	100	—	1.00	+ 17.5	
	4.0	9.00	100	—	1.25	+ 30	
	6.0	9.00	100	—	1.60	+ 47.5	
	8.0	9.00	100	—	1.80	+ 57.5	

การวัดประจุของโพลิเมอร์ชนิดประจุบวก(ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดซีดีเอ็ม (มล.)	ไตเตรตความพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/lx10^4)	หมายเหตุ
สารละลาย SANFLOC C-450	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.20	0	
	2.0	9.00	100	2.00	3.50	+ 15	
	4.0	9.00	100	2.00	3.80	+ 30	
	6.0	9.00	100	2.00	4.15	+ 47.5	
	8.0	9.00	100	2.00	4.45	+ 62.5	
สารละลาย SUPERFLOC C-483	น้ำกลั่น	–	100	–	1.00	0	
	1.0	7.00	100	–	1.55	+ 27.5	
	2.0	7.00	100	–	2.05	+ 52.5	
	3.0	7.00	100	–	2.60	+ 80	
	4.0	7.00	100	–	3.15	+107.5	
	5.0	7.00	100	–	3.65	+132.5	
สารละลาย SUPERFLOC C-483	น้ำกลั่น	–	100	–	1.05	0	
	5.0	3.20	100	–	3.60	+127.5	
	5.0	4.10	100	–	3.50	+122.5	
	5.0	6.00	100	–	2.75	+ 85	
	5.0	7.60	100	–	2.15	+ 55	
	5.0	10.00	100	–	1.05	0	
สารละลาย MAGNIFLOC C-515	น้ำกลั่น	–	100	–	1.00	0	
	10.0	6.00	100	–	1.20	+ 10	
	20.0	6.00	100	–	1.45	+ 22.5	
	30.0	6.00	100	–	1.70	+ 35	
	40.0	6.00	100	–	2.00	+ 50	
	50.0	6.00	100	–	2.25	+ 62.5	
สารละลาย MAGNIFLOC C-515	น้ำกลั่น	–	100	–	1.00	0	
	50.0	5.00	100	–	2.55	+ 77.5	
	50.0	6.00	100	–	2.20	+ 60	
	50.0	8.00	100	–	1.55	+ 27.5	
	50.0	9.00	100	–	1.35	+ 17.5	

การวัดประจุของโพลิเมอร์ชนิดประจุบวก(ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ไตเตรทประจุ (มล.)	เดิมดีพีเอม (มล.)	ไตเตรทความพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/l)x10⁴	หมายเหตุ
	น้ำกลั่น	—	100	—	0.95	0	
	1.0	7.00	100	—	2.20	+ 62.5	
สารละลาย	2.0	7.00	100	—	3.60	+132.5	
SUPERFLOC C-573	3.0	7.00	100	—	4.85	+195	
	4.0	7.00	100	—	5.90	+247.5	
	5.0	7.00	100	—	7.25	+315	
	น้ำกลั่น	—	100	—	0.95	0	
	2.0	3.70	100	—	3.50	+127.5	
	2.0	4.55	100	—	3.45	+125	
สารละลาย	2.0	5.30	100	—	3.40	+122.5	
SUPERFLOC C-573	2.0	6.45	100	—	3.25	+115	
	2.0	8.55	100	—	3.00	+102.5	
	2.0	9.25	100	—	2.95	+100	
	2.0	10.20	100	—	2.80	+ 92.5	

การวัดประจุของโพลิเมอร์ชนิดประจุลบ

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เคมีคัลพีเอ็ม (มล.)	ไตเตรตกับพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
สารละลาย SANFLOC AH200P	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.00	0	ใช้จุดสิ้นสุดที่เกิดครั้งแรก
	1.0	7.00	100	2.00	2.55	– 22.5	
	1.0	7.00	100	2.00	2.45	– 27.5	
	2.0	7.00	100	2.00	1.75	– 62.5	
	2.0	7.00	100	2.00	1.80	– 60	
	3.0	7.00	100	2.00	1.20	– 90	
	3.0	7.00	100	2.00	1.25	– 87.5	
	4.0	7.00	100	2.00	0.90	–105	
	4.0	7.00	100	2.00	1.05	– 97.5	
	5.0	7.00	100	2.00	0.85	–107.5	
	5.0	7.00	100	2.00	0.90	–105	
สารละลาย SANFLOC AH 200P	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.00	0	ใช้จุดสิ้นสุดที่ไม่เปลี่ยนแปลงอีก
	1.0	7.00	100	2.00	2.65	– 17.5	
	2.0	7.00	100	2.00	2.40	– 30	
	3.0	7.00	100	2.00	2.05	– 47.5	
	4.0	7.00	100	2.00	1.85	– 57.5	
	5.0	7.00	100	2.00	1.75	– 62.5	
สารละลาย SUPERFLOC A-115PWG	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.00	0	ใช้จุดสิ้นสุดที่เกิดครั้งแรก
	1.0	7.00	100	2.00	2.80	– 10	
	1.0	7.00	100	2.00	2.70	– 15	
	1.0	7.00	100	2.00	2.75	– 12.5	
	1.0	7.00	100	2.00	2.80	– 10	
	1.0	7.00	100	2.00	2.65	– 17.5	
	1.0	7.00	100	2.00	2.70	– 15	
	2.0	7.00	100	2.00	2.15	– 42.5	
	2.0	7.00	100	2.00	2.30	– 35	
	2.0	7.00	100	2.00	2.00	– 50	
	2.0	7.00	100	2.00	2.25	– 37.5	
	2.0	7.00	100	2.00	2.05	– 47.5	
	3.0	7.00	100	2.00	1.60	– 70	
	3.0	7.00	100	2.00	1.70	– 65	

การวัดประจุของโพลิเมอร์ชนิดประจุลบ(ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เคียดีพีเอ็ม (มล.)	ไตเตรตความพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/l)x10⁴	หมายเหตุ
สารละลาย SUPERFLOC A-115 PWG	3.0	7.00	100	2.00	1.70	− 65	ใช้จุดสิ้นสุดที่เกิดครั้งแรก
	3.0	7.00	100	2.00	1.45	− 77.5	
	3.0	7.00	100	2.00	1.50	− 75	
	3.0	7.00	100	2.00	1.45	− 77.5	
	4.0	7.00	100	2.00	1.20	− 90	
	4.0	7.00	100	2.00	1.50	− 75	
	4.0	7.00	100	2.00	1.55	− 72.5	
	4.0	7.00	100	2.00	1.30	− 85	
	5.0	7.00	100	2.00	1.30	− 85	
	5.0	7.00	100	2.00	1.55	− 72.5	
	5.0	7.00	100	2.00	1.55	− 72.5	
	5.0	7.00	100	2.00	1.35	− 82.5	
	5.0	7.00	100	2.00	1.40	− 80	
	5.0	7.00	100	2.00	1.05	− 97.5	
สารละลาย SUPERFLOC A-115 PWG	1.0	7.00	100	0.50	1.10	− 25	ใช้จุดสิ้นสุดที่เกิดครั้งแรก
	2.0	7.00	100	1.00	1.30	− 42.5	
	3.0	7.00	100	1.50	1.30	− 70	
	4.0	7.00	100	2.00	1.55	− 85	
	5.0	7.00	100	2.50	1.60	−110	
สารละลาย SUPERFLOC A-110 PWG	น้ำกลั่น	7.00	100	2.00	3.25	0	ใช้จุดสิ้นสุดที่เกิดครั้งแรก
	1.0	7.00	100	2.00	2.90	− 17.5	
	2.0	7.00	100	2.00	2.35	− 45	
	3.0	7.00	100	2.00	1.80	− 72.5	
	4.0	7.00	100	2.00	1.70	− 77.5	
	5.0	7.00	100	2.00	1.50	− 87.5	
	1.0	7.00	100	0.50	1.10	− 25	
	2.0	7.00	100	1.00	1.30	− 42.5	
	3.0	7.00	100	1.50	1.30	− 70	
	4.0	7.00	100	2.00	1.50	− 87.5	
	5.0	7.00	100	2.50	1.65	−107.5	

การวัดประจุของโพลิเมอร์ชนิดประจุลบ(ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้น (มก./ล.)	พีเอช	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดมีดีพีเอ็ม (มล.)	ไตเตรตกับพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุ (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
สารละลาย SUPERFLOC A-110 PWG	น้ำกลั่น	–	100	2.50	3.80	0	ใช้จุดสิ้นสุดที่เกิดครั้งแรก
	5.0	4.20	100	2.50	3.35	– 22.5	
	5.0	5.40	100	2.50	2.40	– 70	
	5.0	6.45	100	2.50	1.95	– 92.5	
	5.0	7.20	100	2.50	1.80	–100	
	5.0	8.45	100	2.50	1.65	–107.5	

การวัดประจุของน้ำสังเคราะห์

ตัวอย่าง	ความขุ่น (TU)	พีเอช	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดมิคพีเอม (มล.)	ไตเตรตความพีเอสเอเค (มล.)	ประจุ (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
น้ำสังเคราะห์เบนโทไนท์	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.00	0	
	140	5.4	1.0	2.00	2.05	-4750	
	140	5.4	1.0	2.00	2.10	-4500	
	140	6.5	1.0	2.00	2.10	-4500	
	140	7.5	1.0	2.00	2.05	-4750	
	140	8.6	1.0	2.00	2.10	-4500	
	140	9,4	1.0	2.00	2.05	-4750	
น้ำสังเคราะห์เบนโทไนท์	น้ำกลั่น	–	100	2.00	3.00	0	
	100	–	1.0	2.00	2.35	-3250	
	100	–	1.0	2.00	2.45	-3000	
	100	–	1.5	2.00	2.00	-3300	
	100	–	1.5	2.00	2.05	-3170	
	100	–	2.0	2.00	2.00	-2500	
	100	–	2.0	2.00	1.90	-2750	
	100	–	2.0	2.00	1.85	-2875	
	100	–	2.5	2.00	1.65	-2700	
	100	–	2.5	2.00	1.70	-2600	
	100	–	3.0	2.00	1.35	-2750	
	100	–	3.0	2.00	1.50	-2500	
น้ำสังเคราะห์เบนโทไนท์	น้ำกลั่น	–	100	–	1.00	0	วิธีไตเตรตโดยตรงที่กล่าวถึงในบทที่ 4
	47	–	1.0	–	0.50	-2500	
	47	–	1.0	–	0.50	-2500	
	47	–	2.0	–	0.20	-2000	
	47	–	2.0	–	0.25	-1875	
	47	–	3.0	1.60	1.60	-1700	
	47	–	4.0	1.70	1.40	-1625	
	47	–	4.0	1.95	1.60	-1688	
	47	–	5.0	2.35	1.80	-1550	
	47	–	5.0	2.35	1.65	-1750	
	47	–	5.0	4.00	3.45	-1550	

การวัดประจุของน้ำสังเคราะห์(ต่อ)

ตัวอย่าง	ความขุ่น (TU)	พีเอช	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดมีคีพีเอม (มล.)	โซเดียมดอดีซิลเบนซีนซัลโฟเนต (มล.)	ประจุ (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
น้ำสังเคราะห์ฟุลเลอร์เอิซ	น้ำกลั่น	–	2.0	2.00	3.80	0	
	50	5.0	2.0	2.00	3.10	−1750	
	50	6.1	2.0	2.00	3.15	−1625	
	50	7.0	2.0	2.00	3.10	−1750	
	50	8.0	2.0	2.00	3.10	−1750	
	50	9.0	2.0	2.00	3.15	−1625	
น้ำสังเคราะห์ฟุลเลอร์เอิซ	น้ำกลั่น	–	2.0	2.00	3.85	0	
	92	–	1.0	2.00	3.20	−3250	
	92	–	1.0	2.00	3.20	−3250	
	92	–	1.5	2.00	2.85	−3333	
	92	–	1.5	2.00	2.95	−3000	
	92	–	2.0	2.00	2.55	−3250	
	92	–	2.0	2.00	2.45	−3500	
	92	–	2.5	2.00	2.25	−3200	
	92	–	2.5	2.00	2.25	−3200	
	92	–	3.0	2.00	1.95	−3167	
	92	–	3.0	2.00	1.95	−3167	
	92	–	3.5	2.00	1.75	−3000	
	92	–	3.5	2.00	1.75	−3000	
	92	–	4.0	2.00	1.25	−3250	
	92	–	4.5	2.00	1.00	−3167	
น้ำสังเคราะห์คาโอลิน	น้ำกลั่น	–	50.0	2.00	4.50	0	
	น้ำกลั่น	–	50.0	2.50	5.50	0	
	น้ำกลั่น	–	50.0	3.00	6.60	0	
	475	–	10.0	2.00	3.55	− 475	
	475	–	20.0	2.00	2.45	− 500	
	475	–	25.0	2.00	2.05	− 490	
	475	–	25.0	2.50	3.00	− 500	
	475	–	50.0	2.50	0.80	− 470	
	475	–	50.0	3.00	1.25	− 535	

การวัดประจุของน้ำดิบจากโรงกรองน้ำสามเสน

ตัวอย่าง	ความขุ่น (TU)	พีเอช	ปริมาณที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เคมีดีพีโอม (มล.)	โซเดียมดีเอสเอเค (มล.)	ประจุ (meq/l x 10^4)	หมายเหตุ
น้ำดิบจาก โรงกรองน้ำสามเสน	น้ำกลั่น	–	50	2.00	4.20	0	
	35	4.30	50	2.00	2.70	−150	
	35	5.20	50	2.00	2.65	−155	
	35	6.30	50	2.00	2.60	−160	
	35	7.30	50	2.00	2.55	−165	
	35	8.4	50	2.00	2.50	−170	
	35	9.30	50	2.00	2.50	−170	
น้ำดิบจาก โรงกรองน้ำสามเสน ที่ผ่านการบด	น้ำกลั่น	–	50	2.00	4.20	0	
	37	4.50	50	2.00	2.15	−205	
	37	5.40	50	2.00	2.30	−190	
	37	6.25	50	2.00	2.40	−180	
	37	7.10	50	2.00	2.30	−190	
	37	8.30	50	2.00	2.20	−200	
	37	9.20	50	2.00	2.15	−205	

การวัดประจุของน้ำสังเคราะห์คาโอลิน
ในขบวนการโคแอกกูเลชัน ที่ใช้ความปั่นป่วนในการกวนผสมต่ำ

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นของสารส้ม (มก./ล.)	คุณภาพน้ำใส พีเอช	คุณภาพน้ำใส ความขุ่น (NTU)	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดิมคิดพีเอม (มล.)	โคเทรตความพีวีเอสเคเค (มล.)	ประจุหลังการกวนผสม (meq/l x 10^4)	ประจุของน้ำใส (meq/l x 10^4)	หมายเหตุ
น้ำสังเคราะห์คาโอลิน ความขุ่น 50 NTU	น้ำกลั่น	–	–	50	2.00	4.20	–	–	
	0	5.95	50	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	3.70		−50	
	10	5.65	2.5	50	2.00	3.80	−40		
				50	2.00	4.70		+50	
	20	5.25	1.9	50	2.00	5.10	+90		
				50	2.00	5.40		+120	
	30	5.00	3.6	50	2.00	6.20	+200		
				50	2.00	6.15		+195	
	40	4.90	4.6	50	2.00	6.75	+255		
				50	2.00	6.80		+260	
	50	4.80	4.1	50	2.00	7.40	+320		
				50	2.00	7.35		+315	
	0	6.55	50	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	3.70		−50	
	10	6.25	3.6	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	4.60		+40	
	20	6.10	4.7	50	2.00	4.10	−10		
				50	2.00	4.75		+55	
	30	5.95	4.4	50	2.00	5.05	+85		
				50	2.00	4.95		+75	
	40	5.60	5.8	50	2.00	6.60	+240		
				50	2.00	5.90		+170	
	50	5.45	8.2	50	2.00	7.45	+325		
				50	2.00	6.60		+240	
	0	6.95	50	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	3.60		−60	
	10	6.90	2.5	50	2.00	3.60	−60		
				50	2.00	4.70		+50	
	20	6.80	3.6	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	4.70		+50	

การวัดประจุของน้ำสังเคราะห์คาโอลิน

ในขบวนการโคแอกกูเลชัน ที่ใช้ความปั่นป่วนในการกวนผสมต่ำ(ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นของสารส้ม (มก./ล.)	คุณภาพน้ำใส พีเอช	คุณภาพน้ำใส ความขุ่น (NTU)	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ(มล.)	เดิมคีพีเอ็ม (มล.)	โคเตรตความพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุหลังการกวนผสม (meq/l)x10^4	ประจุของน้ำใส (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
น้ำสังเคราะห์คาโอลิน ความขุ่น 50 NTU	30	6.75	4.2	50	2.00	4.00	−20		
				50	2.00	4.70		+50	
	40	6.70	5.7	50	2.00	4.35	+15		
				50	2.00	4.95		+75	
	50	6.60	5.0	50	2.00	4.65	+45		
				50	2.00	5.10		+90	
	0	7.90	50	50	2.00	3.60	−60		
				50	2.00	3.70		−50	
	10	7.65	50	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	4.45		+25	
	20	7.60	4.1	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	4.50		+30	
	30	7.50	5.1	50	2.00	3.60	−60		
				50	2.00	4.45		+25	
	40	7.40	7.0	50	2.00	3.60	−60		
				50	2.00	4.45		+25	
	50	7.30	7.2	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	4.45		+25	
	0	8.90	50	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	3.70		−50	
	10	8.75	8.0	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	4.45		+25	
	20	8.60	2.1	50	2.00	3.60	−60		
				50	2.00	4.50		+30	
	30	8.30	0.8	50	2.00	3.45	−75		
				50	2.00	4.50		+30	
	40	8.00	0.7	50	2.00	3.40	−80		
				50	2.00	4.50		+30	
	50	7.85	1.0	50	2.00	3.30	−90		
				50	2.00	4.50		+30	

การวัดประจุของน้ำสังเคราะห์คาโอลิน

ในขบวนการโคแอกกูเลชัน ที่ใช้ความปั่นป่วนในการกวนผสมต่ำ (ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นของสารส้ม (มก./ล.)	คุณภาพน้ำใส พีเอช	คุณภาพน้ำใส ความขุ่น (NTU)	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดิมดีดีเอ็ม (มล.)	โคเครดควบพีวีเอสเอเค (มล.)	ประจุหลังการกวนผสม (meq/l x 10^4)	ประจุของน้ำใส (meq/l x 10^4)	หมายเหตุ
น้ำสังเคราะห์คาโอลิน ความขุ่น 50 NTU	0	6.90	50	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	3.75		−45	
	1	6.90	26	50	2.00	3.85	−35		
				50	2.00	4.05		−15	
	2	6.90	12	50	2.00	3.75	−45		
				50	2.00	4.35		+15	
	3	6.90	7.3	50	2.00	3.80	−40		
				50	2.00	4.50		+30	
	4	6.90	5.4	50	2.00	3.75	−45		
				50	2.00	4.50		+30	
	5	6.90	3.7	50	2.00	3.80	−40		
				50	2.00	4.55		+35	
	0	6.65	50	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	3.75		−45	
	1	6.65	30	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	3.95		−25	
	2	6.65	16	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	4.40		+20	
	3	6.65	10	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	4.45		+25	
	4	6.65	6.8	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	4.50		+30	
	5	6.65	5.2	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	4.60		+40	

การวัดประจุของน้ำสังเคราะห์คาโอลิน
ในขบวนการโคแอกกูเลชัน ที่ใช้ความปั่นป่วนในการกวนผสมสูง

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นของสารส้ม (มก./ล.)	คุณภาพน้ำใส พีเอช	คุณภาพน้ำใส ความขุ่น (NTU)	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดมิคดีเอ็ม (มล.)	โคเลตความพีวีเอสเอเค (มล.)	ประจุสังการกวนผสม (meq/l)x10^4	ประจุของน้ำใส (meq/l)x10^4	หมายเหตุ
น้ำสังเคราะห์คาโอลิน ความขุ่น 50 NTU	0	4.40	50	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	3.75		−45	
	1	4.40	49	50	2.00	3.85	−35		
				50	2.00	3.80		−40	
	2	4.35	45	50	2.00	3.80	−40		
				50	2.00	3.70		−50	
	3	4.35	43	50	2.00	3.90	−30		
				50	2.00	3.60		−60	
	4	4.35	43	50	2.00	3.90	−30		
				50	2.00	3.75		−45	
	5	4.35	47	50	2.00	3.90	−30		
				50	2.00	3.80		−40	
	0	6.95	50	50	2.00	3.70	−50		
				50	2.00	3.70		−50	
	1	6.95	50	50	2.00	4.15	− 5		
				50	2.00	3.95		−25	
	2	6.95	40	50	2.00	3.90	−30		
				50	2.00	4.00		−20	
	3	6.95	32	50	2.00	4.00	−20		
				50	2.00	4.10		−10	
	4	6.95	21	50	2.00	3.80	−40		
				50	2.00	4.45		+25	
	5	6.95	28	50	2.00	3.80	−40		
				50	2.00	4.40		+20	
	0	7.10	50	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	3.65		−55	
	1	7.10	50	50	2.00	3.90	−30		
				50	2.00	4.10		−10	
	2	7.10	50	50	2.00	4.00	−20		
				50	2.00	4.35		+15	

การวัดประจุของน้ำสังเคราะห์คาโอลิน

ในขบวนการโคแอกกูเลชัน ที่ใช้ความปั่นป่วนในการกวนผสมสูง (ต่อ)

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นของสารส้ม (มก./ล.)	คุณภาพน้ำใส		ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เคมีคัลฟีเอ็ม (มล.)	โคเกรดความพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุหลังการกวนผสม ($meq/l \times 10^4$)	ประจุของน้ำใส ($meq/l \times 10^4$)	หมายเหตุ
		พีเอช	ความขุ่น (NTU)						
น้ำสังเคราะห์คาโอลิน ความขุ่น 50 NTU	3	7.10	26	50	2.00	4.00	−20		
				50	2.00	4.45		+25	
	4	7.10	23	50	2.00	3.90	−30		
				50	2.00	4.75		+55	
	5	7.10	18	50	2.00	3.85	−35		
				50	2.00	4.30		+10	
	10	4.75	47	50	2.00	4.85	+65		
				50	2.00	4.45		+25	
	10	5.90	12	50	2.00	4.15	− 5		
				50	2.00	4.45		+25	
	10	6.15	9	50	2.00	3.95	−25		
				50	2.00	4.45		+25	
	10	6.90	14	50	2.00	3.75	−45		
				50	2.00	4.45		+25	
	10	7.80	17	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	4.20		0	
	10	8.90	34	50	2.00	3.65	−55		
				50	2.00	3.95		−25	

การวัดประจุของน้ำดิบจากโรงกรองน้ำสามเสน
ในขบวนการโคแอกกูเลชัน ที่ใช้ความปั่นป่วนในการกวนผสมต่ำ

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นของสารส้ม (มก./ล.)	คุณภาพน้ำใส พีเอช	คุณภาพน้ำใส ความขุ่น (NTU)	ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดมีคัพเอม (มล.)	โคเครกความพีวีเอสเอ (มล.)	ประจุหลังการกวนผสม (meq/l x 10^4)	ประจุของน้ำใส (meq/l x 10^4)	หมายเหตุ
น้ำดิบจากโรงกรองน้ำสามเสน	น้ำกลั่น	—	—	50	2.00	4.20	—	—	
	0	7.30	22	50	2.00	2.55	−165		
				50	2.00	3.00		−120	
	10	7.25	3.3	50	2.00	2.85	−135		
				50	2.00	4.55		+35	
	20	7.15	1.3	50	2.00	3.00	−120		
				50	2.00	4.80		+60	
	30	7.15	0.6	50	2.00	3.05	−115		
				50	2.00	4.60		+40	
	40	7.10	0.4	50	2.00	3.25	− 95		
				50	2.00	4.75		+55	
	50	7.05	0.6	50	2.00	3.60	− 60		
				50	2.00	4.55		+35	
	10	4.45	10	50	2.00	3.35	− 85		
				50	2.00	4.65		+45	
	10	5.35	3.6	50	2.00	3.15	−105		
				50	2.00	4.75		+55	
	10	5.65	3.3	50	2.00	3.30	− 90		
				50	2.00	4.75		+55	
	10	6.95	2.3	50	2.00	3.05	−115		
				50	2.00	4.70		+50	
	10	7.85	10	50	2.00	2.90	−130		
				50	2.00	4.10		−10	
	10	8.75	17	50	2.00	2.75	−145		
				50	2.00	3.65		−55	

การวัดประจุของน้ำดิบจากโรงกรองน้ำสามเสน
ในขบวนการโคแอกกูเลชัน ที่ใช้ความปั่นป่วนในการกวนผสมสูง

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นของสารส้ม (มก./ล.)	คุณภาพน้ำใส		ปริมาตรที่ใช้วัดประจุ (มล.)	เดมีคีพีเอม (มล.)	โคเกรดกวน พีวีเอสเอ (มล.)	ประจุหลังการกวนผสม (meq/l x 10^4)	ประจุของน้ำใส (meq/l x 10^4)	หมายเหตุ
		พีเอช	ความขุ่น (NTU)						
น้ำดิบจากโรงกรองน้ำสามเสน	น้ำกลั่น	–	–	50	2.00	4.20	–	–	
	10	4.00	26	50	2.00	2.65	−155		
				50	2.00	3.35		− 85	
	10	5.50	24	50	2.00	2.60	−160		
				50	2.00	3.45		− 75	
	10	6.30	13	50	2.00	2.35	−185		
				50	2.00	3.65		− 55	
	10	6.85	18	50	2.00	2.25	−195		
				50	2.00	3.25		− 95	
	10	7.90	32	50	2.00	2.10	−210		
				50	2.00	1.90		−230	
	10	8.90	35	50	2.00	2.10	−210		
				50	2.00	1.90		−230	

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย	นายสุชาติ สถิตมั่นในธรรม
เกิด	25 กรกฎาคม 2498, กรุงเทพมหานคร
การศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สุขาภิบาล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สถานที่ทำงาน	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ตั้งยู่ฮวดฮงกี่
ที่อยู่ปัจจุบัน	154/1-2 ถ. คำรงรักษ์ แขวงคลองมหานาค เขตป้อมปราบ กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10100 หมายเลขโทรศัพท์ 2822264, 2813808